KEMENTERIAN PENDIDIKAN
BAHAGIAN MATRIKULASI

Konvensyen Penyelidikan, Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) dan Inovasi Pendidikan Program Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia Kali Keempat Tahun 2024

KonPPI-4

PENYELIDIKAN / PLC / INOVASI / KIK

2024

E-PROSIDING

MELESTARI INOVASI DALAM MEREALISASI PENDIDIKAN MASA HADAPAN

JILID 1 : PENYELIDIKAN

Penaja:
Yayasan Guru Tun Hussein Onn

MALAYSIA MADANI

Anjuran Bersama:
Bahagian Matrikulasi KPM &
Kolej Matrikulasi Melaka

KEMENTERIAN PENDIDIKAN
BAHAGIAN MATRIKULASI

Konvensyen Penyelidikan, Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) dan Inovasi Pendidikan Program Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia
Kali Keempat Tahun 2024
(KonPPI-4 2024)

https://sites.google.com/kmm.matrik.edu.my/konppi-4-2024

Melastari Inovasi Dalam Merealisasi Pendidikan Masa Hadapan

18 - 20 Ogos 2024

A'FAMOSA RESORT
MELAKA

Diterbitkan oleh:

Bahagian Matrikulasi
Kementerian Pendidikan Malaysia
Aras 6 & 7, Blok E15, Kompleks E
Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan
62604 Putrajaya
Malaysia
Tel. / Fax: 03-88844083 / 03-88844028

dengan kerjasama

Kolej Matrikulasi Melaka
Kementerian Pendidikan Malaysia
78300 Masjid Tanah
Melaka
Tel / Fax: 06-3832000 / 06-3847196

Hak Cipta Terpelihara Oleh:

Bahagian Matrikulasi, Kementerian Pendidikan Malaysia
dan Kolej Matrikulasi Melaka

KONVENSYEN PENYELIDIKAN,
KOMUNITI PEMBELAJARAN PROFESSIONAL (PLC)
DAN INOVASI PENDIDIKAN PROGRAM MATRIKULASI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA
KALI KEEMPAT 2024

JILID 1: PENYELIDIKAN

Melestari Inovasi Dalam Merealisasi Pendidikan Masa Hadapan

e ISBN 978-629-95133-0-8

Semua bahagian daripada e-book ini tidak boleh diterbitkan semula, disimpan dengan cara yang boleh dipergunakan lagi, ataupun dipindahkan kepada sebarang bentuk atau sebarang cara, sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanikal dan sebagainya sebelum mendapat izin bertulis daripada penerbit.

SIDANG EDITOR

PENAUNG

YBrs. Tuan Haji Azman bin Haji Adnan
Ketua Pengarah Pendidikan Malaysia

PENASIHAT

YBrs. Tuan Haji Shafruddin bin Haji Ali Hussin
Timbalan Ketua Pengarah Pendidikan Malaysia
Sektor Pembangunan Profesionalisme

PENGERUSI

YBrs. Tuan Haji Mohd Kassim bin Haji Jaafar
Pengarah Bahagian Matrikulasi KPM

TIMBALAN PENGERUSI I

YBrs. Dr. Hajah Shariffah Sebran Jamila binti Syed Imam
Timbalan Pengarah
Sektor Dasar dan Perancangan BMKPM
(sehingga 2 Ogos 2024)

TIMBALAN PENGERUSI II

Encik Mohd Azeli bin Abdul Latif
Pengarah
Kolej Matrikulasi Melaka

SETIAUSAHA

Puan Bibi Aishah binti Roslan
Ketua Penolong Pengarah
Sektor Dasar dan Perancangan BMKPM

SETIAUSAHA BERSAMA

Puan Nor'aini binti Mohammad
Timbalan Pengarah
Kolej Matrikulasi Melaka

SIDANG EDITOR

PENYELARAS KonPPI-4

Puan Safizan binti Zainal Khairi

SETIAUSAHA

Puan Zatil Syarafina binti Mohd Fauzi
Puan Maisarah binti Mokhtar

PANEL EDITOR

Puan Siti Mahayan binti Hashim
Puan Michelle Mariam binti Abu Bakar
Puan Zuhaila binti Muhamad
Puan Nor Nabilah binti Ab Ghafar
Puan Fatimah binti Ismail
Encik Mohamad Fahmi Faiz bin Abd. Ghani
Puan Hazana binti Kamaruddin
Puan Nurul Ain binti Malek
Puan Nurun Ain Najwa binti Nordin
Puan Haslina binti Kamaruddin
Puan Nurul Syafiqah binti Zakariya
Encik Mohamad Zairul bin Md Razali
Puan Zaharah binti Bahari
Encik Usman bin Sharifudin
Encik Mohd Rusydi bin Mohd. Rosli
Puan Marziah binti Mohamad
Dr. Mariani binti Jaafar
Puan Nor Idayu binti Azmi

GRAFIK

Puan Siti Mahayan binti Hashim
Puan Zuhaila binti Muhamad

SIDANG EDITOR

PANEL PENILAI

Penyelidikan

Prof. Madya Dr. Fariza Puteh Behak (Ketua Panel Penilai)
Prof. Madya Dr. Noor Saazai binti Mat Saad
Dr. Rozaini binti Tukimin
Dr. Mohd Sukri bin Zainol
Dr. Mohd Asnorhisham bin Adam
Dr. Shahrir Affandi bin Daud @ Mohamed

Inovasi Pendidikan

Dr. Hazleena binti Baharun
Prof. Madya Dr. Ramiaida binti Darmi
Ts. Mohd Farid bin Rahat
Prof. Ir. Ts. Dr. Sivarao Subramonian

PLC

Dr. Jeffri bin Mat Yasim @ Mat Yaman
Dr. Ekerim A/P Din Chen

KIK

Encik Md Yatim bin Ariffin
Puan Azmah binti Shuib

KANDUNGAN JILID 1

	MUKA SURAT
SIDANG EDITOR	iii
KATA ALU-ALUAN YANG BERHORMAT MENTERI PENDIDIKAN	xiv
KATA ALU-ALUAN KETUA PENGARAH PENDIDIKAN MALAYSIA	xv
KATA ALU-ALUAN PENGARAH BAHAGIAN MATRIKULASI	xvi
KATA ALU-ALUAN PENGARAH KOLEJ MATRIKULASI MELAKA	xvii

PEMENANG KATEGORI PENYELIDIKAN

Interactive Board Game Enhancing Matriculation Science Students' Motivation In Electromagnetic Induction Topic *Kolej Matrikulasi Johor* Pencapaian : Platinum	1
Keberkesanan Pembelajaran Berasaskan Projek Terhadap Pencapaian Dan Kreativiti Bagi Topik Respirasi Sel Dalam Kalangan Pelajar Kolej Matrikulasi *Kolej Matrikulasi Pulau Pinang* Pencapaian : Emas	11
Penggunaan Teknik Pembelajaran Secara Visual Dalam Membantu Meningkatkan Kemahiran Menjawab Soalan Glikolisis Pelajar Biologi *Kolej Matrikulasi Kedah* Pencapaian : Perak	27
Meningkatkan Penguasaan Melorek Dan Melabel Graf Normal Bagi Pelajar Matematik Perakaunan Menggunakan Apps WINK 2.0 *Kolej Matrikulasi Pahang* Pencapaian : Gangsa	39
Penggunaan Teknologi Immersive Reader Dalam Meningkatkan Kefasihan Bacaan Murid Berkeperluan Pendidikan Khas (MBPK) *SK Bagan Jermal* Pencapaian : Saguhati 1	51

Think, Pair, Square Dan Carousel (TPSC) Dalam Kelas Tutoran Fizik Matrikulasi Kejuruteraan 67
Kolej Matrikulasi Kejuruteraan Johor
Pencapaian : Saguhati 2

Physics Genius Evengers Pro' Membimbing Pelajar Lemah Fizik Di Dalam Kelas Tutorial 78
Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan
Pencapaian : Saguhati 3

Meningkatkan Kemahiran Stoikiometri Pelajar Sains Menggunakan Pendekatan TQMA 89
Kolej Matrikulasi Johor
Pencapaian : Saguhati 4

Aplikasi 'CoNCo' Bagi Menguasai Konsep Counter Dan Accumulator Untuk Pelajar Novis Pengaturcaraan 99
Kolej Matrikulasi Selangor
Pencapaian : Saguhati 5

*Pemenang-pemenang KonPPI-4 2024 ditentukan oleh panel juri setiap kategori berdasarkan penilaian kertas penyelidikan dan pembentangan.

PENYELIDIKAN

SUBTEMA 1 : PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN (PdP)

1. Memperkasa Kemahiran Digital Statistik Pelajar Menggunakan Platform StatsKingdom.com 110
Kolej Matrikulasi Johor

2. Express Yourself: Innovative Techniques And Strategies To Boost Speaking Ability And Confidence In L2 Learners 121
Kolej Matrikulasi Johor

3. Keberkesanan Pendekatan Blended Learning Dalam Pembelajaran Kimia Organik Di Matrikulasi 135
Kolej Matrikulasi Melaka

4. Aplikasi Edpuzzle Dalam Pembelajaran Masteri Untuk Menyelesaikan Ketaksamaan Nisbah 144
Kolej Matrikulasi Pulau Pinang

5. Keberkesanan Penggunaan Rakaman Animasi Video Untuk Meningkatkan Prestasi Dan Minat Murid 158
SMK Tanjong Puteri

6. Kaedah Mnemonik Akronim SCMB Dalam Meningkatkan Kemahiran Menjawab Soalan Susunan Takat Didih Sebatian Kimia 170
Kolej Matrikulasi Johor

7. Keberkesanan Aplikasi GiW3.0 Berintegrasikan Pembelajaran Berasaskan Permainan Digital Bagi Meningkatkan Pencapaian Topik Pengekspresan Gen Dan Minat Pelajar 181
Kolej Matrikulasi Pulau Pinang

8. Pembangunan Pendigitalan Pedagogi MobSENI Pengajaran Dan Pembelajaran Pendidikan Seni Visual Sekolah Rendah: Fasa Reka Bentuk 196
SK Bukit Ceraka

9. 3GOLATOR: Integrasi Teknologi Dalam Menyelesaikan Masalah Leraian Vektor Bagi Topik Electrostatic 213
Kolej Matrikulasi Pahang

10. Penggunaan PCMD Berbantukan Perplexity Untuk Meningkatkan Kemahiran Pelajar Matrikulasi Menyelesaikan Masalah Pembezaan 225
Kolej Matrikulasi Labuan

11. Penggunaan Permainan Digital BioBoost Ke Arah Meningkatkan Penguasaan Konsep Koordinasi Dan Penglibatan Aktif Pelajar Biologi 236
Kolej Mattikulasi Perak

12. Meningkatkan Kemahiran Pelajar Mencari Nilai Skor Z Melalui Bahan Bantu Mengajar Dan Aplikasi " Probability Distribution" 249
Kolej Matrikulasi Kedah

13. Pendekatan Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) Dalam Amali Reka Bentuk Berbantu Komputer Menggunakan Perisian Autocad 258
Kolej Matrikulasi Kejuruteraan Johor

14. Penggunaan Inovasi i-FC Dalam Meningkatkan Penguasaan Pelajar Dalam Topik Kamiran 269
Kolej Matrikulasi Pulau Pinang

15. Meningkatkan Kemahiran Mengklasifikasi Kos Perkilangan Dan Bukan Perkilangan Dalam Kalangan Pelajar Perakaunan Menggunakan Permainan 'I Know' 279
Kolej Matrikulasi Johor

16. Penggunaan Teknik 'Box-Circle' Dalam Menulis Pembezaan Ungkapan Sudut Fungsi Trigonometri 289
Kolej Matrikulasi Johor

17. Intervensi Self Check Dalam Meningkatkan Kefahaman Dan Ingatan Pelajar Terhadap Tindak Balas Kimia Organik 298
Kolej Matrikulasi Pahang

18. Elektrolisis Mudah : Penyelesaian Masalah Pelajar Dalam Penentuan Hasil Elektrolisis Larutan Akueus Pada Elektrod Lengai Dalam Kalangan Pelajar H1T4 — 310
Kolej Matrikulasi Melaka

19. Meningkatkan Kefahaman Pelajar Matrikulasi Bagi Topik Calvin Cycle Dengan Modul Calvin Ball — 321
Kolej Matrikulasi Melaka

20. Meningkatkan Kemahiran Membina Ayat Majmuk Gabungan Menggunakan Teknik TUSUNPAL Dalam Kalangan Murid Tingkatan 2 Nifty SMK Convent Klang — 332
SMK Convent Klang

21. Kesan Pendekatan STEM Digital Optics Bagi Topik Geometrical Optics Untuk Meningkatkan Pencapaian Dalam Kalangan Pelajar Matrikulasi. — 345
Kolej Matrikulasi Pulau Pinang

22. ATPuzzle: Revolutionizing Learning Of Oxidative Phosphorylation Through Interactive Videos — 357
Kolej Matrikulasi Melaka

23. Aplikasi Oh My Blox! : Catch Up Game Dalam Meningkatkan Kemahiran Pengaturcaraan Rbt Murid Tahap 2: Satu Kajian Tindakan — 368
SK Taman Nusa Damai

24. Gamification For Tackling Students' Misconception And Enhancing Graph Sketching Skills Among Matriculation Students — 378
Kolej Matrikulasi Perak

25. Implementasi Teknik CCE Dalam Pengajaran Amali Aturcara Java Dalam Kalangan Pelajar Matrikulasi — 390
Kolej Matrikulasi Melaka

26. Citations Through An Interview Activity And Paraphrasing Technique — 401
Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan

27. Evaluating PoWER To Complement Artificial Intelligence Use To Organise Ideas In Writing — 413
Kolej Matrikulasi Kejuruteraan Pahang

28. Calvin Frenzy 2.0 : Penguasaan Proses Calvin Cycle — 423
Kolej Matrikulasi Melaka

29. Penggunaan Biology STEM Kit (BS-KIT) Dalam Meningkatkan Kefahaman Bagi Ekspresi Gen Dalam Kelas Tutoran — 434
Kolej Matrikulasi Johor

30. Meningkatkan Kemahiran Pelajar Menulis Mekanisme Pengalkilan Friedel-Crafts Menggunakan Video Animasi Dan Pembelajaran Aktif 445
Kolej Matrikulasi Kejuruteraan Pahang

31. Formula Tu Aku Punya 7A Dalam Mengingat Wazan Al Af'al Serta Menggunakan Contohnya Dalam Pembinaan Ayat 457
Sekolah Menengah Agama Nilai

32. Kaedah 2W1P Melalui Pembelajaran Berasaskan Projek (PBPj) Meningkatkan Bilangan Pelajar Yang Terampil Terhadap Kursus Penyeliaan Bengkel Automotif 469
Kolej Vokasional Taiping

33. Penggunaan VAM-MiLe Dalam Menentukan Tatatanda Kuantiti Fizik Bagi Topik Geometrical Optics Dalam Kalangan Pelajar Meka 480
Kolej Matrikulasi Melaka

34. Poster Rajah Mnemonik UMVF Dan UMVFVM Menerusi Telegram Untuk Meningkatkan Prestasi Pelajar Dalam Optik Geometri 491
Kolej Matrikulasi Melaka

35. Penggunaan Aplikasi IntegrAce Dalam Menambah Baik Amalan Pengajaran Dan Pembelajaran Topik Pengamiran 501
Kolej Matrikulasi Labuan

36. Digital Genially Sebagai Alat Pengajaran Untuk Meningkatkan Pencapaian Mekanik Fizik 512
Kolej Matrikulasi Kedah

37. Strategi 4-ons: Penerapan Kemahiran Belajar Dan Inovasi (4K) Abad Ke-21 Dalam Aktiviti Pembelajaran Biologi 524
Kolej Matrikulasi Pahang

38. Pengaruh Penggunaan Aplikasi Tiktok Terhadap Motivasi Pelajar Matrikulasi Dalam Subjek Fizik 535
Kolej Matrikulasi Pulau Pinang

39. Organic Bazaar Membantu Mendeduksi Struktur Sebatian Kimia Organik 546
Kolej Matrikulasi Kedah

40. BForce Kit Dalam Meningkatkan Kemahiran Pelajar Matrikulasi Johor Menentukan Daya Magnet Konduktor Berarus 556
Kolej Matrikulasi Johor

41. Vectorgram Membantu Pelajar Sains Fizikal Menentukan Vektor Normal Bagi Mencari Persamaan Satah Dalam Topik Vektor 566
Kolej Matrikulasi Johor

42. Penggunaan Model FAINEL Dan Video Tiktok Bagi Meningkatkan Kefahaman Pelajar Dalam Subtopik Born-Haber Cycle 576
Kolej Matrikulasi Pahang

43. Pembelajaran Aktif Melalui Aktiviti "Drag-N-Drop" (e-Workbook) Bagi Menguasai Konsep Tindakbalas Alkena 588
Kolej Matrikulasi Selangor

44. Enhancing Students' Persuasive Language Skills In The WE023 Writing Task With AI 601
Kolej Matrikulasi Johor

45. Penggunaan Buku Gred Madanni 8 (Matematik Dan Nilai) Bagi Meningkatkan Pencapaian Matematik Pelajar Kelas HIT6 611
Kolej Matrikulasi Melaka

46. Penggunaan Teknik ADRI Dan I-Conquer Untuk Menambah Baik Amalan Pengajaran Dan Pembelajaran 623
Kolej Matrikulasi Labuan

47. Teknik 'L-Medo': Strategi Pembelajaran Berasaskan Scaffolding Untuk Meningkatkan Penguasaan Pelajar Dalam Topik Penghibridan 632
Kolej Matrikulasi Johor

48. Penggunaan Teknik CoCo Dalam Menentukan Petua Pembezaan Dalam Kalangan Pelajar SES 642
Kolej Matrikulasi Pahang

49. Meningkatkan Prestasi Pelajar Lemah Kamiran Melalui Konsultasi Do And Explain 653
Kolej Matrikulasi Johor

50. Implementasi OSI-FluxBot Dalam Pembelajaran Kendiri Subtopik Fluks Magnet 663
Kolej Matrikulasi Pahang

51. Keberkesanan Gamifikasi Blooket Dalam Meningkatkan Prestasi Pelajar Bagi Topik Pembezaan Di Kolej Matrikulasi Perak 674
Kolej Matrikulasi Perak

52. Trigo Sketch Kit Untuk Meningkatkan Kemahiran Melakar Graf Trigonometri Dalam Kalangan Pelajar Matrikulasi 684
Kolej Matrikulasi Kedah

53. Kesan Pendekatan Escape Room GB-L Terhadap Sikap Pelajar Terhadap Kimia Dalam Kalangan Pelajar Matrikulasi 694
Kolej Matrikulasi Pulau Pinang

54. Meningkatkan Kemahiran Menghafal Topik Cellular Respiration Dalam Kalangan Pelajar Matrikulasi Menggunakan Aplikasi Memomind 704
Kolej Matrikulasi Pahang

55. Hubungan Di Antara Nilai Hedonis Dengan Hasrat Pelajar Untuk Menggunakan Platform Digital Dalam Pembelajaran 715
Kolej Matrikulasi Pahang

56. CRA Membantu Pelajar Menstrukturkan Jawapan Aras C4 Bagi Topik Saiz Atom Dalam Kalangan Pelajar Meka F4T4 730
Kolej Matrikulasi Melaka

57. ProBoHCy Board: Penyelesaian Masalah Dalam Membina Kitar Born-Haber Bagi Pelajar F2T5 Kolej Matrikulasi Melaka 740
Kolej Matrikulasi Melaka

58. Pedagogy Of Emerging Technologies In Chemical Education: Unleashing The Power Of Ai In The Era Of Digitalisation In Enhancing Organic Chemistry Concepts 751
Kolej Matrikulasi Pulau Pinang

59. Menambahbaik Amalan Pelaksanaan Kajian Tindakan Berdasarkan Pendekatan Konstruktivisme Dan Kecerdasan Buatan (AI) 764
Kolej Matrikulasi Labuan

SUBTEMA 2: PEMBANGUNAN KARAMAH INSANIAH

60. Pembelajaran Untuk Semua: Teknik Flip 'N Fuse Untuk Pelajar Lemah Bagi Menguasai Subtopik Chemical Properties Of Benzene 774
Kolej Matrikulasi Johor

61. Identiti Profesional Guru: Adakah Komuniti Pembelajaran Pemangkin Pembangunan Profesional Guru? 785
IPGM Kampus Kota Bharu

62. Enhancing Critical Thinking And Creativity In Brochure Writing Through Project-Based Learning 797
Kolej Matrikulasi Kejuruteraan Kedah

63. Hide & Seek: Membantu Pelajar Bermasalah Psikomental Bertahan Dalam Pengajian Di Kolej Matrikulasi Melaka 807
Kolej Matrikulasi Melaka

SUBTEMA 3 : KEPIMPINAN PENDIDIKAN

64. Forum Tamadun Islam: Intervensi Perbincangan Ilmiah 817
Kolej Matrikulasi Pahang

66. Pengaruh Faktor Insaniah Terhadap Amalan Eksa Di Kolej Matrikulasi Sarawak 828
Kolej Matrikulasi Sarawak

67. Keberkesanan Modul Latitah Kepimpinan Pelajar (LEAP) Dalam Program Pembimbing Rakan Dinamik Program Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia 841
Bahagian Matrikulasi

Lampiran bagi setiap kertas penyelidikan adalah merujuk kepada penulis berkenaan.

KATA ALU-ALUAN
YANG BERHORMAT MENTERI PENDIDIKAN

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh,
Salam Sejahtera dan Salam Malaysia MADANI.

Sekalung tahniah dan syabas saya ucapkan kepada Bahagian Matrikulasi dan Kolej Matrikulasi Melaka atas penganjuran Konvensyen Penyelidikan, Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) dan Inovasi Pendidikan Program Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia Kali Ke-4 Tahun 2024 (KonPPI-4 2024). Rakaman penghargaan saya nukilkan kepada Yayasan Guru Tun Hussein Onn yang setia menjadi penaja utama konvensyen ini. Saya turut ingin merakamkan ucapan syabas dan tahniah kepada pembentang dan peserta atas penglibatan dan sokongan anda untuk bersama-sama menjayakan KonPPI-4 2024.

Penganjuran KonPPI-4 2024 ini adalah sebahagian daripada usaha berterusan KPM dalam memantapkan profesionalisme warga pendidik bagi melestari pendidikan berkualiti. Tema KonPPI-4 2024, iaitu "Melestarikan Inovasi dalam Merealisasikan Pendidikan di Masa Hadapan" bertepatan dalam usaha pembudayaan amalan inovasi dalam kalangan warga pendidik agar mempunyai kompetensi yang tinggi menerusi platform perkongsian ilmu. Wacana ini penting sebagai panduan atau teladan yang boleh diadaptasikan dalam pendidikan untuk melahirkan pelajar yang berilmu pengetahuan, berkemahiran tinggi, kreatif dan kritis, inovatif dan berdaya saing serta memberi penekanan kepada aspek pembentukan adab, akhlak dan sahsiah demi menjana modal insan unggul.

Akhir kata, saya berharap KonPPI-4 2024 ini menjadi wacana diskusi dan perkembangan ilmu unggul kepada warga pendidik semua. Semoga amalan terbaik yang diperoleh melalui KonPPI-4 ini, boleh diadaptasi ke arah memacu kejayaan transformasi pendidikan negara dengan cemerlang. Selamat maju jaya!

Sekian, terima kasih.

YB FADHLINA BINTI SIDEK

KATA ALU-ALUAN
KETUA PENGARAH PENDIDIKAN
MALAYSIA

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Salam Sejahtera, Salam Malaysia MADANI.

Tahniah dan syabas saya ucapkan kepada Bahagian Matrikulasi dan Kolej Matrikulasi Melaka atas penganjuran Konvensyen Penyelidikan, Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) dan Inovasi Pendidikan Program Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia Kali Keempat Tahun 2024 (KonPPI-4 2024). Saya juga ingin merakamkan penghargaan kepada Yayasan Guru Tun Hussein Onn atas kesudian menjadi penaja KonPPI-4 2024.

'Melestari Inovasi dalam Merealisasikan Pendidikan Masa Hadapan' merupakan tema yang bertepatan dengan aspirasi dan dasar KPM. Ianya juga bertepatan dengan usaha KPM dalam memastikan dunia pendidikan di negara kita terus berevolusi ke arah pendidikan yang bercirikan teknologi digital bagi memenuhi cabaran pendidikan semasa. Melalui pendedahan kepada bidang teknologi dan inovasi dalam pendidikan, kita membawa aspirasi pendidikan pada landasan yang betul ke arah pendidikan moden Revolusi Industri 5.0 (IR 5.0).

Saya percaya konvensyen ini akan membuahkan manfaat yang tinggi dalam memastikan pendidikan di Malaysia, khususnya Program Matrikulasi KPM mencapai misi dan visi yang telah ditetapkan. Saya berdoa agar penganjuran KonPPI ini akan diteruskan pada masa hadapan dengan tema yang relevan dengan perkembangan semasa serta penyertaan yang lebih meriah. Semoga jumpa lagi!

Sekian, terima kasih.

TUAN HAJI AZMAN BIN HAJI ADNAN

KATA ALU-ALUAN
PENGARAH
BAHAGIAN MATRIKULASI

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Salam Sejahtera, dan Salam Malaysia MADANI.

Alhamdulillah syukur ke hadrat Allah SWT, dengan limpah dan kurnia-Nya mengizinkan Bahagian Matrikulasi dan Kolej Matrikulasi Melaka menganjurkan Konvensyen Penyelidikan, Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) dan Inovasi Pendidikan Program Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia Kali Keempat Tahun 2024 (KonPPI-4 2024) dengan jayanya. Ucapan penghargaan dan terima kasih juga dirakamkan kepada Yayasan Guru Tun Hussein Onn yang merupakan penaja utama KonPPI selama empat tahun berturut-turut.

KonPPI-4 2024 dengan tema "Melestari Inovasi dalam Merealisasikan Pendidikan Masa Hadapan" senada dengan rukun Malaysia MADANI dan Tujuh Teras Nadi Keunggulan KPM yang menekankan aspek karamah insaniah dalam dunia digital bagi mendepani cabaran baharu pendidikan. Menerusi KonPPI-4 2024, saya pasti warga KPM dapat meluaskan jalinan dan jaringan kolaboratif secara profesional melalui penyelidikan, PLC, inovasi pendidikan dan KIK dan seterusnya merancang transformasi pengajaran dan pembelajaran (PdP) selaras dengan keperluan pendidikan semasa.

Saya sesungguhnya yakin dengan kemampuan warga pendidik semua dalam mendepani cabaran baharu dunia pendidikan yang dinamik dan progresif ini. Selamat maju jaya!

Sekian, terima kasih.

TUAN HAJI MOHD KASSIM BIN HAJI JAAFAR

KATA ALU-ALUAN
PENGARAH
KOLEJ MATRIKULASI MELAKA

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Salam Sejahtera dan Salam Malaysia MADANI.

Syukur ke hadrat Allah SWT kerana dengan izin-Nya jua kita dapat bersama-sama menjayakan Konvensyen Penyelidikan, Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) dan Inovasi Pendidikan Program Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia Kali ke-4 Tahun 2024 (KonPPI-4 2024).

Saya berbesar hati atas kepercayaan Bahagian Matrikulasi melantik Kolej Matrikulasi Melaka (KMM) selaku tuan rumah KonPPI-4 2024. Ini memberikan satu pengalaman yang mengujakan seluruh keluarga KMM menguruskan satu acara yang gah dan penuh keilmuan. KonPPI-4 2024 ini mampu menjadi wadah kepada warga pendidik untuk mendorong budaya inovasi, kolaborasi, dan pengembangan profesional dalam bidang pendidikan. Perkongsian yang meluas terhadap impak teknologi kepada kepada proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) dalam dunia serba mencabar ini juga dapat menyediakan pendidik serta pelajar untuk lebih berdaya saing dan kalis masa hadapan.

Akhir kata, sekali lagi saya ingin merakamkan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada seluruh Jawatankuasa Pelaksana KonPPI-4 2024 serta semua pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung. Semoga penganjuran konvensyen pada kali ini berjaya mencapai objektif dan matlamat yang ditetapkan.

Sekian, terima kasih.

ENCIK MOHD AZELI BIN ABDUL LATIF

INTERACTIVE BOARD GAME ENHANCING MATRICULATION SCIENCE STUDENTS' MOTIVATION IN ELECTROMAGNETIC INDUCTION TOPIC

Muhamad Amin Najwan bin Muhamad Yusni [1]
Nurfirzana binti Norjoharuddeen [2]
Nurul Fatin binti Samuri [3]

[1,2,3] *Kolej Matrikulasi Johor*

Email: bm-3464@moe-dl.edu.my

ABSTRACT

The purpose of this research is to enhance matriculation students' motivation in learning Electromagnetic Induction Topic using gamification. The research targets five life science students from Johor Matriculation College that score low in Electromagnetic Induction topical assessment after learning using the traditional method. The STEM of Life board game is created as an intervention to enhance the target students' motivation and performance towards learning this topic.This is supported by Rivera and Garden, 2021 who stated that gamification in education is beneficial as a mechanism in improving motivation and learning outcomes. This research was conducted for 2 weeks by integrating the STEM of Life as a recreational tool in teaching and learning. Data was collected using mixed modes, through observation, interview, questionnaire and performance test. The result shows a significant positive attitude in student motivation in learning Electromagnetic Induction and overall improvement in their performance where there's at least a 30% increase in score between the five students. This concludes the positive effect in gamification of the topic using the STEM of Life board game as a beneficial recreational learning tool for students.

Keyword: Gamification, Motivation, STEM

1.0 INTRODUCTION

1.1 BACKGROUND

Physics is a fundamental science that explores the nature of matter, energy, and the forces that govern the universe. Its importance extends across various aspects of life and technological development. Many modern technologies are direct applications of physical laws (Tipler & Mosca, 2007). All science stream educational institutions have made physics compulsory for their students. This also applies to matriculation life science and physical science students, where they have to learn physics throughout the year. One of the topics that is included in SP025 syllabus is electromagnetic induction. According to Purcell and Morin (2013), it is important for students to understand electromagnetic induction since it is not only crucial for understanding how many modern devices work but also for developing new technologies and improving energy efficiency. However, understanding electromagnetic induction can be difficult for some students due to its abstract nature of magnetic fields. Magnetic fields are

invisible and their interactions with electric fields and currents can be hard to visualise. This abstract nature makes it difficult to grasp the physical significance of the concepts involved.

Application of traditional methods is not relevant in learning and teaching science and mathematics in the 21st century teaching (Abdul Rahman, 2017). This is because the pattern of learning science and mathematics needs to be done actively in order to increase students' motivation in learning related to numbers (Koleini, 2016). In Farozi's study (2016), students could not understand the learning content for quantitative courses such as mathematics, physics, economics, and statistics through traditional approaches because these courses require students to give a high level of concentration to comprehend the learning content. This finding is supported by Sulaiman's study (2017), which states that delivering the teaching and learning process using traditional methods will result in students becoming easily sleepy and the learning environment becoming dull. This will lead to a decline in students' motivation.

In order to overcome this, the incorporation of gamification has gained attention in education for its potential to enhance student motivation and engagement for learning physics, including complex topics like electromagnetic induction (Jelicic et al, 2017). Studies have found that gamified learning experiences can make physics content more engaging and interactive, drawing students into the subject matter and promoting active participation (Hamari, Koivisto and Sarsa, 2014). Besides that, Deci and Ryan (2000) added that by incorporating elements such as challenges, rewards, and progression systems, gamification can tap into students' intrinsic motivation, fostering a sense of accomplishment and mastery. Hence, with the appropriate approach, gamification can bring benefits in enriching teaching and learning strategies and enhancing student motivation towards mastering electromagnetic induction.

1.2 TEACHER EXPERIENCE

In the matriculation program, Physics subject is compulsory for life science and physical science students. For SP025, electromagnetic induction is one of the essential topics that will be tested in PSPM 2 as it weighs 10 marks in the examination. However, based on experience, students tend to have difficulties in mastering this topic due to a few factors. Firstly, they have problems in understanding the abstract concept of electromagnetic induction. This is supported by Duit (2007) who stated that topics such as quantum mechanics, relativity, and electromagnetism can be particularly difficult because they challenge everyday experiences and perceptions. Secondly, these students are lacking in motivation and enthusiasm in learning this topic as it requires deep concentration to understand the concept. According to Rozaidi (2022), differences in students' motivation and interest also require lecturers to find ways to motivate different students and demonstrate the relevant importance and practical applications of the subject.

1.3 RESEARCH PURPOSE/IMPORTANCE

This research was conducted to help students with difficulties learning electromagnetic induction using traditional methods as it involves several issues with significant implications on their motivation and performance. The importance of this study includes identifying learning needs, developing appropriate teaching strategies through gamification, and improving student performance. These students who find it difficult to master this topic resulted in getting low scores for their assessment and eventually lost motivation in learning. By integrating gamification in their teaching and learning process, lecturers can help increase

student motivation and engagement in learning physics, specifically electromagnetic induction ultimately leading to improved learning outcomes and a deeper understanding of the subject matter (Kapp, 2012).

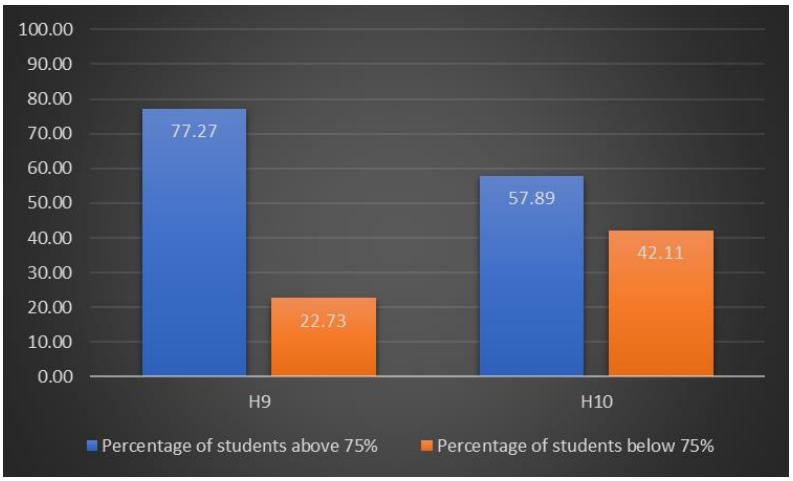
1.4 RESEARCH ACTION MODEL

This study was conducted using the Kurt Lewin (1946) Action Research Model because the intervention process implemented emphasises collaboration and active involvement of the study participants. It provides a systematic and continuous approach to understanding and improving techniques and strategies in education through reflection and actions taken. This model also offers a systematic framework for planning, acting, observing and reflecting actions taken to achieve the desired change objectives.

2.0 PAST PRACTICE / T&L REFLECTIONS

2.1 SELF REFLECTION

Based on the researcher's professional experience while teaching this group of students using traditional methods, they tend to lose motivation in learning this topic due to various reasons, which eventually cause them to score low in their assessment. The students tend to panic whenever introduced to this topic. Some of the factors that can cause them to lose motivation are, the difficulty to understand the abstract concept of electromagnetic induction and the inability to visualise the direction of induced current. Besides that, they find it difficult to apply the correct equation in a question since the equations are almost similar looking. Lastly, they are lacking in prior knowledge from the basic concept of magnetism which is closely related to electromagnetic induction. All these factors accumulate and cause the students to think that it is difficult to understand this topic and eventually lose motivation to learn. It is alarming to the researchers that the students lose interest in learning as this can lead to them not scoring their assessments.



Graph 1. Topical assessment of H9 and H10

Graph 1 shows the average score from the topical assessment that was done in tutorial classes after teaching the students using the traditional method for H9 and H10. It can be seen that 22.73% students from H9 and 42.11% students from H10 could not score the topical assessment after learning using this method.

2.2 REFLECTION TOWARDS STUDENTS

Based on the reflection towards students, they find this topic challenging and difficult so they tend to give up easily when they encounter complex questions. This is revealed through the comments given by students during the teaching and learning process, as shown in Table 1.

Table 1. Issues derived from student's comments

Issues	Comments
1. Challenging questions	*"The questions are too hard". "I can't answer these questions."*
2. Abstract concepts	*"I don't understand." "The topic is too difficult."*
3. Lost of interest on the topic	*"I lost focus on what was being explained."*

2.3 RELEVANT ASPECTS

The difference in the medium of instruction for Physics in the SPM syllabus, which uses Malay, and the fully English medium in the Matriculation level further exacerbated the situation. Students needed time to adjust to understanding the terms used in English compared to the Malay terms used in school. However, over time, students were able to adapt to this situation and only faced difficulties during the early part of the semester.

3.0 RESEARCH FOCUS

The focus of this research is to help students that have a low score in the topic electromagnetic induction through gamification. This is done by developing the STEM of Life board game as a recreational learning tool by integrating various levels of questions on the topic of electromagnetic induction. By using this tool as an intervention to boost student motivation and performance in corresponding with the research objective.

4.0 RESEARCH OBJECTIVE

The general objective of this research is to help students that have a low score and lacking motivation in the topic of electromagnetic induction using the STEM of Life board game.

The specific objectives of this research are

i. to investigate students' motivation towards learning electromagnetic induction using the STEM of Life board game.
ii. to support all sample students to score above 75% after learning electromagnetic induction using the STEM of Life board game.

5.0 TARGET GROUP

This research was conducted on five life science students from Johor Matriculation College session 2023/2024. These students consist of 4 females and 1 male from practicum H9 whose SPM results for physics range from C+ to B-. These students were selected because they

scored less than 75% in electromagnetic induction diagnostic test after learning using traditional methods.

6.0 IMPLEMENTATION OF ACTION

6.1 STRATEGY

The study utilised Kurt Lewin's (1946) action research model. During the planning stage, the lecturer identified 5 struggling students using diagnostic tests conducted during tutorial classes. These assessments were based on the students' test responses, which were then sent to the lecturer. Graph 2 shows the diagnostic test of H9 students for the topic of electromagnetic induction, it shows the 5 struggling students which score below 75%.

Graph 2 Diagnostic test of H9 students

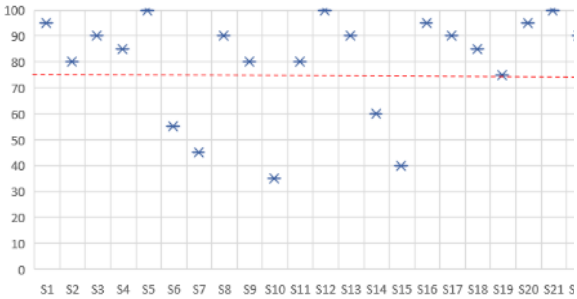


Table 2 Preliminary questionnaire

No.	Item	Average Score
1	I prefer the lecturer explain and discuss the topic	2.4
2	I prefer to learn using fun board games after learning a topic	4.2
3	I prefer activities that combine games with learning compared to the traditional method of just listening to the teacher.	4.2
4	Activity such as board games may keep me actively involved and motivated to learn with friends.	4.6
5	Activity such as board games may help me understand and remember STEM topics better through engagement and discussion with friends.	4.3

Based on the results from table 2 the preliminary questionnaire reveals a clear preference among students for interactive and engaging learning methods over traditional methods. The high average scores associated with board games suggest that incorporating these activities can significantly enhance motivation, involvement, and understanding of the material. These findings support the implementation of game-based learning strategies to create a more dynamic and effective educational experience.

6.2 ACTIVITY

In the activity stage, the students of class H9 were divided into five groups of four to five students, with struggling students evenly distributed among the groups. The STEM board game was then implemented. During the game, the lecturer observed the students' behaviour and their approach to answering questions. The number on the board game corresponds to the pdf questions online (refer appendix). The students are required to answer the questions and explain their reasoning to their group members to earn points. The group with the highest score wins the game. The entire process of the board game, including the preparation, execution, and conclusion, is shown in the figure 1 below.

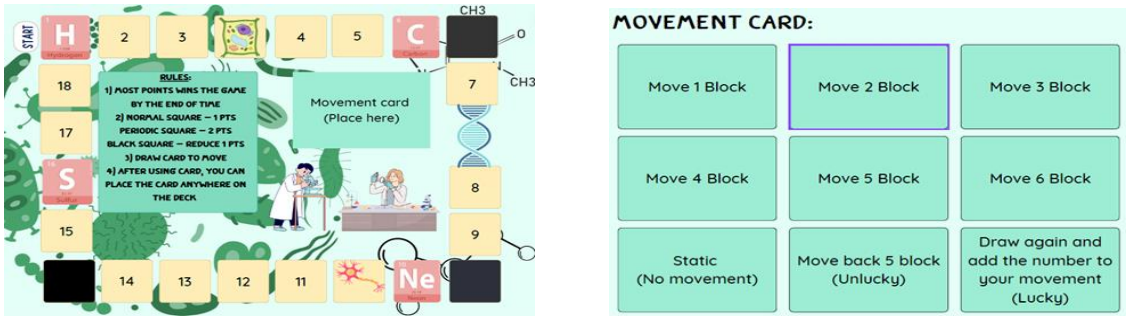
Before using STEM of life board game	Using STEM of life board game	After using STEM of life board game
• 5 Students of class H9 are choosen as subject for the board game based on their diagnostic test. • The lecturer explains the rules of the games to the student beforhand	• The students are divided into 5 groups of 4 to 5 students where their are atleast 1 of the chosen students. • The lecturer observe the students using the board game but more attention is given to the 5 students	• The 5 students were then given question to answer and also given google form as a feedback of the activity that was done. • The 5 targeted students were also interviewed to give their feedback about the game and its effectiveness.

Figure 1. Shows the phases Before, During, and After using the STEM of Life Board Game.

6.3 INNOVATION

The "STEM of Life" board game is an educational revision tool designed to facilitate student learning through interactive play. Students earn points by correctly answering questions and explaining their answers to peers. The game board features a path with periodic table elements, normal squares, and black squares. Players draw movement cards to advance along the path and score points based on the squares they land on: periodic squares earn 2 points, normal squares earn 1 point, and black squares earn 0 points. The player with the highest number of points at the end of the game will win.

Figure 2 STEM of Life Board Game and Movement card



6.4 JUSTIFICATION

The STEM of Life board game is designed to enhance students' revision of electromagnetic induction by making the process enjoyable and interactive. According to Noda, Shirotsuki, and Nakao (2019), board games have a positive effect on educational knowledge and cognitive function. They also improve interpersonal interactions and motivation, thereby facilitating learning. Additionally, Hanif et al. (2016) support the idea that learning aids, whether electronic or non-electronic, are crucial for increasing student understanding while maintaining their interest.

6.5 METHOD OF DATA COLLECTION & ANALYSIS

After the game, the 5 targeted students will be given another set of tutorial questions to answer to assess the effectiveness of the board game. The targeted students will provide their feedback via a Google Form Likert scale and an interview session transcript, allowing the lecturers to gather additional information on behavioural changes resulting from this intervention. Performance test was conducted to measure students' performance on the topic after using the STEM of life board game.

7.0 OBSERVATION AND FINDINGS

7.1 OBSERVATIONS

Table 3. Themes derived from observation of student behaviour

Theme	Observations
1. Boost engagement and focus	During the activity, the students show visible enthusiasm in scoring points and winning the board game.
2. Enhanced understanding of topic concept	The students were confident in explaining the answers correctly and other students tentatively took notes of each other.
3. Increased Student Feedback and Collaboration	The students actively discuss and communicate whether the answer shared by their friend can be given a point.
4. Stress Reduction and Positive Attitude	Even when some of the students gave the incorrect answers, the students still laugh and smile.

From the observations, the first theme found a boost of student engagement and focus. This is because students' drive for winning increases student engagement and focus during the game. Second theme is enhanced understanding of topic concepts in which the students can answer without referring to notes and learn actively from each other. The third theme is increased student feedback and collaboration where it was seen that the students provide feedback with each other and collectively make a final decision. The last theme is stress reduction and positive attitude as the students are more open to share and discuss their answers due to the fun environment of the activity.

7.2 QUESTIONNAIRE FEEDBACK

Table 4. Average score of student feedback on student motivation

No.	Item	Average Score
1	Using this board game is very exciting and interesting for me.	4.78
2	This board game activity gives me more room to express myself and increase my self-confidence.	4.65
3	This board game activity creates an enjoyable and relaxed learning environment.	4.65
4	This board game activity makes me keen and enthusiastic to learn.	4.74
5	I would like to learn using this board game for other topics.	4.52

The questionnaire shows an overall high score on student motivation in learning the topic using the STEM Of Life board game. From excitement and interest of the game board to the ability of the student's self-expression and confidence in their answers. The board game creates an enjoyable and relaxed learning environment and makes the student keen to learn. The students also give a significant score in the implementation of the game on other topics.

7.3 STUDENT INTERVIEW

Table 5. Themes derived from students' interview

Theme	Transcript
1. Better understanding of concept and increase rote memory	*"I feel that after playing the STEM of Life game that it is much easier to understand the topic further."* *"Made us push to remember certain facts and formulas."*
2. Heighten engagement and student involvement	*"What's interesting about the board game is the competitive aspect increases involvement in answering the question to get the marks."*
3. Increase of motivation and confidence	*"The board game makes answering usually tough questions still fun and bearable."* *"And the easier questions give us a boost of confidence."*

The first theme found from the students' interview was that they had a better understanding of concepts and increased rote memory of the formula needed in the answers. The second theme was the overall heightened engagement and involvement of the students in gaining the marks for their answers. The third theme was the student increase of motivation and confidence due to the fun environment to answer various types of questions regardless of the level.

7.4 PERFORMANCE TEST

Table 6. Differences between Performance test and Diagnostic test

Sample	Performance Test (%)	Diagnostic Test (%)	Difference (%)
Student A	88	58	30
Student B	80	42	38
Student C	76	38	38
Student D	92	60	32
Student E	76	40	36

The differences between the performance test and the diagnostic test for all five sample students shows an overall significant increase. Student A shows the lowest amount of increase in the performance test score which is 30%. While student B and student C show the highest increase in their performance test which is at 38%. For student D and student E, their performance test scores increase within the average range.

8.0 REFLECTION & CONCLUSION

The research shows that the five students' motivation in learning Electromagnetic Induction Topic using the STEM of Life board game increased in terms of their engagement, confidence in communication and overall positive attitude during the activity. From the observation and interviews, the students were found highly engaged and focused on winning the board game by readily answering the questions. The students were also confident in sharing their answers and discussion within the group flow easily between the students. This may be due to the fun and relaxed environment in which the students are more likely to participate actively in their excitement of playing the board game.

The research also shows an improvement on the five students' performance in the topic of Electromagnetic Induction from their performance test score. All five students had at least a 30% increase in their score compared to the diagnostic test. Based on the observation and interviews, the activity helps in enhancing their understanding of the topic and drives rote memorization through answering questions and sharing the answers between the students to gain points. By actively participating in the discussion, the students indirectly learn from each other and may grasp understanding easier.

Suggestions for future improvement are to increase the length of the board game activity to be more than one hour long. This is due to some students' comments regarding insufficient time to answer all the questions needed to gain points, or to include rules where the students need to answer within a limited time to reduce lost game time for the next player. Multiple students also suggested implementing the board game in other science subjects such as biology and chemistry which might be helpful in topics that focus on processes or constructing structures.

APPRECIATION

A heartfelt appreciation is extended to the management and the research and development committee of Johor Matriculation College.

REFERENCE

Abdul Rahman, N. (2017). Pendekatan Gamifikasi Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Terhadap Murid Tingkatan Dua Bagi Topik Ungkapan Algebra. Universitas Nusantara Pgri Kediri, 01, 1–7. Retrieved From Http://Www.Albayan

Deci, E.L., & Ryan, R.M. (2000). "The 'what' and 'why' of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior." *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268.

Duit, R. (2007). "Science education research internationally: Conceptions, research methods, and knowledge growth." *Research in Science Education*, 37(1), 1-19.

Hanif, A. S., Azman, M. N. A., Pratama, H., & Ma'arof, N. N. M. I. (2016). Kit pemantauan penyambungan litar elektrik: Satu kajian efikasi Alat Bantu Mengajar. Malaysian J. Soc. Sp, 12(3), 69-78.

Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). "Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification." In *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 3025-3034). IEEE.

Farozi, M. (2016). Rancang Bangun Website Gamifikasi Sebagai Hasil Belajar Mahasiswa Studi Kasus : Amik Lembah Dempo Pagar Alam. 6–7

Jelicic, K., Planinic, M. and Planinsic, G. (2017) 'Analyzing high school students' reasoning about electromagnetic induction', *Physical Review Physics Education Research*, 13(1). doi:10.1103/physrevphyseducres.13.010112.

Kapp, K.M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. John Wiley & Sons.

Knight, R. D. (2016). *Physics for Scientists and Engineers: A Strategic Approach*. Pearson.

Koleini, N. (2016). Designing Playful Learning By Using Educational Board Game For Children In The Age Range Of 7-12: (A Case Study: Recycling And Waste Separation Education Board Game). International Journal Of Environmental And Science Education, 11(12), 5453–5476

Noda, S., Shirotsuki, K., & Nakao, M. (2019). The effectiveness of intervention with board games: a systematic review. *BioPsychoSocial medicine*, *13*, 1-21.

Rozaidi Omar (2022). Hubungan Motivasi Belajar Dengan Minat Belajar Pelajar Bermasalah Disiplin Di Sebuah Sekolah Menengah. Jurnal Dunia Pendidikan. Vol. 4(3), 288 302. DOI: https://doi.org/10.55057/jdpd.2022.4.3.25

Sulaiman, H. (2017). Pengajaran Dan Pembelajaran Berbantu Komputer (Ppbk), Lukisan Teknik, Hamparan Pengenalan Malaysia Merupakan Sebuah Negara Yang Semakin Berkembang Maju Dan Salah Satunya Adalah Penyediaan Msc

Purcell, E. M., & Morin, D. J. (2013). *Electricity and Magnetism*. Cambridge University Press.

Tipler, P. A., & Mosca, G. (2007). *Physics for Scientists and Engineers*. W.H. Freeman.

KEBERKESANAN PEMBELAJARAN BERASASKAN PROJEK TERHADAP PENCAPAIAN DAN KREATIVITI BAGI TOPIK RESPIRASI SEL DALAM KALANGAN PELAJAR KOLEJ MATRIKULASI

Ifrizamunirah Binti Ibrim@Ibrahim[1]
Mazni Binti Azizan[2]
Nadia Binti Sapere[3]

[1,2,3] Kolej Matrikulasi Pulau Pinang

ifrizamunirah1302@gmail.com

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk menentukan keberkesanan pembelajaran berasaskan projek terhadap pencapaian dan kreativiti bagi topik respirasi sel dalam kalangan pelajar kolej matrikulasi zon utara. Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian pra eksperimen iaitu reka bentuk ujian pra dan ujian pasca satu kumpulan. Seramai 33 orang pelajar dari sebuah kolej matrikulasi zon utara telah dipilih sebagai sampel dalam kajian ini menggunakan teknik persampelan kluster pelbagai peringkat. Pelajar dalam sampel kajian telah diberikan intervensi pembelajaran berasaskan projek. Instrumen kajian ini terdiri daripada Ujian Pencapaian Respirasi Sel dan Soal Selidik Kreativiti. Ujian-t pengukuran berulang telah digunakan dalam menganalisis data bagi menjawab persoalan kajian satu dan dua. Dapatan kajian ini menunjukkan: (i) Terdapat perbezaan skor min yang signifikan antara Ujian Pra dan Ujian Pasca pencapaian pelajar yang melalui kaedah Pembelajaran Berasaskan Projek, (ii) Terdapat perbezaan skor min yang signifikan antara soal selidik pra dan soal selidik pasca kreativiti pelajar yang melalui kaedah Pembelajaran Berasaskan Projek. Peningkatan pencapaian yang signifikan dalam topik respirasi sel menunjukkan pendekatan pembelajaran berasaskan projek sesuai untuk pelajar dalam sampel kajian ini. Selain itu, kajian ini memberi kesedaran kepada para pensyarah bahawa proses pengajaran dan pembelajaran bermakna perlu diberi perhatian melalui pembelajaran berasaskan projek kerana dengan pendekatan ini pensyarah dapat memanfaatkan strategi pembelajaran secara aktif dan menyeluruh.

Kata kunci: Pembelajaran berasaskan projek, pencapaian, kreativiti, Respirasi Sel.

1.0 PENDAHULUAN

Pembelajaran Berasaskan Projek (PBP) diasaskan oleh pendekatan teori pembelajaran konstruktivis oleh Piaget (1953), Vygotsky (1962) dan Bandura (1977), pembelajaran melalui pengalaman oleh Dewey (1938) dan teori konstraktisionis oleh Papert (1980). Kaedah pembelajaran yang diinspirasikan oleh Papert ini memerlukan pelajar membina model mental untuk memahami dunia persekitaran mereka. Walau bagaimanapun, pembelajaran yang efektif berlaku apabila pelajar menghasilkan produk atau artifak sebagai hasil pembelajaran mereka.

Penggunaan pelbagai alat dan sumber termasuk pemerhatian dan disertai dengan refleksi dapat membantu menyokong PBP (Ninilouw et al., 2022). Dalam PBP ini pelajar didorong untuk menjadi lebih aktif, kreatif dan inovatif. Produk yang dihasilkan oleh pelajar semasa pembelajaran boleh diukur secara autentik hasilnya oleh guru. Oleh itu, dalam PBP, guru atau pengajar menjadi fasilitator, dan memahami pemikiran pelajar (Khamdi, 2007).

1.1 PERNYATAAN MASALAH

Topik Respirasi Sel telah dikenalpasti oleh pelajar Matrikulasi berdasarkan laporan peperiksaan semester program matrikulasi di salah sebuah kolej matrikulasi di utara Malaysia sebagai salah satu topik yang paling sukar bagi kursus Biologi. Topik ini juga didapati kurang diminati oleh pelajar (Nor Asniza Ishak et al., 2021) dan sukar dikaitkan dengan kehidupan sebenar pelajar. Pelajar cenderung untuk menghafal sahaja proses-proses yang berlaku dalam Respirasi Sel tanpa memahaminya dengan baik (Nor Asniza Ishak et al., 2021). Pengajaran dan pembelajaran subjek Sains khususnya biologi sebelum ini banyak dilaksanakan secara tradisional iaitu berpusatkan guru (Bustami et al., 2018) iaitu satu hala, menggunakan bahan bercetak dan imej 2D yang tidak interaktif dan membosankan. Kajian Mahror dan Mahmud (2020) telah menunjukkan terdapat banyak miskonsepsi bagi topik Respirasi Sel dalam kalangan pelajar. Pemahaman dalam topik Respirasi Sel adalah lemah dan pelajar tidak dapat menghubung kait. Konsep Respirasi Sel merupakan antara konsep yang kompleks dan mempunyai istilah yang sukar difahami oleh pelajar (Fazzlijan Mohamed Adnan Khan, 2014). Di samping itu, kemahiran kreativiti di kalangan pelajar adalah penting bagi memastikan negara dapat melahirkan modal insan yang mempunyai minda kelas pertama.

1.2 OBJEKTIF DAN PERSOALAN KAJIAN

Berikut adalah objektif bagi kajian ini:

i. Menentukan sama ada terdapat perbezaan skor min yang signifikan dalam pencapaian pelajar yang melalui Pembelajaran Berasaskan Projek bagi Topik Respirasi Sel.
ii. Menentukan sama ada terdapat perbezaan skor min yang signifikan dalam kreativiti pelajar yang melalui Pembelajaran Berasaskan Projek bagi Topik Respirasi Sel.

Berikut adalah soalan kajian bagi kajian ini

i. Adakah terdapat perbezaan skor min yang signifikan antara Ujian Pra dan Ujian Pasca pencapaian pelajar yang melalui kaedah Pembelajaran Berasaskan Projek?
ii. Adakah terdapat perbezaan skor min yang signifikan antara soal selidik pra dan soal selidik pasca kreativiti pelajar yang melalui kaedah Pembelajaran Berasaskan Projek?

1.3 HIPOTESIS

H_{01} : Tidak terdapat perbezaan skor min yang signifikan antara Ujian Pra dan Ujian Pasca pencapaian pelajar yang melalui kaedah Pembelajaran Berasaskan Projek.

H_{02} : Tidak terdapat perbezaan skor min yang signifikan antara soal selidik pra dan soal selidik pasca kreativiti pelajar yang melalui kaedah Pembelajaran Berasaskan Projek.

1.4 KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini dilaksanakan bagi memberi pendedahan kepada pelajar tentang pendekatan pembelajaran secara PBP. Banyak kajian telah membuktikan kelebihan PBP berbanding kaedah pembelajaran konvensional, termasuk mendedahkan pelajar kepada kemahiran berorganisasi dan pengurusan masa (Blank & Harwell, 1997; Dickinson et al., 1998), membentuk kerja berpasukan (Mioduser & Betzer, 2008), meningkatkan komitmen pelajar dalam melaksanakan tugasan (Hairul Nizam & Baharuddin, 2012), berkeupayaan menggunakan kemahiran berfikir aras tinggi (Mohd Noramdzan et al., 2015), meningkatkan penguasaan kemahiran TMK dalam pencarian maklumat (Mispuah, 2015) dan meningkatkan pencapaian akademik (Nichola Harmer & Alison Stokes, 2014). Melalui kaedah pembelajaran ini dapat membantu pelajar di dalam penyelesaian masalah berkaitan konsep Respirasi seterusnya dapat meningkatkan pencapaian akademik pelajar. Persepsi pelajar sebelum ini yang mempercayai konsep biologi hanya perlu menghafal dan mengingati terma dan fakta semata-mata harus diubah kepada persepsi bahawa konsep biologi dapat dikuasai dengan pelbagai kaedah pembelajaran yang menarik dan bermakna.

1.5 BATASAN KAJIAN

Kajian ini mengkaji keberkesanan pembelajaran berasaskan projek terhadap pencapaian dan kreativiti bagi topik respirasi sel dalam kalangan pelajar kolej matrikulasi zon utara. Berikut adalah beberapa limitasi kajian: i) Bilangan sampel yang terlibat dalam kajian adalah kecil dan sampel kajian hanya melibatkan pelajar Jurusan sains bagi aliran sains Hayat dan alikran sains Fizikal daripada sebuah Kolej matrikulasi yang terletak di utara semenanjung Malaysia. Oleh yang demikian, hasil dapatan kajian tidak dapat digeneraslisikan kepada semua Kolej Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia, pelajar Pra-Universiti di Kolej Tingkatan Enam, atau Kolej Matrikulasi kendalian Institut Pengajian Tinggi Awam (IPTA) dan Institut Pengajian Tinggi Swasta (IPTS). Ini kerana spesikasi kurikulum adalah berbeza bagi Kolej Matrikulasi Kementerian Pelajaran Malaysia dan institusi yang lain ii) Kajian ini hanya melibatkan konsep dalam Biologi yang tertentu sahaja, iaitu berfokuskan kepada konsep Respirasi Sel di dalam spesifikasi kurikulum Kursus Biology 2 bagi Program Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia. Justeru itu, dapatan kajian ini tidak digeneralisasikan di dalam mana-mana konsep biologi yang lain. iii) Dapatan kajian berkenaan dengan kemahiran kreativiti adalah bergantung kepada kejujuran pelajar untuk menjawab dan tiada paksaan oleh pengkaji untuk untuk mendapatkan data. Manakala ujian yang digunakan untuk menilai pencapaian merupakan soalan aneka pilihan yang mungkin wujud ancaman kesahan dalaman apabila wujud kemungkinan untuk para pelajar mengingat praujian dan membetulkan jawapan yang mereka beri dalam pascaujian.

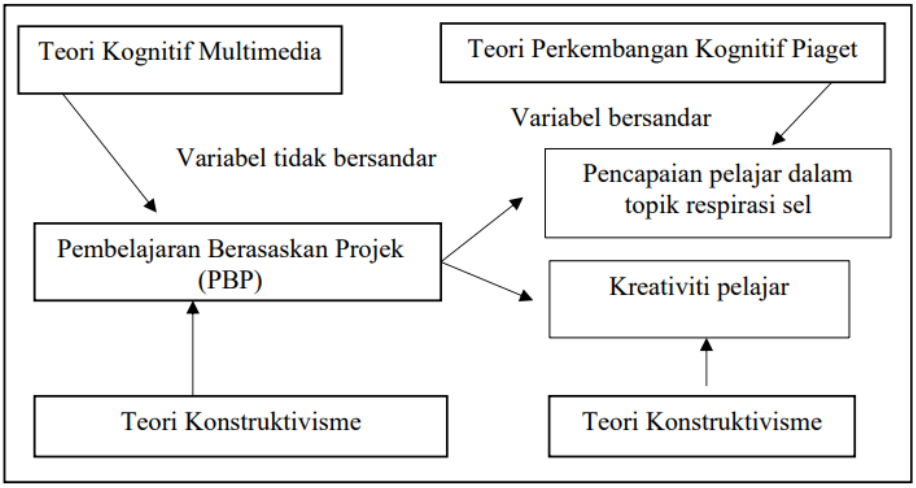
1.6 KERANGKA TEORI

Terdapat beberapa teori yang terlibat dalam kajian ini dibincangkan iaitu Teori Perkembangan Kognitif Piaget, Teori Kognitif Multimedia dan Teori Konstruktivisme.

Teori Perkembangan Kognitif Piaget merupakan suatu proses genetik iaitu suatu proses berdasarkan mekanisme biologi dan perkembangan sistem saraf, teori ini dipilih kerana , pengkaji

menyedari sebelum melaksanakan sesi pengajaran dan pembelajaran, tahap kesediaan pelajar untuk belajar perlu diberi perhatian oleh guru. Menurut Piaget (1965) kesediaan belajar ialah *the level of mental development necessary to benefit from experie*. Teori ini memberi panduan bagaimana pengajaran dapat menggalakkan murid melibatkan diri secara aktif dalam aktiviti pembelajaran mereka dan guru pula merupakan pemimpin untuk memandu murid-murid menjalankan aktiviti pembelajaran (Mok Soon Sang, 1993). Konstruktivisme juga memberi satu fahaman bahawa pelajar membina sendiri pengetahuan mereka atau berdasarkan pengetahuan sertapengalaman yang sedia ada. Dalam proses pembelajaran yang berlangsung, pelajar akan menyesuaikan pengetahuan yang diterima dengan pengetahuan sedia ada untuk membina sebuah pengetahuan baru.

Teori kognitif multimedia turut dikenali sebagai model pemprosesan maklumat dan teori generatif (Abdullah et al., 2007). Andaian melalui teori kognitif multimedia ialah terdapat dua saluran berbeza yang memainkan peranan dalam memproses maklumat (Mayer, 2009). Dua saluran tersebut ialah saluran audio dan visual (Abdullah et al., 2007; Ashfahani et al., 2015; Ibrahim, 2013). Proses pembelajaran aktif berlaku ketika maklumat sampai di memori bekerja dan apabila melibatkan proses penapisan, pemilihan, mengorganisasi dan mengintegrasi maklumat. Deria mata dan telinga akan menerima maklumat melalui persembahan multimedia. PBP digunakan sebagai satu kaedah pengajaran sains konstruktivis untuk menentukan kesannya terhadap pencapaian dalam Topik Respirasi Sel dan kreativiti pelajar .Oleh itu, kerangka teori kajian telah dibina dan dicadangkan untuk menghubungkan pembolehubah yang terlibat dalam kajian ini dengan teori dan dipilih seiring dengan kajian ini. Kerangka teori kajian ini ditunjukkan dalam Rajah 1.1.



Rajah 1.1. Kerangka Teori Kajian

2.0 TINJAUAN LITERATUR

Pembelajaran Berasaskan Projek (PBP) adalah merupakan antara inovasi yang diperkenalkan dalam sistem pendidikan iaitu suatu pendekatan dalam proses pengajaran dan pembelajaran yang berpusatkan pelajar bagi mendorong pelajar untuk bersifat aktif menjalankan proses kolaborasi, berkomunikasi sesama rakan dalam suatu kumpulan kecil bagi melaksanakan

tugasan projek (Mispuah & Kamisah, 2016). PBP dilihat sebagai suatu pendekatan yang sesuai dan relevan terhadap perubahan pendidikan masa kini atau PAK-21 kerana ia turut melibatkan kemahiran berfikir yang ringgi (Stephanie, 2010). Secara asasnya, PBP diasaskan melalui beberapa teori pembelajaran iaitu teori pembelajaran konstruktivisme oleh Piaget (1953). Vygotsky (1962) dan Bandura (1977), pembelajaran melalui pengalaman oleh Dewey (1983) serta teori konstruktivisme oleh Papert (1980). PBP menggunakan kombinasi kurikulum komprehensif atau menyeluruh yang mencakupi pelbagai pengetahuan, kemahiran, nilai serta kreativiti (Romarzila, 2016). PBP memupuk kemahiran abad ke-21 seperti kemahiran pembelajaran dan inovasi, kemahiran media dan teknologi serta kemahiran kehidupan dan pekerjaan yang membolehkan mereka bersaing dalam pasaran pekerjaan masa hadapan (Mispuah & Kamisah, 2016).

Faktor-faktor yang menyumbang kepada pencapaian akademik pelajar adalah berpunca daripada kaedah pembelajaran, pendekatan pengajaran guru serta sikap pelajar sendiri. Oleh itu, ia dapat ditunjukkan dari persepsi pelajar bahawa mereka tidak yakin dengan kebolehan mereka dan ini akan mempengaruhi pencapaian mereka dalam akademik (Aydeniz & Kaya, 2015). Topik Respirasi Sel telah dikenalpasti kurang diminati oleh pelajar disebabkan ia memerlukan pelajar memahami dan mengingati proses biokimia yang rumit (Nor Asniza Ishak et al., 2021). Analisis laporan tahun-tahun lepas mengenai prestasi peperiksaan akhir pelajar menunjukkan bahawa kebanyakan pelajar gagal mendapatkan markah penuh untuk topik ini kerana kurang kefahaman terhadap topik tersebut. Kajian Ibrahim et al. (2015) telah mengkaji kesan Pembelajaran Berasaskan Projek (PBP) terhadap pencapaian dan efikasi kendiri dan dalam kajian tersebut pengkaji telah mendapati bahawa pelajar yang melalui kaedah PBP menghasilkan pencapaian akademik yang lebih baik. Hasil dapatan kajian Noriantie (2021) telah menunjukkan penggunaan kaedah PBP dapat meningkatkan kefahaman pelajar dalam tempoh masa yang lebih singkat. Kajian tersebut turut mendapati pendekatan PBP yang menerapkan pembelajaran berpusatkan pelajar secara tidak langsung dapat menggalakkan penglibatan aktif dan menarik minat pelajar terhadap pembelajaran Biologi dan seterusnya meningkatkan pencapaian pelajar.

Kreativiti adalah salah satu kemahiran utama yang diperlukan dalam usaha untuk memacu pembangunan sesebuah negara, terutamanya dalam keadaan persekitaran sosial yang semakin kompleks (Molly, 2015). Kebolehan untuk berfikir dan bertindak secara kreatif menjadi semakin penting untuk memastikan generasi akan datang kreatif dan dapat mengekalkan produktiviti, menyesuaikan diri dalam dunia yang semakin mencabar (Ott & Pozzi, 2010). Berdasarkan kajian lepas, pembelajaran biologi menggunakan pembelajaran berasaskan projek dapat meningkatkan kreativiti dan kemahiran berfikir (Anazifa & Djukri, 2017). Kajian yang menggunakan reka bentuk kuasi eksperimen telah dijalankan menggunakan reka bentuk kumpulan kawalan bukan setara. Berdasarkan data kajian, kemahiran kreativiti pelajar dalam kelas pembelajaran berasaskan projek mempunyai purata ujian pasca yang lebih tinggi. Purata yang lebih tinggi dipengaruhi oleh pengalaman aktiviti pembelajaran yang dialami menggunakan model pembelajaran berasaskan projek. Kajian yang telah dijalankan oleh Nawawi et al. (2021) adalah untuk mengetahui keberkesanan pembelajaran berasaskan projek blog biologi terhadap kreativiti pelajar dan keupayaan kognitif. Reka bentuk kajian yang digunakan dalam kajian ini ialah reka bentuk kumpulan kawalan tidak setara, menggunakan dua kumpulan. Instrumen yang digunakan ialah; ujian kreativiti pelajar, garis panduan pemerhatian kreativiti, ujian kognitif. Kajian ini telah

merumuskan bahawa pembelajaran berasaskan projek biologi berkesan meningkatkan kreativiti pelajar dalam membuat blog biologi.

3.0 METODOLOGI KAJIAN

Bahagian ini membincangkan secara mendalam dan menyeluruh tentang metodologi kajian.

3.1 PENDEKATAN DAN REKABENTUK KAJIAN

Kajian ini mengadaptasi reka bentuk kajian pra eksperimen iaitu reka bentuk ujian pra dan ujian pasca satu kumpulan. Menurut Piaw (2006), reka bentuk kajian pra eksperimen digunakan apabila pengagihan rawak tidak dapat dilakukan dalam proses pemilihan responden kajian. Kajian ini hanya melibatkan satu kumpulan pelajar yang mempunyai pencapaian akademik yang hampir sama berdasarkan keputusan SPM. Ketiadaan kumpulan kawalan tidak mempunyai pengaruh ke atas hasil kajian kerana penyelidik tidak membandingkan kesan intervensi dengan pendekatan tradisional. Jadual 3.1 di bawah menunjukkan reka bentuk kajian untuk kajian ini.

Jadual 3.1. Reka bentuk kajian pra eksperimen ujian pra dan ujian pasca satu kumpulan

Kumpulan	Ujian Pra	Soal Selidik Pra	Intervensi	Ujian Pasca
Rawatan	O_1	O_2	X	O_3

Petunjuk
O_1 = Kumpulan eksperimen
O_2= Ujian pra (pengukuran)
O_3= Ujian pasca (pengukuran)
X= Intervensi ialah kaedah pembelajaran iaitu pembelajaran melalui Pembelajaran Berasaskan Projek (PBP).

Kumpulan eksperimen ini dinilai menggunakan instrumen Ujian Pra Pencapaian Respirasi Sel, Ujian Pasca Pencapaian Respirasi Sel, Soal Selidik Pra Kreativiti dan Soal Selidik Pasca Kreativiti. Intervensi dijalankan selama enam minggu dan setelah selesai intervensi ujian Pasca pencapaian respirasi sel dan soal selidik Pasca kreativiti diedarkan. Data kuantitatif ini diperolehi melalui skor pelajar daripada ujian dan soal selidik yang dijalankan.

3.2 POPULASI DAN SAMPEL

Populasi kajian ini terdiri daripada semua pelajar jurusan sains Program Dua Semester (SDS) Semester Dua di semua kolej matrikulasi di zon utara Semenanjung Malaysia. Terdapat 3 buah kolej matrikulasi di zon utara. Jumlah populasi dianggarkan seramai 3200 yang terdiri daripada pelajar Jurusan Sains bagi Sistem Dua Semester (SDS) melibatkan aliran Sains Hayat dan Sains Komputer. Pelajar kedua-dua aliran ini mengambil mata pelajaran Biologi.

Teknik persampelan yang digunakan dalam kajian pra eksperimental ini ialah teknik persampelan kluster berperingkat. Teknik persampelan ini dipilih bagi memudahkan urusan pengumpulan data, selain menjimatkan masa dan kos (Mills & Gay, 2016).

Berdasarkan senarai kolej matrikulasi zon utara yang telah dibuat, sampel kajian dipilih daripada sebuah kolej matrikulasi yang mana sampel kajian mempunyai latar belakang akademik yang sama.Seterusnya sampel kajian daripada satu kolej matrikulasi yang dipilih, penyelidik sekali lagi mengenalpasti kelas-kelas daripada jurusan sains Sistem Dua Semester (SDS) dan penyelidik hanya memilih saiz sampel dengan anggaran seramai 33 orang pelajar sebagai kumpulan eksperimen, yang bersesuaian dengan keperluan minimum untuk penyelidikan. Sampel mempunyai tahap pendidikan yang sama dan kesemua mereka berumur 18 tahun hingga 19 tahun.

3.3 INSTRUMEN

Kajian ini menggunakan tiga jenis instrumen yang berbeza. Instrumen ini telah diadaptasi daripada penyelidikan lepas dan diubah suai berdasarkan kesesuaian dengan kajian ini. Soalan aneka pilihan dalam ujian pencapaian topik Respirasi Sel dipilih daripada buku bank ujian antarabangsa, selaras dengan spesifikasi kurikulum biologi matrikulasi. Soal selidik kreativiti diadaptasi daripada kajian Lehmkuhl et al. (2021).

Rubrik penilaian projek digital dan kreativiti turut disertakan untuk guru dan pelajar menilai aspek projek digital, kebolehgunaan bahan yang dihasilkan semasa pembelajaran dan penilaian aspek kreativiti pelajar sepanjang menyiapkan projek sehingga selesai pembentangan projek. Ia diadaptasi daripada Sherperd dan Mullane (2008). Rubrik ini juga disesuaikan dengan penilaian kreativiti mengikut elemen kreativiti yang dicadangkan oleh Torrance (1988).

Semua instrumen telah disahkan oleh pakar dalam bidang tertentu sebelum menjalankan kajian rintis dan kajian sebenar. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini dirumuskan seperti di bawah:

i. Ujian pencapaian Respirasi Sel mengandungi 35 soalan aneka pilihan.
ii. Soal selidik yang disesuaikan tentang kreativiti kendiri terdiri daripada 53 item.
iii. Rubrik Pembelajaran Berasaskan Projek (PBP) untuk menilai projek digital dan kreativiti pelajar.

3.4 PENGUMPULAN DATA

Setelah ujian rintis dilaksanakan, pelajar-pelajar dari Kolej Matrikulasi Pulau Pinang menduduki ujian pra pencapaian respirasi sel dan menjawab soal selidik kreativiti. Seterusnya, selepas melalui proses rawatan dalam tempoh lebih kurang empat minggu, para pelajar diuji dengan ujian pasca bagi pencapaian dan soal selidik pasca bagi kreativiti pelajar. Tujuan ujian pasca pencapaian dan soal selidik pasca kreativiti adalah untuk menentukan sama ada kaedah pengajaran yang digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran kumpulan tersebut berkesan melalui pencapaian yang ditunjukkan dan adakah kaedah yang digunakan mempengaruhi kreativiti pelajar.

Data yang diperoleh direkodkan dan dianalisis untuk mengukur sama ada terdapat perbezaan signifikan dalam skor min ujian pra dan ujian pasca pencapaian. Begitu juga dengan data bagi item soal selidik dianalisis untuk mengukur sama ada terdapat perbezaan yang signifikan antara skor min soal selidik pra dan pasca.

3.5 ANALISIS DATA

Kesemua data kuantitatif ini dianalisis menggunakan pakej statistik SPSS versi 27. Analisis data yang dibuat adalah merangkumi analisis statistik deskriptif dan inferensi. Dalam kajian ini, analisis statistik data kuantitatif yang bersesuaian digunakan sebagai prosedur data analisis. Jadual 3.2 menunjukkan ringkasan soalan kajian dan analisis statistik yang sesuai.

Jadual 3.2. Analisis Data untuk Setiap Soalan Kajian yang Terdapat dalam Kajian ini.

Bil.	Soalan Kajian	Data	Analisis Statistik
1.	Adakah terdapat perbezaan skor min yang signifikan antara Ujian Pra dan Ujian Pasca pencapaian pelajar yang melalui kaedah Pembelajaran Berasaskan Projek?	Data dikumpul daripada ujian pra dan pasca bagi ujian pencapaian topik respirasi sel.	Ujian-t pengukuran berulang.
2.	Adakah terdapat perbezaan skor min yang signifikan antara soal selidik pra dan soal selidik pasca kreativiti pelajar yang melalui kaedah Pembelajaran Berasaskan Projek?	Data dikumpul daripada soal selidik pra dan pasca bagi soal selidik kreativiti.	Ujian-t pengukuran berulang.

3.6 UJIAN KEBOLEHPERCAYAAN DAN KESAHAN

Kebolehpercayaan merujuk kepada kestabilan dan ketekalan dalaman ujian atau alatukur dalam mengukur sesuatu konsep atau aspek. Kesahan dilakukan adalah untuk memastikan sesuatu alat pengukuran itu berjaya mengukur apa yang hendak diukur.

3.6.1 KESAHAN UJIAN PENCAPAIAN RESPIRASI SEL

Dalam kajian ini, kesahan kandungan bagi ujian pencapaian telah dilakukan oleh tiga orang panel iaitu dua orang pensyarah Subject Matter Expert (SME) mata pelajaran biologi manakala seorang lagi merupakan seorang pensyarah cemerlang subjek biologi. Pensyarah-pensyarah ini mempunyai pengalaman melebihi 10 tahun sebagai penggubal, pentaksir dan pemeriksa kertas peperiksaan akhir Biologi peringkat Bahagian Matrikulasi Kementerian Pendidikan Ketiga-tiga panel bersetuju dengan kandungan dan format ujian yang diketengahkan dan memberikan sedikit cadangan untuk penambahbaikan.

3.6.2 KESAHAN SOAL SELIDIK KREATIVITI

Instrumen soal selidik kreativiti yang asalnya menggunakan Bahasa Inggeris telah diterjemahkan kepada Bahasa Melayu dan telah disemak oleh seorang pensyarah Bahasa Inggeris yang mempunyai kepakaran dalam Bahasa Melayu dan Bahasa Inggeris menggunakan terjemahan berulang atau ‘back-to-back translation’. Kaedah terjemahan ‘back-to-back translation’ ini sesuai untuk mendapatkan terjemahan maksud yang hampir tepat daripada ayat asal (Creswell, 2012; Gay et. al., 2011). Item soal selidik juga telah melalui prosedur kesahan kandungan instrumen dan

disahkan oleh panel yang terdiri daripada pensyarah biologi dan kaunselor yang berpengalaman. Instrumen soal selidik telah dibuat penambahbaikan mengikut cadangan yang diberikan oleh panel pengesah.

3.6.2 KESAHAN RUBRIK

Instrumen rubrik yang telah diadaptasi disesuaikan dengan isi kandungan spesifikasi kurikulum Biologi dan elemen kreativiti. Pengesahan konstruk bagi ujian pencapaian respirasi sel telah dilakukan oleh seorang pensyarah Subject Matter Expert (SME) biologi dan mempunyai pengalaman melebihi 10 tahun sebagai pemeriksa kertas peperiksaan akhir Biologi peringkat Bahagian Matrikulasi Kementerian 67 Pendidikan Malaysia (BMKPM). Setelah melaksanakan kesahan, penambahbaikan telah dibuat pada item yang dicadangkan bagi memudahkan penilaian dilakukan. Panel pengesah instrumen telah diberikan borang kesahan rubrik.

3.6.3 UJIAN KEBOLEHPERCAYAAN UJIAN RESPIRASI SEL

Bagi ujian pencapaian respirasi sel, penyelidik menggunakan kaedah pengukuran berbentuk aneka pilihan mempunyai tahap kesukaran yang berbeza. Penyelidik mendapatkan nilai kebolehpercayaan dengan menggunakan formula KR20 menggunakan Microsoft Excel. Nilai KR20 yang diperolehi menunjukkan .77. Nilai pekali yang tinggi menunjukkan konsistensi dalaman yang tinggi bagi item aneka pilihan ujian pencapaian respirasi sel (Kuder & Richardson, 1973).

3.6.4 UJIAN KEBOLEH PERCAYAAN SOAL SELIDIK KREATIVITI

Setelah dianalisis, nilai kebolehpercayaan bagi instrumen soal selidik kreativiti $\alpha = .98$. Merujuk kepada Jadual 3.5, interpretasi kebolehpercayaan 0.9 – 1.00 bermaksud soal selidik kreativiti yang digunakan adalah sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi. Oleh itu soal selidik kreativiti boleh digunakan dalam kajian seterusnya.

4.0 DAPATAN KAJIAN

Data yang diperolehi dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensi. Andaian bagi semua persoalan kajian ialah dibincangkan.

4.1 ANALISIS DATA UJIAN PENCAPAIAN RESPIRASI SEL

Jadual 4.1. Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Ujian Pra, Ujian Pasca Pencapaian Respirasi Sel.

Kumpulan Eksperimen (Kaedah Pembelajaran Berasaskan Projek) *N* = 33		
Pencapaian	Ujian Pra	Ujian Pasca
Min	13.88	25.09
Sisihan Piawai	3.54	3.57

Bagi menjawab persoalan kajian 1, ujian-t pengukuran berulangan pada aras signifikan .05 digunakan.

Jadual 4.2.
Ujian-t Pengukuran Berulangan bagi Skor Ujian Pra dan Pasca Pencapaian dalam Topik Respirasi Sel

Jenis Ujian				95% Selang Keyakinan Perbezaan Min				
Ujian Pra-Pasca	Min	Sisihan Piawai	Ralat Piawai Min	Sempadan Bawah	Sempadan Atas	t	df	Sig. (Dwi-hujung)
	-11.212	5.030	.876	-12.996	-9.429	-12.806	32	.000

Ujian-t pengukuran berulangan dilaksanakan bagi membandingkan min skor ujian pra dan pasca pencapaian setelah pelajar menjalani pembelajaran berasaskan projek. Berdasarkan Jadual 4.2, keputusan ujian-t pengukuran berulangan menunjukkan terdapat perbezaan skor min yang yang signifikan antara ujian pra dan pasca pencapaian dalam topik respirasi sel, $t(32) = -12.81$, $p < 0.05$. Oleh itu, hipotesis nol H_{01} ditolak. Ini bermaksud min pasca pencapaian dalam topik respirasi sel yang lebih tinggi (25.09) secara signifikan berbanding dengan min pra pencapaian dalam topik respirasi sel (13.88). Dapatan kajian ini menunjukkan kaedah pembelajaran berasaskan projek (PBP) berkesan dalam meningkatkan pencapaian pelajar matrikulasi dalam topik respirasi sel secara signifikan.

4.2 ANALISIS SOAL SELIDIK KREATIVITI

Jadual 4.3. Min dan Sisihan Piawai bagi Skor Soal Selidik Pra dan Pasca Kreativiti.

Kumpulan Eksperimen (Kaedah Pembelajaran Berasaskan Projek) *N* = 33		
Pencapaian	Soal Selidik Pra	Soal Selidik Pasca
Min	152.18	203.73
Sisihan Piawai	21.36	24.95

Jadual 4.4.
Ujian-t Pengukuran Berulangan bagi Soal Selidik Pra dan Soal Selidik Pasca Kreativiti Pelajar

Jenis Ujian				95% Selang Keyakinan Perbezaan Min				
Soal selidik Pra-Pasca	Min	Sisihan Piawai	Ralat Piawai Min	Sempadan Bawah	Sempadan Atas	t	df	Sig. (Dwi-hujung)
	-51.545	27.532	4.793	-61.308	-41.783	-10.755	32	.000

Ujian-t pengukuran berulangan dilaksanakan bagi membandingkan min skor soal selidik pra dan soal selidik pasca kreativiti setelah pelajar menjalani pembelajaran berasaskan projek. Berdasarkan Jadual 4.4, keputusan ujian-t pengukuran berulangan menunjukkan terdapat perbezaan skor min yang yang signifikan antara soal selidik pra dan soal selidik pasca kreativiti pelajar yang menjalani pembelajaran berasaskan projek, $t(32) = -10.76$, $p < 0.05$. Oleh itu, hipotesis nol H_{02} ditolak. Ini bermaksud min pasca kreativiti yang lebih tinggi (203.73) secara signifikan berbanding dengan min pra kreativiti (152.18). Dapatan kajian ini menunjukkan kaedah pembelajaran berasaskan projek (PBP) berkesan dalam meningkatkan kreativiti pelajar.

5.0 PERBINCANGAN

Keputusan dapatan kajian dalam mengkaji keberkesanan pembelajaran berasaskan projek terhadap pencapaian dan kreativiti bagi topik respirasi sel dalam kalangan pelajar kolej matrikulasi zon utara telah diperolehi.

5.1 RUMUSAN DAPATAN KAJIAN

Dapatan kajian ini dirumuskan seperti berikut:

i. Terdapat perbezaan skor min yang signifikan antara Ujian Pra dan Ujian Pasca pencapaian pelajar yang melalui kaedah Pembelajaran Berasaskan Projek.
ii. Terdapat perbezaan skor min yang signifikan antara soal selidik pra dan soal selidik pasca kreativiti pelajar yang melalui kaedah Pembelajaran Berasaskan Projek.

5.2 PERBINCANGAN DAPATAN KAJIAN

5.2.1 KESAN PEMBELAJARAN BERASASKAN PROJEK (PBP) TERHADAP PENCAPAIAN PELAJAR BAGI TOPIK RESPIRASI SEL

Dapatan kajian ini menunjukkan terdapat perbezaan min yang signifikan antara ujian pra dan ujian pasca pencapaian pelajar yang melalui kaedah pembelajaran berasaskan projek. Ini bermakna kaedah pembelajaran berasaskan projek telah membantu pelajar-pelajar memperoleh min pencapaian yang lebih baik secara signifikan. Dapatan kajian ini selaras dengan dapatan kajian Ibrahim et al. (2015) yang telah mengkaji kesan Pembelajaran Berasaskan Projek (PBP) terhadap pencapaian dan efikasi kendiri bagi pelajar prasiswazah. Dapatan kajian ini juga selaras dengan dapatan kajian Noriantie (2021) yang menunjukkan pelajar yang belajar melalui PBP memperolehi pencapaian yang lebih tinggi berbanding rakan mereka yang terdedah kepada kaedah tradisional.

5.2.2 KESAN PEMBELAJARAN BERASASKAN PROJEK (PBP) TEHADAP KREATIVITI PELAJAR

Dapatan kajian ini menunjukkan terdapat perbezaan min yang signifikan antara soal selidik pra dan soal selidik pasca kreativiti pelajar yang melalui kaedah pembelajaran berasaskan projek, ini bermakna kaedah pembelajaran berasaskan projek (PBP) berkesan dalam meningkatkan kreativiti pelajar. Dapatan kajian ini selaras dengan dapatan kajian Anazifa dan Djukri (2017) yang telah mendapati pembelajaran biologi menggunakan pembelajaran berasaskan projek dapat meningkatkan kreativiti dan kemahiran berfikir. Dapatan kajian ini juga seiring dengan dapatan kajian Nawawi et al. (2021) yang telah mengadaptasi kaedah PBP bagi menguji keberkesanan pembelajaran berasaskan projek blog biologi terhadap kreativiti pelajar dan keupayaan kognitif.

5.3 IMPLIKASI KAJIAN

Peningkatan pencapaian yang signifikan dalam topik respirasi sel menunjukkan pendekatan pembelajaran berasaskan projek sesuai untuk pelajar dalam sampel kajian ini. Selain itu, kajian ini memberi kesedaran kepada para pensyarah bahawa proses pengajaran dan pembelajaran bermakna perlu diberi perhatian melalui pembelajaran berasaskan projek kerana dengan pendekatan ini pensyarah dapat memanfaatkan strategi pembelajaran secara aktif dan menyeluruh. Dapatan kajian ini diharapkan dapat membantu Bahagian Matrikulasi untuk merangka dan menambahbaik kurikulum Biologi sedia ada dengan mempertimbangkan kaedah pembelajaran berasaskan projek bagi topik respirasi sel semasa membina kurikulum biologi selain menjalankan kajian berskala kecil bagi setiap kolej matrikulasi bagi mengukur keberkesanan kaedah pembelajaran berasaskan projek.

5.4 CADANGAN UNTUK KAJIAN SETERUSNYA

Beberapa cadangan untuk kajian masa hadapan boleh dilaksanakan agar pelajar-pelajar mendapat kebaikan dan seterusnya meningkatkan kefahaman dalam topik respirasi sel melalui pendekatan pembelajaran berasaskan projek:

i. Untuk kajian seterusnya, dicadangkan agar melibatkan pelajar-pelajar daripada semua kolej matrikulasi. Hal ini kerana, jika diperluaskan kepada kolej-kolej matrikulasi yang lain yang terdapat di seluruh Malaysia, dapatan kajian dapat digeneralisasikan.
ii. Selain itu, kajian lanjutan dicadangkan mengkaji perhubungan antara pencapaian dan kreativiti bagi pelajar yang melalui kaedah pembelajaran berasaskan projek.
iii. Kajian ini dijalankan secara kaedah kuantitatif. Dicadangkan agar kajian masa hadapan turutmelibatkan gabungan kaedah kuantitatif dan kualitatif agar dapatan kajian lebih kukuh diperolehi.

6.0 KESIMPULAN

Kajian ini menyediakan bukti yang mencukupi bahawa pendekatan konstruktivisme berasaskan teknologi dalam pengajaran mewujudkan persekitaran pembelajaran aktif yang lebih berkesan untuk meningkatkan dan mengekalkan pencapaian akademik, seterusnya meningkatkan dan mengekalkan kreativiti dalam kalangan pelajar matrikulasi. Justeru, pendekatan pembelajaran berasaskan projek yang digunakan oleh pensyarah dalam kajian ini membantu pelajar matrikulasi untuk meningkatkan dan mengekalkan pencapaian dalam topik respirasi sel dan kreativiti mereka.

PENGHARGAAN

Setinggi penghargaan buat pihak pengurusan Kolej Matrikulasi Pulau Pinang di atas sokongan dan peluang yang diberikan kepada kami untuk menjalankan kajian, seterusnya rakan-rakan pensyarah yang banyak membantu serta pelajar yang terlibat dalam kajian ini.

RUJUKAN

Abdullah Kuzu, Sahin, M. C. & Akbulut, Y. 2007. Application of Multimedia Design Principles to Visuals Used in Course-Books: An Evaluation Tool. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 6(2), 1–7.

Ameyaw, Y. (2016). Evaluating students' misconceptions of photosynthesis and respiration in a Ghanaian senior high school. *International Journal of Advanced Biological Research*, 6(2), 202-209

Anazifa, R. D., & Djukri, D. (2017). Project-based learning and problem-based learning: Are they effective to improve student's thinking skills?. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *6*(2), 346-355.

Ani, M.H., Elya, N, Masra, L. & Nurrijal. (2018). *Buku Ajar: Strategi Belajar Mengajar Biologi. Kota Gorontalo*: Universiti Negeri Gorontalo Press.

Ashfahani Zakaria, Amla Mohd Salleh, Mohd Arif Ismail & Ghavifekr, S. 2015. *Promoting Meaningful Learning via Online Projectbased Module*. Meaningful Learning, hlm.2–15.

Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Prentice Hall.

Blank, W. E., & Harwell, S. (1997). *Promising practices for connecting high school to the real world*. University of South Florida, 15-21.

Buntat, Y., Nasir, N. S. M., & Sharliana, N. (2011). Faktor-faktor yang mendorong kreativiti di kalangan pelajar, Universiti Teknologi Malaysia. *Journal of Educational Psychology and Counseling*, *2*(1), 175-208

Bustami, Y., Syafruddin, D., & Afriani, R. (2018). The implementation of contextual learning to enhance biology studentsâ€™ critical thinking skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *7*(4), 451-457.

Creswell. J. W. (2012). Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research (3rd ed.). Pearson Education International.

Dewey, J. (1938). *Experience and Education.* Macmillan.

Dickinson, K. P., Soukamneuth, S., Yu, H. C., Kimball, M., D'amico, R., Perry, R.,& Curan, S. P. (1998). *Providing educational services in the summer youth employment and training program. technical assistance guide*. http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED420756.pdf

Fazzlijan Mohamed Adnan Khan. (2014). *Pembangunan dan keberkesanan perisian multimedia interaktif dengan tiga strategi berbeza dalam pembelajaran respirasi sel*. Disertasi Doktor Falsafah: Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang.

Gay, L. R., Miles, G. E., & Airasian, P. (2011). Educational research: competencies for analysis and applications (10th ed.). Pearson Education International

Hairul Nizam Ismail & Baharuddin Abdul Rahman. (2012). *Pembelajaran Berasaskan Projek (Siri 1/No.8)*. Unit Penyelidikan Pendidikan Asas, Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan Universiti Sains Malaysia.

Halim, A. A., Meerah, T. S. M, & Halim, L. (2009). Development and Application of Diagnostic Test to Identify Students' Misconceptions of Quantum Physics. *Sains Malaysiana*, 38(4), 543-551.

Halim, L., Yong, T. K., & Meerah, T. S. M. (2014). *Overcoming students' misconceptions on forces in equilibrium: An action research study*. Creative Education, 2014. https://doi.org/10.4236/ce.2014.511117

Ibrahim, M. (2013). *Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan Guru Pelatih Universiti Pendidikan Sultan Idris* 81–86.

Khamdi, W. 2007. *Pembelajaran Berbasis Proyek (online)*. http://www. lubisgrafura.com.

Kuder, G. F., & Richardson, M. W. (1937). The theory of the estimation of test reliability. Psychometrika, 2(3), 151–160.

Lehmkuhl, G., Gresse von Wangenheim, C., Pacheco, L., Borgatto, A., & da Cruz Alves, N. (2021). SCORE – A model for the self-assessment of creativity skills in the context of computing education in K-12. Informatics in Education, 20. https://doi.org/10.15388/infedu.2021.11

M. Aydeniz, E. Kaya. (2012). Factors impacting turkish students' attitudes towards science and their academic performance in science. *Journal of Turkish Science Education*, 9(2), 25-48.

Mahror, N., & Mahmud, S. N. D. (2020). Secondary school students' cognitive structures and misconceptions in respiration topic. *Humanities & Social Sciences Reviews*, 8(3), 1272-1284.

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning*. (2nd ed.). Cambridge University Press

Mills, G. E., & Gay, L. R. (2016). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. Pearson.

Mioduser, D., & Betzer, N. (2008). The contribution of Project-based-learning to high-achievers' acquisition of technological knowledge and skills. *International Journal of technology and design education*, *18*(1), 59-77.

Mispuah Hassan, Lilia Halim, Nor Baizura Haris, Farihah Mohd Jamel & Nor Mazliana Abdul Hashim.(2014). Pembelajaran berasaskan projek pertandingan untuk memupuk minat pelajar terhadap sains. *Jurnal Penyelidikan Pendidikan, BPPDP, Kementerian Pendidikan Malaysia*, Jilid ke- 15, 2014: 135-153.

Mohd Noramdzan Mohd Yusof, Aede Hatib Musta"amal , Audu R., & Nor Salwa Ismail. (2015). Implementation Of Project-Based Learning (Pjbl) At A Malaysian Polytechnic - A Preliminary Study. *Proceedings of INTCESS15- 2nd International Conference on Education and Social Sciences,* hlm. 548-554

Mok Soon Sang.(1993). *Pedagogi 2 strategi pengajaran-pembelajaran pengajaran mikro persediaan untuk pengajaran praktik*. Kumpulan Budiman Sdn. Bhd.

Molly A. J. (2015). *Managing the classroom for creativity*. Creative Education, 6, 1032-1043.

Nawawi, Nawawi., Trisianawati, Eka., Karim, Abdul. (2021). Biology blog: project-based learning in pandemic periode to encourage students' creativity. *Journal of Natural Science Teaching*, 4(1), 111-120.

Nichola Harmer & Alison Stokes. (2014). *The Benefits and Challenges Of Project-Based Learning- A Review Of The Literature*. Pedagogic Research Institute and Observatory (PedRIO). ISSN 2052-5818

Ninilouw , R., Salamor, L., & Hatala, R. (2022). Improving Social Skills through Project Based Blended Learning Model at SMAN 3 Ambon. *International Journal of Religion Education and Law, 1*.

Nor Asniza Ishak, Puteri Balqis Mohd Ishli & Nor Zaity Bakri(2021). Mnemonik in Biology (MIB): Meningkatkan Pemahaman dan Menggalakkan Pembelajaran Aktif dalam Kalangan Pelajar Pra-universiti bagi Topik Cellular Respiration. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, *46*.

Noriantie binti Ibrahim. (2021). Penggunaan Diagram 'Resphogas' untuk Meningkatkan Kefahaman dan Ingatan Pelajar Dalam Pembelajaran Biologi. *Journal on Technical and Vocational Education*, *6*(2), 109-122.

Ott, M., and F. Pozzi. 2010. "Towards a Model to Evaluate Creativity-Oriented Learning Activities." *Procedia – Social and Behavioral Sciences 2* (2): 3532–3536.

Papert,S. (1980). *Mindstorm : Children, Computers and Powerful Ideas*. Basic Books.

Piaget, J. (1953). *The Origins of Intelligence in Children.* Basic Books

Piaget, J., & Cook, M. (1952). *The origins of intelligence in children* (Vol. 8, No. 5, pp. 18-1952). International Universities Press.

Piaw, Chua Yan. (2022). *Asas statistik penyelidikan*. Mc-Graw Hill.

Shepherd, C., & Mullane, A. (2008). Rubrics: The key to fairness in performance-based assessments. Journal of College Teaching & Learning, 5, 9, 27-32.

Stephanie Bell. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas 83(2): 39-43.* DOI: 10.1080/00098650903505415

Torrance, E.P. (1988). Styles of Learning and Thinking: Administrator Manual. *Scholastic Testing Service*.

Vygotsky, L.S. (1962). *Thought and language.* Cambridge, MA: MIT Press.

PENGGUNAAN TEKNIK PEMBELAJARAN SECARA VISUAL DALAM MEMBANTU MENINGKATKAN KEMAHIRAN MENJAWAB SOALAN GLIKOLISIS PELAJAR BIOLOGI

Norhamidah Binti Hussain[1]
Irwan Bin Mamat[2]
Noor Azimah Binti Ismail[3]

[1,2,3] *Kolej Matrikulasi Kedah*

Email: bm-1877@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk meningkatkan kemahiran menjawab soalan struktur Glikolisis pelajar Biologi di kolej matrikulasi melalui teknik pembelajaran secara visual. Peserta kajian merupakan tiga orang pelajar Program Dua Semester yang mengambil subjek Biologi dalam Semester 2 Sesi 2023/2024. Mereka mendapat gred B dan ke bawah semasa peperiksaan PSPM I yang lalu. Dengan menggunakan Model Bridget Somekh, kajian ini mengambil masa empat minggu untuk dilaksanakan melalui dua kitaran. Tinjauan awal melalui pemerhatian di dalam kelas, temubual soalan terbuka dan Ujian Diagnostik dijalankan untuk mengenalpasti masalah pembelajaran. Hasil tinjauan menunjukkan pelajar belum memahami sepenuhnya konsep Glikolisis. Perancangan tindakan difokuskan kepada pendekatan pembelajaran untuk meningkatkan kemahiran menjawab soalan struktur Glikolisis. Satu intervensi pembelajaran secara visual dengan melukis secara berulang-ulang diperkenalkan. Teknik ini merupakan adaptasi daripada Gaya Pembelajaran VAK (Visual, Audio dan Kinestetik). Hanya gaya pembelajaran visual digunakan di dalam kajian ini. Pelajar perlu melukis gambarajah proses Glikolisis mengikut urutan bermula dengan menulis substrat yang terlibat, diikuti dengan penglibatan enzim, penggunaan dan penghasilan ATP serta penghasilan NADH. Dapatan kajian menunjukkan terdapat peningkatan markah di dalam Ujian Topikal 2 berbanding Ujian Topikal 1. Teknik ini juga dilihat mampu meningkatkan keyakinan pelajar untuk melukis gambarajah dan menjawab soalan struktur Glikolisis dengan baik.

Kata Kunci*: Teknik pembelajaran secara visual, Glikolisis, Gaya Pembelajaran VAK, ATP, NADH*

1.0 PENDAHULUAN

Bahagian Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia (BMKPM) yang telah ditubuhkan pada tahun 1998 telah melancarkan Program Matrikulasi sebagai satu program persediaan bagi pelajar Bumiputera dalam memasuki aliran sains dan perakaunan. Misi dan visi BMKPM dimulakan sebagai sebuah program persediaan bagi membantu pelajar Bumiputera Malaysia untuk melayakkan mereka melanjutkan pelajaran ke peringkat ijazah pertama di dalam bidang sains, perakaunan, teknologi dan sastera ke Institusi Pengajian Tinggi (IPT) awam atau swasta di dalam dan di luar negara. Bagi pelajar yang mengambil aliran sains mereka perlu belajar subjek Fizik, Kimia dan Biologi. Biologi adalah cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari kehidupan dan organisma hidup yang mencakupi berbagai peringkat

organisasi kehidupan Pengkaji melihat ada segelintir pelajar yang sukar untuk berfikir di luar kotak apabila berhadapan dengan masalah pembelajaran Biologi. Oleh itu, kajian tindakan ini dilaksanakan untuk membantu pelajar mengingat fakta biologi, mampu menguasai soalan sama ada struktur atau esei yang sering diuji di dalam peperiksaan akhir nanti serta dapat membantu pelajar meningkatkan kemahiran berkomunikasi di dalam Bahasa Inggeris.

1.1 LATAR BELAKANG

Konsep *Cellular Respiration* atau Respirasi Sel merupakan antara teras ilmu dalam disiplin Biologi. Respirasi Sel merujuk pada proses metabolisme yang terjadi di dalam sel untuk menghasilkan tenaga dalam bentuk adenosin trifosfat (ATP) dari molekul makanan, khususnya glukosa. Proses ini melibatkan satu rangkaian reaksi biokimia yang terjadi di dalam mitokondria sel. Respirasi Aerobik hanya berlaku dengan kehadiran oksigen (O_2) di mana glukosa akan dipecahkan menjadi piruvat di dalam sitoplasma sel. Piruvat kemudian masuk ke mitokondria, melalui kitaran Krebs dan rantai pengangkutan elektron. Tenaga dari molekul makanan diubah menjadi ATP. Respirasi aerobik akan menghasilkan sejumlah besar ATP (36-38 molekul ATP) dan karbon dioksida (CO_2) serta air (H_2O) sebagai produk sampingan. Respirasi yang kedua iaitu Respirasi Anaerobik akan berlaku dalam ketiadaan oksigen (Nurul Wahida, 2011). Fokus kajian tindakan ini adalah untuk subtopik Glikolisis di molekul glukosa diubah menjadi piruvat, dengan menghasilkan sejumlah kecil ATP dan *nicotinamide adenine dinucleotide* (NADH) sebagai produk sampingan. Pembelajaran konsep yang abstrak dan kompleks seperti ini memerlukan suatu situasi pembelajaran yang membolehkan pelajar membuat pemerhatian secara langsung dan boleh menerangkan proses yang berlaku.

1.2 PENGALAMAN PdP

Dengan pengalaman mengajar subjek Biologi di kolej matrikulasi selama 17 tahun, pengkaji mendapati ramai pelajar yang memasuki aliran sains matrikulasi adalah pelajar yang agak lemah di dalam subjek Biologi dan Bahasa Inggeris berdasarkan statistik di dalam keputusan peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). Memandangkan proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) di kolej matrikulasi adalah menggunakan perantaraan Bahasa Inggeris, maka proses pembelajaran di dalam Bahasa Inggeris juga menjadi salah satu kekangan kepada kebanyakan pelajar Biologi. Sebagai pensyarah Biologi, pengkaji mendapati jika pelajar tidak memahami maksud sesuatu terma atau perkataan sains di dalam Bahasa Inggeris dengan baik, pelajar dilihat agak sukar untuk mempelajari subjek tersebut terutamanya bagi subjek Biologi. Bagi topik-topik yang melibatkan proses, pelajar akan lebih faham jika mereka dapat menggambarkan proses tersebut secara maya. Jika pelajar boleh melukis semula proses atau gambarajah yang difahami, maka mereka akan mudah mengingati langkah-langkah di dalam proses tersebut.

1.3 TUJUAN/ KEPENTINGAN KAJIAN

Pengkaji cuba menghasilkan satu pendekatan teknik visual yang boleh dikendalikan secara *hands on* oleh pelajar. Menurut Tufte (2001) kaedah visualisasi adalah sebagai usaha memperihalkan maklumat yang dapat diperolehi di dalam gambar, jadual, rajah dan graf secara terperinci, bersistematik dan berfokus. Penggunaan kaedah konvensional secara kuliah semata-mata menghadkan penglibatan pelajar dalam proses pembelajaran. Mereka hanya mendengar dan mengupas isi pembelajaran melalui penglihatan dan pendengaran dan amat sedikit melibatkan aspek psikomotor untuk mencatat nota apatah lagi bagi subjek Biologi. Keadaan ini boleh menimbulkan kebosanan pelajar seterusnya menghalang pembentukan pelajar secara

holistik. Tumpuan pembangunan pelajar seharusnya turut menjurus kepada peningkatan kemahiran insaniah melalui pendekatan pembelajaran berpusatkan pelajar, supaya kemahiran mengurus pengetahuan dan keyakinan, kemahiran bekerja dalam kumpulan dan kemahiran berkomunikasi (Alias & Sulaiman, 2010). Justeru itu, teknik ini diharapkan dapat membantu meningkatkan kefahaman dan daya ingatan pelajar bagi topik Respirasi Sel serta meningkatkan kemahiran berkomunikasi mereka.

1.4 ANDAIAN, NILAI DAN KEPERCAYAAN PENGKAJI TERHADAP PdP

Di dalam mengembangkan potensi pelajar sama ada di dalam kelas ataupun di luar bilik darjah, pengkaji percaya bahawa guru sebenarnya memainkan peranan yang amat penting. Menurut Tufte (2001), guru perlu bertindak sebagai pemudahcara untuk menggerakkan pelajar terlibat secara aktif dalam mengembangkan potensi dirinya. Kamisah Osman (Di dalam Othman, 2015) mengkaji tentang *"Sikap terhadap Sains dan Sikap Saintifik di kalangan Pelajar Sains"*. Beliau mengatakan penemuan inkuiri ataupun aktiviti *hands on* merupakan strategi pembelajaran yang paling berkesan dalam mempelajari Sains. Gaya pembelajaran visual merupakan satu strategi pembelajaran yang lebih berkesan dalam mengajar topik tersebut. Hasil kajian oleh Janitor, Jakab dan Kniewald (2010), telah membuktikan bahawa alat bantuan PdP yang berkonsepkan visual dapat membantu meningkatkan lagi penguasaan, pemahaman, minat dan motivasi pelajar dalam pembelajaran.

1.5 MODEL KAJIAN YANG DIGUNAKAN

Di dalam kajian ini, pengkaji menggunakan Model Bridget Somekh (1989) (Rajah 1 di dalam **Lampiran 1**). Menurut Othman (2015), Bridget Somekh telah mengembangkan langkah-langkah kajian tindakan dengan lebih terperinci berasaskan kajian Kemmis dan Mc Taggert (1988). Secara kesimpulannya, semua kaedah yang diperlukan di dalam sesebuah kajian tindakan mestilah mempunyai ciri-ciri am yang sama dan dijalankan dalam bentuk gelung yang merangkumi aktiviti seperti ditunjukkan di dalam Rajah 1. Kajian ini mengambil masa selama empat minggu dan dijalankan di dalam dua kitaran dengan mengambilkira semua langkah yang terdapat dalam gelung kajian tindakan.

2.0 REFLEKSI AMALAN / PdP LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Bagi subjek SB025 Biologi Matrikulasi, Topik 5: Respirasi Sel merupakan antara topik yang agak sukar dikuasai oleh pelajar kerana terdapat banyak proses dan terma-terma baharu. Topik ini juga memberikan peratusan markah yang agak banyak di dalam peperiksaan akhir iaitu 13 markah daripada 80 (16.3%). Berdasarkan pengalaman mengajar pengkaji, oleh kerana topik ini merangkumi banyak proses metabolisme di dalam badan, pengkaji sering melukis gambarajah proses dan menerangkan isi pembelajaran di papan putih serta memberi soalan tugasan kepada pelajar untuk disiapkan di dalam kelas ataupun di asrama. Kaedah konvensional ini sebenarnya memberi kepuasan mengajar kepada pengkaji sebagai pensyarah. Namun, rata-rata pelajar didapati agak sukar untuk mengingat semua terma dalamk menggambarkan sesuatu proses yang berlaku di dalam sel. Kadang-kadang, pengkaji memberikan lembaran kerja untuk pelajar mengisi tempat kosong berkaitan proses-proses tersebut. Namun, keputusannya seringkali mendukacitakan pengkaji. Sebagai contoh, pelajar perlu belajar tentang proses pemecahan molekul glukosa kepada molekul piruvat melalui proses Glikolisis.

Jika pelajar tidak dapat membayangkan dan mengingat proses tersebut dengan baik, maka ia akan menyebabkan pelajar gagal menjawab soalan berkaitan proses Glikolisis tersebut. Pengkaji juga selalu menekankan teknik hafalan supaya pelajar dapat menghafal semua substrat yang terlibat. Namun, teknik ini dilihat hanya berkesan kepada sesetengah pelajar sahaja. Tinjauan awal tentang ketidakfahaman dan miskonsepsi telah dilakukan dengan menggunakan kaedah pemerhatian di dalam kelas bersemuka dan temubual soalan terbuka. Didapati, pelajar sukar menggambarkan proses Glikolisis, tidak dapat menyenaraikan turutan substrat yang terlibat dengan baik dan kekurangan isi untuk menjawab soalan struktur proses tersebut. Jadi, pengkaji tidak berpuas hati dengan kaedah pengajaran sedia ada ini dan berasa terpanggil untuk melakukan intervensi di dalam PdP. Tambahan pula dengan bertemakan 'Melestari Inovasi Dalam Merealisasikan Pendidikan di Masa Hadapan', KONPPI 4 pada kali ini mendorong pengkaji untuk melaksanakan satu intervensi terbaik untuk pelajar-pelajar di bawah tanggungjawab pengkaji.

2.2 REFLEKSI TERHADAP PELAJAR

Melalui pemerhatian di dalam kelas, pelajar kebanyakannya kurang memberi perhatian semasa pensyarah mengajar topik ini. Mungkin kerana topik ini pernah diajar semasa SPM dahulu. Pelajar selalunya tidak bertanya sebarang soalan kepada pensyarah. Jika diberi kumpulan perbincangan, pelajar yang sama sahaja yang akan membentangkan hasil dapatan kumpulan pelajar. Pelajar yang lain dilihat agak pasif dan kurang berinteraksi antara satu sama lain. Jika pensyarah bertanya soalan tentang subtrat yang terlibat dalam Glikolisis pelajar hanya mampu menjawab secara umum sahaja. Malahan, jika diminta menyenaraikan substrat, hasil serta enzim yang terlibat yang memberikan markah 3-4, pelajar hanya dapat menyenaraikan satu hingga dua sahaja dan kadangkala jawapan itu tidak tepat. Pengkaji dapat melihat pelajar keliru dan sukar mengingat dengan baik. Jadi, pada pandangan pengkaji pelajar memerlukan sesi PdP yang lebih menyeronokkan untuk mengekalkan mereka belajar secara aktif di dalam topik-topik yang lebih sukar.

2.3 LAIN-LAIN REFLEKSI/ASPEK BERKAITAN

Bagi Topik 5: Respirasi Sel ini, rancangan mengajar telah diperuntukkan selama enam jam. Dengan jangka masa yang agak singkat ini, pelajar perlu belajar bagaimana untuk menerangkan dan menghuraikan proses yang melibatkan sepuluh langkah, produk atau enzim yang terlibat atau dihasilkan dalam setiap langkah sepanjang proses Glikolisis tersebut. Di dalam peperiksaan akhir nanti, topik ini memberikan markah yang agak banyak iaitu tiga belas markah dan mempunyai markah tertinggi di dalam Biologi SB025. Selain itu, topik ini merupakan topik yang penting kerana banyak maklumat asas biologi dan kimia sebelum ini diaplikasikan di dalamnya. Jadi, pengetahuan asas ini perlu dikukuhkan supaya pelajar dapat menyimpan maklumat asas di dalam ingatan jangka panjang mereka serta menggabungjalinkan semula maklumat yang telah dipelajari untuk topik ini.

2.4 HURAIAN PENGALAMAN PdP YANG BERKAITAN DENGAN MASALAH KAJIAN

Semasa pengkaji mengajar topik Respirasi Sel bagi subtopik Glikolisis, pengkaji akan menulis dan menerangkan satu persatu langkah yang terdapat di dalam proses Glikolisis di atas papan putih. Pelajar juga diminta melukis dan menulis bersama-sama di dalam kertas kosong. Seterusnya, pada waktu yang lain, pengkaji meminta pelajar untuk menulis semula setiap

langkah proses Glikolisis yang telah dipelajari di dalam sekeping kertas kosong tanpa merujuk buku nota. Pengkaji mendapati rata-rata pelajar tidak dapat menulis dengan lengkap proses tersebut. Pelajar memberi pelbagai alasan seperti tidak sempat baca buku, tidak ingat proses tersebut, tidak dapat membayangkan proses tersebut, tidak faham proses tersebut serta lain-lain lagi. Pengkaji menerangkan dan menulis lagi proses tersebut dan meminta pelajar menulis semula. Namun, hasil yang pengkaji dapati adalah sama seperti mula-mula pelajar mempelajari proses ini. Ini amat merunsingkan pengkaji dan bimbang pelajar tidak dapat menjawab soalan peperiksaan berkaitan subtopik ini. Maka dari sini, pengkaji mengambil pendekatan untuk menggunakan Teknik Pembelajaran Secara Visual untuk membantu pelajar meningkatkan kefahaman dan kemahiran menjawab soalan berkaitan Glikolisis.

2.5 PENGUMPULAN DATA SEBELUM/AWAL

Berdasarkan tinjauan awal, analisis data terhadap pemerhatian di dalam kelas, temu bual soalan terbuka dan Ujian Diagnostik ditunjukkan di dalam Jadual 1 (Rujuk **LAMPIRAN 2**). Dapatan Ujian Diagnostik (Jadual 2) menunjukkan hanya 51.2% (n=20) pelajar berada dalam golongan yang boleh menjawab soalan dengan baik. Seramai 41.1% (n=16) pelajar berada dalam kelompok pelajar sederhana. Namun terdapat 7.7% (n=3) pelajar, masih lemah dalam memahami proses Glikolisis. Oleh itu, pengkaji cuba memperkenalkan satu intervensi pembelajaran berasaskan gaya pembelajaran visual yang dinamakan Teknik *Ulang-ulang Lukis* untuk membantu pelajar menambah baik kaedah mengingat dan menjawab soalan struktur Glikolisis dengan memfokuskan kepada 3 orang pelajar ini sebagai peserta kajian kepada pengkaji. Bagi pelajar-pelajar lain, mereka juga dipilih untuk bersama-sama menggunakan teknik ini di dalam kelas. Ini adalah untuk mengelakkan ketidakadilan atau *bias* dalam kalangan pelajar-pelajar bukan peserta kajian.

3.0 FOKUS KAJIAN/ISU KEPRIHATINAN

3.1 PENGALAMAN DAN KEPERLUAN PELAJAR

Pembelajaran di matrikulasi sebenarnya amat mementingkan kerjasama antara pelajar dengan pensyarah. Pensyarah di kolej matrikulasi kini, perlu berusaha mengaplikasi teknologi yang penuh dengan cabaran di dalam PdP mereka. Berdasarkan kajian Ani, Elya, Masra dan Nurrijal (2018), kaedah PdP pensyarah pada abad ke-21 kebanyakannya masih berpusatkan pensyarah, namun pensyarah tetap memainkan peranan penting dalam melibatkan pelajar secara aktif dalam aktiviti pembelajaran (Hung, Sun & Yu, 2014). Oleh yang demikian bagi memastikan proses pembelajaran berlangsung dengan lebih kondusif, sesuai dengan keperluan pembelajaran pada abad ke-21 serta lebih bermakna, maka sedikit pengubahsuaian di dalam pedagogi PdP perlu dilakukan. Media yang berperanan dalam menggalakkan strategi pembelajaran berpusatkan pelajar (*Students Centred Learning-SCL*) sering dijadikan sebagai alat untuk mengajar. *SCL* mampu menghasilkan pelajar yang lebih aktif dan berdaya saing untuk menimba ilmu pengetahuan. Selain itu, penggunaan kaedah perbincangan di dalam kumpulan juga mampu mempelbagaikan kaedah pengajaran guru dalam usaha memberi motivasi dan sekaligus menarik minat dalam pembelajaran.

3.2 PEMILIHAN KONSEP

Berdasarkan kajian lepas juga, ketidakfahaman istilah teknikal di dalam Bahasa Inggeris (Faridah & Afham, 2018), keupayaan untuk meneroka pengetahuan baharu (Othman, 2015) dan tahap kesediaan terhadap pembelajaran (Faridah & Saifulnizam, 2017; Liu, Rosenblum,

Horton & Kang, 2014; Wong, 2014) merupakan faktor penyebab kepada kurangnya minat untuk belajar dalam kalangan pelajar. Menurut Othman (2015) pelajar kurang berminat apabila subjek yang diajar adalah lebih kepada penerangan teori dan kurang mencabar. Menurut Norah, Nurul Izzati dan Radhiah (2013) kaedah pembelajaran interaktif sangat membantu di dalam meningkatkan kefahaman dan minat pelajar di dalam kelas.

Peranan ilustrasi untuk komunikasi dalam bidang kesihatan dengan alat bantuan visual adalah penting untuk komunikasi maklumat kesihatan yang berkesan (Krasnoryadtseva, Dalbeth & Petrie, 2020). Pemahaman adalah pra-syarat yang penting untuk mengingati maklumat-maklumat yang pernah dibaca. Berbanding dengan bahan bacaan yang mengandungi teks sahaja, penambahan bantuan bahan visual dapat meningkatkan pemahaman terhadap maklumat yang rumit terutamanya dalam bidang perubatan (Krasnoryadtseva *et. al*, 2020). Pembaca boleh menyimpankan gambaran-gambaran yang telah mereka lihat melalui ingatan visual (*visual memory*) (Karakaş & Karaca, 2011). Adalah menjadi harapan, pengkaji dapat memberi fokus kepada pelajar yang betul-betul lemah dan yang menghadapi miskonsepsi terhadap topik Respirasi Sel dengan penggunaan kaedah visual ini. Oleh itu, dengan memperkenalkan intervensi di dalam pedagogi, pengkaji yakin para pelajar dapat menguasai topik Respirasi sel dengan baik.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah untuk:

1. Membantu pelajar Biologi meningkatkan kemahiran melukis proses glikolisis melalui teknik visualisasi.
2. Membantu meningkatkan kemahiran menjawab soalan struktur Glikolisis.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Peserta kajian ini terdiri daripada 3 orang pelajar Melayu (1=lelaki, 2=perempuan) (Rujuk Jadual 3 di dalam **LAMPIRAN 2**) daripada 20 orang pelajar untuk kelas tutorial H3T2. Mereka merupakan pelajar Sistem Dua Semester (SDS) aliran Sains Hayat dan mengambil subjek Biologi Semester 2 bagi Sesi Pengajian 2023/2024. Mereka dipilih sebagai peserta kajian kerana merupakan kelompok pelajar lemah dalam Ujian Diagnostik dan pelajar kumpulan ketiga dalam *Biologi: Mind Set Programme* (Gred B dan ke bawah) berdasarkan Gred Biologi PSPM I yang lalu.

6.0 PERANCANGAN DAN PELAKSANAAN TINDAKAN

6.1 PENGGUNAAN GAYA PEMBELAJARAN VISUAL DALAM MENGGAMBARKAN PROSES GLIKOLISIS

Gaya pembelajaran (*learning styles*) merujuk kepada cara interaksi individu dengan sistem maklumat atau rangsangan kemudian memproses dan menganalisis maklumat tersebut di dalam otak untuk dijadikan pengetahuan dan menyimpan maklumat. Gaya pembelajaran merupakan indikator penting untuk meningkatkan kualiti pembelajaran seseorang pelajar. Barbe (1987) yang dipetik daripada Noor Zuhidayah, Wan Muna Ruzanna dan Shahlan (2019) telah memperkenalkan gaya pembelajaran yang melibatkan persepsi indera iaitu cara mengingat dari aspek visual, auditori dan kinestetik (Rujuk Jadual 4 di dalam **Lampiran 3**). Namun, pengkaji hanya mengaplikasi gaya pembelajaran visual di dalam kajian ini. Menurut gaya pembelajaran visual, pelajar akan belajar lebih baik dengan melihat sesuatu teks

berbentuk perkataan dalam buku, di papan hitam atau paparan komputer. Mereka lebih mengingati dan memahami arahan dan penerangan menerusi pembacaan ayat atau teks berkenaan. Pelajar "visual" tidak memerlukan penerangan lisan seperti pelajar "auditori" tetapi mereka selalunya dapat belajar melalui pembacaan. Pelajar "visual" selalunya menulis nota, syarahan dan arahan lisan jika mereka hendak mengingati sesuatu.

6.2 PENDEKATAN PEMBELAJARAN TEKNIK *ULANG-ULANG LUKIS*

Di dalam kajian ini, pengkaji cuba memasukkan pendekatan pembelajaran yang sering digunakan di dalam proses PdP iaitu ulangan melukis gambarajah. Pendekatan pembelajaran yang digunakan di dalam Teknik *Ulang-ulang Lukis* diceritakan secara mendalam di dalam Jadual 5 (Rujuk **Lampiran 4)**. Dengan melaksanakan secara dua kitaran kajian, pengkaji telah membuat beberapa penambahbaikan terhadap teknik intervensi yang digunakan. Sebanyak 4 sesi teknik melukis gambarajah (mengikut turutan) dijalankan terhadap kelas tutorial yang terlibat semasa sesi pembelajaran Pre-Lab (waktu tiada amali). Pelajar dibahagikan kepada kumpulan kecil (4 orang satu kumpulan) untuk melaksanakan teknik ini. Keseluruhan sesi mengambil masa 92 minit (2 jam waktu PdP).

Ujian Topikal 1 juga diberikan kepada pelajar sebelum teknik ini diperkenalkan. Ujian Topikal 2 dan temubual terbuka dijalankan setelah empat minggu teknik ini diperkenalkan kepada pelajar. Teknik ini dipilih oleh pengkaji kerana selain untuk melihat kefahaman konsep pembelajaran oleh pelajar, ianya juga memberi peluang kepada pelajar untuk melukis secara *hands-on* serta berkomunikasi dengan rakan-rakan di dalam kumpulan. Pelajar juga boleh dibantu oleh rakan sekumpulan untuk melukis proses Glikolisis dengan lebih tepat.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 PENGUMPULAN DATA AKHIR

Setelah intervensi dijalankan ke atas pelajar, data kajian dikumpul dan dianalisis seperti berikut:

(i) DAPATAN ANALISIS UNTUK OBJEKTIF 1

Berdasarkan analisis data temubual, hasil temubual dengan semua peserta kajian yang terlibat dapat dirujuk di dalam **Lampiran 5**. Dapatan kajian yang diperoleh daripada 3 orang peserta kajian menghasilkan tema seperti berikut iaitu **Tema 1**: Pembelajaran berasaskan visual meningkatkan proses mengingat dan **Tema 2**: Pelajar lebih bermotivasi untuk belajar. Secara keseluruhannya, peserta kajian bersetuju bahawa pembelajaran melalui aspek visual dan melukis ini adalah menyeronokkan. Soalan-soalan yang diajukan kepada pelajar juga dijawab dengan bersemangat kerana mereka mampu mengingat nama substrat yang panjang. Apabila ditanya tentang bagaimana berkomunikasi di dalam kumpulan, kesemua mereka bersetuju bahawa mereka lebih selesa untuk berbincang di dalam kumpulan pelajar yang lebih kecil dan mereka lagi bersemangat untuk belajar.

Mereka juga akan lebih ingat kerana kesilapan mereka ditegur oleh rakan dengan cara yang baik. Dapatan ini selari dengan dapatan kajian oleh Krasnoryadtseva *et. al* (2015) di mana pembelajaran berasaskan visual dapat meningkatkan tahap penglibatan dan aspirasi yang tinggi semasa belajar. Hal ini mendorong kepada perkembangan kemahiran sains dan kemahiran berbahasa. Peningkatan dalam minat, motivasi dan penglibatan pelajar dalam

pembelajaran membantu pelajar memahami kandungan pelajaran dan seterusnya mampu meningkatkan pencapaian mereka.

(ii) DAPATAN ANALISIS UNTUK OBJEKTIF 2

Berdasarkan Jadual 6 (Rujuk **LAMPIRAN 6**), pembelajaran berasaskan visual ini dapat memberikan kesan kepada prestasi pembelajaran pelajar terhadap tajuk yang dipilih. Markah yang ditunjukkan di dalam Ujian Topikal 2 bagi topik Glikolisis menunjukkan peserta kajian berjaya meningkatkan kemahiran mereka di dalam menjawab soalan struktur Glikolisis berbanding markah Ujian Topikal 1. Jadi, gaya pembelajaran berasaskan visual ini iaitu Teknik *Ulang-ulang Lukis* berjaya membantu meningkatkan kemahiran melukis gambarajah proses Glikolisis pelajar dan dapat menjawab soalan sruktur dengan lebih baik (Rujuk **Lampiran 5**). Dapatan ini selari dengan kajian Faridah dan Saifulnizam (2017) di mana mereka mendapati persekitaran koperatif yang membina dapat memberikan sifat daya saing yang positif dalam pembelajaran dan mampu membawa pelajar untuk berinteraksi dengan lebih baik. Oleh itu, pembelajaran secara visual ini dilihat berkesan memberikan daya ingatan kepada pelajar untuk melukis gambarajah proses Glikolisis dengan baik dan seterusnya berkesan meningkatkan penguasaan pelajar dalam topik tersebut.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

8.1 PENERANGAN PERUBAHAN

Berdasarkan data ujian, pemerhatian dan temubual pengkaji terhadap pelajar, teknik *Ulang-ulang Lukis* ini telah berjaya membantu pelajar di dalam meningkatkan kemahiran melukis gambarajah proses Glikolisis dan menjawab soalan struktur di Glikolisis. Peserta kajian dilihat lebih berkeyakinan untuk menjawab soalan di dalam kelas. Teknik *Ulang-ulang Lukis* yang berasaskan visual ini diperkenalkan dapat membantu pelajar untuk lebih berkeyakinan dan mendapat skor yang lebih baik semasa menjawab koleksi soalan peperiksaan yang lepas. Pengkaji berasa lebih seronok untuk mengajar dan lebih bersemangat untuk mengajar pelajar-pelajar ini. Pada pendapat pengkaji, pelajar-pelajar yang dikenalpasti lemah dalam pembelajaran mereka, perlu diberi perhatian yang lebih agar mereka dapat mencari maksud tersirat disebalik keperluan untuk menuntut ilmu dan bukannya untuk peperiksaan sahaja.

Pencapaian pelajar dalam Ujian Topikal 2 menunjukkan peningkatan yang agak ketara berbanding Ujian Topikal 1. Dengan pendekatan pembelajaran secara visual melalui teknik melukis, pendekatan ini dilihat berupaya meningkatan memori jangka panjang pelajar untuk mengingat dan memahami konsep yang diajar di dalam topik Glikolisis. Ini mungkin disebabkan pelajar sendiri yang terlibat untuk melihat, mengingat dan menterjemahkan ingatan mereka. Selain itu, perbincangan di dalam kumpulan juga dapat membantu pelajar meningkatkan keyakinan diri dan keupayaan untuk bercakap dengan lebih bersemangat, meningkatkan daya ingatan dan kefahaman terhadap apa yang dipelajari di samping menjadikan suasana PdP lebih ceria, menyeronokkan dan bermakna.

8.2 KEKUATAN DAN KELEMAHAN KAJIAN

Tidak dinafikan bahawa pembelajaran berasaskan visual dapat memberikan banyak faedah kepada pensyarah dan pelajar. Antara faedah kepada pensyarah adalah, pensyarah boleh bertindak sebagai pemudahcara atau *coach* dan memantau sesi PdP yang dijalankan. Oleh itu,

pensyarah dapat memberi tumpuan kepada pelajar yang betul-betul lemah dalam sesuatu subjek. Tanggungjawab untuk membantu rakan lain boleh disalurkan kepada pelajar cemerlang sebagai fasilitator untuk membantu rakan mereka. Antara faedah untuk pelajar pula, pembelajaran berasaskan visual ini dapat merangsang pelajar untuk mengingat dan menggambarkan sesuatu dengan jelas. Ini dapat menambahkan minat dan tumpuan mereka dalam pembelajaran serta dapat meningkatkan kemahiran dalam menyelesaikan masalah.

Namun begitu, terdapat beberapa penambahbaikan dan cadangan yang boleh digunakan untuk meningkatkan lagi penggunaan teknik ini yang boleh dilaksanakan untuk kajian seterusnya iaitu:

1. Mengaplikasikan teknik *Ulang-ulang Lukis* di dalam topik-topik yang melibatkan proses terutamanya di dalam topik Fotosintesis, Koordinasi badan (*Coordination*) dan Imuniti.
2. Pengkaji boleh menyediakan satu modul penggunaan teknik *Ulang-ulang Lukis* dalam PdP secara lebih terancang dan teratur.
3. Menggunakan teknik pembelajaran berasaskan visual sebagai kaedah ulangkaji kepada pelajar di dalam melukis sesuatu proses.

Namun, tidak semua pelajar mempunyai gaya pembelajaran secara visual. Oleh itu, sebelum kajian dijalankan, pengkaji mungkin boleh membuat analisis awal tentang apakah gaya pembelajaran VAK yang dominant dalam kalangan pelajar kelas yang dikaji. Ini dapat membantu pengkaji untuk mengesan apakah gaya pembelajaran VAK yang ada pada pelajar-pelajar yang lemah.

8.3 PENCAPAIAN OBJEKTIF

Penggunaan teknik visual ini dilihat dapat memberikan kesan positif kepada pelajar di dalam meningkatkan kemahiran melukis gambarajah dan menjawab soalan stuktur topik Glikolisis serta mengukuhkan ingatan mereka. Teknik ini juga dapat meningkatkan keyakinan pelajar untuk berkomunikasi melalui perbincangan di dalam kumpulan. Melalui data temubual, rata-rata jawapan pelajar membuktikan mereka lebih yakin untuk melukis gambarajah melalui teknik visualisasi ini dan lebih selesa berkomunikasi jika berada di dalam kumpulan yang lebih kecil. Perkara ini telah berjaya menjawab objektif kajian yang pertama. Peningkatan markah melalui Ujian Topikal 2 membuktikan objektif kajian kedua telah berjaya dicapai dengan mengaplikasikan pembelajaran berasaskan visual ini di dalam PdP pengkaji.

Tambahan pula, pelaksanaan PdP pensyarah dapat dimantapkan ke tahap yang lebih professional di bawah payung BMKPM. Ini bertepatan dengan tema KONPPI 4 pada kali ini iaitu Melestari Inovasi Dalam Merealisasikan Pendidikan di Masa Hadapan. Inovasi yang digunakan juga memenuhi Subtema 1: Pengajaran dan Pembelajaran bagi Kurikulum Berasaskan Teknologi di mana sekiranya pelajar mendapat sesuatu ilmu atau kaedah pengajaran yang terbaik daripada pensyarah, mereka pasti dapat melaksanakan segala tugasan yang diberikan dengan baik di samping, mampu meningkatkan pencapaian mereka di dalam pembelajaran.

8.4 KEBERKESANAN TINDAKAN/AKTIVITI

Terdapat perubahan yang positif dari segi amalan pengajaran pengkaji iaitu mengajar merupakan satu terapi yang menyeronokkan dan refleksi bagi setiap PdP dapat membantu pengkaji sebagai pensyarah untuk lebih menjadikan intervensi PdP sebagai satu platform dalam

menghasilkan bahan bantu mengajar serta mencari teknik pengajaran ke arah melaksanakan PdP yang lebih baik dan berkesan. Bagi amalan pembelajaran pelajar pula, pelajar di bawah bimbingan pengkaji dilihat lebih yakin untuk bertanya dan lebih bersedia untuk menjawab soalan-soalan peperiksaan yang lalu. Jika pelajar mampu melukis gambarajah Glikolisis dengan baik, maka pelajar mampu menggambarkan bagaimana konsep dan proses-proses yang terlibat di dalam topik Glikolisis. Jadi, pelajar seharusnya mampu menjawab soalan yang berkaitan dengan baik dan tepat.

Semoga hasil kajian ini dapat dimanfaatkan dan menjadikan proses PdP lebih menarik, berkesan dan menyeronokkan. Di samping itu, teknik *visualisasi* ini juga boleh digunakan sebagai alternatif pedagogi di dalam pembelajaran Biologi di matrikulasi. Oleh itu, perkongsian maklumat tentang teknik ini akan dibuat bersama-sama rakan seunit terlebih dahulu di dalam sesi perkongsian seperti *intellectual discourse*. Semoga teknik pembelajaran berasaskan visual ini dapat membantu pelajar matrikulasi di dalam pencapaian akademik Biologi mereka.

8.5 CADANGAN KAJIAN LANJUTAN

Teknik pembelajaran berasaskan visual ini boleh diaplikasikan dalam mana-mana subjek kerana ia lebih memfokuskan kepada ingatan pelajar serta kefahaman mereka untuk menyelesaikan sesuatu masalah pembelajaran. Oleh itu, untuk kajian seterusnya, pengkaji mencadangkan dalam memperkasakan pembelajaran, para pendidik (terutamanya pensyarah matrikulasi) dan pereka bentuk bahan pengajaran perlu melangkah ke hadapan dalam memilih elemen dan menghasilkan sesuatu bahan pengajaran yang sesuai dengan konteks pendidikan masa kini agar penyampaiannya dapat disalurkan kepada pelajar. Hasilnya akan memberi impak yang positif dalam pembelajaran di samping meningkatkan taraf pendidikan di Malaysia.

PENGHARGAAN

Pengkaji ingin merakamkan jutaan terima kasih kepada Kolej Matrikulasi Kedah kerana memberi peluang kepada pengkaji dan rakan-rakan sekumpulan untuk berkongsi idea dan melontarkan hasil kajian ini diperingkat kolej dan juga kebangsaan. Sesungguhnya apa yang kami paparkan di dalam kajian ini hanyalah secebis usaha yang telah dilakukan untuk meningkatkan kecemerlangan pelajar matrikulasi amnya dan pelajar Biologi khususnya. Banyak lagi kerja keras yang perlu kami taburkan demi memastikan kemenjadian pelajar matrikulasi sama ada dari aspek akademik dan juga kehidupan mereka. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada rakan-rakan dan pelajar-pelajar yang terlibat di dalam menjayakan kajian tindakan ini. Terima kasih semua.

RUJUKAN

Alias Masek & Sulaiman Yamin. (2010). Problem Based Learning Model: A collection from the Literature. *Journal of Asian Social Science, 6*(8), 148-156. ISSN 1911-2017 E-ISSN 1911-2025. Retrieved from: www.ccsenet.org

Ani, M. Hasan, Elya Nusantari, Masra Latjompoh & Nurrijal. (2018). *Buku Ajar: Strategi Belajar Mengajar Biologi.* Kota Gorontalo: Universiti Negeri Gorontalo Press.

Faridah Che In & Afham Zulhusmi Ahmad. (2018). Kajian Keberkesanan Pembelajaran Interaktif Berasaskan Aplikasi Kahoot: Satu Kajian Tindakan Keberkesanan Terhadap

Kursus Principles of Marketing. *The 6th World Congress on Technical and Vocational Education and Training (WoCTVET 2018)*.1-13.

Faridah Che In & Saifulnizam Zakaria. (2017). Keberkesanan Kaedah Pengajaran Melalui Pembelajaran Koperatif: Satu Kajian Tindakan Terhadap Kursus *Cost Management Accounting 2*. *e-Proceeding National Innovation and Invention Competition Through Exhibition (iCompEx'17)*. 1-13.

Hung, C.Y., Sun, C.Y. & Yu, P.T. (2015). The Benefits of a challenge: Student Motivation and Flow of Experience in Tablet-PC-Game-Based Learning. *Interactive Learning Environment, 23*(2). 172-198.

Janitor, J., Jakab, F., & Kniewald, K. (2010). Visual Learning Tools for Teaching/ Learning Computer Networks: Cisco Networking Academy and Packet Tracer. Networking and Services (ICNS), 2010 Sixth International Conference. 351– 355. Doi:10.1109/ICNS.2010.55

Junaidah Jamaluddin, Norlaila Mohd Din, Mohamad Azmi Nias Ahmad, Faizan Adul Jabar, Nur Syazwani, Mohamad Fadzillah & Zahariah Husin. (2016). Keberkesanan Kaedah Permainan Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Prinsip Perakaunan di Sekolah Menengah. *Konferensi Akademik KONAKA, 2016*. 52-57.

Karakaş, A. & Karaca, G. (2011). *Use and Importance of Illustration as Material of Foreign Language Teaching.* Retrieved from Research Gate: https:// www.researchgate.net/publication/272493455_Use_and_Importance_of_Illustration_as _Materials_in_ Foreign_Language_Teaching.

Krasnoryadtseva, A., Dalbeth, N. & Petrie, K. J. (2020). The Effect of Different Styles of Medical Illustration on Information Comprehension, the perception of educational material and illness beliefs. *Patient Education and Counselling,* 103(3). 556-562.

Liu, M., Rosenblum, J.A., Horton, L. & Kang, J. (2014). Designing Science Learning with Games-Based Approaches. *Computers in the Schools*. *31*. 84-102.

Othman Lebar. (2015). *Kajian Tindakan Dalam Pendidikan. Teori Dan Amalan*. Tanjung Malim: Penerbit Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Noor Zuhidayah Muhd Zulkipli, Wan Muna Ruzanna Wan Mohamad & Shahlan Surat. (2019). Pengaplikasian Gaya Pembelajaran Vak Bagi Pembelajaran Budaya Melayu Dalam Kalangan Pelajar di Tufs, Jepun. *Journal of Management and Science, 2*(1). 112- 142.

Norah, M.N., Nurul Izzati, H. & Radhiah, A.R. (2013). The Framework for Learning Using Video Based on Cognitive Load Theory Among Visual Learners. *Published in Proceedings of the 5th Conference on Engineering Education*. 15-20.

Nurulwahida Azid @ Aziz. (2011). *Pembinaan dan pengujian modul aktiviti pengayaan berdasarkan kepelbagaian kecerdasan dan kemahiran berfikir dalam kalangan pelajar Maktab Rendah Sains Mara.* Tesis Ijazah Doktor Falsafah (tidak diterbitkan), Universiti Sains Malaysia.

Tufte, E., R. (2001). *The visual display of quantitative information* (2nd Ed.). Graphic Press, Cheshire, Connecticut.

Wong Lee Leong. (2014). *Kesan Pembelajaran Koperatif (Students Team Achievement Division-Stad) Terhadap Pembelajaran Matematik Dalam Kalangan Pelajar Sekolah Menengah* (Tesis Sarjana Pendidikan Tidak Diterbitkan). Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia.

MENINGKATKAN PENGUASAAN MELOREK DAN MELABEL GRAF NORMAL BAGI PELAJAR MATEMATIK PERAKAUNAN MENGGUNAKAN APPS WINK 2.0

Zunoraini binti Ismail[1]
Noor Azibah binti Ibrahim[2]
Mohd Hannafi bin Brhannudin[3]
Nur Hidayah binti Ismail[4]
Rusydah binti Usry[5]

[1,2,3,4,5]*Kolej Matrikulasi Pahang*

Email: zunoraini@kmph.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian tindakan ini bertujuan untuk menambah baik amalan pengajaran dan pembelajaran pensyarah dalam membantu pelajar meningkatkan penguasaan melorek dan melabel graf normal bagi topik Taburan Normal. Kajian ini melibatkan 14 orang pelajar perakaunan di bawah program Heart to Heart (H2H) yang mendapat gred B- dan C+ dalam Peperiksaan Semester Program Matrikulasi I, Kolej Matrikulasi Pahang. Pelaksanaan kajian ini menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988). Data dikumpul menggunakan soalan latihan, temu bual tidak berstruktur dan pemerhatian di dalam kelas H2H. Hasil kajian menunjukkan peningkatan markah sebanyak 12% sehingga 63% semasa menjawab soalan latihan yang diberikan. Melalui temubual tidak berstruktur di dalam kelas H2H mendapati pelajar dapat menguasai kedua-dua objektif selepas menggunakan pembelajaran berasaskan permainan digital apps WINK (><) 2.0. Justeru, penggunaan Microsoft Power Point sebagai aplikasi dinamakan apps WINK (><) 2.0 merupakan salah satu inovasi pendidikan digital bagi merealisasi pendidikan masa hadapan.

Kata Kunci: Permainan digital, Pendidikan digital, Taburan Normal

1.0 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dasar Pendidikan Digital Kementerian Pendidikan Malaysia 2023 bertujuan untuk melahirkan generasi yang mahir dalam teknologi digital. Dalam Pelan Transformasi Program Matrikulasi 2021-2025 yang menyokong Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025, salah satu aspirasi yang telah disebutkan adalah pelajar yang memiliki kemahiran digital dan berdaya saing. Ini juga diperkuat oleh Dasar Sains, Teknologi, dan Inovasi Nasional 2021-2030 yang menekankan peningkatan infrastruktur teknologi digital, termasuk penubuhan makmal STEM, untuk membantu pelajar menguasai kemahiran digital. Terdapat banyak inovasi yang menggunakan digital. Inovasi yang terhasil daripada bahan digital mampu bertahan lama dan sangat berguna untuk masa hadapan. Justeru kajian ini dihasilkan berdasarkan inovsi yang berkonsepkan digital bagi merealisasikan Pendidikan masa hadapan.

1.2 PENGALAMAN PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN (PDP)

Pelajar sesi 2023/2024 adalah generasi z. Generasi ini dilahirkan dalam teknologi yang sudah berkembang dengan lengkap dan bergantung pada dunia digital. Pengalaman pensyarah dalam PdP pada masa kini agak mencabar kerana jurang perbezaan generasi yang berbeza. Pengalaman pensyarah yang mengajar matematik perakaunan yang telah mengajar 14 sehingga 21 tahun, kerap menggunakan kaedah pengajaran secara tradisional. Ini di sokong oleh kajian Aina et al. (2021) yang menyatakan mata pelajaran matematik dianggap sebagai salah satu subjek yang susah kerana kaedah pengajaran pensyarah di sekolah lebih berfokus kepada pengajaran tradisional iaitu *chalk and talk*. Oleh itu pensyarah seharusnya mempelbagaikan kaedah pengajaran agar sesi pengajaran dan pembelajaran menjadi lebih berkesan.

1.3 TUJUAN/KEPENTINGAN

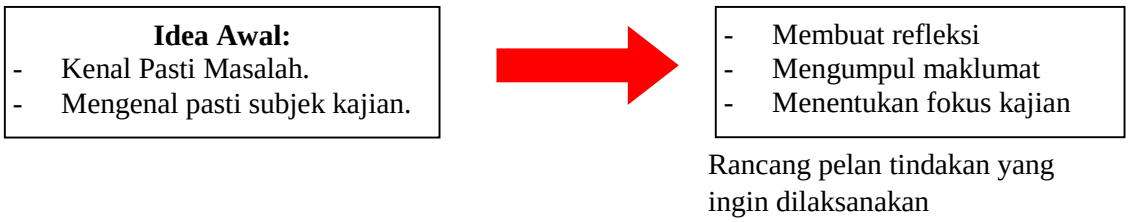
Tajuk Taburan Normal adalah tajuk yang telah dan akan dipelajari serta digunakan dari peringkat Sijil Peperiksaan Malaysia sehingga peringkat ijazah kedoktoran. Tajuk ini adalah tajuk yang diaplikasikan dalam kehidupan seharian. Pelajar matrikulasi secara asasnya telah mempelajari tajuk ini di peringkat sekolah menengah pada mata pelajaran Matematik Tambahan. Walau bagaimanapun, mulai sesi 2021/2022 pelajar yang mengikuti jurusan perakaunan tidak semua yang mengambil Matematik Tambahan. Oleh itu, kajian ini dijalankan bagi menambah baik amalan pengajaran pensyarah dengan menggunakan pengajaran berasaskan permainan digital. Selain itu, dapat membantu pelajar dalam menguasai tajuk Taburan Normal dengan dengan baik.

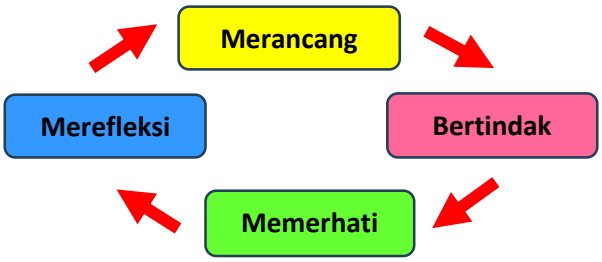
1.4 ANDAIAN, NILAI DAN KEPERCAYAAN PENGKAJI TERHADAP PDP

Andaian pensyarah terhadap PdP yang dilaksanakan sangat memainkan peranan penting dalam membantu pelajar lebih mudah memahami apa pengajaran yang ingin disampaikan. Selain itu, nilai dan kepercayaan dalam membina keyakinan diri dan sifat berani mencuba sesuatu yang baharu harus diterapkan semasa proses PdP. Ini bagi melahirkan insan yang bukan sahaja cemerlang di bidang akademik tetapi harus mempunyai adab dan kepercayaan serta amalan sikap yang baik. Oleh itu, kajian ini diharapkan dapat membantu pelajar memahami ilmu yang disampaikan dengan mudah dan pelajar mampu mengaplikasikan serta boleh berkongsi ilmu yang didapati bersama-sama rakan sekelas mereka.

1.5 LAIN-LAIN YANG BERKAITAN

Kajian ini dijalankan menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988) kerana sangat bersesuaian dengan kajian yang dijalankan oleh pensyarah. Kajian ini menggunakan kaedah pengajaran berasaskan permainan digital bagi membantu pelajar menguasai kaedah melorek dan melabel graf Normal. Kajian tindakan ini dijalankan berdasarkan 4 langkah utama yang terkandung dalam iaitu merancang, bertindak, memerhati dan merefleksi seperti rajah 1.





Penggunaan Apps Wink 2.0

Kelebihan dan kekurangan menggunakan Apps yang dibina.

Data dikumpul menggunakan hasil kerja latihan di dalam kelas dan juga temubual tidak berstruktur

Rajah 1. Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988)

2.0 REFLEKSI AMALAN/PdP LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Semasa berlangsungnya proses pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas tutorial dan perbincangan sesama pensyarah, pensyarah I merasakan beliau menghadapi kesukaran dalam mengajar tajuk Taburan Normal kerana pelajar tiada asas kepada tajuk ini. Tajuk ini melibatkan soalan penyelesaian masalah matematik berayat. Selain itu, pensyarah II pula mengatakan ingin mencari pendekatan yang sesuai dan mudah mengikut tahap pemahaman pelajar. Pensyarah III juga berhasrat mempelbagaikan kaedah pengajaran secara digital yang lebih menyeronokkan sesuai mengikut peredaran masa kini.

Oleh yang demikian, pensyarah-pensyarah Matematik Perakaunan bersetuju untuk mencari satu kaedah baharu yang lebih menarik bagi membantu pelajar memahami tajuk Taburan Normal dengan lebih mudah. Kaedah yang dicadangkan adalah kaedah pembelajaran berasaskan permainan digital kerana generasi ini dilahirkan dalam teknologi yang sudah berkembang dengan lengkap dan bergantung pada dunia digital.

2.2 REFLEKSI PELAJAR

Jawatankuasa Kecemerlangan Akademik Kolej Matrikulasi Pahang telah membuat satu program kecemerlangan yang dinamakan *Heart to Heart* (H2H). Program H2H terdiri daripada pelajar yang mendapat keputusan B- dan C+ dalam Peperiksaan Semester Program Matrikulasi Semester Pertama Sesi 2023/2024. Program ini dilaksanakan setiap Isnin petang sepanjang sesi. Pensyarah telah membuat pemerhatian terhadap pelajar dalam sesi konsultasi program H2H. Pensyarah I mendapati pelajar tidak mahir melorek graf lengkung normal dengan betul. Pensyarah II pula menyatakan pelajar kurang menguasai melabel nilai z samada positif atau negatif apabila diberi nilai luas rantau di bawah lengkung. Daripada pemerhatian ini, dua kelemahan utama telah dikenal pasti dan satu kaedah penyelesaian perlu dicari bagi mengatasi masalah ini.

2.3 REFLEKSI PERSEKITARAN

Taburan Normal adalah tajuk yang dipelajari di tingkatan lima bagi mata pelajaran Matematik Tambahan. Tinjauan pada awal kutipan data menggunakan *Google Form* di dalam kelas tutorial sesi 2023/2024 menunjukkan pelajar mempunyai latar belakang akademik yang berbeza. Seramai 52% pelajar jurusan perakaunan di Kolej Matrikulasi Pahang tidak mengambil mata pelajaran Matematik Tambahan menyebabkan mereka tiada pengetahuan sedia ada mengenai tajuk ini. Ini menyebabkan mereka sukar untuk memahami tajuk Taburan Normal berbanding pelajar yang mempunyai asas dalam tajuk ini.

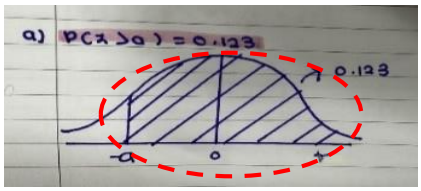
Mengikut laporan kerja calon pada sesi 2021/2022, 70% pelajar tidak menjawab soalan berkaitan Taburan Normal. Namun 75% pelajar menjawab dengan baik soalan berkaitan Taburan Normal pada sesi 2022/2023. Walau bagaimanapun, masih terdapat kesalahan berkaitan Taburan Normal iaitu 80% pelajar melakukan kesilapan dengan tidak memberi nilai Z yang betul. Pelajar juga didapati kurang memahami nilai kebarangkalian lebih 0.5. Jadual perbezaan laporan kerja calon seperti jadual 1. Oleh itu, pensyarah telah membuat perbincangan secara menyeluruh dalam mencari satu kaedah pengajaran baharu bagi menangani masalah yang telah dikenal pasti.

Jadual 1. Perbezaan laporan kerja calon bagi sesi 2021/2022 dan sesi 2022/2023

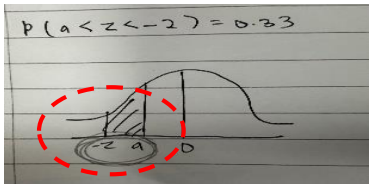
Sesi	Dapatan
2021/2022	- 70% pelajar tidak menjawab soalan berkaitan Taburan Normal
2022/2023	- 75% pelajar menjawab dengan baik soalan berkaitan Taburan Normal - 80% pelajar melakukan kesilapan dengan tidak memberi nilai Z yang betul dan kurang memahami nilai kebarangkalian lebih 0.5

2.4 PENGUMPULAN DATA AWAL

Pensyarah telah memberi latihan di dalam kelas tutorial. Hasil daripada latihan yang dijalankan menunjukkan pelajar tidak tahu melorek graf lengkung normal dengan betul. Pelajar juga didapati tidak mahir melabel nilai z samada positif atau negatif apabila diberi nilai luas rantau di bawah lengkung. Antara contoh kesalahan yang telah dilakukan oleh pelajar adalah seperti Rajah 2 dan Rajah 3.



Rajah 2. Salah melorek graf



Rajah 3. Salah melabel nilai z samada positif atau negatif apabila

Ujian diagnostik telah dijalankan pada awal sesi semester 2 sesi 2023/2024 bagi mengenal pasti pengetahuan sedia ada pelajar bagi tajuk statistik dan kebarangkalian. Soalan 1 dan 2 adalah daripada tajuk statistik. Manakala soalan 3 dan 4 adalah dalam tajuk kebarangkalian. Kebanyakan pelajar kehilangan markah pada soalan 3 dan 4. Secara keseluruhan markah adalah seperti jadual 2.

Jadual 2. Markah ujian diagnostik

Kategori pelajar		Bilangan (peratus)
Cemerlang	- A hingga B+ - 70 hingga 100 markah	289 (56.01%)
Sederhana	- B hingga B- - 60 hingga 79 markah	110 (21.32%)
Lemah	- C+ hingga F - 0 hingga 59	148 (22.67%)

Laporan kerja calon bagi sesi 2021/2022 dan 2022/2023 telah menyokong data untuk kajian ini dalam menyelesaikan masalah bagi tajuk Taburan Normal. Hasil keputusan ujian diagnostik yang telah dijalankan, menguatkan lagi kajian ini bagi membantu pelajar pada sesi 2023/2024. Oleh itu, pada semester 2 sesi 2023/2024 ini, pensyarah cuba untuk membantu pelajar menguasai tajuk Taburan Normal yang melibatkan soalan kebarangkalian yang boleh diguna pakai di semua peringkat.

3.0 FOKUS KAJIAN/ ISU KEPRIHATINAN

Kajian ini memfokuskan kepada tajuk Taburan Normal. Dalam tajuk Taburan Normal antara kesilapan utama adalah melorek dan melabel luas yang akan menyumbang kepada peratus kesilapan yang tinggi. Malah penyelesaian masalah dalam mencari nilai kebarangkalian yang menggunakan konsep luas rantau perlu diberi perhatian agar pencapaian dalam topik Taburan Normal lebih baik (Mahlan, S. B., Shamsuddin, M., & Hamat, M., 2022). Kemahiran melorek graf lengkung normal yang betul dalam mencari nilai Z dapat ditentukan dengan menguasai kawasan luas rantau di bahagian positif iaitu di sebelah kanan atau bahagian negatif di sebelah kiri. Fokus kajian ini adalah untuk membantu pelajar lemah dalam melorek graf lengkung normal dengan betul dan melabel nilai z samada positif atau negatif apabila diberi nilai luas rantau di bawah lengkung. Pengajaran berasaskan permainan digital telah di pilih untuk menyelesaikan masalah awal pelajar. Hal ini disokong oleh Chin (2021) yang menyatakan bahawa pembelajaran berasaskan permainan digital telah menjadi satu kaedah dalam proses pengajaran dan pembelajaran yang berpotensi bagi pensyarah dan pelajar dalam subjek matematik.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum adalah menambah baik amalan pengajaran dan pembelajaran pensyarah dalam membantu meningkatkan kemahiran pelajar bagi topik Taburan Normal menggunakan pembelajaran berasaskan digital.
Objektif khusus kajian ini adalah untuk:
1. melorek graf lengkung normal dengan betul.
2. melabel nilai z samada positif atau negatif apabila diberi nilai luas rantau di bawah lengkung.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran bagi kajian ini terdiri daripada empat belas orang pelajar berbangsa melayu yang mengikuti program kecemerlangan dinamakan *Heart to Heart* (H2H). 14 pelajar tersebut adalah merupakan 11 pelajar perempuan dan tiga pelajar lelaki bagi jurusan Perakaunan. Program kecemerlangan *Heart to Heart* (H2H) merupakan salah satu program

anjuran Jawatankuasa Kecemerlangan Akademik Kolej Matrikulasi Pahang. Program H2H terdiri daripada pelajar yang mendapat keputusan B- dan C+ dalam Peperiksaan Semester Program Matrikulasi Semester Pertama Sesi 2023/2024. Program ini dilaksanakan setiap Isnin petang sepanjang sesi jam 4.15 petang sehingga 5 petang.

6.0 PELAKSANAAN & PERANCANGAN TINDAKAN

6.1 STRATEGI PENGAJARAN

Kajian ini dijalankan menggunakan kaedah pembelajaran berasaskan permainan digital. Kaedah ini adalah salah satu kaedah strategi pengajaran berpusatkan pelajar. Mengikut strategi ini, pelajar digalakkan melibatkan diri secara aktif dalam aktiviti pembelajaran mereka dan pensyarah bertindak sebagai pembimbing. Generasi hari ini adalah generasi digital pada yang dilihat lebih berminat bagi memilih bahan digital dalam pembelajaran dan lebih gemar akan aktiviti belajar sambil bermain (Steinmaurer et al. 2020). Kaedah pembelajaran berasaskan permainan digital dapat meningkatkan keseronokan pelajar terhadap matematik yang merupakan salah satu strategi dalam menangani masalah kebosanan di kalangan pelajar. Kaedah ini juga amat sesuai untuk dijadikan sebagai satu kaedah alternatif kepada kaedah tradisional yang berpusatkan guru (Nor Adibah Abdullah, 2020). Selain itu juga, pembelajaran berasaskan permainan digital di anggap sebagai pemangkin bagi mempercepatkan pembelajaran menerusi penglibatan pelajar secara aktif. eterusnya dapat memberikan suntikan semangat untuk lebih cemerlang dalam pencapaian akademik (Mohamad et al., 2020).

6.2 AKTIVITI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN

6.2.1 PELAKSANAAN KAJIAN TINDAKAN KITARAN 1

Kitaran 1 dilaksanakan mengikut pembelajaran berpusatkan pelajar. Kaedah dan teknik pengajaran berpusatkan pelajar yang digunakan ialah perbincangan. Perbincangan adalah satu aktiviti berkumpulan di mana pelajar-pelajar akan bekerjasama antara satu sama lain berkongsi pendapat dalam mencari jawapan/penyelesaian bagi sesuatu masalah.

Pensyarah meminta pelajar mengingat semula tajuk Taburan Normal di dalam kelas H2H. Pelajar cuba menjawab latihan H2H menggunakan kaedah yang telah dipelajari tanpa didedahkan pada kaedah baru. Selepas itu, setiap seorang pelajar perlu menerangkan jalan kerja yang dibuat di hadapan kelas. Pelajar lain dan pensyarah perlu mendengar serta menyemak setiap jalan kerja yang dilakukan oleh pelajar tersebut di dalam kelas H2H. Pensyarah hanya membimbing pelajar supaya pelajar sendiri yang melihat dan membandingkan jalan kerja mereka sesama sendiri. Pelajar menilai hasil jalan kerja yang di buat dengan bimbingan pensyarah. Pelajar juga membuat refleksi daripada hasil pembentangan perbezaan jalan kerja.

Pensyarah cuba menyelesaikan masalah ini dengan memperkenalkan model WINK (><) 1.0. Pelajar-pelajar mencuba sendiri model tersebut dengan bantuan pensyarah. Selepas itu, pelajar di beri soalan kuiz untuk pelajar menilai semula pengetahuan daripada penggunaan WINK (><) 1.0. Aktiviti yang dijalankan boleh di lihat pada lampiran 1. Hasil ujian adalah seperti pada bahgian pemerhatian dan dapatan kajian. Hasil dapatan agak kurang memuaskan menyebabkan pensyarah untuk membuat satu lagi kaedah baru yang dinamakan WINK (><) 2.0.

6.2.2 MODEL WINK (><) 1.0

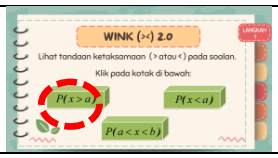
Model WINK (><) 1.0 telah diperkenalkan pada pelajar sesi 2022/2023. Model WINK (><) 1.0 merupakan satu bahan bantu mengajar (BBM) berbentuk maujud. BBM didefinisikan sebagai alat pembelajaran yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. BBM juga ditakrifkan sebagai segala kelengkapan yang digunakan oleh pensyarah untuk membantunya dalam menyampaikan pengajaran. BBM merangkumi semua benda yang boleh dilihat, didengar, dipegang, dibaca, dikisahkan, dihidu, digunakan dan sebagainya (Nur Syafiqah & Nurul Nazirah, 2018). Cara dan aktiviti penggunaan Model WINK (><) 1.0 yang diperkenalkan kepada pelajar kelas *Heart to Heart* adalah seperti lampiran 1.

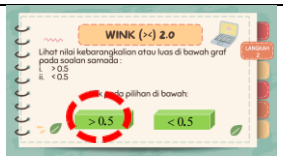
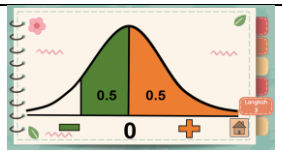
6.2.3 PELAKSANAAN KAJIAN KITARAN 2

Hasil dapatan daripada kitaran 1 yang menggunakan Model WINK (><) 1.0 kurang memuaskan kerana model ini terhad hanya kepada nilai $P(Z < a)$ dan $P(Z > a)$ sahaja. Pelajar didapati mengalami kesukaran melabel dan melorek nilai Z bagi kawasan $P(a < Z < b)$. Oleh itu, Kitaran 2 dilaksanakan mengikut kaedah pembelajaran berasaskan permainan dalam pengajaran dan pembelajaran selepas Aplikasi yang digunakan untuk aktiviti ini adalah menggunakan *Microsoft Power Point.* Hasil kajian Daiana (2021) menyatakan bahawa penggunaan perisian seperti microsoft power point dapat mengubah aktiviti pengajaran dan pembelajaran menjadi lebih menarik. Dapatan kajian ini sejajar dengan pandangan Halim dan Manis (2021) yang menyatakan bahawa membina kemahiran melalui setiap peringkat permainan adalah fokus utama dalam penggunaan berasaskan permainan dalam pembelajaran.

Di dalam kelas H2H yang seterusnya, pensyarah memperkenalkan apps WINK (><) 2.0 bagi membantu pelajar yang bermasih bermasalah. Jadual 3 menunjukkan cara penggunaan apps WINK (><) 2.0 yang diperkenalkan kepada pelajar kelas *Heart to Heart*. Sebelum menggunakan apps WINK (><) 2.0, pelajar dikehendaki memuat turun aplikasi microsoft power point di dalam telefon pintar masing-masing. Selepas itu, pelajar diminta untuk memuat turun apps WINK (><) 2.0. Pelajar boleh menggunakan apps WINK (><) 2.0 untuk memudahkan dalam menjawab soalan yang diberikan. Pelajar di beri masa untuk mencuba menggunakan gajet mereka sendiri tanpa perlu berkongsi dengan rakan-rakan semasa menjawab soalan yang diberikan. Aktiviti yang dijalankan boleh di lihat pada lampiran 2. Selepas aktiviti tersebut pelajar diberi soalan bagi melihat sejauh mana penguasan pelajar. Hasil ujian adalah seperti pada bahgian pemerhatian dan dapatan kajian.

Jadual 3. Cara penggunaan apps WINK (><) 2.0

Rajah	Penerangan
	• Ini merupakan apps WINK (><) 2.0 yang menggunakan perisian microsoft power point. • Terdapat 3 butang untuk pelajar klik yang telah dihubungkan pada jawapan. • Pelajar boleh memilih tandan ketaksamaan mengikut soalan yang diberikan.
	**Langkah pertama :** • Klik pada butang yang dibulatkan. • Pelajar akan dihubungkan ke Langkah kedua.

	**Langkah kedua :** • Pelajar akan mengikut arahan yang terpapar pada skrin iaitu pelajar diminta untuk memilih luas yang dikehendaki samada >0.5 atau <0.5. • Klik pada butang yang dibulatkan. • Pelajar akan dihubungkan ke langkah ketiga.
	**Langkah ketiga :** • pelajar akan terus dapat melihat kawasan berlorek bagi nilai ketaksamaan yang dipilih. • Untuk melihat nilai ketaksamaan yang lain pelajar dikehendaki mengulang Langkah pertama dan seterusnya.

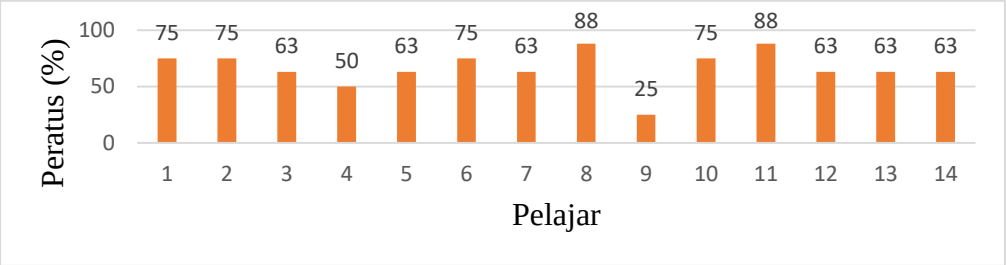
7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN SEMASA KITARAN 1

a) Soalan *Heart to Heart* selepas penggunaan Model WINK (><) 1.0

Hasil daripada analisis jalan kerja pelajar semasa menjawab soalan *Heart to Heart* selepas penggunaan Model WINK (><) 1.0 didapati terdapat beberapa kesalahan iaitu salah melorek graf lengkung normal bagi kebarangkalian z berada di antara nilai a dan b atau $P(a < Z < b)$. Selain itu, didapati hanya dua orang sahaja yang betul dalam melabel nilai z samada positif atau negatif apabila diberi nilai luas rantau di bawah lengkung. Analisis peratus soalan *Heart to Heart* selepas penggunaan Model WINK (><) 1.0 seperti dalam jadual 4.

Jadual 4. Analisis peratus soalan *Heart to Heart* selepas penggunaan Model WINK (><) 1.0



b) Temubual tidak berstruktur

Temubual tidak berstruktur telah dijalankan ke atas 14 orang pelajar sasaran sebelum dan selepas kitaran satu dijalankan. Soalan dan jawapan pelajar adalah seperti jadual 5.

Jadual 5. Refleksi sebelum dan selepas penggunaan Model WINK (><) 1.0

Soalan temubual	**Jawapan pelajar (sebelum intervensi kitaran 1)**	**Jawapan pelajar (selepas intervensi kitaran 1)**
1. Adakah anda mahir melukis graf normal?	8 pelajar menyatakan mahir dalam melukis graf normal	Semua pelajar menyatakan mahir dalam melukis graf normal
2. Adakah anda tahu untuk memilih kawasan berlorek?	11 keliru dalam memilih kawasan berlorek bagi semua bentuk kebarangkalian.	Semua pelajar berjaya memilih kawasan berlorek bagi bentuk kebarangkalian $P(Z < a)$ dan $P(Z > a)$.Namun masih lemah dalam melorek graf lengkung normal $P(a < Z < b)$.

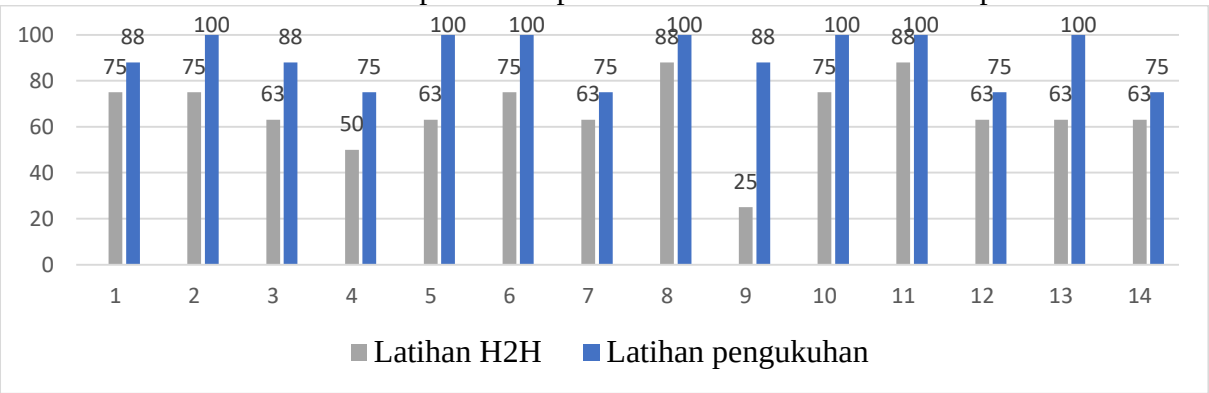
3. Apakah maksud kawasan berlorek?	Semua pelajar menyatakan mereka tidak tahu maksud kawasan berlorek.	Hanya 7 pelajar faham maksud kawasan berlorek (melabel luas dengan nilai kebarangkalian yang betul)
4. Adakah anda tahu melabel nilai z samada positif atau negatif apabila diberi nilai luas rantau di bawah lengkung.	Semua pelajar lemah dalam menentukan kedudukan kawasan positif dan negatif di dalam graf.	12 orang pelajar salah melabel kawasan positif dan negatif bagi graf lengkung normal $P(a<Z<b)$.

7.2 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN SEMASA KITARAN 2

a) Soalan latihan pengukuhan selepas penggunaan apps WINK (><) 2.0

Hasil daripada jalan kerja pelajar semasa menjawab soalan latihan pengukuhan dalam kelas H2H menunjukkan seramai 10 pelajar berjaya menjawab dengan cemerlang iaitu 80% dan ke atas. Manakala 4 orang mendapat markah 75 %. Analisis markah adalah seperti jadual 6. Walau bagaimanapun terdapat masalah baharu iaitu salah kedudukan nilai positif dan negatif pada garis nombor bagi graf normal. 7 pelajar yang telah membuat kesalahan yang sama.

Jadual 6. Analisis perbezaan peratus markah sebelum dan selepas.



b) Temubual tidak berstruktur

Temubual tidak berstruktur telah dijalankan ke atas 14 orang pelajar sasaran sebelum dan selepas kitaran satu dijalankan. Soalan dan jawapan pelajar selepas penggunaan apps WINK (><) 2.0 adalah seperti jadual 7.

Jadual 7. Refleksi selepas penggunaan apps WINK (><) 2.0

Soalan temubual	**Jawapan pelajar selepas penggunaan apps WINK (><) 2.0**
1. Adakah anda tahu untuk memilih kawasan berlorek bagi $P(a<Z<b)$	Semua pelajar berjaya memilih kawasan berlorek $P(a<Z<b)$ namun 7 pelajar salah menyusun nilai positif dan negatif pada garis nombor
2. Apakah maksud kawasan berlorek?	Semua pelajar faham maksud kawasan berlorek dan berjaya melabel luas dengan nilai kebarangkalian yang betul
3. Adakah anda tahu melabel nilai z samada positif atau negatif apabila diberi nilai luas rantau di bawah lengkung.	Semua pelajar berjaya melabel kawasan positif dan negatif bagi graf lengkung normal $P(a<Z<b)$ tapi terdapat 7 pelajar tersalah menyusun nilai positif dan negatif pada garis nombor

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

8.1 PERUBAHAN PADA PELAJAR, PENGKAJI DAN PROSES

a) Perubahan kepada pelajar

Daripada kajian ini, penggunaan apps WINK (><) 2.0 dapat membantu pelajar menyelesaikan melorek graf lengkung normal dengan betul dan melabel nilai z samada positif atau negatif apabila diberi nilai luas rantau di bawah lengkung. Walau bagaimanapun, daripada kajian ini juga mendapati masih terdapat pelajar yang mempunyai masalah lain iaitu salah kedudukan nilai positif dan negatif pada garis nombor bagi graf normal. Kajian lanjutan boleh di jalankan bagi menyelesaikan masalah tersebut.

b) Perubahan kepada pengkaji dan proses PdP

Melalui kajian ini, pensyarah menemui kaedah pengajaran yang sesuai dan mudah mengikut tahap pemahaman pelajar dalam melorek graf lengkung normal dengan betul dan melabel nilai z samada positif atau negatif apabila diberi nilai luas rantau di bawah lengkung. Pensyarah dapat mempelbagaikan kaedah pengajaran yang sesuai menggunakan applikasi permainan digital yang mana ianya sangat relevan mengikut peredaran masa kini. Inovasi Apps WINK (><) 2.0 yang sangat fleksibel, mudah di akses dan sangat menarik ini sangat membantu pensyarah dalam mempelbagaikan kaedah pengajaran pada masa kini yang relevan dengan pendidikan masa hadapan.

c) Perubahan terhadap Program Matrikulasi dan Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM)

Menurut Dasar Pendidikan Digital Kementerian Pendidikan Malaysia 2023, skor kompetensi digital secara keseluruhan adalah 3.32 daripada 5.0, yang menunjukkan tahap pertengahan dalam kemahiran asas penggunaan teknologi digital. Ini bermakna terdapat ruang untuk peningkatan dalam kecekapan digital pelajar dan guru. Menurut kajian oleh Jia Ling dan Mohd Matore (2021), kajian lanjutan boleh dijalankan dengan menyiasat impak penggunaan digital terhadap perkembangan tingkah laku pelajar dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran matematik. Dengan memahami bagaimana penggunaan teknologi digital mempengaruhi cara pelajar belajar dan berinteraksi, dapat mengambil langkah-langkah yang lebih efektif untuk memperkukuhkan kemahiran digital mereka. Kajian ini diharap dapat memberikan panduan kepada pendidik dan pembuat dasar dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih baik dan relevan dengan zaman dalam menyokong pendidikan masa hadapan.

8.2 KEKUATAN, KELEMAHAN DAN CADANGAN KAJIAN LANJUTAN

Antara kekuatan kajian ini proses pengajaran dan pembelajaran menjadi lebih menyeronokkan. Ini kerana pelajar boleh melakukan aktiviti di dalam kelas bersama kawan-kawan. Selain itu, apps WINK (><) 2.0 yang diperkenalkan boleh digunakan di mana sahaja dan sepanjang masa. Pensyarah juga mudah untuk menerangkan konsep yang sukar difahami oleh pelajar dalam tajuk Taburan Normal. Namun begitu, terdapat sedikit penambahbaikan perlu dibuat. Ini kerana terdapat satu permasalahan baru yang perlu diselesaikan iaitu masalah kedudukan nilai positif dan negatif pada garis nombor bagi graf normal. Kajian lanjutan boleh dijalankan bagi menyelesaikan masalah tersebut.

PENGHARGAAN

Penghargaan buat semua pelajar yang terlibat, rakan-rakan pensyarah matematik, pihak pengurusan dan Bahagian Matrikulasi kerana memberi peluang kepada kami untuk membuat kajian seterusnya menyumbang kepada Kementerian Pendidkan Malaysia.

RUJUKAN

Abdullah, R., Ali, W. N. W. M., & Jusoh, A. (2021). The Use of Teaching Aids (BBM) in the Subject Theme of "Colonization in Southeast Asia in the 19th Century": Penggunaan Bahan Bantu Mengajar (BBM) dalam Subjek Tema "Penjajahan di Asia Tenggara pada Abad ke-19". Perspektif Jurnal Sains Sosial dan Kemanusiaan, 13(1), 1-13.

Chin, L. S. (2021). Pembelajaran Berasaskan Permainan Digital Meningkatkan Pemahaman Murid Terhadap Pembelajaran Alam Sekitar.

Daiana, S.T. & Muhammad, S.M. (2021). Pembelajaran berasaskan permainan digital dalam pengajaran Matematik: Sebuah tinjauan literature. Jurnal Dunia Pendidikan, 3(3), 158-168.

Ganesan, S., Balakrishnan, P., Ariffin, K., Kannan, B. & Manimaran, V. (2020). Inquiry method in the teaching and learning process. *Shanlax International Journal of Education, 8*(3), 6-9.

Halim, F., & Manis, A. A. (2021). Faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan pembelajaran berbantukan permainan digital pelajar kolej vokasional. Online Journal for Tvet Practitioners, 6(2), 123-133

Hendriana, H., Johanto, T., & Sumarmo, U. (2018). The role of problem-based learning to improve students' mathematical problem-solving ability and self confidence. *Journal on Mathematics Education, 9*(2), 291–300. Retrieved from https://files.eric.ed.gov

Jumaat, N. F., & Saupian, Y. (2022). Pembelajaran Berasaskan Inkuiri dalam Meningkatkan Kemahiran Literasi Sains dan Pencapaian Murid menerusi Persekitaran Pembelajaran dalam Talian. Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH), 7(1), 73-84.

Law,Y.Y. & Zamri, M. (2021). Keberkesanan Kahoot terhadap pencapaian murid sekolah rendah dalam pembelajaran kosa kata Bahasa Melayu. Jurnal Dunia Pendidikan, 3(1), 90-101.

Mahmud, M. S., Yunus, A. S. M., Ayub, A. F. M., & Sulaiman, T. (2020). Enhancing mathematical language through oral questioning in primary schools. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 19*(5), 395–410. doi.org/10.26803/IJLTER.19.5. 24

Mahlan, S. B., Shamsuddin, M., & Hamat, M. (2022). Analisa kesalahan pelajar bagi subjek statistik: Taburan Normal. Science & Digital Technology In E-Learning Future Trends, 4, 6-12.

Mansor, N. A. A., & Ahmad, A. (2022). Hubungan antara Pembelajaran Berasaskan Inkuiri dengan Kemahiran Memahami Kronologi dalam Kalangan Murid Sekolah Rendah. *Jurnal Dunia Pendidikan*, *4*(1), 242-255.

Mohamad, S., Hamzah, M. A., & Osman, F. (2020). Persepsi Pelajar Terhadap Manfaat dan Keinginan Menggunakan Snake & Ladder Digital Game Board dalam Pembelajaran Berasaskan Permainan (Students' Perceptions on Benefits of Using Snake & Ladder Digital Game Board in Gamed Based Learning). 2(3), 126–134.

Nor Adibah Abdullah, N. E. H. M. & N. A. (2020). Students' Perceptions towards Mathematical Softwares Based Learning. Sains Humanika, 3, 1–8.

Nur Syafiqah, I., & Nurul Nazirah, M. I. M. (2018). Keberkesanan penggunaan grafik berkomputer sebagai alat bahan bantu mengajar dalam kalangan pelajar reka bentuk dan teknologi. Jurnal Sains Humanika, 10(3-3), 81-87.

Saifuddin, M., & Muhammad Idham. (2017). Strategi belajar mengajar. Indonesia: Syiah Kuala University Press.

Steinmaurer, A., Pirker, J. & Christian, G. 2020. The Challenges of the Digital Transformation in Education. Springer Nature Switzerland AG 917: 614–625.

PENGGUNAAN TEKNOLOGI IMMERSIVE READER DALAM MENINGKATKAN KEFASIHAN BACAAN MURID BERKEPERLUAN PENDIDIKAN KHAS (MBPK)

Noor Syahida Binti Md Zuki[1]

[1]*SK Bagan Jermal, Pulau Pinang*

Email: noorsyahida.31@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi bantuan (assistive technology) memainkan peranan penting dalam meningkatkan kemahiran membaca murid berkeperluan pendidikan khas (MBPK). Banyak kajian lepas dalam dan luar negara telah mengkaji keberkesanan penggunaan teknologi digital dalam pengajaran dan pembelajaran. Oleh itu, kajian tindakan ini bertujuan untuk meneroka penggunaan teknologi digital iaitu immersive reader dalam meningkatkan kefasihan bacaan MBPK. Aplikasi immersive reader merupakan alat bantu pembelajaran yang telah diperkenalkan oleh Microsoft Team Education bagi membantu MBPK dalam kemahiran membaca. Seramai dua orang MBPK yang mempunyai kesukaran dalam kefasihan bacaan terlibat dalam kajian ini. Kedua-dua murid ini telah dikenal pasti mempunyai ketidakupayaan pembelajaran iaitu dislekia dan intelektual. Metodologi kajian menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis dan Mc Taggart (1998) yang terdiri daripada empat fasa kajian iaitu perancangan, tindakan, pemerhatian dan refleksi. Kaedah pengumpulan data melibatkan pemerhatian, perekodan berjadual dan temubual. Data dianalisis secara kualitatif menggunakan microsoft words dan microsoft excel Kaedah triangulasi digunakan bagi meningkatkan kesahan dan kebolehpercayaan. Hasil dapatan kajian mendapati terdapatnya peningkatan dalam kefasihan bacaan, motivasi dan keyakinan diri semasa menggunakan aplikasi immersive reader. Kemahiran untuk membuat penilaian diri, mengenalpasti kelemahan serta membuat keputusan dapat meningkatkan motivasi intrinsik dan keyakinan diri dalam pembelajaran. Kesimpulannya, aplikasi immersive reader ini sangat membantu MBPK dalam menguasai kefasihan bacaan serta menyediakan akses pembelajaran kepada MBPK.

Kata kunci : teknologi bantuan, immersive reader, murid berkeperluan pendidikan khas, kelancaran bacaan

1.0 PENGENALAN

Peningkatan masalah dalam kemahiran membaca di kalangan murid sekolah rendah menjadi isu yang sering dibincangkan dan menjadi agenda utama dasar pendidikan negara melalui tujuh dasar utama Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) iaitu merapatkan kesenjangan pendidikan terhadap masalah literasi dan keciciran pendidikan. Berdasarkan laporan dari akhbar Berita Harian bertarikh 10 Mei 2024, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) mendedahkan sejumlah 269,332 murid sekolah rendah di seluruh negara dikesan belum menguasai kemahiran 3M iaitu membaca, menulis dan mengira.

Peningkatan dalam masalah kemahiran membaca ini juga menyebabkan berlakunya peningkatan MBPK di kelas-kelas pendidikan khas integrasi (PPKI). Laporan Data Pendidikan

Khas 2023 menunjukkan berlaku peningkatan bilangan kelas PPKI dari tahun 2019 sebanyak 88,419 kepada 116,044 bagi tahun 2023 (Bahagian Pendidikan Khas, KPM, 2023). Program Pendidikan Khas Integrasi (PPKI) SK Bagan Jermal turut menerima kesan iaitu pertambahan bilangan MBPK yang semakin meningkat saban tahun.

2.0 REFLEKSI AMALAN

Pada hujung tahun 2022, PPKI SK Bagan Jermal menerima seramai lima orang murid dari aliran perdana. Mereka telah didiagnos mempunyai masalah pembelajaran iaitu disleksia, ADHD dan ketidakupayaan intelektual. Faktor utama murid-murid ini dimasukkan ke PPKI adalah disebabkan masalah dalam kemahiran membaca. Hasil kajian turut membuktikan bahawa hampir 80% murid berkeperluan pendidikan khas (MBPK) mempunyai kesukaran dalam kemahiran membaca (Mize et al., 2020).

Berdasarkan pemerhatian, saya mendapati murid-murid ini berupaya untuk menguasai kemahiran membaca jika diberikan intervensi yang sepatutnya. Oleh itu, pada tahun 2023 saya telah mengambil inisiatif untuk menjalankan intervensi kemahiran membaca. Saya memilih seramai tiga orang murid untuk menjalankan intervensi melalui program “jom ajaq depa baca” menggunakan modul intervensi kog-BACA bagi kemahiran dekoding yang telah saya bangunkan. Melalui program ini ketiga-tiga murid ini dapat menguasai kemahiran membaca dan berjaya menghabiskan modul pembelajaran dengan baik. Walaubagaimanapun, saya dapati mereka masih sukar membaca dengan lancar.

Kesukaran membaca bukan sahaja melibatkan kesukaran dalam pengecaman perkataan tetapi juga kefasihan bacaan. Kajian turut membuktikan kefasihan membaca bacaan merupakan ketidakupayaan yang paling ketara dialami oleh MBPK (Swanson & Jerman, 2021). Kefasihan bacaan adalah kemampuan seseorang untuk membaca dengan lancar dan mempengaruhi kefahaman bacaan. Terdapat dua ciri kesukaran dalam kelancaran membaca iaitu membaca dengan perlahan dan membaca dengan tidak tepat (Stevens et al., 2017). Oleh itu, melalui kajian tindakan ini saya menfokuskan untuk meningkatkan kefasihan membaca kepada dua orang murid MBPK yang telah dikenalpasti mempunyai kesukaraan dalam kefasihan bacaan. Pemilihan seramai dua orang murid ini adalah kerana seorang murid lagi telah berpindah ke sekolah menengah.

Justeru itu, melalui aplikasi digital iaitu *immersive reader* ini akan dapat membantu MBPK mencapai kefasihan bacaan secara pemantauan kendiri, mengenal pasti kelemahan dan meningkatkan keyakinan diri tanpa bergantung sepenuhnya kepada guru.

3.0 FOKUS KAJIAN

Kajian ini menfokuskan kepada masalah dalam kefasihan bacaan murid berkeperluan pendidikan khas (MBPK). Tujuan kajian ini adalah untuk mengkaji sejauh mana penggunaan aplikasi digital dapat membantu meningkatkan keupayaan dalam kefasihan bacaan.

4.0 OBEJKTIF KAJIAN

Objektif kajian tindakan ini adalah:

i. Meneroka penggunaan *immersive reader* terhadap kefasihan bacaan terhadap dua orang MBPK di kelas PPKI SK Bagan Jermal.

ii. Menambah baik amalan PdPC melalui penggunaan aplikasi digital kepada MBPK di kelas PPKI SK Bagan Jermal.

Persoalan kajian tindakan ini adalah:

i. Bagaimanakah penggunaan aplikasi digital "*immersive reader"* dapat membantu MBPK dalam meningkatkan kefasihan bacaan?
ii. Apakah kesan penggunaan aplikasi digital *"immersive reader"* terhadap pencapaian, sikap dan motivasi MBPK dalam kefasihan bacaan MBPK?

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran yang dipilih adalah berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan iaitu mempunyai kesukaran membaca. Berdasarkan hasil pemerhatian yang telah dijalankan seramai dua orang murid terlibat di dalam kajian ini. Kedua-dua murid ini merupakan MBPK yang telah dikenal pasti mempunyai ketidakupayaan pembelajaran disleksia dan ketidakupayaan intelektual.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

Kajian tindakan ini menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis dan Mc Taggart (1988) sebagai panduan utama perancangan, pelaksanaan dan menilai tindakan kajian ini.. Model kajian ini, terdiri daripada empat fasa iaitu perancangan, tindakan, pemerhatian dan refleksi. Saya memilih model ini kerana sesuai diaplikasikan dengan kajian ini kerana proses pelaksanaannya yang sistematik dan banyak digunakan dalam kajian tindakan. Model ini juga sesuai digunakan dalam kajian tindakan yang dijalankan dalam proses pengajaran dan pembelajaran (PdPc) (Hasmam Aisah & Ahmad Ismail Nazatul Nadia, 2021).

Rajah 1. Model Kajian Tindakan Kemmis dan McTaggart (1998)

Sebelum kajian dijalankan, tinjuan awal bagi mengenal pasti terlebih dahulu masalah yang berlaku. Kaedah pengumpulan data secara perekodan berjadual dan temubual bersama murid. Hasil daripada pengumpulan data ini membolehkan masalah kajian dikenal pasti dan menentukan peserta kajian.

Fasa perancangan kajian terdiri daripada langkah-langkah berikut:

1. Mengenalpasti objektif: Menetapkan objektif kajian yang jelas iaitu untuk meningkatkan kefasihan bacaan menggunakan *apikasi immersive reader* kepada murid berkeperluan pendidikan khas (MBPK)

2. Menentukan sampel: Menentukan murid-murid yang terlibat dalam kajian ini berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan seperti tahap pembelajaran dan sokongan yang diperlukan.
3. Merancang aktiviti: Merancang aktiviti yang bahan-bahan yang sesuai digunakan mengikut tahap kemampauan dan dan kefahaman MBPK.

Fasa tindakan kajian adalah melibatkan pelaksanaan kaedah *immersive reader* kepada MBPK yang terlibat. Pada fasa ini, perkara yang terlibat adalah:

1. Penyampaian: Murid diajar cara menggunakan *immersive reader* di dalam komputer.
2. Bimbingan: Murid diberikan bimbingan secara individu untuk memastikan mereka memahami dan membantu menyelesaikan tugasan yang diberikan.

Seterusnya, fasa pemerhatian ialah menilai hasil dapatan penggunaan *immersive reader* terhadap kelancaran bacaan. Fasa pemerhatian ini melibatkan:

1. Pengumpulan data: Kajian ini menggunakan tiga kaedah pengumpulan data iaitu pemerhatian, perekodan berjadual dan temubual digunakan bagi mengukur pencapaian murid yang terlibat.
2. Analisis data: Data dianalisis menggunakan *microsoft word* dan *microsoft excel*. Kaedah triangulasi digunakan bagi meningkatkan kesahan dan kebolehpercayaan kajian. Triangulasi secara sumber iaitu membandingkan data antara sampel kajian. Manakala triangulasi kaedah melibatkan data yang diperolehi dari sumber pemerhatian, teubual dan analisis dokumen. Kesahan dan kebolehpercayaan kajian dapat ditingkatkan menggunakan kedua-dua triangulasi ini (Stake, 2010). Bagi kajian ini, kaedah triangulasi sampel dan sumber digunakan untuk menganalisis data.

Akhir sekali, fasa refleksi ialah penilaian terhadap keseluruhan proses kajian iaitu:

1. Penilaian keberkesanan: Menilai keberkesanan kaedah *immersive reader* terhadap kefasihan bacaan.
2. Penilaian kelemahan/penambahbaikan: Mengenal pasti kelemahan semasa menjalankan kajian dan mencadangkan penambahbaikan untuk kajian yang seterusnya.

6.1 FASA PERANCANGAN

Intervensi bagi kajian ini adalah untuk meningkatkan kefasihan bacaan MBPK dengan menggunakan aplikasi digital yang dikenali *"immersive reader"*. Kajian ini menggunakan aplikasi *"immersive readers"* yang diperkenalkan oleh *microsoft education team* bagi membantu MBPK dalam kemahiran membaca. Aplikasi ini sangat membantu MBPK kerana mempunyai fitur-fitur seperti mengubah teks seperti memilih panjang baris, jarak, menukar warna latar belakang yang sesuai kepada pembaca dan menukar teks kepada suara. Pemilihan teknologi digital dalam kajian ini adalah daripada *self-determination theory* (Deci & Ryan, 2000) yang menyatakan bahawa motivasi intrinsik dapat dibangunkan secara autonomi yang melibatkan keupayaan murid untuk membuat pilihan sendiri, meningkatkan kecekapan dalam pembelajaran serta keyakinan diri. Penggunaan *immersive reader* ini akan dapat membantu murid membuat pemantauan kendiri, mengenal pasti kelemahan tanpa bergantung sepenuhnya kepada guru.

Selain itu, aplikasi *immersive reader* ini juga sangat membantu mengurangkan beban kognitif *(cognitive load*). Beban kognitif yang tinggi ini akan memberikan tekanan kepada memori kerja *(working memory)* yang menyebabkan maklumat sukar disimpan dan dingati.

Hal ini kerana kapasiti memori kerja yang terhad menyebabkan maklumat dari memori jangka pendek tidak dapat dipindahkan ke memori jangka panjang, Ini menyebabkan kefahaman bacaan tidak berlaku kerana mengambil masa yang lama dalam bacaan (Swanson & Jerman, 2021).

Ini dapat dijelaskan melalui kesan modaliti *(modality effect)* yang dikaitkan dengan *split attention effect* yang memberikan kaedah alternatif untuk mengurangkan beban kognitif iaitu mengintegrasikan maklumat visual dan audiotori (Sweller, 2016). Ini dapat dibuktikan melalui model memori kerja *(working memory model*) (Baddeley & Hitch, 1974) yang menyatakan bahawa memori kerja terdiri daripada laluan auditori dan visual. Oleh itu, menggunakan kedua-dua laluan dapat meningkatkan kapasiti memori kerja dan pembelajaran yang lebih berkesan (Sweller et al., 2019)

Kajian lepas juga mendapati bacaan berulang *(reading repetition)* merupakan intervensi yang paling berkesan untuk meningkatkan kelancaran membaca kepada MBPK (Stevens et al., 2017). Selain itu, bacaan berulang *(reading repetition)* dengan bimbingan seperti guru, komputer dan rakaman video memberikan kesan yang lebih baik berbanding tanpa bimbingan. Kaedah membaca semula beberapa kali, memberi maklum balas pembetulan turut membantu kepada kefasihan membaca. Oleh itu, kajian ini akan menumpukan kepada strategi pengajaran secara bacaan berulang bagi meningkatkan kefasihan dan ketepatan bacaan.

6.1.2 MENGENAL PASTI OBJEKTIF

Mengenal pasti objektif ialah menetapkan objektif kajian yang jelas berdasarkan hasil pemerhatian terhadap isu/masalah yang dihadapi oleh murid. Isu/masalah ini dikenal pasti melalui hasil pemerhatian yang dijalankan sebelum kajian. Saya telah menjalankan pemerhatian terhadap bacaan ke atas dua orang murid yang terlibat. Kaedah perekodan berjadual telah dilakukan berdasarkan jumlah kesalahan dan kelajuan bacaan.

Hasil daripada pemerhatian mendapati murid-murid yang terlibat menunjukkan kadar kesalahan bacaan yang tinggi dan mengambil masa yang lama. Berikut adalah hasil pemerhatian yang telah dijalankan.

Jadual 2. Jadual Perekodan Pemerhatian Awal (Sebelum Intervensi)

Nama Murid	Jumlah ayat dibaca	Kefasihan Bacaan (min)	Bil Kesalahan Bacaan
Murid A	11	4.80	7
Murid B	11	5.32	12

Jadual 3. Analisis Tinjauan Masalah

Kaedah Penilaian	Kumpulan Sasaran	Masalah yang dikenalpasti
Bacaan petikan	2 orang murid PPKI dari kelas PK7	Murid tidak dapat menguasai: i.Kemahiran membaca (tidak membaca dengan lancar) ii. Banyak kesalahan dalam bacaan. iii. Suara yang perlahan dan tidak yakin. iv. Lupa beberapa perkataan, murid tidak mampu mencerakinkan perkataan yang panjang. v.Murid menambah/mengurang perkataan. vi. Murid keliru huruf (p/b)

Temubual dengan murid turut dijalankan bagi mengenalpasti masalah yang dihadapi. Berikut adalah petikan temubual yang dijalankan bersama murid.

"*Susah nak baca, panjang, pening"* – Murid A
" Susah nak baca, sebab panjang sangat. Saya lupa, tak ingat perkataan" – Murid B

Berdasarkan tinjauan awal yang telah dijalankan, saya mendapati bahawa murid mengalami kesukaran untuk membaca dengan lancar. Murid sukar untuk membaca dengan cepat dan tepat. Suara bacaan yang sangat perlahan dan tidak yakin. Murid mengadu sukar untuk membaca kerana terlalu banyak perkataan menyebabkan banyak kesalahan perkataan yang dibaca. Saya mendapati masalah utama mereka adalah dari segi paparan visual iaitu perkataan yang ditulis rapat-rapat dan perkataan yang banyak. Oleh itu, aplikasi *immersive reader* dipilih bagi mengatasi masalah kesukaran bacaan yang dialami oleh MBPK. Aplikasi ini dipilih kerana mempunyai fitur-fitur yang dapat membantu murid dari segi bacaan.

6.1.2 MENENTUKAN SAMPEL

Pemilihan sampel adalah berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan iaitu mempunyai kesukaran membaca dengan lancar. Murid-murid yang dipilih adalah berdasarkan hasil pemerhatian yang telah dijalankan. Kedua-dua murid ini merupakan MBPK yang telah dikenalpasti mempunyai ketidakupayaan pembelajaran disleksia dan ketidakupayaan intelektual. Kedua-dua murid ini mampu berkomunikasi dan memahami arahan dengan baik. Namun begitu, murid-murid ini mempunyai keyakinan diri yang rendah.

6.1.3 MERANCANG AKTIVITI

Satu perancangan tindakan telah dibentuk bagi melaksanakan kajian ini. Perancangan yang teliti dan teratur diperlukan bagi memastikan kajian ini mencapai matlamat dan berjalan dengan baik. Berikut merupakan pelan tindakan dalam melaksanakan kajian ini:

Jadual 4. Perancangan Kajian

Bil	Perancangan Kajian
1.	Menjalankan perbincangan bersama Guru Besar dan Penolong Kanan Pendidikan Khas untuk memohon kebenaran menjalankan kajian.
2.	Mengadakan perbincangan bersama guru kelas dan guru subjek
3.	Memohon keizinan waris bagi menjalankan kajian.
4.	Merancang aktiviti dan menyediakan bahan-bahan pembelajaran.
5.	Menjalankan sesi pengajaran dan pembelajaran
6.	Mengumpul dan menganalisis data
7.	Membuat penilaian dan rumusan

6.2 TINDAKAN DAN PEMERHATIAN

Pada peringkat fasa pelaksanaan tindakan kajian, saya menggunakan rancangan pengajaran harian (RPH) yang melibatkan dua kali sesi pengajaran selama 60 minit setiap sesi. Perancangan aktiviti dan bahan-bahan yang diperlukan untuk menjalankan kajian melibatkan perancangan Rancangan Pengajaran Harian (RPH). Berikut adalah Rancangan Pengajaran Harian bagi kajian ini.

Tajuk : Anak Kambing Menipu Ibunya		
Objektif : Murid dapat membaca dengan lancar menggunakan *immersive reader*		
Strategi Pengajaran dan Pembelajaran:		
Induksi	1.Guru menerangkan apa itu *immersive reader* 2.Guru menjelaskan bagaimana *immersive reader* dapat membantu dalam meningkatkan kelancaran membaca 3.Guru membacakan kisah “anak kambing menipu ibunya”	10 minit
Aktiviti	1.Guru menunjukkan cara menggunakan *immersive reader* di laptop 2.Murid diminta untuk membaca teks menggunakan *immersive reader* dengan bantuan fitur pembacaan suara, perubahan warna teks dan penyorotan kata. 3.Murid diminta untuk mengenal pasti kelemahan bacaan dan mengulang beberapa kali untuk meningkatkan kemahiran bacaan, 4.Aktiviti berpasangan, murid diminata untuk bergilir-gilir memperdengarkan bacaan kepada rakan.	35 minit
Penutup	Guru merumuskan aktiviti yang telah dijalankan dan kepentingan kelancaran bacaan	5 minit
Refleksi	Murid diminta untuk berkongsi pengalaman menggunakan *immersive reader.*	5 minit
Penilaian	Guru membuat pemerhatian dan merekod kelancaran bacaan.	5 minit

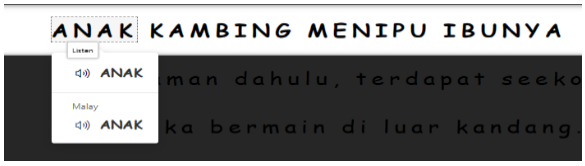
ANAK KAMBING MENIPU IBUNYA

Pada zaman dahulu, terdapat seekor anak kambing
yang suka bermain di luar kandang.
Maka, ibu kambing pun mengikat sebiji loceng pada leher anaknya.
Bunyikan loceng ini jika berada dalam bahaya," pesan ibu kambing.
Anak kambing menganggap loceng itu sebagai mainan.
Ia sering membunyikan loceng itu walaupun berada dalam keadaan selamat.
Ibu kambing sangat marah kerana sering tertipu dengan gurauan anaknya.
Tidak lama kemudian, sekali lagi ibu kambing terdengar bunyi loceng tetapi ia tidak lagi menghiraukannya.
Namun bunyi itu berselang- seli dengan salakan serigala.
Ibu kambing pun keluar melihat anaknya.
Nasib baik ia sempat menyelamatkan anaknya daripada dibaham serigala.
"Maafkan saya ibu," kata anak kambing yang menyesal dengan perbuatannya.

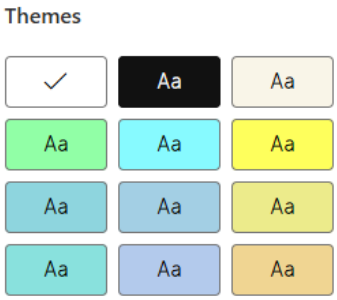
Kajian ini menggunakan aplikasi *immersive reader* yang terdapat di dalam *micosoft word 360. Immersive reader* ini merupakan aplikasi yang dibangunkan bagi menyokong membaca dan menulis. Aplikasi ini menyesuaikan cara sesuatu dokumen muncul iaitu pembaca boleh mengubah teks menjadi suara, mengubahsuai jarak, warna dan sebagainya. Murid berkeperluan pendidikan khas (MBPK) terutamanya disleksia mengalami kesukaran dalam koordinasi pergerakan mata menyebabkan mereka sukar untuk mengikuti baris teks dengan lancar dan sering melangkau serta mengulangi baris (Gray et al., 2019).

Oleh itu, *immersive reader* membantu mengurangkan ketegangan mata dan meningkatkan fokus. Berikut merupakan ciri-ciri yang terdapat di dalam *immersive reader.*

Line focus merupakan fungsi yang dapat mengelakkan gangguan supaya pembaca boleh bergerak mengikut baris. Pembaca boleh memilih untuk melaraskan fokus samada satu, dua atau lima baris dalam pandangan pada satu masa.



Read Aloud adalah fungsi menukarkan teks kepada suara semasa membaca perkataan. Terdapat juga fungsi untuk menukar pelbagai bahasa termasuk Bahasa Melayu, kelajuan bacaan dan pemilihan suara berbeza mengikut jantina.



Page color menyediakan pemilihan warna yang boleh menjadikan teks lebih mudah dibaca dan mengurangkan ketegangan mata.

Pada peringkat fasa pemerhatian saya telah memuat catatan pemerhatian dan refleksi seperti yang dinyatakan dalam Jadual 4.

Jadual 5. Pemerhatian dan Refleksi

Pembelajaran Sesi Pertama/Aktiviti	Pemerhatian	Refleksi Pengajaran
Menggunakan *immersive reader*	**Murid A :** Murid A menunjukkan keyakinan menggunakan immersive reader dengan baik. Murid berupaya untuk memilih latar belakang, memilih panjang baris dan jarak dan mengubah teks kepada suara. **Murid B:** Murid B juga menunjukkan keupayaan menggunakan immersive reader dengan baik.	Murid A dan B menunjukkan keyakinan menggunakan komputer walaupun mereka sebelum ini belum didedahkan menggunakan komputer. Mereka juga menunjukkan minat dan teruja menggunakan *immersive reader.*
Membaca teks menggunakan *immersive readers*	**Murid A:** Pemilihan ciri *immersive reader*: Murid memilih latar belakang warna hitam bertulisan putih, jenis font *Comic San*, saiz tulisan sederhana besar, sorotan ayat satu baris. Penilaian bacaan: Murid dapat membaca keseluruhan teks yang disediakan. Namun terdapat sebanyak 5 kesalahan perkataan. Kelancaran bacaan yang sederhana. Suara bacaan yang perlahan dan tidak jelas.. **Murid B:** Pemilihan ciri *immersive reader:* Murid memilih latar belakang warna merah jambu, bertulisan hitam, jenis font	Murid diberikan pilihan untuk memilih ciri-ciri mengikut keselesaan bacaan. Murid diminta untuk membaca dengan sendiri dan mengenal pasti perkataan yang tidak tahu menggunakan ciri teks ke audio.secara bacaan berulang. Murid A mampu memlih ciri bacaan dengan baik mengikut keupayaannya. Murid dapat membaca dengan baik dengan kesalahan yang minima.Namun intonasi dan suara bacaan yang perlahan dan tidak jelas. Murid B dilihat agak keliru dengan bacaan menyebabkan banyak kesalahan perkataan. Murid B juga cepat terganggu

	Comic San, saiz tulisan sederhana besar, sorotan ayat tiga baris. Penilaian bacaan: Murid hanya dapat membaca enam baris dari petikan yang diberikan. Terdapat banyak kesalahan yang dikenal pasti menyebabkan murid tidak dapat meneruskan bacaan. Kelancaran yang lemah. Namun, suara dan intonasi bacaan yang baik.	dengan persekitaran. Murid B sukar menangkap perkataan yang panjang apabila menggunakan ciri audio.
Aktiviti berpasangan	Murid memperdengarkan bacaan secara berpasangan dan membantu membetulkan perkataan yang salah. Kerjasama yang sangat baik. Murid juga memberikan motivasi antara satu sama lain.	Aktiviti ini dapat meningkatkan kerjasama, bantu-membantu dan meningkatkan motivasi dan keyakinan diri.

Pembelajaran Sesi Kedua/Aktiviti	Pemerhatian	Refleksi Pengajaran dan Pembelajaran
Menggunakan *immersive reader*	Kedua-dua murid semakin cekap menggunakan *immersive reader*.	Penggunaan *immersive reader* membantu meningkatkan keyakinan pembelajaran murid.
Membaca teks menggunakan *immersive readers*	**Murid A:** Pemilihan ciri *immersive reader*: Murid mengubah ciri dengan memilih latar belakang putih setelah mendapati putih lebih jelas untuk membaca. Penilaian bacaan: Peningkatan dalam kemahiran bacaan, peningkatan suara dan intonasi bacaan yang lebih baik . **Murid B:** Pemilihan ciri *immersive reader:* Murid mengubah latar belakang dengan memilih warna putih dan sorotan ayat sebaris berbanding sebelum ini. Penilaian bacaan: Bacaan murid semakin meningkat, murid dapat menghabiskan keseluruhan teks dengan baik dengan kesalahan bacaan yang semakin berkurang. Namun perkataan seperti menye...., Murid kelihatan susah untuk membezakan bunyi men dan me, nye dan nya. Murid juga sukar membezkan bunyi ga dan ka, juga menjadi juka.	Guru memberikan penjelasan mengenai pemilihan latar belakang, jenis tulisan dan sorotan ayat yang sesuai dapat membantu pembacaan. Murid A diberikan bimbingan untuk meningkatkan suara dan keyakinan dalam bacaan. Murid A mampu membaca dengan baik dan lancar. Murid B menunjukkan bacaan yang lebih baik. Pemilihan latar belakang dan sorotan ayat membantu murid dari segi bacaan. Murid dapat membaca keseluruhan teks dengan baik. Walaupun masih terdapat beberapa perkataan yang salah. Namun peningkatan yang lebih baik. Murid lebih yakin dan mampu mengenal pasti kelemahan bacaan. Kaedah cerakin perkataan dan bacaan berulang membantu dalam

		memperbaiki kesalahan perkataan.
Aktiviti berpasangan	Murid memperdengarkan bacaan secara berpasangan dan membantu membetulkan perkataan yang salah. Kerjasama yang sangat baik. Murid juga memberikan motivasi antara satu sama lain.	Aktiviti berpasangan sangat membantu murid, mereka bersama-sama memberi motivasi dan berusaha bersama-sama untuk meningkatkan bacaan.

Rajah 6. Murid-murid Menggunakan Immersive Reader

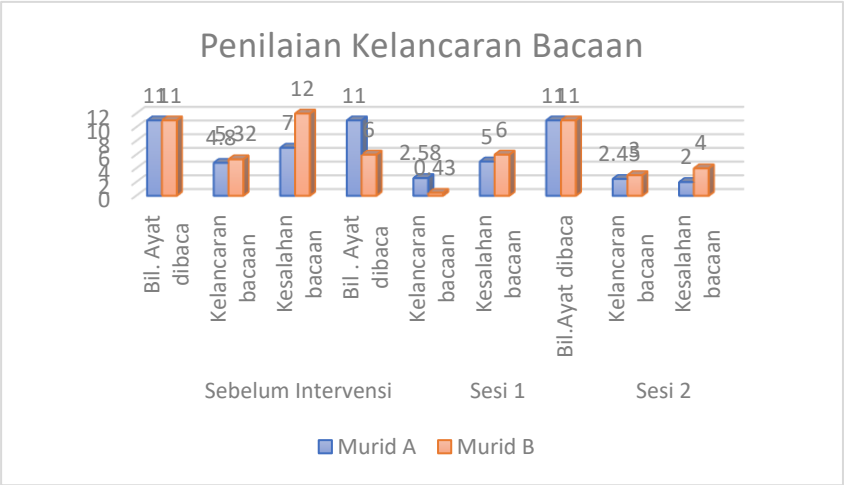
Selain daripada pemerhatian, penilaian kefasihan bacaan dan jumlah kesalahan turut diambil. Penilaian ini bagi mengetahui tahap penguasaan murid dalam kelancaran bacaan. Di bawah adalah jadual perekodan tahap penguasaan kelancaran bacaan murid.

Jadual 7. Penilaian Akhir Tahap Penguasaan Bacaan Sesi 1 (Semasa Intevensi)

Nama Murid	Jumlah ayat dibaca	Kefasihan Bacaan Sesi 1 (min)	Bil Kesalahan Bacaan Sesi 1
Murid A	11	2.58	5
Murid B	6	0.43	6

Penilaian Akhir Tahap Penguasaan Bacaan Sesi 2 (Selepas Intevensi)

Nama Murid	Jumlah ayat dibaca	Kelancaran Bacaan Sesi 2 (min)	Bil. Kesalahan Bacaan Sesi 2
Murid A	11	2.45	2
Murid B	11	3.00	4



Rajah 8. Graf Penilaian Kelancaran Bacaan

Berikut merupakan penilaian perekodan bagi kefasihan bacaan murid sebelum, semasa dan selepas intervensi. Pemerhatian dan perekodan diambil bagi mengetahui keberkesanan penggunaan *immersive reader* terhadap kelancaran bacaan.. Semakin cepat murid menghabiskan bacaan dan semakin kurang kesalahan bacaan menunjukkan semakin lancar. Berdasarkan laporan jadual dan graf di atas menunjukkan terdapatnya peningkatan terhadap kelancaran bacaan bagi kedua-dua murid. Murid A mengekalkan bacaan sebanyak 11 ayat bagi ketiga-tiga penilaian. Kefasihan bacaan semakin meningkan dari 4.80 minit ke 2.58 minit dan bilangan kesalahan bacaan yang semakin berkurang dari tujuh kepada dua. Manakala Murid B meningkatkan bacaan dari enam kepada 11 ayat dan kefasihan bacaan ayat dari 5.32 minit kepada 3.00 minit. Kesalahan bacaan yang semakin berkurang dari 12 kepada empat.

Murid B menunjukkan peningkatan yang ketara selepas sesi 2 dijalankan melalui bialangan ayat yang dibaca dan kefasihan bacaan. Ini menunjukkan pemilihan fitur yang tepat membantu meningkatkan kefasihan bacaan murid. Hasil dapatan ini menunjukkan *immersive reader* sangat membantu murid untuk meningkatkan kefasihan bacaan melalui kecepatan dan ketepatan bacaan.

Seterusnya, kajian ini diperkukuhkan lagi melalui dapatan temubual dengan murid-murid bagi menilai keberkesanan penggunaan *immersive reader* terhadap kefasihan membaca. Berikut adalah petikan temubual dengan murid.

" Saya rasa senang, nampak perkataan satu-satu, kalau banyak perkataan rasa pening. Boleh pilih warna, lagi senang membaca. Sangat membantu bila salah boleh tekan ada suara. Saya rasa lebih yakin dan boleh belajar dengan sendiri" - Murid A

" Saya rasa lagi senang guna komputer, sebab bila salah boleh tekan ada suara. Saya seronok dan lebih semangat, lebih mudah untuk baca" – Murid B

Berdasarkan temubual yang dijalankan ini mengukuhkan lagi dapatan bahawa penggunaan *immersive reader* ini dapat membantu murid meningkatkan kelancaran bacaan.

6.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

Hasil dapatan kajian selepas pelaksanaan intervensi amat baik apabila terdapat perubahan yang ketara terhadap kefasihan dan kesalahan bacaan daripada murid seperti yang ditunjukkan dalam jadual 7 dan 8. Mereka telah menunjukkan peningkatan kelancaran bacaan yang lebih baik berbanding sebelum intervensi. Hasil pemerhatian sepanjang dua sesi pembelajaran, saya mendapati kedua-dua murid berminat dan teruja untuk menggunakan komputer. Mereka juga mudah faham dan cekap menggunakan aplikasi *immersive reader*.

Hasil pemerhatian sepanjang dua sesi pengajaran dan pembelajaran (PdPc) saya telah menilai keupayaan mereka menggunakan *immersive reader* dalam meningkatkan kefasihan bacaan. Keupayaan mereka untuk memilih dan menilai keupayaan diri dalam membuat pilihan adalah penting supaya kekuatan dan kelemahan bacaan dapat dikenalpasti. Saya mendapati, Murid A lebih yakin dan jelas terhadap keupayaannya berbanding Murid B. Murid A lebih jelas dalam memilih jenis perubahan warna teks dan latar belakang dan penyorotan ayat berdasarkan keupayaanya dalam membaca. Manakala Murid B dilihat memilih berdasarkan warna kegemarannya dan tidak yakin dalam membuat keputusan. Pemilihan jenis warna teks dan latar belakang serta penyorotan ayat amat penting bagi memudahkan MBPK membaca dengan lebih baik. Kajian oleh Rello & Bigham, (2017) menyatakan bahawa penggunaan warna latar belakang yang sesuai membantu dalam peningkatan keupayaan membaca MBPK. Ini dapat dibuktikan melalui penilaian bacaan Murid A yang lebih baik berbanding Murid B. Namun begitu, pada sesi kedua Murid B dapat mengenal pasti masalah yang dihadapi. Oleh itu, penggunaan *immersive reader* ini juga membantu meningkatkan motivasi intrinsik melalui penilaian kendiri terhadap keupayaan pembelajaran mereka.

Penggunaan teks bersuara sangat membantu murid-murid, berdasarkan hasil temubual yang dijalankan kedua-dua murid memberikan maklum balas bahawa penggunaan teks suara sangat membantu dan lebih mudah untuk membaca. Schiavo et al., (2021) telah mereka bentuk alat bacaan bantuan yang menggunakan teknologi bacaan kuat *(reading aloud)* dan pengesanan mata untuk meningkatkan kelajuan membaca dan kefahaman bagi murid disleksia. Hasil kajiannya menunjukkan peningkatan 24% terhadap kelancaran dan kefahaman bacaan. Oleh itu, kaedah *immersive reader* atau *reading aloud* sangat membantu MBPK terutamanya murid disleksia dalam kemahiran membaca. Ini dapat dibuktikan berdasarkan teori *cognitive load* (Sweller et al., 2019) dan model memori kerja (Baddeley & Hitch, 1974) bahawa dengan mengintegrasikan maklumat visual dan auditori membantu mengurangkan beban kognitif yang menyebabkan kesukaran membaca.

Selain itu, strategi bacaan berulang *(reading repetition)* sangat berkesan sebagai kaedah pengajaran bagi membantu kefasihan bacaan murid. Keadah ini merupakan salah satu strategi bagi meningkatkan keupayaan memori kerja. Kaedah ini amat membantu murid mencapai kefasihan bacaan.

Selain daripada penggunaan aplikasi kaedah/teknik pengajaran juga penting bagi meningkatkan kefasihan bacaan. Oleh itu, kefahaman terhadap teori dan kaedah pengajaran berdasarkan hasil kajian saintifik adalah penting bagi memastikan keberkesanan intervensi. Secara keseluruhan, teknologi digital sebagai alat bantu bacaan *(assistive reading tools)* memberikan hasil yang memberangsangkan dalam menyokong MBPK dalam mengakses pembelajaran.

7..0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Kajian ini menunjukkan bahawa integrasi pengunaan digital seperti *immersive reader* dapat meningkatkan kelancaran bacaan murid dengan berkesan. Pendekatan ini bukan sahaja membantu murid membaca dengan baik melalui fitur-fitur seperti pembacaan suara, penyorotan kata dan perubahan warna teks. Murid-murid menunjukkan peningkatan dalam kefasihan bacaan kerana mereka dapat mengikuti bacaan secara visual dan auditori.

7.1 IMPLIKASI TERHADAP PEMBELAJARAN

Penggunaan teknologi ini sangat membantu murid terhadap kelancaran bacaan. Murid menjadi lebih yakin dan lancar dalam membaca. *Immersive reader* membantu mereka memahami intonasi dan sebutan yang betul seterusnya meningkatkan kebolehan membaca mereka. Murid turut menunjukkan minat dan motivasi untuk membaca dengan lebih baik kerana melalui teknologi bantuan (*assitive technology*) ini memberikan mereka mampu menguasai pembelajaran melalui penilaian kendiri serta mengenal pasti kelemahan dan berusaha untuk mengatasinya . Teknologi digital merupakan salah satu teknologi bantuan yang perlu diberikan perhatian bagi memastikan akses pembelajaran yang lebih berkesan kepada murid berkeperluan pendidikan khas (MBPK). Tekonologi bantuan penting bagi memastikan ketidakupayaan MBPK dapat diatasi. Ini dapat di analogikan seperti orang buta yang diberikan tongkat untuk berjalan. Oleh itu, kajian-kajian penyelidikan yang berasaskan teknologi bantuan dalam pembelajaran perlu dipertingkatkan bagi menyediakan sokongan pembelajaran MBPK yang lebih inklusif.

7.2 IMPLIKASI TERHADAP PENGKAJI

Saya mendapati penggunaan teknologi digital sangat membantu guru-guru dan murid dalam meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran. Pendedahan dalam kemahiran tekonologi digital ini perlu terutamanya kepada MBPK. Pembelajaran menggunakan teknologi bantuan *(assitive technology*) penting terutamanya kepada MBPK. Kajian tindakan ini telah memberikan kesedaran kepada saya untuk meningkatkan pengetahuan dan kemahiran dalam teknologi digital. Saya juga perlu meningkatkan amalan pengajaran dengan mengetahui dan memahami keperluan MBPK bagi memastikan penyampaian pengajaran yang lebih berkesan. Oleh itu, kajian tindakan ini membuka mata dan pemikiran saya kepentingan teknologi digital dalam memberikan pengajaran dan pembelajaran yang lebih berkesan kepada MBPK. Pendekatan pengajaran konvensional perlu ditambahbaik iaitu guru-guru perlu melengkapkan diri dengan ilmu dan kemahiran baharu terutamanya teknologi digital

RUJUKAN

Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. *Psychology of Learning and Motivation - Advances in Research and Theory*, *8*(C), 47–89. https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60452-1

Bahagian Pendidikan Khas Kementerian Pelajaran Malaysia. (2023). Buku Data Pendidikan Khas 2020. https://www.moe.gov.my/en/muat turun/pendidikankhas/buku-data-pendidikan-khas.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The 'what' and 'why' of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. Psychological Inquiry, 11(4), 227–268. doi:10.1207/S15327965PLI1104_01

de Jong, T. (2010). Cognitive load theory, educational research, and instructional design: Some food for thought. *Instructional Science*, *38*(2), 105–134. https://doi.org/10.1007/s11251-009-9110-0

Gray, S., Fox, A. B., Green, S., Alt, M., Hogan, T. P., Petscher, Y., & Cowan, N. (2019). Working memory profiles of children with dyslexia, developmental language disorder, or both. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. https://doi.org/10.1044/2019_JSLHR-L-18-0148

Hasmam Aisah, & Ahmad Ismail Nazatul Nadia. (2021). Penggunaan kaedah "yadun yayaya" untuk meningkatkan kemahiran menulis huruf ya dalam perkataan. *Asean Comparative Education Research Journal on Islam and Civilization*, *Vol 4*(1), 92–99.

Mize, M., Bryant, D. P., & Bryant, B. R. (2020). Teaching reading to students with learning disabilities: Effects of combined iPad-assisted and peer-assisted instruction on oral reading fluency performance. *Assistive Technology*, *32*(6), 317–324. https://doi.org/10.1080/10400435.2018.1559896

Rello, L., & Bigham, J. P. (2017). Good background colors for readers: A study of people with and without dyslexia. *ASSETS 2017 - Proceedings of the 19th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, 72–80. https://doi.org/10.1145/3132525.3132546

Schiavo, G., Mana, N., Mich, O., Zancanaro, M., & Job, R. (2021). Attention-driven read-aloud technology increases reading comprehension in children with reading disabilities. *Journal of Computer Assisted Learning*, *37*(3), 875–886. https://doi.org/10.1111/jcal.12530

Stake, R. E. (2010). Qualitative research: Studying how things work. The Guilford Press

Stevens, E. A., Walker, M. A., & Vaughn, S. (2017). *the Research from 2001 to 2014*. *50*(5), 576–590. https://doi.org/10.1177/0022219416638028.The

Swanson, H. L., & Jerman, O. (2021). Working memory and reading disabilities. In *Working Memory and Neurodevelopmental Disorders* (pp. 73–102). https://doi.org/10.4324/9780203013403-8

Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). Cognitive Architecture and Instructional Design: 20 Years Later. *Educational Psychology Review*, *31*(2), 261–292. https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5

THINK, PAIR, SQUARE DAN CAROUSEL (TPSC) DALAM KELAS TUTORAN FIZIK MATRIKULASI KEJURUTERAAN

Noor Hazwani Binti Sapuan[1]

[1]*Kolej Matrikulasi Kejuruteraan Johor*

Email: *bm-1364@moe-dl.edu.my*

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti sama ada gabungan Think, Pair, Square dan Carousel (TPSC) dapat meningkatkan pencapaian dan penglibatan pelajar dalam kelas tutoran Fizik matrikulasi kejuruteraan. Kajian tindakan ini, berdasarkan Model Kemmis dan McTaggart (1988), dilaksanakan dalam dua kitaran melibatkan 9 orang pelajar yang dibahagikan kepada kumpulan pelajar cemerlang, sederhana dan lemah. Kaedah yang digunakan adalah mod campuran, merangkumi pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Data dikumpulkan melalui markah ujian, pemerhatian, dan temubual tidak berstruktur kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan data bertema. TPSC merangkumi pemikiran individu, perbincangan berpasangan, kerjasama dalam kumpulan kecil, dan pertukaran stesen. Dapatan kajian menunjukkan TPSC membantu meningkatkan pencapaian bagi kumpulan pelajar sederhana dan lemah, seterusnya meningkatkan penglibatan kesemua kumpulan pelajar, di mana mereka menjadi lebih aktif dan responsif semasa sesi pembelajaran. Kajian ini signifikan dalam membantu pendidik mengenal pasti pendekatan pengajaran yang sesuai bagi pelajar berbeza tahap pencapaian di samping membangunkan kemahiran insaniah pelajar seperti berfikir kritis, kerjasama, dan komunikasi, bagi mempersiapkan mereka untuk menghadapi cabaran masa depan.

Kata kunci: Think Pair Square, Carousel, Fizik, Matrikulasi

1.0 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Subjek Fizik di peringkat matrikulasi kejuruteraan di Malaysia adalah kritikal untuk menyediakan pelajar dengan asas yang kukuh dalam bidang kejuruteraan dan sains. Ia menuntut pemahaman mendalam tentang konsep asas seperti mekanik, elektrik, magnetisme, dan termodinamik, serta kemahiran analitikal dan pengetahuan Matematik yang kuat. Pelaksanaan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 menekankan peningkatan kualiti pendidikan Sains dan Matematik untuk memastikan Malaysia dapat bersaing di peringkat global (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Namun, Fizik sering dianggap sukar oleh pelajar kerana konsep abstrak dan aplikasi yang kompleks. Tambahan pula, Malaysia menghadapi risiko kekurangan tenaga kerja mahir dalam bidang kejuruteraan dalam tempoh 10 tahun akan datang, yang boleh menjejaskan pertumbuhan ekonomi (Economic Planning Unit, 2020). Oleh itu, penting untuk memastikan pelajar matrikulasi menguasai Fizik dengan baik untuk memenuhi keperluan industri masa depan.

1.2 PENGALAMAN PDP

Pengalaman PdP sebelum ini menunjukkan bahawa penggunaan telefon bimbit mengganggu tumpuan pelajar dalam kelas. Notifikasi dan media sosial mengurangkan perhatian mereka terhadap pengajaran, selari dengan kajian yang menunjukkan penggunaan telefon bimbit berlebihan menurunkan kualiti pembelajaran dan prestasi akademik (Junco, 2012). Multitasking dengan telefon bimbit mengurangkan pemahaman dan ingatan maklumat serta mengganggu produktiviti kelas. Pelajar sukar memberi respon kerana kurang keyakinan, takut membuat kesilapan, atau tidak memahami topik. Pengajaran berpusatkan guru dan kurang interaktif menyebabkan pelajar pasif dan terasing (Prince, 2004).

Pelajar cemerlang, sederhana, dan lemah menghadapi cabaran berbeza dalam pembelajaran. Pelajar cemerlang mungkin bosan dan tidak terlibat jika pengajaran tidak mencabar (Burgess & Mellis, 2015). Pelajar sederhana berjuang mengikuti tempo pengajaran dan memerlukan sokongan tambahan. Pelajar lemah hilang motivasi jika tidak memahami konsep asas, menyebabkan mereka tertinggal (Schneider & Preckel, 2017). Oleh itu, aktiviti PdP perlu bervariasi dengan aktiviti kolaboratif dan penggunaan teknologi untuk meningkatkan keyakinan, motivasi, dan penglibatan pelajar (Kemp & Grieve, 2014).

1.3 TUJUAN/KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini bertujuan mengatasi masalah kurang fokus pelajar dalam kelas tutoran dan meningkatkan penglibatan mereka dalam PdP untuk memperbaiki pencapaian Fizik. Pengkaji merancang strategi pembelajaran baharu yang lebih menarik dan bermakna. Tujuan kajian adalah untuk mengenal pasti dan menambah baik aktiviti PdP melalui gabungan Think, Pair, Square, dan Carousel untuk meningkatkan penglibatan dan pencapaian pelajar. Kajian ini diharapkan dapat membantu pelajar mengembangkan kemahiran belajar, menyediakan strategi pengajaran inovatif untuk pensyarah, dan memastikan pendidikan lebih inklusif dan berkesan.

1.4 ANDAIAN, NILAI DAN KEPERCAYAAN PENGKAJI TERHADAP PDP

Pengkaji percaya bahawa setiap pelajar mempunyai potensi untuk memahami pembelajaran melalui penglibatan aktif dan interaksi yang bermakna. Pendekatan pengajaran yang berpusatkan pelajar dianggap penting untuk mengatasi cabaran dalam memahami isi pembelajaran Fizik yang kompleks. Ini memberi peluang kepada pelajar untuk berfikir kritikal, bekerjasama, dan belajar antara satu sama lain. Penggunaan teknologi dan aktiviti interaktif dijangka dapat meningkatkan minat dan motivasi pelajar, seterusnya membawa kepada pencapaian akademik yang lebih baik. Dengan menyokong pelajar mengembangkan keyakinan diri dan kemahiran kritikal, pengkaji percaya mereka akan lebih bersedia menghadapi cabaran akademik dan profesional di masa hadapan.

1.5 LAIN-LAIN YANG BERKAITAN

Kajian ini menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988) kerana menekankan kolaborasi dan penglibatan aktif peserta kajian, yang penting untuk meningkatkan kualiti PdP. Model ini membantu pendidik dan pelajar bekerjasama secara aktif untuk memperbaiki teknik dan strategi pendidikan melalui refleksi dan tindakan. Ia menyediakan panduan yang jelas untuk merancang, melaksanakan, dan menilai tindakan dengan teliti, memastikan perubahan yang diinginkan tercapai.

2.0 REFLEKSI AMALAN PDP YANG LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Berdasarkan pengalaman PdP yang lepas, pengkaji mencatatkan bahawa sekurang-kurangnya 60% pelajar dari setiap kelas tutoran yang diajar, menggunakan telefon bimbit mereka, dengan sebahagian besar notifikasi berasal dari media sosial seperti WhatsApp, Instagram, dan TikTok. Gangguan ini jelas mengurangkan perhatian pelajar terhadap pengajaran yang diberikan.

Selain itu, pendekatan pengajaran tradisional yang digunakan kurang interaktif, menyebabkan pelajar menjadi pasif dan kehilangan minat dalam pembelajaran. Pelajar juga sukar untuk memberikan respon apabila diajukan soalan, mungkin disebabkan oleh kurang keyakinan diri atau tidak faham terhadap topik yang diajarkan.

Jadual 1 merupakan catatan refleksi pelajar yang menunjukkan keperluan mendesak bagi pengkaji untuk mengubah pendekatan pengajaran dengan melibatkan pelajar secara lebih aktif, mengurangi kebergantungan mereka pada telefon bimbit semasa kelas, dan menambah keseronokan dalam sesi PdP.

Jadual 1. Antara catatan refleksi pelajar dalam exit ticket sewaktu sesi pembelajaran menggunakan pendekatan tradisional

Pelajar	Catatan Refleksi
Pelajar 1	Minta maaf, madam. Saya susah nak faham. Saya selalu main fon waktu madam tengah explain. Hiks! Janji lepas ni xbuat lagi.....
Pelajar 2	Madam boleh ke lepas ni kita buat game dalam kelas. Baru la best! Kita buat Quizziz ke Kahoot ke macam dalam kuliah 😊

2.2 REFLEKSI TERHADAP PELAJAR

Pelajar terdiri daripada pelbagai tahap pencapaian , termasuk pelajar cemerlang, sederhana, dan lemah (Jadual 2). Pelajar cemerlang sering merasa bosan dan tidak cukup terlibat dengan pendekatan pengajaran yang tidak mencabar. Pelajar sederhana pula berjuang untuk mengikuti tempo pengajaran dan memerlukan lebih banyak sokongan dan penjelasan tambahan. Pelajar lemah sering kali merasa tertekan dan hilang motivasi apabila mereka tidak dapat memahami konsep asas, menyebabkan mereka semakin tertinggal. Penggunaan telefon bimbit yang tidak terkawal menambah lagi cabaran ini, mengakibatkan pelajar sukar memberi tumpuan kepada kandungan pembelajaran dan menjejaskan pencapaian akademik mereka.

2.3 ASPEK BERKAITAN

Generasi yang lahir pada tahun 2006 dikenali sebagai Generasi Z. Mereka dibesarkan dalam era digital dengan akses mudah kepada teknologi dan internet. Media sosial adalah bahagian penting dalam kehidupan mereka, yang membawa kepada kebiasaan multitasking dan kebergantungan tinggi terhadap telefon bimbit. Masalah dengan media sosial termasuk gangguan berterusan, penurunan keupayaan untuk memberi tumpuan dalam jangka masa yang panjang, dan kecenderungan untuk mengelakkan interaksi sosial secara bersemuka.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Fokus kajian ini adalah untuk meningkatkan perhatian dan penglibatan pelajar sepanjang sesi PdP, yang sering terganggu oleh penggunaan telefon bimbit dan pendekatan pengajaran konvensional yang kurang menarik. Isu keprihatinan ini timbul kerana penggunaan telefon bimbit yang tidak terkawal mengakibatkan pelajar sukar memberi tumpuan kepada pembelajaran, manakala pendekatan pengajaran yang monoton menyebabkan mereka kehilangan minat dan menjadi pasif.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian ini adalah untuk membantu pelajar Fizik Matrikulasi Kejuruteraan menguasai isi pembelajaran dan meningkatkan fokus dalam kelas tutoran.

Objektif khusus kajian ini adalah untuk:

(i) Meningkatkan pencapaian bagi kumpulan pelajar sederhana and lemah bagi subjek Fizik menggunakan strategi Think, Pair, Square dan Carousel.

(ii) Meningkatkan penglibatan bagi kumpulan pelajar cemerlang, sederhana dan lemah dalam kelas tutoran Fizik menggunakan strategi Think, Pair, Share dan Carousel.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini melibatkan 9 pelajar Fizik Kejuruteraan di Kolej Matrikulasi Kejuruteraan Johor sesi 2023/2024, terdiri daripada 7 lelaki dan 2 perempuan. Pelajar dibahagikan kepada tiga kumpulan berdasarkan pencapaian dalam Peperiksaan Semester Program Matrikulasi, Semester 1 (PSPM 1) iaitu 2 pelajar cemerlang (gred A), 2 pelajar sederhana (gred A-), dan 5 pelajar lemah (gred B+ dan B). Pemilihan ini dibuat selepas pemerhatian awal dijalankan untuk mengenal pasti masalah PdP dalam kelas tutoran. Setiap kumpulan mewakili tahap pencapaian yang berbeza, di mana kajian ini akan meneliti kesan TPSC terhadap pencapaian serta peningkatan penglibatan bagi pelajar dari pelbagai kumpulan.

6.0 PERANCANGAN & PELAKSANAAN TINDAKAN

6.1 PENGUMPULAN DATA AWAL

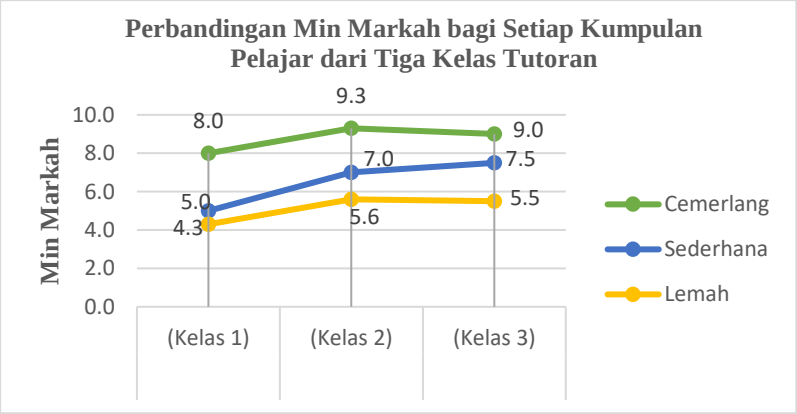
Pada peringkat awal, pengkaji membahagikan kumpulan pelajar bagi tiga kelas tutoran yang diajar kepada kumpulan pelajar cemerlang, sederhana dan lemah berdasarkan keputusan Peperiksaan Semester Program Matrikulasi, Semester 1 (PSPM 1). Jadual 2 menunjukkan bilangan pelajar mengikut kumpulan cemerlang, sederhana dan lemah bagi setiap kelas. Kelas 1 mempunyai bilangan pelajar cemerlang yang rendah dan bilangan pelajar lemah yang tinggi berbanding dua kelas yang lain.

Jadual 2. Bilangan Pelajar mengikut Kumpulan

Kumpulan Pelajar	Bilangan Pelajar Kelas 1	Bilangan Pelajar Kelas 2	Bilangan Pelajar Kelas 3
Cemerlang	2	5	3
Sederhana	2	1	3
Lemah	5	1	3

Melalui pemerhatian, pengkaji mengamati tingkah laku dan penglibatan pelajar bagi ketiga-tiga kelas tutoran. Pemerhatian menunjukkan bahawa kelas 1 mempunyai pelajar cemerlang yang tidak menunjukkan minat dan penglibatan dalam kelas dan sering membuat aktiviti lain, seperti menyiapkan kerja subjek lain kerana mereka berpendapat mereka telah menguasai konsep Fizik yang diajar dan sesi pengajaran semasa tidak memberikan apa-apa cabaran kepada mereka. Pelajar lemah dan sederhana bagi kelas tersebut pula kurang berkomunikasi dan memberikan respon tidak serious apabila diajukan soalan.

Kemudian, pengkaji melaksanakan Ujian Diagnostik untuk menilai pengetahuan awal pelajar tentang konsep-konsep Fizik yang akan diajar seperti perbezaan litar selari dan sesiri dan pengiraan asas bagi arus, voltan dan rintangan. Dapatan dalam Rajah 1 menunjukkan terdapat perbezaan dari segi pengetahuan sedia ada pelajar bagi ketiga -tiga kelas tutoran.



Rajah 1. Graf analisis markah pelajar dalam Ujian Diagnostik

Berdasarkan Rajah 1, pelajar sederhana dan lemah dari Kelas 1 memperoleh min markah kurang daripada lima daripada markah penuh sebanyak 10 dalam Ujian Diagnostik, berbanding pelajar dari Kelas 2 dan 3. Ini menunjukkan keperluan untuk memperbaiki pendekatan pengajaran di Kelas 1 untuk meningkatkan pencapaian pelajar tersebut. Tiada keperluan untuk mengkaji peningkatan pencapaian kumpulan pelajar cemerlang kerana prestasi awal mereka yang baik dengan markah 8 dan ke atas. Namun, pemerhatian mendapati pelajar cemerlang di Kelas 1 kurang berminat dan tidak terlibat dalam kelas, manakala pelajar sederhana dan lemah kurang berkomunikasi dan memberikan respon yang tidak serius. Oleh itu, kajian ini memilih ketiga-tiga kumpulan pelajar dari kelas 1 untuk mengkaji kesan TPSC terhadap tahap penglibatan mereka semasa proses PdP. Kesimpulannya, sasaran subjek kajian ini ialah tujuh orang pelajar daripada kumpulan sederhana dan lemah di Kelas 1 untuk melihat pencapaian mereka, manakala kesemua pelajar Kelas 1 iaitu seramai sembilan orang diambil untuk menilai tahap penglibatan mereka selepas pelaksanaan TPSC.

6.2 TINDAKAN YANG DILAKSANAKAN

Reka bentuk kajian ini ialah kajian tindakan yang bertujuan meningkatkan kualiti pendidikan melalui perubahan yang menggalakkan guru menjadi lebih sedar, kritis, dan bersedia mengubah amalan mereka sendiri (McNiff, 1988; Hashimah, 2012). Kaedah yang digunakan adalah mod campuran, merangkumi pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan data bertema. Model Kajian Tindakan berdasarkan Model Kemmis dan McTaggart (1988) yang menggariskan empat fasa: penyediaan pelan tindakan, bertindak mengikut pelan, mengumpul dan menganalisis data, dan membuat refleksi. Kajian ini menggunakan teori pembelajaran konstruktivisme dan teori

pembelajaran sosial, yang menekankan pembinaan pengetahuan melalui pengalaman dan interaksi sosial, diterapkan dalam strategi Think, Pair, Square dan Carousel (Vygotsky, 1978; Piaget, 1970).

Kajian ini menggunakan beberapa kaedah pengumpulan data untuk menilai kesan intervensi TPSC. Ujian selepas intervensi bagi topic Electric digunakan untuk menilai pencapaian pelajar, membolehkan pengukuran kesan langsung TPSC. Pemerhatian sewaktu PdP adalah untuk memerhati tingkah laku dan penglibatan pelajar, mengumpul data spontan mengenai interaksi dan perubahan mereka. Temubual tidak berstruktur pula adalah untuk mendapatkan pandangan pelajar mengenai pelaksanaan TPSC, memberikan ruang untuk maklum balas yang bebas. Gabungan kaedah ini memberikan gambaran holistik kepada pengkaji tentang bagaimana TPSC dapat meningkatkan penglibatan dan pencapaian pelajar. Tindakan intervensi telah dilaksanakan dalam Semester 1 sesi 2024 mulai minggu ke 5 sehingga minggu ke 7 PdP. Intervensi ini dilaksanakan sewaktu pengkaji mengajar kelas tutoran bagi topik 3 iaitu topik *Electric Current* dan *Direct-Current Circuits.* Jadual 3 menunjukkan tindakan yang dilaksanakan sehingga dua kitaran dan terdapat perubahan dalam kitaran 2. Strategi Think, Pair, and Share dalam kitaran 1 ditambah baik dengan Think, Pair, Square, dan Carousel untuk mengekalkan penglibatan dan motivasi pelajar. Penambahbaikan ini disokong oleh teori Siklus Belajar Kolb (1984) yang menekankan pendidik harus terus menilai dan menyesuaikan kaedah pengajaran berdasarkan refleksi pengalaman sebelumnya untuk memenuhi keperluan pelajar secara berkesan.

Jadual 3. Pelaksanaan strategi TPSC

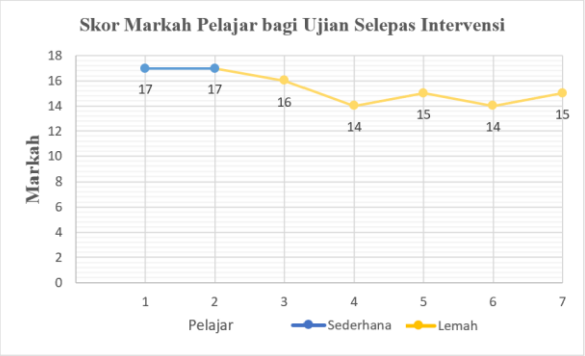
Kitaran 1: Teknik Think, Pair dan Share (Minggu 5-6)		**Rasional Tindakan**
Langkah 1	**Think**: Pelajar diberi 2 minit untuk berfikir secara individu tentang soalan yang diberikan.	Memproses soalan secara individu, membantu pelajar membentuk pemahaman awal.
Langkah 2	**Pair**: Pelajar berbincang dan menyelesaikan soalan tersebut bersama rakan bersebelahan mereka.	Perbincangan dengan rakan membolehkan pelajar berkongsi dan memperbaiki idea.
Langkah 3	**Share**: Pelajar dipilih secara rawak oleh pensyarah untuk membentangkan penyelesaian di hadapan kelas. Pelajar lain memberikan pandangan dan penambahbaikan.	Pembentangan di hadapan kelas mengukuhkan pemahaman, membina keyakinan, dan menerima maklum balas dari keseluruhan kelas.
Kitaran 2: Teknik Think, Pair, Square dan Carousel (Minggu 7)		**Rasional Tindakan**
Langkah 1 dan 2 dikekalkan seperti di atas dan disambung dengan Langkah 3 dan 4		
Langkah 3 (Penggantian Share kepada Square)	**Square**: Pelajar dibahagi kepada kumpulan kecil (2 - 3 orang) dengan tahap pencapaian berbeza, membolehkan setiap pelajar membentangkan jawapan dalam kumpulan kecil dengan pensyarah sebagai fasilitator	Meningkatkan keyakinan pelajar lemah berbincang dan membentangkan idea, sambil memupuk kerjasama antara pelajar dengan pencapaian berbeza serta bimbingan peribadi dari pensyarah.
Langkah 4	**Carousel:** Pelajar bergerak dan menyelesaikan tugasan di tiga stesen: 1. Simulasi litar dan pengiraan arus/voltan (soalan mudah). 2. Penyelesaian soalan litar melalui board game digital (soalan sederhana dan sukar). 3. Ujian selepas intervensi menggunakan Quizziz untuk kefahaman individu.	Mengalihkan perhatian pelajar daripada gangguan telefon bimbit dan mengukuhkan kefahaman melalui pembelajaran aktif.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 ANALISIS MARKAH PELAJAR

Pelajar daripada kumpulan sederhana dan lemah telah diberikan ujian selepas intervensi untuk menguji tahap penguasaan konsep Fizik mereka bagi topik yang telah dipelajari. Soalan ujian tersebut mengikut format Peperiksaan Semester Program Matrikulasi Semester 2 (PSPM 2) bagi topik 3 dengan markah penuh sebanyak 17 markah. Jadual 4 menunjukkan taburan markah yang diperolehi oleh tujuh orang pelajar yang terlibat. Berdasarkan skor tersebut, pelajar-pelajar ini menunjukkan keupayaan untuk mencapai kemajuan dalam topik-topik seterusnya dan masih mempunyai masa dan peluang untuk bersiap sedia untuk menghadapi peperiksaan sebenar.

Jadual 4. Skor markah pelajar bagi Ujian Selepas Intervensi



7.2 PEMERHATIAN

Kajian ini menggunakan kaedah pemerhatian yang dilakukan melalui respon pelajar terhadap arahan dan aktiviti yang diberikan oleh pengkaji (yang bertindak sebagai pensyarah) sebelum, semasa, dan selepas 3 minggu aktiviti PdP dilaksanakan. Selepas pelaksanaan intervensi, beberapa perubahan tingkah laku, respon, dan minat pelajar diperhatikan oleh pengkaji dan perincian dapatan melalui kaedah pemerhatian boleh dilihat dalam Jadual 5 di bahagian Lampiran.

Dapatan tersebut menunjukkan bahawa tingkah laku pelajar menunjukkan perubahan yang positif sepanjang pelaksanaan intervensi ini. Penerimaan pelajar terhadap intervensi TPSC ini memberikan gambaran bahawa , kepelbagaian dalam aktiviti pembelajaran adalah kunci untuk mengekalkan minat dan motivasi pelajar. Aktiviti yang lebih bervariasi dan melibatkan teknologi seperti Carousel terbukti lebih efektif dalam meningkatkan keyakinan, penglibatan, dan fokus pelajar, terutamanya bagi pelajar lemah.

7.3 TEMU BUAL TIDAK BERSTRUKTUR

Jadual 6 menunjukkan dapatan daripada analisis temu bual tidak berstruktur mengenai penglibatan pelajar dalam pembelajaran menggunakan TPSC. Pelajar melaporkan peningkatan fokus, pengurangan gangguan telefon bimbit, dan pemahaman yang lebih baik terhadap pembelajaran Fizik melalui perbincangan dan simulasi. Mereka juga menghargai keberkesanan aktiviti ini dalam meningkatkan penglibatan dan pemahaman mereka. Reaksi positif ini

dinyatakan oleh pelajar dari pelbagai tahap pencapaian, termasuk pelajar cemerlang, sederhana dan lemah.

Jadual 6. Dapatan analisis temubual tidak berstruktur

Tema	Penerangan	Penyataan Pelajar	Kategori Pelajar
Fokus dan kurang gangguan telefon bimbit	Pelajar lebih fokus dan kurang terganggu dengan telefon bimbit semasa sesi pembelajaran.	Responden 1: "….aktiviti ini buat kami tak sempat pun tengok telefon." Responden 2: "..... saya tak sempat nak buat kerja lain dan mengantuk, madam."	Pelajar sederhana dan cemerlang
Memudahkan pemahaman konsep litar	Aktiviti TPSC membantu pelajar memahami konsep litar selari dan sesiri yang melalui perbincangan dan simulasi.	Responden 3: "……cara pengajaran ini sangat membantu saya dalam memahami perbezaan litar selari dan sesiri tu madam. Dari sekolah belajar dulu pon tak faham2."	Pelajar sederhana dan lemah
Membantu visualisasi aliran arus dalam litar	Membantu pelajar membayangkan konsep Fizik seperti aliran arus dalam litar dan perbezaan antara litar sesiri dan selari.	Responden 4: "…..kaedah ini membantu saya membayangkan aliran arus dalam litar dan perbezaan antara litar sesiri dan selari. Bila current nak pecah, bila current sama..."	Pelajar sederhana
Penghargaan terhadap aktiviti dan keberkesanannya	Pelajar menghargai keberkesanan aktiviti TPSC dalam meningkatkan pemahaman dan penglibatan mereka dalam pembelajaran.	Responden 5: "……aktiviti macam ni best la madam. Kekalkan untuk topik seterusnya."	Pelajar lemah

7.4 DAPATAN REFLEKSI PELAKSANAAN INTERVENSI

Pendekatan refleksi yang ditunjukkan dalam Jadual 4 digunakan untuk mengenal pasti beberapa isu yang timbul dalam pembelajaran menggunakan teknik Think, Pair, Share. Secara umum, tindakan dalam kitaran 1 menunjukkan bahawa masalah utama yang dihadapi oleh pensyarah adalah mengekalkan motivasi dan minat pelajar sepanjang sesi PdP, serta menentukan tindakan penambahbaikan yang perlu diambil. Seterusnya, tindakan yang dilaksanakan dalam kitaran 2, selepas penambahbaikan kepada strategi Think, Pair, Square dan Carousel, menunjukkan perubahan positif dari segi keyakinan dan minat pelajar, serta membolehkan pensyarah menilai kesan daripada tindakan yang telah diambil.

Jadual 4: Refleksi pelaksanaan intervensi mengikut kitaran

Kitaran	Refleksi
Pertama	● Pelajar cemerlang dan sederhana selesa dengan pendekatan ini kerana mereka lebih cepat memproses kandungan pelajaran dan menunjukkan penglibatan yang baik. ● Pelajar lemah memerlukan masa lebih lama untuk memahami topik dan kurang yakin membentangkan jawapan di hadapan kelas. ● Motivasi dan minat pelajar sukar dikekalkan dengan aktiviti yang hanya tertumpu kepada penyelesaian soalan tutorial dan pembentangan. ● Aktiviti yang sama dan berulang menyebabkan pelajar hilang minat dan mudah mengantuk, terutama ketika pembentangan oleh pelajar lemah.
	Isu yang dihadapi oleh pengkaji dalam kitaran ini adalah kesukaran mengekalkan minat dan motivasi semua pelajar serta meningkatkan keyakinan pelajar lemah. Pensyarah juga tidak berjaya menyelesaikan perbincangan semua soalan dalam setiap sesi tutoran melalui pembentangan di hadapan kelas.
Kedua	● Pensyarah mendapati peningkatan dalam keterbukaan pelajar lemah untuk bertanya soalan. ● Fokus pelajar pada tugasan dan pertanyaan yang relevan. ● Pensyarah menyedari bahawa pelajar menjadi lebih responsif dan aktif apabila diberikan tugasan yang bervariasi dan menarik.

Dalam kitaran pertama, teknik Think, Pair, Share (TPS) berjaya menarik minat awal pelajar cemerlang dan sederhana, tetapi gagal mengekalkan minat dan motivasi dalam jangka masa panjang, terutama bagi pelajar lemah. Aktiviti yang terlalu monoton dan kurang interaktif menyebabkan pelajar lemah memerlukan lebih banyak masa dan keyakinan untuk memahami dan membentangkan jawapan mereka. Ini menunjukkan bahawa pendekatan TPS perlu ditingkatkan dengan menambahkan elemen yang lebih dinamik dan bervariasi untuk mengekalkan minat dan motivasi semua pelajar. Dalam kitaran kedua, penambahan elemen seperti Carousel yang lebih interaktif dan bervariasi menunjukkan peningkatan ketara dalam penglibatan dan motivasi pelajar. Pelajar lemah menjadi lebih terbuka untuk bertanya soalan dan menunjukkan peningkatan keyakinan dan pemahaman mereka, manakala pelajar cemerlang dan sederhana menjadi lebih responsif dan aktif apabila diberikan tugasan yang lebih menarik dan mencabar. Pensyarah memainkan peranan penting dengan memantau keberkesanan setiap aktiviti, membuat penyesuaian yang diperlukan, dan menyediakan sokongan tambahan kepada pelajar lemah untuk memastikan semua pelajar terlibat secara aktif dan mendapat manfaat maksimum daripada strategi pengajaran yang digunakan.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Kajian tindakan ini menunjukkan bahawa strategi TPSC membantu meningkatkan pencapaian dan penglibatan pelajar dalam kelas tutoran Fizik Kejuruteraan. Salah satu kekuatan utama strategi ini adalah peningkatan penglibatan pelajar. Melalui TPSC, pelajar menjadi lebih aktif dalam perbincangan dan aktiviti pembelajaran, yang seterusnya meningkatkan pemahaman mereka terhadap pembelajaran Fizik. Aktiviti yang bervariasi dan interaktif seperti simulasi dan alat bantu pengajaran digital berjaya menarik minat pelajar dan menjadikan sesi pembelajaran lebih menarik dan berkesan. Selain itu, strategi ini juga berjaya meningkatkan keyakinan pelajar lemah. Sesi Square, di mana pelajar membentangkan jawapan dalam kumpulan kecil, memberikan ruang yang lebih selesa bagi pelajar lemah untuk berkomunikasi dan berkongsi idea mereka. Dengan bimbingan peribadi dari pensyarah dan

sokongan rakan sekelas, pelajar lemah dapat membina keyakinan diri dan lebih berani bertanya soalan serta berkongsi jawapan mereka.

Penggunaan teknologi dalam strategi ini merupakan satu lagi kekuatan yang signifikan. Elemen teknologi seperti simulasi dan *board game* digital membantu mengalihkan perhatian pelajar dari gangguan telefon bimbit dan meningkatkan fokus mereka pada tugasan yang diberikan. Teknologi juga menyediakan cara yang lebih interaktif dan menarik untuk memahami konsep-konsep Fizik yang kompleks dengan memberikan visualisasi yang jelas kepada pelajar, menjadikan pembelajaran lebih menyeronokkan dan berkesan. Fokus pelajar pada tugasan dan pertanyaan yang relevan juga merupakan satu kekuatan penting. Aktiviti yang dirancang dengan baik dan bervariasi akan memastikan pelajar sentiasa tertumpu pada tugasan dan soalan yang berkaitan dengan topik pembelajaran. Ini membantu pensyarah mengukur pemahaman pelajar dengan lebih tepat dan menangani sebarang kekeliruan dengan segera, meningkatkan kualiti pembelajaran secara keseluruhan.

Kesimpulannya, strategi TPSC mempunyai potensi besar dalam meningkatkan pencapaian dan penglibatan pelajar dalam kelas tutoran Fizik Kejuruteraan. Dengan peningkatan variasi aktiviti pembelajaran, penggunaan teknologi secara konsisten, dan sokongan tambahan untuk pelajar lemah, strategi ini boleh menjadi alat yang berkesan untuk memastikan pelajar mencapai kejayaan akademik dan bersedia menghadapi cabaran masa depan. Cadangan kajian lanjutan termasuk kajian jangka panjang untuk menilai keberkesanan strategi ini dalam tempoh yang lebih panjang, serta aplikasi dalam subjek lain untuk melihat sejauh mana keberkesanannya dalam konteks pembelajaran yang berbeza.

PENGHARGAAN

Terima kasih kepada pihak pengurusan Kolej Matrikulasi Kejuruteraan Johor dan rakan-rakan pensyarah Unit Fizik KMKJ atas sokongan dan bimbingan sepanjang kajian ini.

RUJUKAN

Burgess, A., & Mellis, C. (2015). Overcoming the challenge of engaging students in lectures. *Advances in Medical Education and Practice*, 6, 87-96.

Economic Planning Unit. (2020). Twelfth Malaysia Plan, 2021-2025. Prime Minister's Department, Putrajaya.

Hashimah, I. (2012). Pelaksanaan kajian tindakan di kalangan guru-guru sekolah rendah: Satu kajian di kawasan pedalaman. *Journal Pendidikan Malaysia*, 37(2), 35-42.

Junco, R. (2012). The relationship between frequency of Facebook use, participation in Facebook activities, and student engagement. *Computers & Education*, 58(1), 162-171.

Kementerian Pendidikan Malaysia. (2013). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025*. Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia.

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The Action Research Planner*. Deakin University Press.

Kemp, N., & Grieve, R. (2014). Face-to-face or face-to-screen? Undergraduates' opinions and test performance in classroom vs. online learning. *Frontiers in Psychology*, 5, 1278.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

McNiff, J. (1988). *Action Research: Principles and Practice*. Routledge.

Piaget, J. (1970). *Science of Education and the Psychology of the Child*. New York: Viking.

Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. Journal of Engineering Education, 93(3), 223-231.

Schneider, M., & Preckel, F. (2017). Variables associated with achievement in higher education: A systematic review of meta-analyses. *Psychological Bulletin*, 143(6), 565-600.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Cambridge*, MA: Harvard University Press.

'PHYSICS GENIUS AVENGERS PRO' MEMBIMBING PELAJAR LEMAH FIZIK DI DALAM KELAS TUTORIAL

Muszalinda binti Mustapha [1]
Nurul Shaiedah binti Roslan [2]
Norul Huda binti Alias [3]
Maznon binti Mohd Mokhtar [4]

[1,2,3] *Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan*
[4]*SMK Dato' Shahardin*

Email: bm-0238@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk meningkatkan kualiti pengajaran Fizik di Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan melalui pendekatan pembelajaran abad ke-21 (PAK-21), menggunakan program Physics Genius Avengers-Pro (PGA-Pro). Pengalaman pengkaji mendapati kaedah pengajaran konvensional seperti "chalk and talk" kurang efektif dalam membantu pelajar yang lemah. Kajian ini mengaplikasikan Teori Konstruktivisme oleh J. Piaget dan menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart, melibatkan 8 pelajar yang mendapat gred C- dan ke bawah dalam Ujian Selaras 1 (US 1). Melalui intervensi PGA-Pro yang menggabungkan strategi Think, Pair and Share (TPS), hasil kajian menunjukkan peningkatan ketara dalam markah pelajar dari US 1 ke US 2. Purata skor kefahaman terhadap kaedah PAK-21 juga meningkat dari rendah kepada tinggi. Pelajar menunjukkan peningkatan keyakinan dan kemahiran dalam menyelesaikan soalan Fizik. Kajian ini menunjukkan bahawa pendekatan PGA-Pro berkesan dalam mengalihkan fokus pengajaran kepada pembelajaran berpusatkan pelajar, meningkatkan kepelbagaian pengajaran, dan memperkukuhkan struktur pengurusan kelas, sekaligus menyediakan pelajar dengan kemahiran komunikasi dan pemikiran kritis yang penting untuk abad ke-21.

Kata Kunci: Physics Genius Avengers-Pro, Fizik, Pembelajaran Abad ke-21

1.0 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Kajian ini merupakan sebahagian daripada usaha pengkaji untuk mencabar diri mengubah cara pengajaran berteraskan pendekatan PAK-21 walaupun pengkaji berasa tiada keperluan untuk mengubah kaedah pengajaran kerana pada akhirnya 80% pelajar pengkaji mendapat gred A dalam Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM). Sebagai pensyarah Fizik yang berpengalaman lebih 15 tahun, pengkaji sudah selesa menyampaikan pengajaran yang lebih banyak berpusatkan guru. Ini kerana silibus Fizik Program Matrikulasi padat dan perlu diselesaikan dengan tempoh masa yang singkat. Program *Physics Genius Avengers* (PGA) merupakan salah satu program kecemerlangan akademik yang dianjurkan oleh Unit Fizik Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan. Objektif Program PGA adalah memantapkan konsep dan kaedah penyelesaian masalah serta meningkatkan keputusan pelajar dalam PSPM. Pelajar yang lemah dalam subjek Fizik adalah berdasarkan dari analisis Ujian Selaras 1 (US 1).

1.2 PENGALAMAN PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN (PDP)

Berdasarkan pengalaman PdP sebelum ini yang menggunakan kaedah pengajaran konvensional *chalk and talk*, pengkaji mendapati kebanyakan pelajar sukar untuk menyelesaikan soalan Fizik dengan baik. Pelajar menghadapi kesukaran untuk mengeluarkan maklumat yang tepat dari soalan. Selain itu, pelajar juga tidak mahir menggunakan rumus yang betul dan menulis jalan pengiraan yang betul. Menurut Teoh et al. (2019), proses pengajaran akan disampaikan oleh guru di mana pelajar hanya menjadi penonton. Memandangkan hanya seorang guru yang mengendalikan bilik darjah, bimbingan penuh kepada semua pelajar mungkin tidak dapat dicapai. Tambahan pula, *spoon feeding* merupakan satu lagi kelemahan yang biasa berlaku dalam pendekatan pengajaran konvensional. Liu & Long (2014) menyatakan guru terlalu menitikberatkan tanggungjawab mengajar yang boleh menyebabkan lebih banyak kebergantungan kepada guru. Kenyataan ini selari dengan pengalaman pengkaji semasa sesi PdP. Akibatnya, pelajar boleh kehilangan minat untuk belajar. Selain itu, kaedah konvensional tertumpu kepada pengetahuan teori, yang membawa kepada proses pembelajaran yang membosankan. Justeru, pengkaji merancang penambahbaikan dalam PdP supaya dapat membimbing pelajar meneroka kemahiran PAK-21 iaitu komunikasi, kolaboratif, pemikiran kritis dan kreativiti serta penerapan nilai-nilai murni dan etika.

1.3 TUJUAN / KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini dijalankan dengan tujuan untuk menambah baik amalan pengkaji dalam melaksanakan strategi pengajaran abad ke-21 yang sesuai melalui program PGA berdasarkan Teori Belajar Konstruktivisme yang dipelopori oleh J. Piaget. Kepentingan kajian ini dilaksanakan agar amalan pedagogi pengkaji boleh diteladani oleh rakan pensyarah yang lain. Selain itu, ia juga dapat memantapkan konsep-konsep asas Fizik dan menekankan pembelajaran berpusatkan pelajar serta menerapkan kemahiran berfikir aras tinggi. Hal ini sejajar dengan pendapat Gosman et al. (2020) yang menyatakan kesesuaian kaedah pengajaran yang diamalkan oleh guru ketika melaksanakan proses pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc) dapat menarik tumpuan pelajar terhadap pelajaran sekaligus mereka lebih mudah memahami dan menguasai objektif pembelajaran di dalam kelas.

Sebagai pensyarah dan penyelidik, usaha pengkaji dalam mempelbagaikan strategi pengajaran untuk meningkatkan kualiti PdP dalam subjek Fizik adalah sangat penting. Terdapat banyak strategi pengajaran abad ke-21, dan pengkaji menumpukan kepada *Think, Pair and Share* (TPS) sebagai aktiviti dalam kajian ini. TPS dipilih kerana ia dapat mendorong pelajar berfikir secara individu pada mulanya dan mewujudkan interaksi aktif secara berpasangan dan berkumpulan. Ini akan menjadikan sesi pembelajaran lebih menarik dan efektif.

1.4 ANDAIAN, NILAI DAN KEPERCAYAAN PENGKAJI TERHADAP PDP

Dalam proses PdP, andaian, nilai dan kepercayaan pengkaji memainkan peranan yang penting. Ini kerana ia dapat membentuk persekitaran pembelajaran yang positif dan berkesan. Dengan memahami dan menghormati nilai dan kepercayaan diri sendiri, pengkaji dapat membentuk pengajaran yang efektif dan memberi impak positif kepada pelajar.

1.5 LAIN-LAIN YANG BERKAITAN

Rekabentuk kajian ini melibatkan kualitatif dan kuantitatif. Kajian ini dijalankan menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988). Ini kerana model ini memberikan kerangka kerja yang sistematik dan fleksibel untuk penyelidikan kajian tindakan. Kelebihan model ini merangkumi refleksi awal, kolaborasi dan penekanan pada proses berterusan.

2.0 REFLEKSI AMALAN PDP YANG LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Melalui hasil perbincangan professional sesama pengkaji, didapati pensyarah banyak menggunakan kaedah *chalk and talk* dan lebih berpusatkan guru. Jadual 1 menunjukkan pandangan setiap pengkaji dan disertai dengan analisis singkat mengenai implikasi dari setiap petikan dalam konteks kajian tindakan.

Jadual 1. Pandangan setiap pengkaji dan analisis singkat mengenai implikasi petikan

Pengkaji	Petikan	Analisis
1	"Kadang-kadang timbul rasa bosan dengan kaedah pengajaran yang sama sahaja."	Menunjukkan keperluan untuk mempelbagaikan teknik pengajaran untuk mengelakkan kebosanan.
2	"Saya rasa hanya ada interaksi dua hala pada pelajar yang sama sahaja."	Menekankan kurangnya penyertaan pelajar lain dalam kelas.
3	"Saya penat mengulang-ulang ajar konsep yang sama namun masih tidak faham juga."	Menggambarkan perasaan dalam memastikan pemahaman konsep dalam kalangan pelajar.
4	"Saya rasa cara saya mengajar agak *monotonous* dan tidak lagi sesuai dengan pelajar generasi sekarang."	Menekankan perlunya pendekatan pengajaran yang lebih efektif dan sesuai dengan keperluan pelajar masa kini.

2.2 REFLEKSI TERHADAP PELAJAR

Jadual 2 menunjukkan pendapat pelajar mengenai pembelajaran kelas tutorial Fizik dalam soal selidik terbuka sebelum kajian dilaksanakan. Berdasarkan refleksi terhadap pelajar, penekanan perlu diberikan untuk memperbaiki kemahiran menjawab soalan, mengurangkan rasa malu dalam berkomunikasi, dan meningkatkan keyakinan pelajar terhadap kemampuan mereka dalam pembelajaran subjek Fizik.

Jadual 2. Respon pelajar terhadap pembelajaran kelas tutorial Fizik

Pelajar	Pendapat
1	Saya faham apa yang madam ajar tapi bila nak jawab soalan saya tak boleh buat.
2	Madam, sejujurnya saya malu nak tanya madam di dalam kelas di hadapan kawan-kawan yang lain.
3	Saya rasa Fizik tu susah. Ini buatkan saya kurang yakin untuk berbincang dengan kawan. Mereka tu pandai sangatlah madam!

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPERIHATINAN

Fokus kajian ini adalah untuk membantu dan membimbing pelajar yang lemah dalam meningkatkan kemahiran belajar supaya mereka dapat menguasai subjek Fizik dengan baik. Oleh itu, penggunaan strategi dan teknik pengajaran yang sesuai sangat penting untuk membantu pelajar dalam mencapai pembelajaran yang berkualiti. Kajian ini dijalankan untuk mengatasi masalah pelajar yang tidak mahir dalam cara PAK-21 dan sekaligus menarik minat pelajar untuk menjadikan pembelajaran berpusatkan pelajar sebagai amalan.

4.0 OBJEKTIF

Objektif umum kajian ini adalah bagi membimbing pelajar meneroka kemahiran pembelajaran abad ke 21 untuk menguasai subjek Fizik dalam kelas tutorial.

Objektif khusus kajian ini adalah

(i) mengenalpasti keberkesanan pelaksanaan '*Physics Genius Avengers Pro*' yang digunakan oleh pensyarah dalam pengajaran dan pembelajaran Fizik.

(ii) meningkatkan kemahiran pembelajaran abad ke-21 yang digunakan oleh pelajar dalam pembelajaran Fizik.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini melibatkan seramai 8 orang pelajar dari kelas F2P4 dari Jurusan Sains Fizikal Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan sesi 2023/2024. Kumpulan pelajar ini dipilih berdasarkan pencapaian gred dalam US 1 iaitu gred C- dan ke bawah. Pemilihan kumpulan pelajar ini juga adalah berdasarkan pemerhatian awal pengkaji terhadap perilaku dan interaksi pelajar semasa sesi PdP iaitu pelajar yang kurang aktif, kurang bersemangat, dan menghadapi masalah sosial serta memerlukan sokongan tambahan.

6.0 PERANCANGAN & PELAKSANAAN TINDAKAN

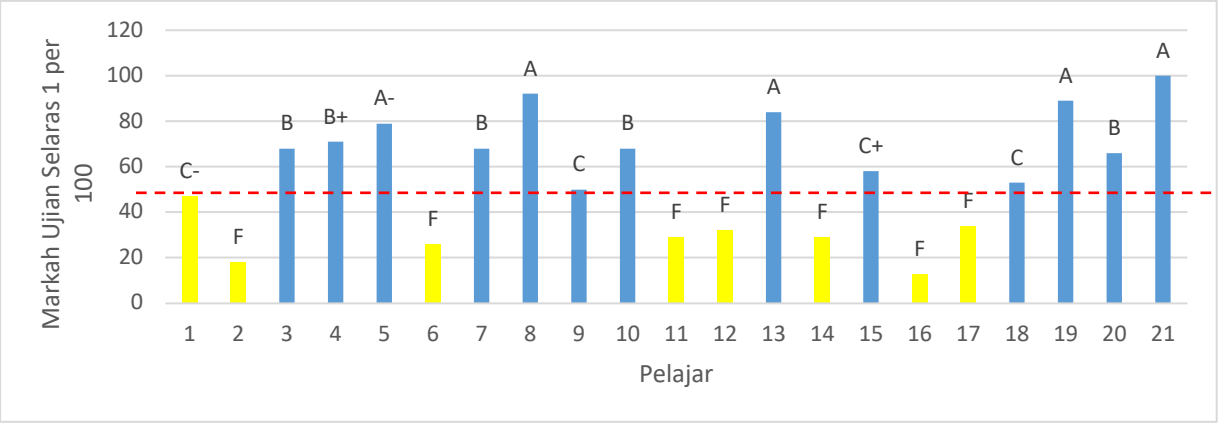
Rekabentuk kajian ini melibatkan kuantitatif dan kualitatif. Jadual 3 menunjukkan perincian rekabentuk kajian yang dijalankan.

Jadual 3. Rekabentuk Kajian

Rekabentuk kajian	Pengumpulan Data	Jumlah Responden	Analisis Data
Kuantitatif	Markah US 1	21	Analisis Deskriptif
	Markah US 2	8	
Kualitatif	Soal Selidik Tertutup	8	Analisis Tematik
	Soal Selidik Terbuka	8	

6.1 PENGUMPULAN DATA AWAL

Data awal kajian ini diperolehi melalui US 1 yang diberikan kepada pelajar dalam kelas pengkaji. Tujuannya adalah untuk mengenalpasti pelajar yang lemah dan perlu dibantu dalam subjek Fizik. Rajah 1 menunjukkan graf analisis US 1 yang melibatkan topik 1 hingga 5 bagi kelas F2P4.



Rajah 1. Graf analisis markah US 1

Berdasarkan Rajah 1, terdapat lapan orang yang mendapat gred C- dan ke bawah daripada 21 orang pelajar kelas yang dipilih. 87.5 % daripada lapan orang pelajar lemah itu mendapat gred F dengan markah yang sangat rendah. Oleh itu, intervensi perlu dilaksanakan untuk membantu lapan orang pelajar ini menggunakan beberapa strategi pengajaran yang sesuai dengan mereka serta membimbing mereka kaedah belajar yang pelbagai seiring dengan keperluan abad ke-21.

Jadual 4. Soal selidik tahap kefahaman pelajar terhadap kaedah PAK-21 (sebelum tindakan)

No.	Item	Skor
1	Saya pernah didedahkan secukupnya dengan PAK-21	2.25
2	Saya lebih suka belajar secara kaedah pembelajaran konvensional (berpusatkan guru) dan PAK-21 (berpusatkan pelajar)	2.13
3	Saya rasa teknik pembelajaran abad-21 yang saya gunakan adalah berkesan	2.00
4	Saya menghadapi cabaran untuk memahami apa yang dipelajari dalam kelas Fizik	4.00
5	Pensyarah saya sangat membantu dengan menggunakan teknik pembelajaran abad-21 yang sesuai	2.00

Jadual 4 menunjukkan soal selidik pandangan pelajar terhadap kaedah PAK-21. Soal selidik tertutup ini diadaptasi dari soal selidik Pelaksanaan Pengajaran Kolaboratif Dalam Bilik Darjah oleh Ismail & Awang (2004), yang digunakan untuk mengukur tahap pandangan lapan orang pelajar kumpulan sasaran. Berdasarkan interpretasi skor min oleh Hin (2023), skor berada di tahap rendah adalah di bawah 2.33 mata, sederhana di antara 2.34 hingga 3.67 mata dan tahap tinggi jika melebihi 3.67 mata. Jadual 4 menunjukkan tahap kefahaman pelajar terhadap kaedah PAK-21 bagi subjek Fizik adalah pada tahap rendah kecuali pada item 4 iaitu cabaran yang dihadapi oleh pelajar. Oleh itu, intervensi telah dijalankan pada Semester II Sesi 2023/2024 bermula minggu PdP ke 12 hingga ke 15.

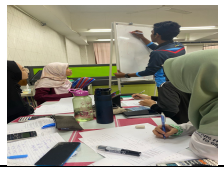
6.2 TINDAKAN YANG DILAKSANAKAN

Dalam pelaksanaan kajian tindakan ini, pengkaji menggunakan reka bentuk penyelidikan kuantitatif dan kualitatif dengan kaedah kajian tindakan berbentuk tinjauan dan pemerhatian. Konsep pembelajaran PGA menggunakan kaedah pembelajaran model konstruktivisme Lima

Fasa Needham yang merangkumi lima fasa iaitu orientasi, pencetusan idea, penstrukturan semula idea, aplikasi idea dan refleksi (Ariffin et al, 2020). Pendekatan konstruktivisme dalam pendidikan merupakan satu inovasi tentang gaya pengajaran dan pembelajaran pada masa kini. Konstruktivisme menekankan kepada peranan murid dan guru sebagai pembimbing sahaja.

Jadual 5 menunjukkan jadual pelaksanaan tindakan PGA pada Kitaran 1 yang dilaksanakan pada minggu PdP ke 12 hingga 13. Aktiviti bermula dengan pelajar menyelesaikan soalan modul PGA secara individu (*Think*) untuk meningkatkan pemahaman dan pemikiran kreatif. Kemudian, mereka membandingkan jawapan berpasangan (*Pair*) untuk meningkatkan kerjasama dan pemikiran kritis. Akhirnya, pensyarah memeriksa jawapan dan membetulkan konsep salah melalui perbincangan menyeluruh (*Share*) untuk meningkatkan keyakinan diri dan pemahaman konsep Fizik.

Jadual 5: Pelaksanaan tindakan PGA pada Kitaran 1

Aktiviti Pensyarah	Fasa TPS	Aktiviti Pelajar	Tujuan
Memberi arahan kepada pelajar untuk menyelesaikan soalan dalam modul PGA.	*Think*	Menyelesaikan soalan modul PGA secara individu.	1. Meningkatkan pemahaman pelajar 2. Meningkatkan kemahiran pemikiran kreatif pelajar.
Memerhati aktiviti pelajar.	*Pair*	Membandingkan jawapan masing-masing secara berpasangan.	1. Membantu pelajar berkolaborasi dan berkomunikasi dengan lebih baik. 2. Meningkatkan kemahiran pemikiran kritis pelajar.
Memeriksa jawapan pelajar dan membetulkan konsep yang salah.	*Share* 	Membuat perbincangan secara menyeluruh bagi penyelesaian jawapan dalam modul PGA.	1. Meningkatkan keyakinan diri pelajar. 2. Meneguhkan konsep Fizik pelajar.

Setelah menjalankan Kitaran 1, pengkaji mendapati pelajar boleh menyelesaikan soalan pengiraan dengan menggunakan rumus yang betul. Namun, apabila pelajar menerangkan jawapan mereka, pengkaji kerapkali terpaksa membetulkan konsep yang salah. Pelajar kurang mahir menerangkan jawapan berkaitan konsep Fizik. Ini membuatkan pengkaji berasa sedih dan kecewa kerana pengkaji beranggapan pelajar memahami konsep apabila berjaya menyelesaikan soalan tersebut. Oleh itu, Kitaran 2 dilaksanakan pada minggu PdP ke 14 hingga 15 dengan menambahbaik modul kepada modul PGA-Pro seperti yang ditunjukkan pada Jadual 6. Satu soalan konsep ditambah bagi menguji kefahaman pelajar bagi topik tersebut dan pelajar akan mendapat modul ini di *telegram channel* yang disediakan.

Jadual 6. Pelaksanaan tindakan PGA-Pro pada Kitaran 2

Aktiviti Pensyarah	Fasa TPS	Aktiviti Pelajar	Tujuan
Meneruskan aktiviti TPS dengan mewujudkan soalan konsep di dalam modul PGA-Pro melalui *telegram channel*.	*Think, Pair & Share*	Menyelesaikan soalan modul PGA-Pro mengikut langkah Kitaran 1.	1. Mengukuh dan memperkaya kefahaman konsep Fizik pelajar.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 ANALISIS MARKAH PELAJAR

Menurut John Hattie, *Common Teacher Effects* (CTE) adalah pentingnya peranan guru dalam proses pembelajaran dan bagaimana pelbagai strategi pengajaran dapat mempengaruhi hasil belajar pelajar. Dengan memahami dan menerapkan konsep ini, pensyarah dapat meningkatkan prestasi akademik pelajar dengan lebih efektif. Jadual 7 adalah analisis data menggunakan model *Visible Learning* oleh John Hattie, effect size menunjukkan nilai sebesar 2.53 iaitu perubahan yang sangat besar menurut skala Hattie (Hattie, 2009). Ini membuktikan intervensi atau perubahan yang sangat signifikan dalam prestasi pelajar dari US 1 ke US 2. Selain itu, ia membuktikan efikasi pensyarah bersama bukan hanya tentang membuat pensyarah berasa baik tentang diri mereka sendiri, tetapi ia melibatkan keyakinan kolektif dan kerjasama antara pensyarah untuk mencapai kejayaan pelajar yang lebih tinggi.

Jadual 7. Analisis markah pelajar US 1 dan US 2 berdasarkan CTE

Pelajar	US 1	US 2	Perbezaan
1	47	56	9
2	18	34	16
3	26	54	28
4	29	62	33
5	32	49	17
6	29	59	30
7	13	40	27
8	34	49	15
Effect Size (Cohen's d) =	Mean Perbezaan /Sisihan Piawai =		2.53

Hattie (2009) for educational outcomes uses these effects sizes: d=0.2 is small, d=0.4 is medium and d=0.6 is large.

Ujian-t sampel-berpasangan telah dijalankan untuk menilai keberkesanan PGA-Pro terhadap markah pelajar (Rajah 2). Terdapat peningkatan yang ketara secara statistik terhadap markah pelajar daripada US 1 (M=28.50, SD = 9.69) kepada US 2 (M=50.38, SD = 9.53), t(7)=-9.612, p <.005 (two-tailed). Didapati perbezaan nilai purata antara US 2 dan US 1 adalah 21.875 dengan sisihan piawai 8.885 dan purata ralat piawai 3.141 dengan perbezaan selang keyakinan 95% sebanyak -29.469. Nilai p < 0.001 menunjukkan perbezaan yang signifikan secara statistik, iaitu berlaku peningkatan markah dari US 1 ke US 2.

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	US 2	50.38	8	9.53	3.37
	US 1	28.50	8	9.69	3.43

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	US 2 & US 1	8	0.898	0.002

Paired Samples Test

		Paired Differences						
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	US 2 - US 1	21.875	8.885	3.141	-29.469	-9.612	7	< 0.001

Rajah 2. Analisis SPSS selepas PGA-Pro dilaksanakan

7.2 PEMERHATIAN

Sebelum pelaksanaan aktiviti TPS dengan menggunakan PGA-Pro, pemerhatian menunjukkan beberapa keadaan dalam kelas pengkaji. Pelajar cenderung untuk berinteraksi dalam kumpulan kecil yang telah ditetapkan sebelumnya. Ketika ditanya oleh pensyarah, hanya beberapa pelajar yang memberikan respons aktif, sementara yang lain kelihatan pasif atau tidak yakin untuk berkongsi jawapan mereka. Rasa malu dan kekurangan keyakinan diri boleh dilihat pada beberapa pelajar yang enggan untuk bertanya atau berkongsi pendapat mereka secara terbuka di hadapan rakan-rakan.

Semasa pelaksanaan aktiviti ini, pengkaji dapat melihat peningkatan yang ketara dalam interaksi antara pelajar, peningkatan dalam pemahaman dan keyakinan mereka. Pelajar-pelajar terlibat secara aktif dalam aktiviti TPS, memberi peluang kepada mereka untuk berbincang dan berkolaborasi dalam memahami konsep-konsep yang dipelajari. Perbincangan yang berlaku di antara pasangan pelajar menunjukkan peningkatan dalam kefahaman mereka, serta memberi peluang kepada pelajar yang lebih pasif untuk turut serta dalam proses pembelajaran.

Selepas pelaksanaan aktiviti ini, pengkaji melihat peningkatan yang jelas dalam keaktifan pelajar dalam kelas. Pelajar lebih berani untuk bertanya soalan dan berkongsi pendapat mereka, serta lebih yakin dalam menjawab soalan yang diajukan. Pencapaian akademik secara keseluruhan menunjukkan peningkatan yang positif, yang disokong oleh peningkatan pemahaman dan kepercayaan diri pelajar terhadap subjek Fizik. Secara keseluruhan, pengalaman ini menunjukkan bahawa aktiviti TPS menggunakan PGA-Pro adalah satu strategi yang berkesan dalam meningkatkan pengajaran dan pembelajaran Fizik di kelas pengkaji.

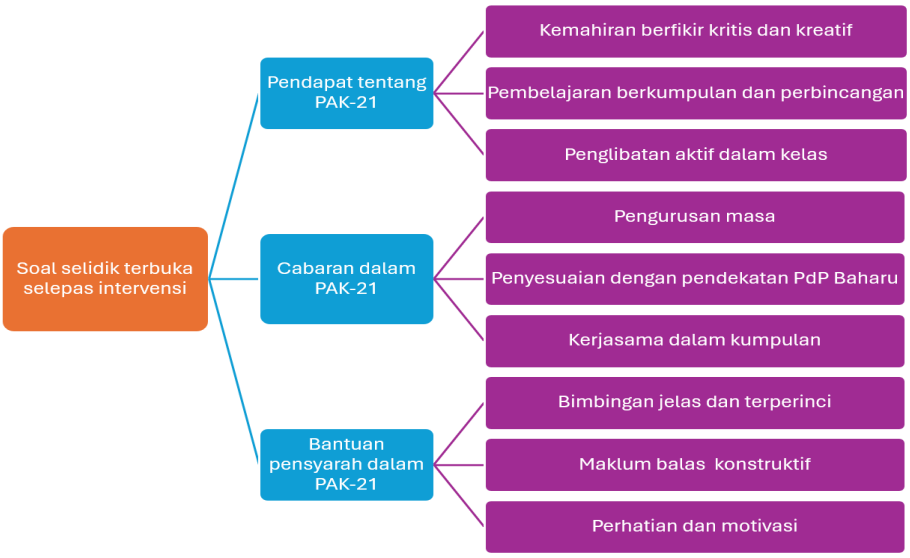
7.3 PENGUMPULAN DATA MELALUI SOAL SELIDIK

Jadual 8 menunjukkan analisis deskriptif bagi soal selidik tertutup yang sama selepas intervensi menggunakan PGA-Pro. Ini untuk mengenalpasti tahap kefahaman pelajar terhadap kaedah PAK-21.

Jadual 8. Soal selidik tahap kefahaman pelajar terhadap kaedah pembelajaran abad ke-21 (selepas tindakan)

No.	Item	Skor
1	Saya pernah didedahkan secukupnya dengan pembelajaran abad-21	4.63
2	Saya lebih suka belajar secara kaedah pembelajaran konvensional (berpusatkan guru) dan PAK-21 (berpusatkan pelajar)	4.50
3	Saya rasa teknik pembelajaran abad-21 yang saya gunakan adalah berkesan	4.75
4	Saya menghadapi cabaran untuk memahami apa yang dipelajari dalam kelas Fizik	2.13
5	Pensyarah saya sangat membantu dengan menggunakan teknik pembelajaran abad-21 yang sesuai	5.00

Soal selidik terbuka juga telah dijalankan kepada pelajar selepas intervensi seperti dalam Jadual 10. Rajah 3 adalah hasil analisis tematik bagi soal selidik tersebut. Melalui analisis tematik tersebut, pengkaji dapat memahami dengan lebih mendalam pengalaman pelajar mengenai PAK-21, termasuk kelebihan, cabaran, dan peranan sokongan pensyarah dalam membantu mereka mengatasi cabaran tersebut.



Rajah 3. Analisis tematik bagi soal selidik terbuka selepas PGA-Pro dilaksanakan

7.4 DAPATAN REFLEKSI PELAKSANAAN INTERVENSI

Berdasarkan keputusan soal selidik yang telah dianalisis dalam Jadual 8, pengkaji dapat melihat bahawa majoriti pelajar menunjukkan kefahaman yang tinggi terhadap konsep PAK-21. Purata skor yang tinggi bagi item 1, 3, dan 5 menunjukkan bahawa pelajar merasakan mereka telah cukup didedahkan dengan PAK-21 dan pembelajaran menggunakan teknik TPS adalah berkesan. Mereka juga menghargai sokongan yang diberikan oleh pensyarah dalam mengaplikasikan kaedah pembelajaran tersebut. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa cabaran yang dihadapi oleh sebilangan kecil pelajar, seperti yang dinyatakan dalam item 4. Ini menunjukkan bahawa meskipun terdapat usaha untuk menerapkan kaedah PAK-21, masih ada ruang untuk penambahbaikan dalam memahami dan mengatasi cabaran dalam pembelajaran subjek Fizik. Secara keseluruhannya, hasil soal selidik ini memberi gambaran yang positif tentang bagaimana pelajar menerima dan menggunakan kemahiran PAK-21. Dalam masa yang

sama masih ada keperluan untuk terus menambahbaik pelaksanaan PdP melalui penerapan kemahiran PAK-21. Jadual 9 menunjukkan refleksi terhadap pelajar dan pensyarah selepas intervensi dijalankan.

Jadual 9. Refleksi terhadap pelajar dan pensyarah pada Kitaran 1 dan 2

Aktiviti	Refleksi
Kitaran 1 Modul PGA	Pelajar ▪ Terdapat pelajar yang bergantung dengan jawapan pasangan. ▪ Pelajar masih tidak mempunyai keyakinan untuk menyelesaikan soalan secara individu. ▪ Pelajar masih kurang kemahiran dalam menyelesaikan soalan konsep
	Pensyarah ▪ Pensyarah berasa sedih dan kecewa kerana didapati pelajar gagal menerangkan konsep Fizik dengan tepat apabila disoal oleh pensyarah.
Kitaran 2 Modul PGA-Pro	Pelajar ▪ Pelajar lebih yakin dan bersemangat untuk mempelajari subjek Fizik. ▪ Pelajar berupaya berfikir secara lebih kritis dan mampu membuat perkaitan konsep Fizik dalam menyelesaikan soalan.
	Pensyarah ▪ Pensyarah teruja dan seronok melihat perubahan pelajar yang yakin dan bersemangat dalam menjawab soalan konsep. ▪ Pensyarah berpuas hati apabila mendapati PdP lebih hidup dan bernyawa.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Melalui pelaksanaan PGA-Pro dalam PdP yang digunakan dalam kajian ini, pengkaji telah menemui beberapa dapatan dan refleksi yang boleh menunjukkan kejayaan intervensi yang dilaksanakan.

Pertama, menggalakkan PdP yang berpusatkan pelajar. PGA-Pro mengalihkan fokus dari pengajaran berpusatkan guru kepada pembelajaran berpusatkan pelajar. Pelajar menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran, mengambil tanggungjawab untuk kefahaman mereka sendiri dan saling membantu antara satu sama lain. Kedua, meningkatkan kepelbagaian pengajaran dengan memupuk kemahiran abad ke-21. Dengan menggunakan PGA-Pro, pengkaji dapat menggabungkan variasi dalam kaedah pengajaran. Ini menjadi pembelajaran lebih menarik dan mengurangkan keletihan pada pensyarah di dalam kelas jika hanya menggunakan pengajaran satu hala. Ketiga, meningkatkan keyakinan pelajar. Bagi pelajar yang kurang yakin untuk berkongsi idea mereka di hadapan kelas, PGA-Pro memberi peluang kepada pelajar untuk berkongsi idea dalam suasana yang lebih selamat dan kurang mengancam (berpasangan) sebelum berkongsi dengan kumpulan yang lebih besar. Keempat, meneguhkan struktur pengurusan dan kawalan kelas. PGA-Pro telah membantu dalam pengurusan kelas melalui arahan yang jelas diberikan kepada pelajar untuk berinteraksi dan berkongsi. Aktiviti ini juga boleh mengurangkan gangguan kerana pelajar perlu fokus pada tugas yang diberikan.

Kesimpulannya, pendekatan PGA-Pro boleh mewujudkan persekitaran PdP dinamik yang menggalakkan penglibatan aktif, kerjasama rakan ke rakan dan kemahiran komunikasi untuk meningkatkan keberkesanan PdP, sekali gus menyediakan mereka dalam persekitaran alam pekerjaan. Pensyarah boleh menggunakan pendekatan ini bagi transfromasi pedagogi dengan mencipta pengalaman pembelajaran berpusatkan pelajar, menggalakkan pembelajaran terarah kendiri dan meningkatkan pemikiran kritis dan kemahiran menyelesaikan masalah.

PENGHARGAAN

Kami ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada warga Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan di atas peluang dalam melaksanakan kajian tindakan ini.

RUJUKAN

Ariffin, A., Hasnan, N., Zakaria, N., Rubani, S. N. K., & Hamzah, N. (2020). Pembangunan bahan e-pembelajaran berasaskan model Needham lima fasa bagi topik konkrit. *Online Journal for TVET Practitioners*, *5*(2), 63-70.

Gosman, M., Nazarudin, M. N., Noordin, Z., Saharin, A., & Saili, S. R. (2020). Hubungan penglibatan ibu bapa dan peranan guru dengan pencapaian akademik pelajar sekolah. International Research Journal of Education and Sciences (IRJES), 4(1), 1-12.

Hattie, J., & Yates, G. C. (2013). *Visible learning and the science of how we learn*. Routledge.

Hin, K. K. (2023). Penggunaan Pusat Sumber Dan Kepuasan Siswa Guru. *Jurnal Dunia Pendidikan*, *5*(1), 255-264.

Ismail, S., & Awang, M. I. (2004). Penilaian terhadap pelaksanaan pembelajaran kolaboratif dalam pengajaran pendidikan Islam.

Kemmis, S. & McTaggart, C. (1988). *The Action Research Planner*. Deakin University Press.

Liu, C., & Long, F. (2014). The Discussion of Traditional Teaching and Multimedia Teaching Approach in College English Teaching. *International Conference on Management, Education and Social Science (ICMESS 2014)*, 31-33

Teoh, S., & a/l Aperar Singh, P. (2019). A Practice in a Research Methodology Class. *Asian Journal of University Education,* 15(3), 45-53. https://doi:10.24191/ajue.v15i3.7820

MENINGKATKAN KEMAHIRAN STOIKIOMETRI PELAJAR SAINS MENGGUNAKAN PENDEKATAN TQMA

Han Kwee Leng[1]
Zatul Iffah binti Abdul Khalid[2]
Azlina binti Yusop[3]
Narimah binti Latib[4]

[1,2,3,4]*Kolej Matrikulasi Johor*

Email: bm-1350@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian tindakan ini bertujuan untuk meningkatkan keupayaan pelajar dalam menjawab soalan berkaitan stoikiometri dengan menggunakan kaedah TQMA. Refleksi pensyarah pada PdP yang lepas mendapati pelaksanaan PdP sangat sukar kerana sampel kajian tiada konsep asas mengenai stoikiometri. Manakala refleksi sampel kajian pula mendapati mereka tidak dapat menghubungkaitkan sesuatu bahan yang dinyatakan dalam soalan dengan bahan yang lain. Dengan pelaksanaan intervensi kaedah TQMA terhadap 24 pelajar Modul Fizikal DF2, Semester 1, Sistem Empat Semester, Sesi 2023/2024 mendapati keupayaan pelajar dalam menjawab soalan stoikiometri telah meningkat dengan baiknya. Reka bentuk kajian ini menggabungkan penyelidikan kualitatif dan kuantitatif yang menggunakan strategi 5W1H. Prosedur kajian adalah mengikut Model Kemmis & McTaggart (1988) yang melibatkan langkah mereflek, merancang, bertindak dan memerhati. Pemerhatian, temubual secara bersemuka dengan pelajar, data tinjauan awal dan ujian akhir merupakan instrumen yang digunakan dalam pemungutan data kajian ini . Dapatan kajian yang dianalisis secara kuantitatif mendapati berlaku peningkatan yang signifikan dalam pencapaian sampel kajian. Implikasi kajian menunjukkan bahawa kaedah TQMA sangat membantu responden dalam pemahaman soalan berkaitan stoikiometri, sejurusnya meningkatkan keupayaan responden dalam menjawab soalan berkenaan dengan betul dan tepat. Inovasi TQMA sangat sesuai menjadi satu model asas dalam menjawab soalan berkaitan stoikiometri.

Kata kunci: stoikiometri, Model Kemmis & McTaggart, penyelidikan kualitatif dan kuantitatif.

1.0 PENDAHULUAN

Stoikiometri, perkataan yang pasti wujud dalam dunia pembelajaran kimia dan perkataan yang tidak boleh diasingkan daripada setiap orang yang mengambil subjek kimia. Bagi yang bijak stoikiometri, subjek kimia tiada masalah kepadanya tetapi bagi yang lemah, stoikiometri akan menjadi punca kebenciannya terhadap kimia. Stoikiometri merupakan jalan utama yang mesti dilalui oleh semua pelajar kimia dan wajib dikuasai jika pelajar ingin cemerlang dalam dunia kimia.

Istilah kajian tindakan terdiri daripada dua perkataan yang asal iaitu kaji dan tindak. Dengan memegang teguh kepada dua kata asal ini, pengkaji telah mengkaji apa permasalahan yang wujud dalam kalangan pelajar yang tidak dapat menjawab soalan stoikiometri dengan

tepat dan fikirkan apa penyelesaian (tindakan) terhadap permasalahan ini. Model Kemmis & McTaggart (1988) yang melibatkan empat langkah utama iaitu mereflek (*Reflect*), merancang (*Plan)*, bertindak *(Action)* dan memerhati (*Observe)* telah menjadi model kajian tindakan kami.

2.0 REFLEKSI AMALAN/ PDP LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Sebelum memulakan kelas tutorial mengenai subtopik stoikiometri, pengkaji telah menjalankan kajian awal dengan meminta pelajar menjawab soalan stoikiometri kimia tahap Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) untuk mengenalpasti tahap penguasaan dan pengetahuan sedia ada responden mengenai stoikiometri. Data tinjauan awal ini menunjukkan semua responden dalam kajian ini tidak boleh membuat soalan stoikiometri dengan baik. Hampir semua responden tidak memahami tatacara penulisan stoikiometri, responden hanya mampu mengira bilangan mol bahan yang diberi sahaja dengan formula tetapi tidak mampu menggunakannya untuk menjawab soalan seterusnya.

Melalui perbincangan soalan tutorial mengenai stoikiometri dalam kelas, didapati 90% pelajar dapat membuat soalan stoikiometri dengan menyalin jawapan daripada senior atau kelas rakan-rakan mereka yang telah selesai menjawab soalan stoikiometri. Responden sebenarnya tidak memahami konsep stoikiometri dalam pembelajaran kimia walaupun jawapan terpapar di depan mata mereka. Responden tidak memahami konsep hubungkait yang perlu diterapkan dalam soalan stoikiometri kimia, mereka hanya boleh mengaplikasikan penggunaan formula mol dalam pengiraan soalan kimia.

Pengkaji juga mengguna kaedah pemerhatian tingkah laku pelajar semasa kelas tutorial bagi topik stoikiometri untuk mengumpul maklumat mengenai kajian ini kerana menurut Gay et al. (2006), kaedah pemerhatian di dalam bilik darjah membolehkan pengkaji mendapat maklumat yang lebih terperinci berbanding melalui pengakuan subjek semata-mata. Melalui pemerhatian tingkah laku pelajar dalam kelas tutorial, pengkaji dapat mengesan masalah sebenar pelajar dalam pembelajaran stoikiometri dan seterusnya berusaha untuk mengatasi masalah pelajar. Hasil pemerhatian pengkaji dalam kelas adalah seperti berikut:

1. Pendiam, tidak berborak dengan kawan-kawan.
2. Menjawab soalan dengan menyalin jawapan daripada orang lain.
3. Berpura-pura faham apa yang diajar.
4. Tidak menyoal dalam kelas.
5. Suka berborak dengan pensyarah yang tiada kaitan langsung dengan tajuk stoikiometri.

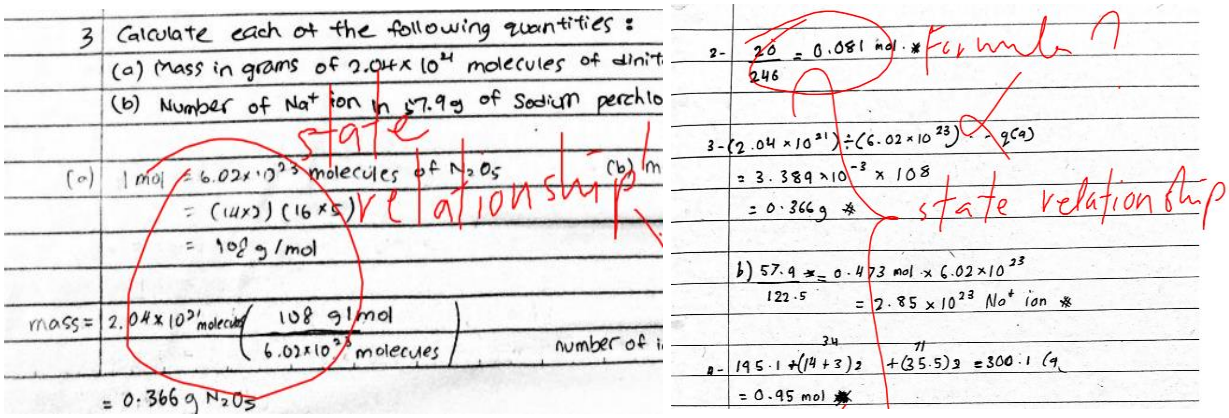
2.2 REFLEKSI PELAJAR

Menurut Stake (1995), kaedah temu bual menyediakan peluang untuk pengkaji mendapatkan maklumat daripada subjek iaitu pelajar sendiri maka kaedah temu bual juga dijadikan sebagai kaedah untuk mengumpulkan maklumat mengenai permasalahan pelajar dalam fokus kajian ini. Kaedah temu bual bersemuka dengan responden membolehkan pengkaji mendapat maklum balas yang lebih terperinci dan lebih lanjut daripada pelajar mengenai permasalahan yang dihadapi oleh mereka semasa menjawab soalan stoikiometri yang tidak dapat diperolehi melalui pemerhatian yang dijalankan. Kesahihan kelebihan kaedah temubual juga ternyata dalam Buku Manual Kajian Tindakan Edisi Ketiga, KPM (2008) iaitu temu bual ialah kaedah terbaik untuk meneroka (*probe*) dan mendapatkan maklumat daripada

informan secara mendalam. Maka pengkaji telah mengadakan temu-bual sampel kajian semasa konsultasi dengan mereka mengenai stoikiometri. Dapatan daripada hasil temu bual pelajar adalah seperti berikut:

1. Saya tak tahu apa yang soalan nak, bagi oksigen tetapi tanya atom.
2. Saya pun sama madam.
3. Saya tahu kenapa nak darab dua, boleh darab tiga tak madam.
4. Saya telah ikut langkah-langkah seperti dalam nota tetapi jawapan salah juga.
5. Madam, jawapan saya sama dengan kawan saya tetapi kenapa dia betul, saya salah.
6. Saya telah guna formula mol yang dibelajari, kenapa tak betul juga.

Dengan meneliti jawapan yang dijawab oleh pelajar dalam soalan tutorial, pengkaji mengesan jawapan mereka ringkas iaitu mereka tidak faham apa sebenarnya yang ditanya dalam soalan. Ini membuktikan bahawa responden tidak dapat mengaitkan sesuatu bahan dengan bahan yang lain melalui persamaan kimia yang diberikan dalam soalan iaitu konsep stoikiometri. Konsep perkadaran yang sangat penting dalam stoikiometri tidak difahami oleh responden secara mutlaknya. Ini boleh dibuktikan melalui jawapan sampel kajian seperti dalam Rajah 1.



Rajah 1. Contoh jawapan pelajar yang tidak mengaitkan konsep stoikiometri.

3.0 FOKUS KAJIAN/ ISU KEPRIHATINAN

Stoikiometri merupakan asas kepada penyelesaian hampir kesemua soalan pengiraan kimia. Jika pelajar tidak dapat menguasainya, keupayaan pelajar dalam mencapai tahap cemerlang kimia adalah sangat tipis. Hampir 40% soalan PSPM Semester 1 Program Empat Semester memerlukan kemahiran stoikiometri.

Dengan mengambilkira intipati dalam teks perutusan Ketua Pengarah Pendidikan Malaysia (KPPM) sempena hari guru tahun 2023:

> ‘*Apa yang ditanam, itulah yang dituai. Andai jagung yang disemai, mana mungkin padi yang dituai. Guru berjiwa pendidik ialah guru insani yang mempunyai fahaman yang jelas tentang matlamat sebenar pendidikan dan guru yang kompeten dalam semua aspek tersebut akan mendidik dengan pelbagai strategi pengajaran dan pembelajaran (PdP)’*

Lantaran itu, penyelidik telah berusaha menghasilkan intervensi yang dapat mencapai matlamat dalam menyelesaikan masalah stoikiometri, sejurusnya membantu meningkatkan

markah pelajar dalam soalan stoikiometri pada PSPM nanti. Semoga dengan kaedah TQMA dapat meningkatkan keupayaan pelajar dalam menjawab soalan stoikiometri, memulihkan keyakinan pelajar dalam pembelajaran dan memotivasikan pelajar dalam menguasai topik stoikiometri.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum bagi kajian ini adalah untuk meningkatkan kemahiran stoikiometri pelajar sains dengan menggunakan kaedah TQMA. Manakala objektif khusus yang ingin dicapai dalam kajian ini adalah membantu pelajar untuk membuat perkaitan satu kuantiti bahan berdasarkan persamaan kimia berdasarkan konsep stoikiometri

5.0 KUMPULAN SASARAN

Responden kajian ini adalah terdiri daripada pelajar-pelajar Sistem Empat Semester, Modul Dua, Semester 2 Sesi 2023/2024 iaitu kelas DF2 dengan jumlah bilangan pelajar 24 orang; 9 orang pelajar lelaki dan 15 orang pelajar perempuan. Pemilihan kelas ini sebagai responden kajian adalah disebabkan penguasaan mereka terhadap topik stoikiometri sangat lemah.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN/ KAJIAN

6.1 INTERVENSI YANG DILAKSANAKAN

Model Kemmis & McTaggart (1988) telah dipilih sebagai model kajian tindakan ini. Langkah pertama model ini adalah mereflek, jadi pengkaji telah melakukan refleksi terhadap diri sendiri dan pelajar untuk mendapat maklumat awal ketidakupayaan pelajar dalam menjawab soalan stoikiometri. Hasil tinjauan awal ini membolehkan pengkaji meneruskan ke langkah kedua iaitu merancang. Dalam proses perancangan ini, pengkaji telah menghasilkan satu intervensi iaitu kaedah FQMA untuk mengatasi permasalahan yang wujud. Intervensi yang terhasil ini membolehkan pengkaji meneruskan ke langkah seterusnya dalam model ini iaitu bertindak dan memerhati. Pengkaji telah menggunakan kaedah 5W1H dalam mengatur strategi terbaik bagi mencapai objektif kajian ini. Penjelasan kaedah 5W1H adalah seperti di dalam Jadual 1.

Jadual 1. Kaedah 5W1H pada gelung pertama

5W	Who?	24 pelajar kelas: kelas DF2
	What?	Isu/ ketidakupayaan dalam menjawab soalan stoikiometri
	Why?	Meningkatkan keupayaan menjawab soalan stoikiometri
	When?	Sewaktu kelas tutorial
	Where?	Bilik tutorial
1H	How?	Kaedah FQMA

Selepas melengkapkan kitar model Kemmis & McTaggart (1988) pada gelung pertama, pengkaji mendapati 10 daripada responden masih tidak menguasai konsep stoikiometri dengan baiknya, mereka masih keliru antara fakta dengan teori, maka pengkaji meneruskan kajian ini dengan memasuki gelung kedua model Kemmis & McTaggart (1988) dan menggunakan strategi 5W1H dalam menjawab persoalan yang wujud seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.

Jadual 2. Kaedah 5W1H pada gelung kedua

5W	Who?	10 pelajar kelas: kelas DF2
	What?	Isu/ ketidakupayaan dalam menjawab soalan stoikiometri: tidak dapat bezakan fakta dengan teori
	Why?	Meningkatkan keupayaan menjawab soalan stoikiometri
	When?	Sewaktu kelas tutorial
	Where?	Bilik tutorial
1H	How?	Dari kaedah FQMA ke TQMA

Dalam artikel Nor Sakinah Mohamad (2019) telah menyebut bahawa Molenda dan Russell (2006) pernah menyatakan pengajaran merupakan intervensi yang paling berharga dan sentiasa digunakan manakala Driscoll (2000) menyatakan ciri kritikal pengajaran ialah ia mestilah ditujukan ke arah memudahcarakan pembelajaran. Jadi intervensi kajian kami ini juga menumpukan kepada pengajaran isi kandungan stoikiometri yang mampu memudahcarakan pembelajaran pelajar. Kaedah mneumotic yang meringkaskan ***f****acts*, ***q****uestion*, ***m****ethod and* ***a****nswer* dengan FQMA yang seterusnya kepada ***t****heory*, ***q****uestion*, ***m****ethod and* ***a****nswer* dengan TQMA akan memudahkan responden dalam menjawab soalan stoikiometri.

6.2 PELAKSANAAN INTERVENSI

Untuk memudahkan pelajar dalam mempelajari dan memahami kaedah FQMA dan TQMA, konsep kaedah grafik iaitu carta telah direka khas agar dalam masa yang terdekat pelajar dapat menguasai konsep stoikiometri dengan tepat dan lengkap. Penggunaan grafik dalam menyampaikan maklumat mengenai stoikiometri juga mengambil kira sikap generasi-Z di mana golongan generasi ini yang mempunyai sikap sangat tidak sabar, mereka mahukan hasil yang segera dan keputusan yang cepat (Nor Hazrul Mohd Salleh, Wan Rohani Wan Mokhtar, 2021).

Secara asasnya, pendekatan FQMA yang dilaksanakan dalam gelung pertama kajian adalah merangkumi empat langkah kerja yang disusun dalam bentuk petak segiempat untuk memudahkan pelajar menjawab soalan stoikiometri dengan lebih tepat.

Jadual 3. Langkah kerja FQMA berbentuk petak segiempat

F*(Facts)* : Pelajar menghubungkaitkan mol dan pemalar Avogadro	**Q *(Question)*** : Pelajar mengenalpasti kuantiti yang dikehendaki berdasarkan soalan diberikan
M *(Method)* : Pelajar membuat pengiraan dengan menggunakan konsep perkadaran @ darab silang	**A *(Answer) :*** Pelajar menulis jawapan akhir yang diperolehi

Terdapat perubahan di dalam pelaksanaan tindakan kerana terdapat 10 orang responden masih lagi tidak mencapai tahap yang disasarkan. Pendekatan FQMA dalam peringkat awal (gelung pertama) memerlukan penambahbaikan berdasarkan hasil temubual penyelidik bersama 10 orang responden ini. Untuk itu, kami telah menggantikan kaedah FQMA kepada TQMA serta mengubah langkah kerja dalam bentuk petak segiempat kepada carta alir seperti Jadual 4

Jadual 4. Langkah kerja TQMA berbentuk carta alir

T *(Theory)* : Pelajar menghubungkaitkan mol dan pemalar Avogadro dengan teori yang sesuai

Q *(Question)* : Pelajar mengenalpasti kuantiti yang dikehendaki berdasarkan soalan diberikan
M *(Method)* : Pelajar membuat pengiraan dengan mematuhi format berikut *Given unit (refer Q)* $x \frac{Desired\ unit\ (refer\ T)}{Given\ unit\ (refer\ T)}$
A *(Answer)* : Pelajar menulis jawapan akhir yang diperolehi

Perincian pelaksanaan intervensi FQMA di dalam gelung pertama dan TQMA di dalam gelung kedua adalah seperti Jadual 5 dibawah.

Jadual 5. Pelaksanaan intervensi FQMA kepada TQMA

PENDEKATAN	PELAKSANAAN
FQMA (Gelung pertama)	• Pelajar diberikan pautan soalan stoikiometri yang menggunakan lembaran kerja FQMA. • Pensyarah membimbing pelajar menggunakan pendekatan FQMA bagi menjawab soalan diberikan • Pelajar menjawab soalan latihan *Stoichiometry* 1 dan diberikan kepada pensyarah untuk disemak. • Beberapa set soalan pengukuhan menggunakan aplikasi Wordwall diberikan kepada pelajar sebagai latihan
TQMA (Gelung kedua)	• Pelajar diberikan pautan soalan stoikiometri yang menggunakan lembaran kerja TQMA. • Pensyarah membimbing pelajar menggunakan pendekatan TQMA bagi menjawab soalan diberikan secara individu • Pelajar menjawab soalan latihan *Stoichiometry* 2 dan diberikan kepada pensyarah untuk disemak. • Beberapa set soalan pengukuhan menggunakan aplikasi Wordwall diberikan kepada pelajar sebagai pengukuhan.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 ANALISIS DATA

Jadual 6 menunjukkan analisis taburan markah yang diperolehi daripada latihan *Stoichiometry* 1 yang dilaksanakan pada gelung pertama

Jadual 6. Analisis taburan markah bagi latihan *Stoichiometry* 1

Julat Markah	Kategori	Bilangan Pelajar	Peratus (%)
10	Sangat Cemerlang	5	20.83
8-9	Cemerlang	7	29.17
6-7	Sederhana	2	8.33
0-5	Lemah	10	41.67

Dapatan ini telah menunjukkan bahawa intervensi FQMA dapat membantu pelajar menjawab soalan stoikiometri dengan baik. 20.83 % pelajar merekodkan markah sangat cemerlang dan sebanyk 29.19% tergolong dalam kategori cemerlang. 7 orang pelajar yang tidak mendapat markah penuh ini hanyalah disebabkan oleh kecuaian dan bukan ketidakfahaman mereka.

Namun demikian, seramai 10 pelajar didapati masih lagi berada di tahap yang lemah untuk topik ini. Mereka ini telah kami jadikan sampel kajian gelung kedua mengikut Model Kemmis & McTaggart (1988). Hasil semakan langkah kerja pelajar, kami mendapati terdapat 3 kesilapan yang kerap dilakukan oleh pelajar-pelajar ini sehingga menyebabkan mereka gagal mendapat markah yang baik. Jadual 5 menunjukkan perbandingan semakan langkah kerja bagi 10 pelajar lemah di dalam soalan latihan yang diberikan.

Jadual 7. Perbandingan semakan langkah kerja pelajar bagi latihan *Stoichiometry* 1 dan *Stoichiometry* 2

Masalah	***Stoichiometry* 1 (bil pelajar)**	***Stoichiometry* 2 (bil pelajar)**
Tidak menulis perkaitan mol dengan pemalar Avogadro mengikut teori	7	0
Kesilapan semasa membuat pengiraan untuk menukar bilangan mol kepada atom/ molekul	6	1
Tidak menulis unit pada jawapan akhir	6	0

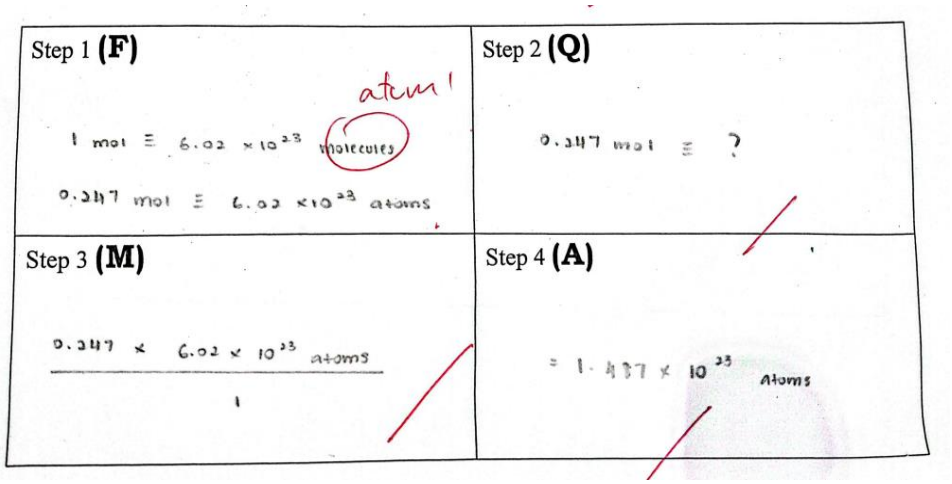
Prestasi pelajar dalam latihan *Stoichiometry* 2 *(*gelung kedua) didapati lebih baik berbanding *Stoichiometry* 1 (gelung pertama). Dalam gelung kedua, masalah pelajar tidak menulis perkaitan mol dengan pemalar Avogadro serta menulis unit pada jawapan akhir telah dapat diatasi dengan 100%. Disamping itu, kadar kesilapan pelajar membuat pengiraan menukar bilangan mol kepada atom atau ion juga dapat dikurangkan daripada 60% kepada 10% pelajar sahaja. Ini menunjukkan bahawa objektif kajian telah tercapai.

7.2 DAPATAN TEMUBUAL

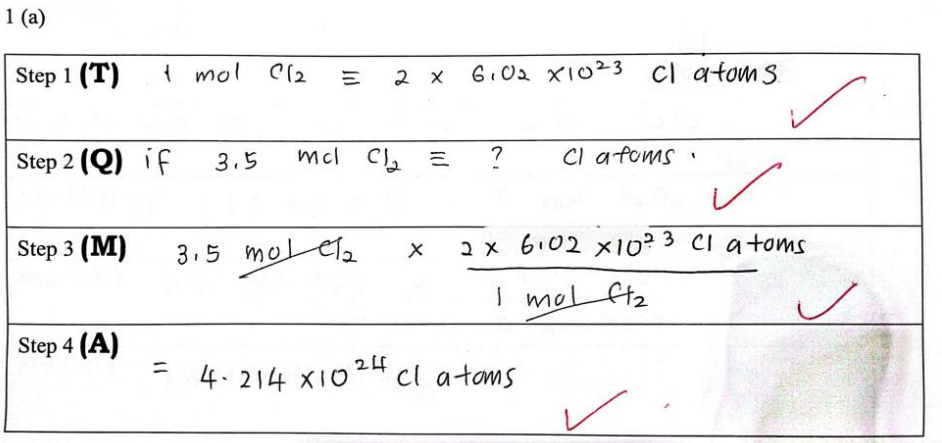
Setelah selesai pelaksanaan kajian gelung pertama, kami telah menemubual kesemua 10 orang pelajar lemah untuk mengenalpasti kelemahan intervensi yang dilaksanakan sekali gus membantu kami membuat penambahbaikkan. Hasil temubual bersama pelajar lemah untuk penambahbaikan didalam gelung kedua kajian ditunjukkan seperti dalam Jadual 8 dibawah.

Jadual 8. Temubual pelajar tentang FQMA (gelung pertama)

Pelajar	**Dapatan temubual**
S1	*Kaedah petak segiempat susah untuk difahami*
S2	*Saya dah tak pening nak jawab sebab kaedah dah bagi panduan step by step.*
S3	*Lecehla nak buat petak-petak sebab makan ruang besar*
S4	*Untuk step M saya keliru untuk operasi darab/bahagi*
S5	*Saya tidak dapat bezakan F dan Q*
S6	*Saya sering tersalah bahan yang nak didarab atau bahagi di petak M*
S7	*Saya tak pasti nak tulis mol dahulu atau atom dahulu untuk F*
S8	*Pada petak F saya tak pasti nak tulis 1 mol atau ikut soalan sebab F tu fakta??*
S9	*Saya suka jawab soalan kalau dah diberi turutan langkah*
S10	*Saya sukar nak kaitkan F dengan Q*



Rajah 2. Contoh jadual FQMA . Didapati terdapat pelajar yang keliru pada langkah F (Facts)



Rajah 3. Contoh carta alir TQMA yang lebih mudah digunakan oleh pelajar.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

8.1 REFLEKSI

Kaedah FQMA telah memberi impak yang sangat baik dan berkesan kepada pelajar-pelajar. Namun pencapaian yang kurang memuaskan terhadap 10 lagi responden menyebabkan pengkaji meneruskan kajian dari FQMA kepada TQMA yang lebih nampak kesan positifnya. Pelajar mudah mengingati setiap langkah yang perlu dalam menjawab soalan stoikiometri.

Intervensi kaedah dari FQMA ke TQMA bukan sahaja memberi keyakinan kepada pelajar dalam menjawab soalan mengenai stoikiometrir malah juga memberi rangsangan yang positif kepada pengkaji sebagai seorang pendidik. Keyakinan, keceriaan dan keaktifan yang ditunjukkan oleh pelajar dalam menjawab soalan stoikiometri semasa perbincangan soalan pra PSPM dalam sesi ulang-kaji telah memberi kepuasan kerja yang sangat tinggi pada pengkaji.

8.2 KESIMPULAN

Mengkaji permasalahan yang wujud dan bertindak terhadap permasalahan tersebut yang menjadi tonggak dalam kajian tindakan jelas memaparkan intervensi yang terhasil perlu spesifik terhadap golongan responden yang mempunyai permasalahan yang sama. Jadi, kaedah

TQMA dalam menyelesaikan masalah stoikiometri adalah direka khas untuk golongan pelajar yang memiliki sifat-sifat yang telah dihuraikan oleh pengkaji. Kaedah ini perlu dan boleh diubahsuai mengikut permasalahan yang timbul daripada golongan pelajar yang berbeza. Namun langkah-langkah dalam TQMA yang mengikut konsep carta alir sangat sesuai diamalkan dalam PdP yang berkait dengan stoikiometri.

8.3 CADANGAN KAJIAN LANJUTAN

"No one is perfect...that's why pencils have erasers"

Di dunia ini tiada benda yang sempurna, maka intervensi dan dapatan kajian ini tidak boleh dikatakan sempurna dan tiada permasalahan lagi. Terdapat seorang pelajar yang tidak menampakkan peningkatan yang mendadak menunjukkan bahawa selain daripada menghasilkan teknik ingatan dalam pembelajaran, pendekatan lain seperti sentuhan jiwa terhadap pelajar untuk meminati mata pelajaran Kimia perlu diadunkan ke dalam PdP. Kajian lanjutan mengenai penyelesaian masalah terhadap stoikiometri boleh diteruskan dengan menyelitkan kajian mengenai sikap dan teknik pembelajaran pelajar masa kini yang cenderung terhadap dunia maya amat diperlukan. Semoga dengan penambahbaikan yang berterusan, pembelajaran pelajar dalam stoikiometri boleh menjadi mudah dan menyeronokkan seperti pepatah *"Quality in education is what makes learning a pleasure and joy"*.

Di samping itu, generasi pelajar sekarang adalah generasi pada zaman digital dan berteknologi tinggi, maka untuk memastikan kelahiran generasi yang memenuhi kehendak kurikulum masa hadapan, semua elemen dalam kurikulum tersedia masa hadapan patut difahami dengan mendalam oleh semua pengkaji agar disimulasi ke dalam PdP yang sedia ada. Kaedah TQMA cuma mengambil konsep elemen pembelajaran berasaskan pengalaman dalam kelas untuk mencapai objektif kajian, maka harapan pengkaji akan datang ialah seperti pada tema Konvesyen Penyelidikan Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) dan Inovasi Pendidikan Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia Kali Keemat Tahun 2024 (KonPPI-4) iaitu "Melestarikan Inovasi Dalam Merealisasikan Pendidikan Masa Hadapan'. Kami sebagai pengkaji boleh menjadikan inovasi sebagai kerja atau tugas rutin yang perlu diterapkan dalam PdP untuk menghasilkan sebarang amalan, strategi, alat bantu mengajar atau modul yang mampu menerapkan semua elemen yang ada dalam kurikulum tersedia masa depan dalam menyelesaikan permasalahan yang wujud dalam PdP. Inovasi dalam PdP mampu memudahcarakan pelajar untuk belajar dan semoga kemenjadian murid boleh terus tercapai.

RUJUKAN

Buku Manual Kajian Tindakan Edisi Ketiga. (2008) Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan Kementerian Pelajaran Malaysia.

Gay, L.R.,Mills, G.E & Airisan. (2006). Educational Research : Competencies for analysis and applications (8th Ed.).New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Nor Hazrul Mohd Salleh, Wan Rohani Wan Mokhtar (2021). Cabaran & generasi Z. My Metro. https://www.hmetro.com.my/rencana/2021/09/755809/cabaran-generasi-z. (1 Jun 2023)

Nor Sakinah Mohamad (2019). Penambahbaikan prestasi melalui pemahaman sistem pengajaran dan pembelajaran ke arah inovasi dan amalan terbaik. ASEAN Journal of Teaching & Learning in Higher Education. Vol.11, No.1, June 2019, 73-109

Stake, R.E. (1995).The art of case study research perspectives o practice. California: SAGE Publications.

Teks perutusan Ketua Pengarah Pendidikan Malaysia (KPPM) sempena hari guru tahun 2023. https://www.moe.gov.my/muat-turun/teks-ucapan-dan-slide/2023/5777-teks-perutusan-ketua-pengarah-pendidikan-malaysia-hari-guru-2023 (5 Jun 2023)

APLIKASI 'CoNCo' BAGI MENGUASAI KONSEP *COUNTER* DAN *ACCUMULATOR* UNTUK PELAJAR NOVIS PENGATURCARAAN

Karimah Mohd Yusoff [1]
Rosnizam Eusoff [2]

[1,2] *Kolej Matrikulasi Selangor*

Email: karimah@kms.matrik.edu.my

ABSTRAK

Terdapat berbagai cabaran dan kesukaran dalam menguasai pengaturcaraan terutama bagi pelajar novis. Kajian ini dijalankan bagi meningkatkan penguasaan pelajar novis dalam pembangunan algoritma struktur kawalan ulangan. Aplikasi 'CoNCo' diperkenalkan kepada pelajar sebagai pendekatan pembelajaran. Pelaksanaan kajian melibatkan 15 orang pelajar yang mengambil subjek Sains Komputer bagi sesi 2023/2024 di Kolej Matrikulasi Selangor. Aplikasi 'CoNCo' merupakan alat sokongan berasaskan teori scaffolding, yang bertujuan membantu pelajar menguasai pembelajaran yang sukar dikuasai jika tiada sokongan. Pendekatan aplikasi ini menekankan kepada visualisasi nilai counter dan accumulator dalam penulisan algoritma. 'CoNCo' adalah inovasi digital yang sesuai sebagai alat pengajaran dan pembelajaran yang dapat dimanfaatkan pada masa hadapan. Pelaksanaan kajian ini berpandu kepada model kajian tindakan dan dilaksana sehingga kitaran kedua. Data dikumpul menggunakan kaedah pemerhatian dan analisis daripada jawapan pelajar dalam latihan yang diberikan. Analisis mendapati penggunaan 'CoNCo' dalam menerangkan penggunaan counter dan accumulator dapat meningkatkan kemahiran pelajar dalam mereka bentuk penyelesaian melalui pembangunan algoritma yang betul. Keadaan ini secara langsung menjadi penyelesaian kepada kesukaran pelajar pada subtopik struktur kawalan ulangan dalam pengaturcaraan.

Kata Kunci : Pengaturcaraan, Algoritma, Counter, Accumulator

1.0 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Jurusan Sains Program Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia mempunyai tiga aliran iaitu aliran Sains Hayat, aliran Sains Fizikal dan aliran Sains Komputer. Subjek Sains Komputer merupakan subjek teras yang perlu dipelajari oleh pelajar aliran Sains Fizikal dan aliran Sains Komputer. Secara umumnya majoriti pelajar tidak mengambil subjek Sains Komputer diperingkat Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). Situasi ini berlaku kerana kombinasi subjek aliran Sains Tulen di sekolah lazimnya terdiri daripada subjek Fizik, Kimia, Biologi dan Matematik tambahan. Hanya sebilangan kecil sekolah harian yang menawarkan subjek Sains Komputer untuk pelajar aliran Sains Tulen. Situasi ini menimbulkan sedikit cabaran dalam proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) pengaturcaraan di matrikulasi.

Penyelesaian masalah melalui pengaturcaraan secara amnya akan melibatkan lima langkah iaitu, menganalisis masalah; mereka bentuk penyelesaian dengan membangun algoritma; menulis aturcara menggunakan bahasa pengaturcaraan; menguji dan mendokumenkan aturcara. Algoritma ialah reka bentuk penyelesaian secara langkah demi langkah untuk menukar input kepada output, ditulis dalam bentuk pseudokod atau carta alir. Penulisan kod aturcara pula ditulis berpandukan algoritma. Justeru, kesempurnaan algoritma mempengaruhi kejayaan satu aturcara yang lengkap. Namun begitu, pembangunan algoritma memerlukan strategi dan kebolehan untuk merancang dan mereka bentuk penyelesaian. Lazimnya pengatur cara novis kurang berkebolehan dalam merancang strategi penyelesaian dan mereka bentuk algoritma (Cheah, 2020).

1.2 PENGALAMAN PDP PENGATURCARAAN

Berdasarkan kepada pengalaman mengajar pengaturcaraan, pensyarah berdepan dengan cabaran untuk membantu pelajar memahami dan membina kemahiran penyelesaian masalah. Kebanyakan pelajar menghadapi masalah untuk membangun algoritma sama ada dalam bentuk pseudokod atau carta alir. Masalah ini menjadi lebih ketara apabila mereka mempelajari struktur kawalan ulangan *(repetition control structure)* yang lebih sukar. Situasi ini berpunca daripada kesukaran pelajar mempelajari konsep ulangan (CETIN, 2020). Pelajar yang tidak berpengalaman akan menghadapi kesukaran untuk memahami reka bentuk pengaturcaraan terutama pada bahagian *array*, rekursif dan ulangan (Okonkwo & Ade-Ibijola, 2023).

Struktur kawalan ulangan melibatkan penggunaan *counter*, *accumulator* atau kedua-duanya. Pelajar sukar memahami dan mengaplikasikan *counter*, *accumulator* atau gabungan penggunaan *counter* dan *accumulator* bagi menghasilkan algoritma. Situasi ini dapat dilihat sewaktu perbincangan soalan di dalam kelas dan berdasarkan jawapan soalan tutorial. Pelajar tidak dapat memahami kehendak soalan dengan jelas. Pelajar juga memberi jawapan yang tidak lengkap dan tidak terarah. Masalah ini menjadi lebih membimbangkan apabila terdapat pelajar yang tidak tahu memulakan penyelesaian dan menyatakan bahawa *"Saya nak abaikan saja topik ini Madam, susah sangat saya nak faham..."*. Pelajar ini juga berhasrat untuk memfokuskan kepada subtopik lain yang lebih mudah dan boleh mendapat skor yang tinggi pada anggapan mereka. Keadaan ini menimbulkan kerisauan kepada kami sebagai pensyarah. Justeru, intervensi terhadap struktur kawalan ulangan topik pengaturcaraan bagi mengatasi masalah ini perlu dikaji.

1.3 TUJUAN / KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini dijalankan bagi mengatasi masalah pelajar mengaplikasikan penggunaan *counter* dan *accumulator* dalam pengaturcaraan untuk mereka bentuk penyelesaian masalah. *Counter* dan *accumulator* merupakan komponen utama bagi struktur kawalan ulangan. Struktur kawalan ini penting kerana ia dapat membolehkan pelaksanaan satu set kod arahan beberapa kali yang dapat mengautomasi tugas yang sama berulang kali dengan penulisan kod arahan yang minima. Penggunaan struktur kawalan juga dapat membantu meningkatkan kebolehan dan kecekapan sesebuah aturcara, serta menjadikannya lebih mudah untuk diselenggara dan dikemas kini. Struktur kawalan ulangan juga membolehkan pemprosesan sejumlah besar data atau pengiraan kompleks dengan cara yang lebih teratur dan sistematik. Secara keseluruhan, struktur kawalan ulangan adalah penting untuk membangun atur cara yang cekap, boleh skala dan boleh diselenggara. Selain itu, kebolehan pelajar dalam struktur kawalan ulangan mempunyai kesinambungan terhadap subtopik seterusnya, iaitu *array*.

1.4 ANDAIAN, NILAI DAN KEPERCAYAAN PENGKAJI TERHADAP PDP

Sebagai pengkaji dalam bidang pendidikan, kami berpegang kepada andaian, nilai dan kepercayaan tertentu yang mempengaruhi penyelidikan. Kami berpendapat bahawa semua pelajar mempunyai potensi untuk berjaya dalam pelajaran kerana kecerdasan dan kebolehan bukanlah sifat tetapi boleh dibangun melalui usaha dan amalan. Dari segi nilai dan kepercayaan, kami percaya bahawa semua pelajar layak mendapat pendidikan yang setara dan berpeluang untuk berjaya. Sementara itu, pendekatan PdP penting bagi pembangunan profesional sebagai pendidik supaya pendekatan yang diguna menepati keperluan semasa, relevan untuk pendidikan masa hadapan dan dapat menjadi amalan terbaik dalam pengajaran dan pembelajaran. Oleh itu, kami menumpukan perhatian kepada mengenal pasti strategi dan intervensi pengajaran yang berkesan untuk menyokong pelajar mencapai potensi mereka sepenuhnya. Andaian, nilai dan kepercayaan ini menjadi asas kepada objektif kajian, kaedah serta membimbing kami dalam menambah baik PdP untuk semua pelajar, khususnya yang menghadapi masalah menguasai struktur kawalan ulangan.

1.5 LAIN-LAIN YANG BERKAITAN

Penyelidikan merupakan proses yang sistematik. Kajian ini dilaksana bersandarkan kepada model kajian tindakan Kemmis & McTaggart (1988) yang mempunyai empat langkah asas iaitu mereflek, merancang, melaksana dan memerhati. Model ini dipilih kerana bersesuaian dengan kajian kami. Model ini juga dapat menjadi sandaran dalam menjalankan kajian yang sistematik supaya perancangan, pelaksanaan dan penilaian semula dapat mencapai objektif kajian yang disasarkan.

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Sewaktu perbincangan soalan struktur kawalan ulangan, kami mendapati pelajar tidak dapat mereka bentuk penyelesaian iaitu menulis algoritma dengan tepat, sama ada dalam bentuk pseudokod atau carta alir walaupun kuliah dan tutorial topik tersebut telah disampaikan. Berdasarkan pengalaman professional sebagai pensyarah, kami mendapati pelajar keliru dalam menggunakan *counter* dan *accumulator* untuk menghasilkan algoritma. Para pelajar faham tentang konsep ulangan dalam pengaturcaraan, namun mereka tidak dapat mereka bentuk penyelesaian dengan tepat yang melibatkan penggunaan *counter*, *accumulator* atau kedua-duanya. Kami mendapati jawapan mereka tidak menjurus kepada matlamat soalan. Sewaktu menyemak latihan tutorial pelajar, kami kecewa dengan cara penulisan algoritma pseudokod, mahupun carta alir. Tahap penguasaan sebahagian pelajar terhadap *counter* dan *accumulator* adalah rendah. Pelajar seolah-olah tidak dapat mengintegrasikan struktur kawalan jujukan dan struktur kawalan pilihan ke dalam struktur kawalan ulangan. Sedangkan struktur kawalan ulangan merupakan proses ulangan terhadap struktur kawalan jujukan atau struktur kawalan pilihan. Kami berpendapat bahawa mereka tidak dapat membayangkan pemboleh ubah yang terlibat dan bagaimana perubahan data berlaku dalam memori komputer. Pelajar menyatakan bahawa mereka faham semasa perbincangan soalan, namun tidak dapat menyusun penyelesaian atau membangun algoritma dalam bentuk pseudokod atau carta alir. Kami maklum bahawa kebanyakan pelajar tidak mempelajari pengaturcaraan semasa di sekolah kerana mereka adalah pelajar aliran Sains Tulin. **Jadual 1** menunjukkan peratusan pelajar ini di dalam kelas.

Jadual 1. Bilangan pelajar tanpa latar belakang pengaturcaraan

Kumpulan Pelajar	Bilangan Pelajar
Kelas 1	14 orang
Kelas 2	15 orang
Kelas 3	14 orang

Pelajar seperti ini berada di bawah kategori pelajar novis pengaturcaraan di mana secara umumnya mereka akan menghadapi masalah dalam pembelajaran pengaturcaraan (Yassine, Chenouni, Berrada, & Tahiri, 2017). Sekiranya masalah ini tidak diatasi, pelajar tidak dapat menyelesaikan soalan yang memerlukan penggunaan struktur kawalan ulangan dan seterusnya menghadapi masalah dalam subtopik *array*. Kegagalan memahami dengan baik subtopik ini akan memberi kesan kepada pelajar dalam topik pengaturcaraan. Ia membawa implikasi terhadap pencapaian pelajar dalam subjek Sains Komputer, seterusnya memberi kesan kepada Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM) kerana soalan kedua-dua subtopik ini memperuntukan markah yang banyak.

2.2 REFLEKSI TERHADAP PELAJAR

Refleksi terhadap pelajar mendapati mereka menghadapi masalah untuk memahami dan menggunakan *counter* serta *accumulator* semasa menulis algoritma bagi mereka bentuk penyelesaian. Antara kesilapan yang sering dilakukan oleh pelajar ialah:

i) Salah meletakkan kedudukan kemas kini *counter* atau *accumulator* atau kedua-duanya.
ii) Memberikan nilai yang tidak sepadan antara nilai awal *counter* dan nilai yang menjadi syarat untuk menguji *counter* bagi mengulang proses.
iii) Sekiranya melibatkan pencarian nilai purata, terdapat ramai pelajar mengira purata di dalam blok ulangan. Ini bermaksa proses belum selesai. Sedangkan purata perlu dikira setelah semua proses dilaksana, yang mana kedudukannya selepas tamat ulangan.
iv) Menggunakan formula yang salah semasa mengemaskini nilai *accumulator*.

Selain itu, terdapat kesilapan lain seperti penggunaan nama pemboleh ubah untuk *counter* dan *accumulator* yang tidak konsisten. Mereka seperti menghafal atau hanya berpandu kepada contoh penyelesaian soalan lain, dan cuba mengadaptasi penyelesaian itu tanpa pemahaman yang jelas. Walau bagaimanapun, kajian ini memfokuskan kepada kemahiran membuat penyelesaian yang melibatkan *counter*, *accumulator* serta gabungan *counter* dan *accumulator*. Kami percaya sekiranya pelajar dapat menguasainya, masalah nama pemboleh ubah yang tidak konsisten akan turut diatasi secara natural.

2.3 ASPEK BERKAITAN

Kemahiran penyelesaian masalah dalam pengaturcaraan berkait rapat dengan faktor kognitif (Scherer, Siddiq, & Viveros, 2019), kebolehan pelajar dalam matematik, dan pengetahuan sedia ada (Lokkila, Christopoulos, & Laakso, 2023). Selain tiada asas pengaturcaraan, lebih 50% pelajar dalam kelas mendapat keputusan matematik gred B dan ke bawah. Kemahiran matematik seperti kemahiran penyelesaian masalah, kritikal dan analitikal, dan pemecahan masalah sejajar dengan kemahiran yang diperlukan dalam pengaturcaraan. Selain itu, pelajar mempunyai tanggapan bahawa pengaturcaraan sukar dan mencabar. Walaubagaimanapun, masalah ini boleh diatasi sekiranya tindakan awal diambil.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Fokus kajian ini adalah untuk membantu pelajar memahami penggunaan *counter* dan *accumulator* untuk menjejak dan memanipulasi data dalam aturcara. Ini termasuk memahami cara *counter* menjejaki bilangan arahan sesuatu proses berlaku dan cara *accumulator* menyimpan dan mengemas kini jumlah nilai set data. Sehubungan itu, pendekatan pengajaran berbantukan aplikasi perlu untuk membantu pelajar memahami *counter* dan *accumulator*, dan seterusnya membangun algoritma. Kajian ini juga menumpukan kepada cara *counter* dan *accumulator* dilaksana dalam pengaturcaraan serta amalan terbaik untuk menggunakannya secara berkesan dalam pelbagai senario pengaturcaraan. Berdasarkan refleksi kajian, kami membuat pemerhatian terhadap kebolehan pelajar mengaplikasikan *counter* dan *accumulator*, setelah itu menetapkan objektif kajian yang sesuai bagi mengatasi masalah tersebut. Secara keseluruhannya, fokus utama kajian terhadap *counter* dan *accumulator* dalam pengaturcaraan adalah untuk memperkukuhkan pemahaman pelajar tentang konsep asas ini dan bagaimana ia boleh dimanfaatkan untuk meningkatkan kecekapan dan keberkesanan pelaksanaan sesebuah aturcara.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Secara amnya objektif kajian ini bertujuan membantu pelajar novis menguasai konsep *counter* dan *accumulator* dalam pembangunan algoritma pengaturcaraan bagi struktur kawalan ulangan. Sementara objektif khusus kajian ini adalah seperti berikut:

i) Meningkatkan kemahiran pelajar menggunakan *counter* dalam membangun algoritma pengaturcaraan bagi struktur kawalan ulangan berpandukan aplikasi ‘CoNCo’.
ii) Meningkatkan kemahiran pelajar menggunakan *counter* dan *accumulator* dalam membangun algoritma pengaturcaraan struktur kawalan ulangan berpandukan aplikasi ‘CoNCo’.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Pelaksanaan kajian tindakan ini melibatkan 15 orang pelajar daripada tiga kumpulan tutorial yang menghadapi masalah menguasai subtopik struktur kawalan ulangan. Pelajar terdiri daripada kumpulan aliran Sains Komputer dan aliran Sains Fizikal di kolej Matrikulasi Selangor sesi 2023/2024.

6.0 PERANCANGAN & PELAKSANAAN TINDAKAN

6.1 PENGUMPULAN DATA AWAL

Bagi mengenal pasti masalah dengan lebih jelas, kami melakukan beberapa langkah bagi mengutip data awal dengan mengenal pasti pelajar yang tiada asas dalam pengaturcaraan, memerhati jawapan latihan tutorial dan menemu bual pelajar. Setelah mengenal pasti permasalahan ini, kami merekodkan data awal yang mendorong kepada permasalahan. Secara keseluruhan, 93.5 % pelajar tidak mengambil subjek Sains Komputer semasa SPM. Analisis jawapan tutorial terhadap struktur kawalan ulangan mendapati 45 % peratus pelajar pada tahap sederhana, manakala 33% pelajar menunjukkan penguasaan yang rendah. Hasil temubual pelajar, kami mendapati beberapa kekeliruan pelajar tentang penggunaan *counter* dan *accumulator* serta gabungan *counter* dan *accumulator*. Berikut antara penjelasan pelajar:

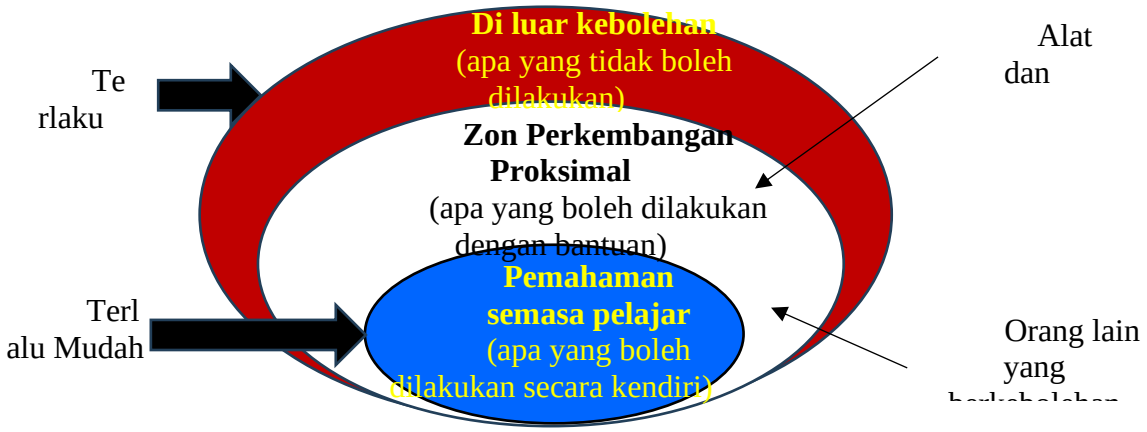
- “ Bila *Madam* ajar saya faham, tapi tak tahu macamana nak tulis pseudokod”.

- " Saya faham *counter* untuk ulang tapi *accumulator* saya kurang faham".
- " Saya ingat *counter* tu mesti ada tapi ada juga melibatkan *accumulator* je ".
- " Kalau soalan biasa boleh, bila panjang saya tak tahu nak mula macamana."
- " Macamana kita nak tahu ada guna *counter* dan *accumulator*?".

Pengakuan pelajar menunjukkan tahap penguasaan yang rendah tentang *counter* dan *accumulator* sebelum intervensi dijalankan.

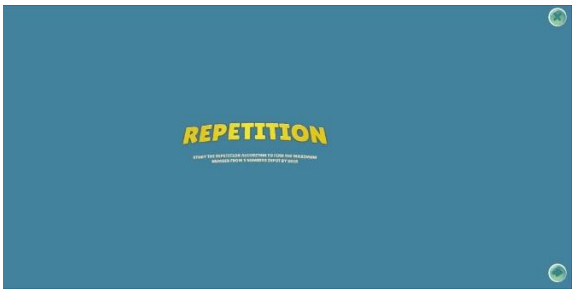
6.2 PERANCANGAN TINDAKAN / INTERVENSI

Sebelum merancang tindakan, kami menganalisis dapatan awal dan merumuskan bahawa penguasaan pelajar terbahagi kepada tahap yang baik, sederhana dan rendah. Berdasarkan andaian, nilai dan kepercayaan pengkaji terhadap PdP, kecerdasan dan kebolehan boleh dibangun melalui usaha dan amalan. Sehubungan itu, sokongan pembelajaran perlu untuk membantu pelajar terutaman tahap rendah berasaskan teori *scaffolding* (Rogoff, B., 1990). Teori ini menerangkan Zon Perkembangan Proksimal (ZPD) tentang hubungan antara pembelajaran dan perkembangan, iaitu jarak di antara kebolehan sebenar novis dalam menyelesaikan masalah dengan potensi pengembangan penyelesaian masalah novis di bawah bimbingan dewasa atau rakan yang lebih berkebolehan. Sokongan pembelajaran harus disediakan dalam ZPD untuk membantu novis bergerak ke arah konsep, kemahiran, atau pemahaman baru. Rajah 1 menggambarkan konsep ini secara teoritikal.



Rajah 1. ZPD dan Perancah (Sokongan)

Satu alat intervensi bernama 'CoNCo' berbentuk aplikasi digital dibangun untuk menyokong pembelajaran pelajar. 'CoNCo' bermaksud *count* dan *collect*. **Rajah 2** menunjukkan paparan aplikasi 'CoNCo'.



Rajah 2. Paparan Aplikasi 'CoNCo'

6.3 PELAKSANAAN KAJIAN

Seramai 15 orang pelajar yang berada pada tahap penguasaan rendah terlibat dalam intervensi kajian. Aplikasi 'CoNCo' berasaskan teori *scaffolding* diguna sebagai pendekatan untuk menguasai konsep *counter* dan *accumulator*. Pendekatan menggunakan aplikasi ini dilaksana pada kitaran 1 melalui dua aktiviti. Aktiviti 1 bertujuan menguasai konsep *counter*, manakala aktivti 2 bertujuan menguasai *counter* dan *accumulator*. Kajian juga membincangkan penggunaan *counter* dan *accumulator* dalam pelbagai senario pengaturcaraan serta amalan terbaik untuk menggunakannya secara berkesan. Oleh itu, kitaran kedua memfokuskan kepada situasi berbeza bagi *counter* dan peranan *accumulator* selain mengumpul nilai. Ini kerana *counter* sebagai pembilang bukan sentiasa bermula dengan nilai kecil dan dikemas kini dengan menambah nilainya, adakalanya bersifat menurun dan perlu dikemas kini dengan pengurangan nilai. Walau bagaimanapun masih bertujuan mengawal proses ulangan. Sementara *accumulator* pula bukan sahaja untuk mengumpul nilai, malah boleh juga mengawal ulangan dalam keadaan tertentu. Sehubungan itu, pengajaran dan pembelajaran kitaran 2 dilakukan dengan menggunakan *counter* bersifat menurun dan mengawal gelung berdasarkan nilai *accumulator*. Kitaran 2 bertujuan memperkukuhkan kemahiran pelajar, mendedahkan pelajar dengan kepelbagaian soalan termasuk soalan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT). **Jadual 1** memperincikan pelaksanaan aktiviti kitaran 1 dan kitaran 2.

Jadual 1. Pelaksanaan Intervensi Kitaran 1 dan Kitaran 2

	AKTIVITI	MASA	PELAKSANAAN	TUJUAN
KITARAN 1	Berapa kali proses dilakukan?	1 slot tutorial 20 minit	• Pensyarah menerangkan konsep *counter*, menunjukkan penggunaan *counter* beserta algoritma yang setara menggunakan aplikasi 'CoNCo'.	• meningkatkan pemahaman pelajar tentang penggunaan *counter*.
		30 minit	• Pensyarah kongsikan aplikasi 'CoNCo' melalui Whatsapp. • Pensyarah memberikan soalan yang melibatkan penggunaan *counter* untuk diselesaikan.	• meningkatkan kemahiran pelajar menulis algoritma yang melibatkan penggunaan *counter*.
	Berapa kali proses dilakukan? dan, Berapakah jumlah yang terkumpul?	1 slot amali 30 minit	• Pensyarah menerangkan situasi yang melibatkan *counter* dan *accumulator*, menunjukkan konsepnya beserta algoritma yang setara menggunakan aplikasi 'CoNCo'.	• meningkatkan pemahaman pelajar tentang penggunaan *counter* dan *accumulator*.
		60 minit	• Pensyarah kongsikan aplikasi 'CoNCo' melalui Whatsapp. • Pensyarah memberikan soalan yang melibatkan penggunaan *counter* dan *accumulator* untuk diselesaikan.	• meningkatkan kemahiran pelajar menulis algoritma dengan betul yang melibatkan penggunaan *counter* dan *accumulator*.

KITARAN 2	Bagaimana mengawal proses ulangan jika *counter* menurun?	1 slot amali 20 minit	• Berdasarkan soalan, pensyarah menunjukkan 3 keadaan *counter* iaitu nilai awal, nilai diuji dan nilai dikemas kini dalam situasi *counter* menurun.	• memantapkan pemahaman pelajar tentang peranan *counter* untuk mengawal ulangan bagi *counter* menurun.
		30 minit	• Pensyarah memberikan soalan yang melibatkan penggunaan *counter* secara menurun untuk diselesaikan.	• meningkatkan penguasaan pelajar menulis algoritma bagi *counter* menurun.
	Bagaimana untuk berhenti proses ulangan berasaskan *accumulator*?	50 minit *slot amali yang sama	• Berdasarkan soalan, pensyarah membincangkan peranan *accumulator* sebagai pengumpul nilai dan pengawal ulangan. Ini melibatkan nilai awal, nilai diuji dan nilai dikemaskini.	• meningkatkan penguasaan pelajar tentang penggunaan *accumulator* sebagai pengawal ulangan
			• Pensyarah memberikan soalan yang melibatkan *accumulator* sebagai pengumpul dan pengawal ulangan untuk diselesaikan.	• meningkatkan penguasaan pelajar menguasai penggunaan *accumulator* sebagai pengawal ulangan, selain mengumpul nilai.

Melalui penggunaan aplikasi ‘CoNCo’ yang menekankan kepada visualisasi *counter* dan *accumulator* bagi konsep ulangan, sokongan kepada proses pembelajaran pelajar dapat ditingkatkan. Secara langsung jurang kefahaman antara pelajar di dalam kelas berkurang, keyakinan diri pelajar meningkat. Keadaan ini juga dapat menyediakan pelajar dengan konsep yang mantap untuk diguna bagi subtopik pembelajaran seterusnya yang sukar seperti *array*. Aplikasi ‘CoNCo’ ini juga boleh diguna oleh pelajar berulang kali bagi mengukuhkan kefahaman masing-masing mengikut kesesuaian sendiri.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 ANALISIS MARKAH PELAJAR

Markah pelajar sebelum dan selepas intervensi direkodkan dan dianalisis. Bagi pelaporan ini, markah diwakili dalam bentuk peratus seperti dalam **Jadual 3**. Sebelum intervensi, semua pelajar mendapat markah bawah 40 kerana mereka terdiri dari tahap rendah. Berlaku peningkatan markah yang ketara selepas intervensi diperkenal pada kitaran 1. 10 orang pelajar mendapat markah 80% dan ke atas. Ini menunjukkan majoriti pelajar sebenarnya hanya perlu diberi kefahaman konsep ulangan. Lima orang pelajar dalam kumpulan markah 60% dan ke atas hanya membuat kesilapan terhadap proses di dalam blok, bukan kesilapan *counter* dan *accumulator*. Sementara pada kitaran 2, lapan pelajar mendapat 80% dan ke atas. Sedikit penurunan berlaku kerana tahap KBAT yang lebih tinggi pada soalan yang digunakan. Secara keseluruhan penggunaan aplikasi ‘CoNCo’ ini mempunyai impak yang tinggi terhadap peningkatan kefahaman pelajar terlibat.

Jadual 3. Markah pelajar sebelum dan selepas inetervensi

Markah (%)	Sebelum intervensi	Selepas Kitaran 1	Selepas Kitaran 2
80 -100	0	10	8
60 - 79	0	5	7
40-59	0	0	0
0-39	15	0	0

7.2 PEMERHATIAN

Berdasarkan kepada pemerhatian terhadap pelajar yang terlibat selepas intervensi diperkenal, beberapa perkembangan positif dikenal pasti seperti berikut:

- Pelajar dapat memahami dengan lebih baik fungsi dan peranan *counter*.
  - Pelajar dapat menggunakan *counter* dengan betul dalam penulisan algoritma.
- Majoriti memahami dengan lebih baik fungsi dan peranan *counter* dan *accumulator*.
  - Pelajar dapat menggunakan *counter* dan *accumulator* dengan betul dalam penulisan algoritma dalam situasi tertentu.
- Pelajar lebih berkeyakinan memberi pandangan dan jawapan dalam perbincangan di dalam tutorial bagi subtopik struktur kawalan.
- Pelajar menunjukkan minat yang lebih positif pada subtopik struktur kawalan ulangan semasa perbincangan di dalam kelas.
- Pelajar bermotivasi untuk menulis atur cara setelah membangun algoritma.
- Perbincangan dua hala antara pensyarah dan pelajar berlaku dengan lebih baik di dalam kelas.

7.3 DAPATAN REFLEKSI PELAKSANAAN INTERVENSI

Refleksi dibuat dan direkod selepas pelaksanaan intervensi kitaran 1 dan kitaran 2. Jadual 3 menjelaskan refleksi terhadap kedua-dua kitaran.

Jadual 3. Refleksi Pelaksanaan Intervensi Kitaran 1 dan kitaran 2

	AKTIVITI	REFLEKSI
KITARAN 1	Berapa kali proses dilakukan?	• Pelajar mendapat keyakinan menulis algoritma dan meminta pensyarah menyemak hasil jawapannya. • Terdapat 6 orang pelajar yang membandingkan algoritma yang dihasilkan dengan jawapan rakan.
	Berapa kali proses dilakukan? Berapakah jumlah yang terkumpul?	• Terdapat pelajar yang kurang yakin semasa menulis algoritma. • Terdapat tiga orang pelajar meletakkan kedudukan kemaskini *counter* sebelum kemaskini *accumulator*, tetapi kedua-duanya masih di dalam blok ulangan. • Terdapat pelajar yang ingin kepastian kedudukan kemaskini *counter* adakah paling bawah iaitu sebelum gelung berakhir. • Terdapat pelajar yang berbincang dengan rakan untuk menjawab soalan.
IT	Bagaimana mengawal proses	• Lebih separuh pelajar dapat menulis algoritma dengan betul.

ulangan menggunakan *counter* menurun?	• Terdapat pelajar yang membuat kesilapan terhadap nilai menguji *counter*, namun beliau menyedari dan memperbetulkannya. • Terdapat pelajar yang mengambil masa lebih berbanding rakan lain untuk menyelesaikan soalan. • Terdapat pelajar melakukan kesilapan proses dalam blok ulangan.
Bagaimana untuk menghentikan proses ulangan berasaskan *accumulator*?	• Pelajar dapat menentukan nilai awal, nilai menguji dan nilai mengemaskini. Kemahiran ini telah dikuasai semasa kitaran 1. • Pelajar dapat menentukan syarat untuk menguji bagi menentukan sama ada ulangan boleh diteruskan atau diberhentikan.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Penggunaan aplikasi ‘CoNCo’ sebagai strategi penyelesaian masalah yang dihadapi oleh pelajar novis berjaya mencapai objektif yang disasarkan dalam kajian ini. Pelajar dapat menulis algoritma dengan lebih baik dan tepat berbanding sebelum aplikasi diperkenalkan. Secara keseluruhan berlaku peningkatan dalam pencapaian pelajar melalui prestasi yang ditunjuk dalam latihan dan perbincangan bersama pensyarah. Aplikasi ‘CoNCo’ berfungsi seperti yang diharapkan dalam kajian. Aktiviti pembelajaran di dalam menjadi menarik melalui penglibatan pelajar yang lebih aktif.

Pencapaian utama kajian dilihat melalui kejayaan dalam menyelesaikan masalah pemahaman pelajar yang minima bagi konsep ulangan dalam pengaturcaraan. Melalui intervensi yang diperkenalkan, kefahaman pelajar dapat ditingkatkan dengan lebih baik. Berlaku peningkatan keyakinan dan kecekapan pelajar dalam menganalisis masalah dan mereka bentuk penyelesaian. Walau bagaimanapun masih terdapat beberapa ruang penambahbaikan yang dapat dibuat pada peringkat seterusnya. Antaranya, penggunaan aplikasi seperti ‘CoNCo’ boleh dipertingkatkan pada subtopik lain yang bersesuaian. Ianya juga boleh ditukar dalam bentuk aplikasi yang dapat dimuat-turun dengan lebih mudah dan meluas. Kajian lanjut juga boleh dibuat bagi pengukuran keberkesanan intervensi dengan pengujian dan analisis yang lebih khusus.

Pelajar bersemangat untuk menulis atur cara setelah berjaya menghasilkan algoritma menggunakan bahasa pengaturcaraan Java. Pelajar kelihatan seronok setelah berjaya menulis atur cara dan menguji menggunakan data. Mereka lebih berkeyakinan dalam menjawab soalan struktur kawalan ulangan berbanding sebelum ini. Walaubagaimanapun, sebahagian pelajar kurang penguasaan sintaksis, tetapi dapat diselesaikan berdasarkan penjelasan mesej berkenaan ralat yang berlaku pada perisian yang diguna. Secara keseluruhan pelaksanaan kajian ini memberi impak yang positif kepada kami sebagai pensyarah dan juga pelajar terlibat. Aplikasi ‘CoNCo’ akan diperkenalkan dengan lebih meluas kepada pensyarah dan pelajar dalam kursus pengaturcaraan di Kolej Matrikulasi Selangor.

PENGHARGAAN

Kami merakamkan penghargaan kepada unit Sains Komputer serta semua pihak yang terlibat dalam kajian ini. Penghargaan yang khusus kepada pengurusan tertinggi Kolej Matrikulasi Selangor yang sentiasa memberi sokongan dalam pembudayaan R&D di peringkat kolej.

RUJUKAN

CETIN, I. (2020). Teaching Loops Concept through Visualization Construction. *Informatics in Education*, *19*(4). https://doi.org/10.15388/INFEDU.2020.26

Cheah, C. S. (2020). Factors contributing to the difficulties in teaching and learning of computer programming: A literature review. *Contemporary Educational Technology*, *12*(2). https://doi.org/10.30935/cedtech/8247

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). The action research planner: Doing critical participatory action research. Springer.

Lokkila, E., Christopoulos, A., & Laakso, M. J. (2023). Automatically Detecting Previous Programming Knowledge from Novice Programmer Code Compilation History. *Informatics in Education*, *22*(2). https://doi.org/10.15388/infedu.2023.15

Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2023). Synthesis of nested loop exercises for practice in introductory programming. *Egyptian Informatics Journal*, *24*(2). https://doi.org/10.1016/j.eij.2023.03.001

Rogoff, B. (1990). Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context. Oxford University Press.

Scherer, R., Siddiq, F., & Viveros, B. S. (2019). The cognitive benefits of learning computer programming: A meta-analysis of transfer effects. *Journal of Educational Psychology*, *111*(5). https://doi.org/10.1037/edu0000314

Yassine, A., Chenouni, D., Berrada, M., & Tahiri, A. (2017). A serious game for learning C programming language concepts using solo taxonomy. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, *12*(3), 110–127. https://doi.org/10.3991/ijet.v12i03.6476

MEMPERKASA KEMAHIRAN DIGITAL STATISTIK PELAJAR MENGGUNAKAN PLATFORM STATSKINGDOM.COM

Norliza binti Adnan

Kolej Matrikulasi Johor

Email: norliza@kmj.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk menambahbaik amalan pengajaran dan pembelajaran dalam memperkasa kemahiran digital statistik pelajar perakaunan menggunakan platform StatsKingdom.com. Kajian ini melibatkan 10 orang pelajar dan menggunakan model kajian tindakan Kemmis dan McTaggart. Kajian dilaksanakan dalam beberapa fasa bagi menilai pelaksanaan intervensi yang berasaskan kepada teori pendidikan berpusatkan pengalaman oleh John Dewey. Dalam fasa perancangan, pengkaji merancang untuk mengintegrasikan penggunaan StatsKingdom.com dalam pengajaran tajuk Introduction to Statistic. Fasa tindakan melibatkan penggunaan platform StatsKingdom.com oleh pelajar untuk membina plot stem-and-leaf dan box plot. Pemerhatian dan temubual dijalankan pada fasa seterusnya untuk menilai interaksi pelajar dengan platform tersebut. Melalui fasa refleksi, kitaran kedua dicadangkan bagi memperbaiki kekurangan dalam kitaran awal. Kajian ini menggunakan kaedah mod campuran, iaitu kualitatif dan kuantitatif untuk mendapatkan data menyeluruh melalui pemerhatian, temu bual, analisis dokumen dan soal selidik. Dapatan dianalisis menggunakan analisis data bertema dan deskriptif. Dapatan kajian menunjukkan penggunaan StatsKingdom.com secara signifikan meningkatkan dan kemahiran digital statistik pelajar. Mereka mengakui bahawa platform tersebut mempermudahkan analisis statistik dan meningkatkan keyakinan mereka dalam penggunaan alat digital. Selari dengan teori pendidikan berpusatkan pengalaman oleh John Dewey, kajian ini menunjukkan bahawa pengalaman pembelajaran yang aktif melalui penggunaan StatsKingdom.com dapat memperkasa kemahiran digital pelajar dan membangunkan kemahiran praktikal yang relevan.

Kata Kunci : kemahiran digital, analisis statistik, integrasi teknologi

1.0 PENDAHULUAN

Mulai sesi 2022/2023, Program Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia mulai mengguna pakai spesifikasi kurikulum yang memerlukan penilaian terhadap kemahiran digital pelajar. Justeru, terdapat pelbagai cabaran yang perlu dihadapi oleh pensyarah bagi memastikan pelajar-pelajar mereka dapat menguasai kemahiran digital ini dengan baik.

Berdasarkan pengalaman pensyarah, pengendalian kelas matematik berkaitan kemahiran digital pelajar adalah dinamik dan penuh cabaran. Pensyarah perlu memanfaatkan alat digital interaktif seperti perisian analisis data dan simulasi untuk memperkayakan proses pembelajaran. Pelajar didorong untuk berkolaborasi melalui platform dalam talian, sekali gus meningkatkan komunikasi dan kemahiran menyelesaikan masalah secara kolektif. Cabaran utama adalah memastikan setiap pelajar mempunyai akses dan pemahaman yang mencukupi

terhadap teknologi yang digunakan. Selain itu, pemilihan perisian yang mesra pengguna turut menyumbang kepada kelancaran proses ini.

Kajian tindakan ini dijalankan untuk menambahbaik amalan pengajaran dan pembelajaran dalam membantu pelajar memperkasa kemahiran digital berkaitan statistik menggunakan platform yang sesuai. Ini kerana, kemahiran digital pelajar ini dinilai untuk tujuan penilaian berterusan mereka. Justeru, untuk memastikan kemahiran digital pelajar ini berada di tahap yang baik, maka, ruang dan peluang perlu diberikan kepada mereka untuk meneroka isi kandungan pembelajaran yang telah dipelajari supaya ianya menjadi lebih bermakna. Ini selaras dengan dapatan oleh Norliza (2023) tentang pendekatan pembelajaran melalui pengalaman yang memberi peluang kepada pelajar untuk mengaplikasikan pengetahuan dalam konteks praktikal dan memperkukuhkan pemahaman mereka. Ini disokong oleh Teori John Dewey turut menekankan kepentingan pembelajaran praktikal dan pengalaman langsung dalam proses pendidikan Marougkas et al. (2023). Justeru, pendekatan ini menekankan bahawa pembelajaran yang melibatkan tindakan dan pengalaman langsung dapat meningkatkan pemahaman dan penguasaan konsep secara lebih efektif.

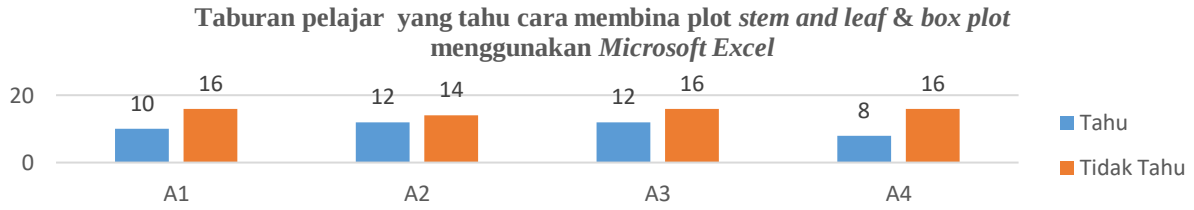
Pengkaji mengandaikan bahawa pelajar mempunyai asas pengetahuan teknologi yang mencukupi dan akses setara kepada peralatan digital yang diperlukan. Nilai utama pengkaji termasuk pembelajaran aktif, keterbukaan terhadap teknologi, dan pendekatan berpusatkan pelajar, di mana pelajar diberi ruang untuk meneroka dan mengawal perjalanan pembelajaran mereka. Pengkaji percaya bahawa integrasi teknologi digital dalam pengajaran dapat meningkatkan keberkesanan pembelajaran, pemahaman konsep, dan membina kemahiran sepanjang hayat. Selain itu, kemahiran digital dianggap penting untuk semua bidang akademik dan profesional, dengan kepercayaan bahawa ia bukan sahaja mengasah kemahiran teknikal pelajar, tetapi juga kemahiran penyelesaian masalah, kerjasama, dan pemikiran kritis. Melalui pendekatan ini, pengkaji berusaha membentuk amalan pengajaran yang menyokong pembangunan kemahiran digital yang komprehensif dan relevan, mempersiapkan pelajar untuk masa depan yang berasaskan teknologi.

Kemahiran digital memainkan peranan penting dalam konteks pendidikan moden. Bagi staf akademik, latihan dan pendedahan terhadap pelbagai platform digital diperlukan untuk meningkatkan penguasaan kemahiran teknologi dalam pengajaran dalam talian (Quah et al., 2021). Selain itu, kemahiran insaniah (*soft skills*) juga penting untuk dipupuk dalam kalangan pelajar agar mereka bersedia untuk pasaran kerja (Ling & Kee, 2020). Untuk itu, pendidikan dan latihan memainkan peranan penting dalam meningkatkan kemahiran sumber manusia, termasuk kemahiran teknologi, untuk pembangunan industri (Zakaria et al., 2022). Secara umumnya, kemahiran abad ke-21, yang diperlukan dalam proses pembelajaran, juga menjadi fokus dalam sistem pendidikan (Sapudin & Othman, 2022). Jadi, dalam konteks pemikiran komputasional dalam pendidikan matematik, kajian telah dilakukan untuk menerapkan murid dengan kemahiran tersebut (Chen & Matore, 2023). Kemahiran digital dalam matematik juga penting bagi pelajar kerana permintaan pasaran kerja yang memerlukan penguasaan teknologi dan analisis data. Alat digital membuatkan pembelajaran menjadi lebih interaktif, memudahkan penyelesaian masalah kompleks melalui perisian seperti MATLAB dan GeoGebra, dan menggalakkan pemikiran kritis. Ini juga menjadi asas kepada pengintegrasian matematik dengan bidang lain seperti AI dan *big data*. Selain itu, kemahiran ini mempersiapkan pelajar untuk beradaptasi dengan perubahan teknologi dan mendukung pembelajaran sepanjang hayat, memastikan mereka siap menghadapi cabaran dan peluang masa depan.

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

Berdasarkan pengalaman profesional pensyarah, pelajar jurusan Perakaunan perlu menggunakan perisian komputer untuk menyelesaikan tugasan matematik secara berkumpulan berkaitan tajuk *Introduction to Statistics*. Justeru, mereka perlu menggunakan perisian tersedia seperti *Microsoft Excel* untuk menyelesaikan analisis statistik deskriptif mudah seperti purata dan sisihan piawai. Walau bagaimanapun, untuk analisis data seperti *box plot* dan *stem and leaf*, ianya sedikit mencabar. Pertama, mereka mungkin memerlukan latihan asas dalam penggunaan *Microsoft Excel* dan pemahaman konsep statistik untuk menghasilkan plot tersebut dengan betul. Kedua, pelajar mungkin menghadapi cabaran dalam menafsirkan dan memahami maklumat yang diberikan dengan betul, memerlukan bimbingan tambahan dari pensyarah atau sumber lain untuk pemahaman yang lebih mendalam. Cabaran ketiga ialah, kebanyakan komputer riba yang baharu, tidak menyediakan perisian *Microsoft Excel* kerana masalah langganan berbayar, sebaliknya menawarkan perisian WPS yang terhad penggunaannya.

Berdasarkan tinjauan dalam empat kelas tutoran pula, purata pelajar yang tahu bagaimana cara membina plot *stem and leaf* menggunakan *Microsoft Excel* adalah seperti dalam Rajah 1. Data menunjukkan lebih separuh dari pelajar dalam sesebuah kelas yang tidak tahu cara menggunakan *Microsoft Excel* untuk membuat plot *stem and leaf* dan *box plot.*



Rajah 1. Taburan pelajar tentang penggunaan *Microsoft Excel* untuk memplot *stem and leaf* dan *box plot.*

Walau bagaimanapun, sebahagian besar pelajar mempunyai kekangan peranti komputer riba yang tidak mempunyai perisian *Microsoft Office.* Ini kerana, kebanyakan mereka memiliki komputer riba versi terkini yang hanya menggunakan perisian WPS. Perisian ini mempunyai kekangan di mana ianya tidak boleh membuat *box plot* apatah lagi *stem and leaf.* Ini menyukarkan pelajar untuk membina plot berkenaan. Dapatan ini juga konsisten dengan situasi yang berlaku kepada pelajar dalam sesi pengajian sebelumnya. Justeru, tindakan perlu diambil untuk mengatasi masalah ini.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Berdasarkan tinjauan awal, ramai di antara pelajar menghadapi kesukaran dalam menggunakan perisian *Microsoft Excel* untuk membina plot *stem and leaf* dan *box plot* dalam menjawab soalan tugasan kumpulan yang diberikan kepada mereka. Perkara ini disebabkan oleh faktor perisian yang ada dalam komputer riba mereka yang tidak sesuai dan juga faktor pengetahuan asas dalam menggunakan perisian *Microsoft Excel* itu sendiri. Jadi, kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti bagaimana penggunaan *Statskingdom.com* sebagai alternatif mampu membantu pelajar untuk memperkasa kemahiran digital mereka dalam topik statistik. Diharapkan setelah pelaksanaan intervensi yang diperkenalkan dalam kajian ini, kemahiran digital pelajar akan meningkat secara signifikan.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian ini adalah untuk menambahbaik amalan PdP bagi membantu memperkasa kemahiran digital pelajar dalam topik *Introduction to Statistics*.

Objektif khusus:

1. Menambahbaik amalan PdP bagi membantu meningkatkan kemahiran digital pelajar dalam topik *Introduction to Statistics* menggunakan *Statskingdom.com.*
2. Meningkatkan tahap keyakinan pelajar dalam menggunakan platform digital untuk topik statistik.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran terdiri daripada 10 orang pelajar program satu tahun program matrikulasi sesi 2023/2024 dari jurusan Perakaunan. Kumpulan pelajar ini terdiri daripada dua kumpulan yang dipilih dari kelas Akaun 4 sewaktu membuat tugasan berkumpulan yang menguji kemahiran digital mereka untuk markah penilaian berterusan bagi semester dua pengajian dan berfokuskan kepada topik 4 bagi Matematik 2 (AM025) iaitu, *Introduction to Statistics.*

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

6.1 PENGUMPULAN DATA AWAL

Data awal kajian ini diperolehi melalui proses pengesanan awal sebaik sahaja pembahagian ahli untuk tugasan berkumpulan dalam kelas A4 yang terdiri daripada 24 orang pelajar dilaksanakan. Tujuannya adalah untuk mengenalpasti kumpulan yang mempunyai ahli dengan tahap kompetensi kemahiran digital yang rendah.

Jadual 1. Taburan kumpulan dengan pemilikan perisian dan tahap kompetensi

Kumpulan	Bilangan Ahli	Ada perisian *Microsoft Office*	Tahu membuat plot *stem-and-leaf* & *box plot*
1	5	/	X
2	5	X	X
3	5	X	X
4	5	/	/
5	4	X	/

Berdasarkan Jadual 1, taburan pelajar berkenaan adalah berdasarkan tinjauan awal untuk mengenalpasti kumpulan yang akan dipilih untuk kajian ini. Kemudian, satu set soalan latihan untuk proses pengesanan diberikan kepada mereka. Didapati bahawa dua kumpulan yang terdiri daripada lima orang pelajar bagi setiap kumpulan tersebut mempunyai masalah perisian dalam komputer riba dan tidak tahu cara membuat plot *stem and leaf* dan ***box plot*** berbantukan komputer.

Jadual 2 pula menunjukkan tahap keyakinan diri pelajar bagi kedua-dua kumpulan yang dipilih sebagai sasaran kajian berdasarkan soal-selidik tertutup yang ditadbir berdasarkan adaptasi dari soal selidik *Self Confidence in Learning* oleh Akin (2007). Berdasarkan Hassan dan Ozlem (2011), skor tahap keyakinan yang rendah adalah di bawah 2.5, sederhana di antara 2.5 hingga 3.5 dan tahap tinggi jika melebihi 3.5. Justeru, skor menunjukkan tahap keyakinan

pelajar yang tinggi hanya bagi item yang mereka tahu cara untuk mendapatkan data untuk projek berkumpulan, sementara bagi item-item lain, tahap keyakinan mereka menunjukkan purata skor yang rendah.

Jadual 2. Soal selidik tahap keyakinan pelajar terhadap kemahiran digital statistik mereka (sebelum tindakan)

Bil	Item	Purata Skor
1	Saya yakin dapat menggunakan *Microsoft Excel* untuk membuat plot graf dan analisis statistik.	2.1
2	Saya yakin dengan kemahiran saya untuk membuat analisis statistik berbantukan komputer.	1.8
3	Saya tahu cara untuk mendapatkan data untuk projek berkumpulan	4.7
4	Saya yakin dapat menggunakan apa-apa perisian untuk analisis data statistik dengan penyeliaan pensyarah yang minimum	2.3
5	Saya yakin dapat menyelesaikan analisis data statistik dengan cepat	2.1

Justeru, tindakan telah dilaksanakan dalam Semester 2 bagi sesi 2023/2024 pada minggu ke 11 PdP. Sasaran kajian hanya tertumpu kepada 10 orang pelajar dari dua kumpulan yang dipilih tersebut seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1.

6.2 TINDAKAN YANG DILAKSANAKAN

Pelajar yang dipilih sebagai subjek kajian ini merupakan 10 orang pelajar yang terdiri daripada dua kumpulan yang dibahagikan untuk tugasan berkumpulan bagi penilaian berterusan kemahiran digital magi subjek Matematik 2. Berdasarkan tinjauan, kedua-dua kumpulan ini tidak mempunyai perisian *Microsoft Office* di komputer riba mereka dan tidak tahu bagaimana cara untuk membina plot *stem-and-leaf* dan *box plot* menggunakan perisian *WPS* yang tersedia di dalam komputer riba mereka.

Berdasarkan kedua-dua isu yang dikenalpasti ini, pengkaji merasakan bahawa terdapat keperluan untuk menambahbaik pendekatan yang digunakan untuk membantu pelajar-pelajar ini untuk memperkasakan kemahiran digital statistik mereka. Ini kerana, markah penilaian berterusan bagi kemahiran digital ini dinilai berdasarkan sejauh mana pelajar menguasai kemahiran mentadbir sumber data, memproses data, kebolehan menggunakan alat perisian (*computations and formulas*) serta kemahiran mempersembahkan data menggunakan perisian yang dipilih. Justeru, pengkaji telah membuat carian beberapa laman web berkaitan kalkulator statistik dan memilih platform yang paling sesuai digunakan oleh pelajar yang hanya mempunyai kemahiran statistik asas sahaja.

Jadual yang ditunjukkan dalam **Lampiran 1** adalah senarai beberapa kalkulator statistik yang boleh didapati secara percuma di atas talian. Walau bagaimanapun, *StatsKingdom.com* dipilih sebagai alat digital yang digunakan dalam kajian ini kerana ciri antara mukanya (*interface feature*) yang mesra pelajar dan hanya memerlukan kemahiran statistik asas sahaja (rujuk **Lampiran 2**). Tutorial dan penerangan turut diberikan dalam platform ini.

Pengkaji menggunakan pendekatan pengajaran yang berasaskan kepada empat daripada enam teori utama oleh John Dewey dalam pendidikan. Pertama, pendidikan berpusatkan pengalaman, di mana pembelajaran bermakna adalah berpusatkan pengalaman langsung pelajar. Kedua, pembelajaran aktif, di mana pelajar akan belajar dengan melakukan aktiviti dan bertindak dalam situasi nyata berdasarkan interaksi aktif dengan persekitaran pembelajaran. Ketiga, pembelajaran kolaboratif, di mana pelajar bekerjasama dalam kumpulan untuk

membantu mereka memahami dan menghargai perbezaan serta memupuk kemahiran sosial yang penting. Keempat, penekanan terhadap perkembangan holistik pelajar termasuk perkembangan intelektual, emosional, sosial dan fizikal melalui pendekatan kurikulum yang berasaskan kehidupan dengan pembelajaran praktikal yang relevan dengan kehidupan seharian.

Justeru, kajian ini dilaksanakan menggunakan model kajian tindakan oleh Kemmis dan McTaggart (1988) iaitu, merancang, bertindak, memerhati dan mereflek (**Lampiran 3**). Seterusnya, pelaksanaan kajian ini adalah ditunjukkan dalam **Lampiran 4**, mengikut fasa-fasa kajian berasaskan model kajian tindakan Kemmis dan McTaggart tersebut. Model ini menekankan proses berulang yang terdiri daripada perancangan, tindakan, pemerhatian, dan refleksi untuk penambahbaikan berterusan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Dalam kajian ini, penggunaan platform *StatsKingdom.com* merupakan intervensi yang dipilih untuk membantu pelajar memahami konsep statistik melalui pengalaman langsung.

Intervensi yang dilaksanakan dalam kajian ini melibatkan penggunaan *StatsKingdom.com* sebagai alat bantu dalam pengajaran statistik. Pengkaji mengintegrasikan platform ini dalam sesi pembelajaran di dalam kelas bagi tajuk *'Introduction to Statistic'*. Dalam pelaksanaan aktiviti pembelajaran, pelajar menggunakan *StatsKingdom.com* untuk membina plot *stem-and-leaf* dan *box plot*. Aktiviti ini bertujuan membantu pelajar meneroka dan mengaplikasikan kemahiran digital mereka sebagai persediaan untuk menyelesaikan tugasan statistik bagi penilaian berterusan dengan cara membuat eksplorasi kendiri menggunakan platform tersebut.

Kemahiran digital statistik pelajar menggunakan kalkulator statistik merupakan aspek penting dalam pendidikan moden. Dalam konteks penggunaan kalkulator untuk analisis data, dapatan menunjukkan bahawa pelajar sudah bersedia untuk menyelesaikan tugas akademik yang melibatkan analisis data (Syazali & Erfan, 2021). Justeru, melalui aplikasi praktikal seperti penggunaan kalkulator statistik dalam analisis data sewaktu di dalam kelas, pelajar dapat memperoleh kemahiran yang diperlukan untuk menghadapi tuntutan untuk menguasai kemahiran digital di peringkat universiti dan alam pekerjaan yang semakin kompleks.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 SENARAI SEMAK KERJA PELAJAR

Pelajar terlibat diberikan dua soalan statistik, khusus untuk membina plot *stem-and-leaf* dan *box plot* menggunakan *StatsKingdom.com*. Berdasarkan senarai semak hasil kerja pelajar yang ditunjukkan dalam Jadual 3, semua pelajar yang terlibat sebagai subjek kajian ini menunjukkan bahawa mereka mampu membina kedua-dua plot dengan baik dan mempersembahkannya di dalam pautan *google slides* yang disediakan berbanding pada peringkat awal yang hanya menggunakan perisian *Microsoft Excel* atau *WPS*.

Jadual 3. Senarai semak kerja pelajar selepas pelaksanaan intervensi

Kriteria	**Pelajar**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Computations & Formula	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Data Presentation	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

7.2 PEMERHATIAN

Analisis data bertema telah dilakukan untuk menilai pemerhatian terhadap interaksi pelajar dengan platform *StatsKingdom.com* dan perinciannya ditunjukkan dalam **Lampiran 5**.

Dapatan tersebut menunjukkan bahawa tahap keterlibatan pelajar dan motivasi yang tinggi dalam penggunaan *StatsKingdom.co*m untuk analisis statistik, di mana mereka dapat mengatasi kesukaran awal dan menyesuaikan diri dengan baik. Walaupun terdapat beberapa cabaran teknikal dan keperluan untuk penjelasan tambahan, pelajar secara umumnya memberikan maklum balas positif dan mencadangkan penambahbaikan untuk meningkatkan pengalaman pembelajaran mereka. Interaksi pelajar dengan platform tersebut menunjukkan peningkatan kefahaman dan keyakinan dalam penggunaan alat statistik digital. Secara keseluruhannya, dapatan menunjukkan bahawa pelajar mampu membina plot *stem-and-leaf* dan *box plot* dengan lebih tepat dan memahami konsep-konsep statistik dengan lebih mendalam

7.3 TEMUBUAL

Analisis data bertema juga telah dilakukan untuk menilai hasil temubual dengan pelajar tentang interaksi mereka dengan platform *StatsKingdom.com* dan ditunjukkan secara terperinci dalam **Lampiran 6**.

Berdasarkan dapatan temubual bersama pelajar yang terlibat dalam kajian ini, mereka mengakui bahawa *StatsKingdom.com* adalah platform yang membantu pelajar memahami dan menyelesaikan masalah statistik. Pelajar melaporkan bahawa penggunaan alat digital berkenaan menjadikan mereka merasa lebih yakin dengan bantuan visualisasi data. Walaupun terdapat beberapa cabaran teknikal, kebanyakan pelajar tetap bermotivasi tinggi untuk menggunakan platform ini dalam pembelajaran mereka. Jadi, penggunaan *StatsKingdom.com* bukan sahaja meningkatkan keyakinan pelajar dalam menganalisis data statistik tetapi juga membantu mereka mengatasi kesukaran awal dan menyesuaikan diri dengan cepat kepada teknologi ini. Secara keseluruhannya, maklum balas positif daripada pelajar menunjukkan potensi platform ini dalam memperkasa kemahiran digital statistik mereka.

7.4 ANALISIS DOKUMEN

Jadual 4 menunjukkan hasil analisis dokumen yang melibatkan plot *stem-and-leaf* dan *box plot* yang dihasilkan oleh pelajar menggunakan *StatsKingdom.com*. Hasil persembahan data pelajar turut ditunjukkan dalam **Lampiran 7**.

Jadual 4. Analisis dokumen hasil persembahan data oleh pelajar

Tema	Penerangan	Pemerhatian
Ketepatan Analisis (plot)	Ketepatan pelajar dalam membina plot *stem-and-leaf* dan *box plot* menggunakan *StatsKingdom.com* .	• Persembahan data menunjukkan peningkatan ketepatan dalam analisis data statistik selepas penggunaan *StatsKingdom.com*. • Pelajar kurang melakukan kesilapan dalam membina plot *stem-and-leaf* dan *box plot* berbanding sebelum intervensi.
Pemahaman Konsep	Pemahaman pelajar terhadap konsep statistik yang diterapkan menerusi persembahan data.	▪ Persembahan data pelajar mencerminkan pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep-konsep statistik seperti *five data summary*. • Pelajar mampu menerangkan konsep statistik dengan jelas dalam persembahan data mereka.

Penggunaan Alat Digital	Bagaimana pelajar menggunakan alat digital dalam *StatsKingdom.com* untuk mempersembahkan data.	▪ Persembahan data menunjukkan pelajar menggunakan alat statistik dalam platform tersebut dengan betul untuk plot *stem-and-leaf* dan *box plot*. • Pelajar menyertakan tangkapan skrin dan hasil analisis dari *StatsKingdom.com* dalam persembahan data mereka.
Kualiti Persembahan Data	Kualiti persembahan data dan hasil analisis yang dihasilkan oleh pelajar.	▪ Persembahan data pelajar menunjukkan peningkatan dalam kualiti pembentangan data, dengan graf dan plot yang jelas serta teratur. • Pelajar menggunakan format yang konsisten dan rapi dalam dokumen mereka.

Dapatan ini menunjukkan penggunaan *StatsKingdom.com* mampu meningkatkan ketepatan persembahan data dan pemahaman pelajar dalam analisis data statistik. Pelajar menunjukkan peningkatan ketepatan dalam membina plot *stem-and-leaf* dan *box plot* serta pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep statistik yang berkaitan. Platform ini juga membantu pelajar dalam mempersembahkan data dengan lebih baik serta membantu menghasilkan graf dan plot yang jelas dan teratur.

7.5 DAPATAN SOAL SELIDIK

Analisa tinjauan melalui soal selidik dilakukan sekali lagi untuk mengenalpasti tahap keyakinan pelajar selepas pelaksanaan intervensi. Berdasarkan purata skor yang melebihi 3.5 bagi kesemua item soalan, kesemua 10 orang pelajar sasaran menunjukkan peningkatan dari segi tahap keyakinan terhadap penggunaan alat digital berkaitan statistik berbanding sebelum intervensi dilaksanakan. Jadual 5 menunjukkan tahap keyakinan diri pelajar yang ditadbir berdasarkan adaptasi dari soal selidik *Self Confidence in Learning* oleh Akin (2007) selepas intervensi dilaksanakan.

Jadual 5. Soal selidik tahap keyakinan pelajar terhadap kemahiran digital statistik mereka. (selepas intervensi)

Bil	Item	Purata Skor
1	Saya yakin dapat menggunakan *StatsKingdom.com* untuk membuat plot graf dan analisis statistik.	4.7
2	Saya yakin dengan kemahiran saya untuk membuat analisis statistik berbantukan komputer.	4.2
3	Saya tahu cara untuk mendapatkan data untuk projek berkumpulan	5.0
4	Saya yakin dapat menggunakan apa-apa perisian untuk analisis data statistik dengan penyeliaan pensyarah yang minimum	4.3
5	Saya yakin dapat menyelesaikan analisis data statistik dengan cepat	4.7

Skor purata menunjukkan tahap keyakinan pelajar yang tinggi bagi semua item yang yang diberikan berdasarkan Hassan dan Ozlem (2011), bahawa tahap keyakinan adalah tinggi jika skor melebihi 3.5. Skor 5.0 bagi item 'Saya tahu cara untuk mendapatkan data untuk projek berkumpulan' adalah kerana mereka merancang untuk menggunakan *google form* untuk mendapatkan data primer.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Penggunaan *StatsKingdom.com* dalam kajian ini menunjukkan bahawa pembelajaran statistik memberikan hasil yang positif dari sudut pelajar. Ini kerana, pelajar mendapati platform ini memudahkan pemahaman konsep statistik yang kompleks melalui visualisasi data yang jelas dan interaktif. Pembelajaran menjadi lebih menarik dan meningkatkan minat mereka

terhadap statistik. Walaupun terdapat beberapa cabaran teknikal seperti masalah sambungan internet dan kompleksiti antara muka (*interface*), pelajar berjaya menyesuaikan diri dan menunjukkan peningkatan keyakinan dalam menggunakan alat-alat statistik digital tersebut. Secara keseluruhan, *StatsKingdom.com* terbukti mampu meningkatkan kefahaman dan kemahiran statistik pelajar, menjadikan pembelajaran lebih efektif dan menarik.

Secara umumnya, pemerkasaan kemahiran statistik melalui platform digital menggunakan S*tatsKingdom.com* merujuk kepada usaha untuk meningkatkan dan memperkukuh keupayaan individu dalam memahami dan mengaplikasikan konsep serta teknik statistik dengan bantuan teknologi digital yang disediakan oleh *StatsKingdom.com*. Ini melibatkan beberapa aspek utama:

1. **Peningkatan pengetahuan teori statistik:** Pelajar dapat mengakses bahan pembelajaran dan tutorial yang disediakan oleh *StatsKingdom.com* untuk memahami konsep statistik secara mendalam.
2. **Latihan praktikal:** *StatsKingdom.com* menyediakan alat dan perisian yang membolehkan pengguna melakukan analisis data secara langsung, serta latihan interaktif yang membantu memperkukuh kemahiran praktikal mereka.
3. **Maklum balas dan penilaian:** Integrasi antara *StatsKingdom.com* dan platform digital seperti *google slides* menawarkan maklum balas segera dan penilaian berterusan yang dapat membantu pelajar berkongsi kemajuan mereka. Pensyarah juga dapat menilai kemajuan mereka serta mengenal pasti bahagian yang memerlukan penambahbaikan dengan segera.
4. **Kesesuaian dan fleksibiliti:** *StatsKingdom.com* membolehkan pengguna belajar mengikut kesesuaian masa dan tahap pemahaman mereka sendiri, serta meningkatkan motivasi dan keberkesanan pembelajaran.

Dengan menggunakan *StatsKingdom.com*, individu dapat memperkasakan kemahiran statistik mereka, menjadikan mereka lebih cekap dalam menganalisis data, membuat keputusan berdasarkan data, dan mengaplikasikan statistik dalam bidang pekerjaan atau penyelidikan mereka. Selain itu, tahap keyakinan pelajar dalam menggunakan alat digital berkaitan analisis statistik juga menjadi semakin meningkat. Ini dapat membantu pelajar matrikulasi untuk lebih bersedia dengan alatan digital yang akan digunakan di peringkat universiti kelak.

Hasil refleksi yang diperolehi juga menunjukkan bahawa pelajar menghargai penggunaan alat digital dalam pembelajaran statistik, walaupun terdapat beberapa cabaran yang perlu diatasi.

Berikut adalah refleksi berkaitan dapatan hasil pelaksanaan kajian ini:

1. **Memudahkan memahami konsep statistik:** Pelajar melaporkan bahawa penggunaan *StatsKingdom.com* memudahkan mereka memahami konsep statistik yang kompleks. Visualisasi data yang jelas dan interaktif membantu mereka melihat hubungan antara data dan konsep statistik dengan lebih jelas dan menjadikan pembelajaran lebih efektif.
2. **Pengalaman pembelajaran yang menarik:** Pelajar mendapati bahawa pembelajaran statistik melalui *StatsKingdom.com* lebih menarik berbanding kaedah tradisional. Alat digital yang interaktif dan mudah digunakan meningkatkan minat untuk belajar dan meneroka lebih banyak tentang statistik termasuk tentang *stem-and-leaf* dan *box plot*.
3. **Cabaran teknikal:** Beberapa pelajar menghadapi kesulitan teknikal seperti masalah sambungan internet dan *interface* platform pada mulanya. Namun, dengan latihan dan penyesuaian serta tunjuk cara oleh pensyarah, mereka dapat mengatasi cabaran ini dan menggunakan platform dengan lebih efektif.

4. **Peningkatan keyakinan:** Pelajar melaporkan peningkatan keyakinan dalam menggunakan alat statistik digital setelah beberapa kali mencuba dan menggunakan *StatsKingdom.com*. Keyakinan ini membantu mereka menyelesaikan masalah statistik dengan lebih baik dan berani mencuba analisis data yang lebih kompleks.

Pendekatan berasaskan pengalaman dan sokongan berterusan melalui panduan dan tutorial interaktif adalah kunci kepada keberkesanan penggunaan *StatsKingdom.com* dalam pembelajaran statistik ini dan berupaya meningkatkan kemahiran digital pelajar. Walau bagaimanapun, untuk tujuan penambahbaikan, dicadangkan agar integrasi dengan platform pembelajaran lain seperti *Google Classroom* juga boleh dilaksanakan, termasuk pengumpulan maklum balas berterusan dari pelajar serta menggalakkan pembelajaran kolaboratif dalam kumpulan untuk membantu meningkatkan pengalaman pembelajaran mereka. Penilaian dan penambahbaikan berkala melalui kajian tindakan berterusan juga akan memastikan penggunaan alat digital seperti *StatsKingdom.com* menjadi lebih efektif untuk meningkatkan kefahaman dan kemahiran digital statistik pelajar.

PENGHARGAAN

Sekalung penghargaan diberikan kepada seluruh warga Kolej Matrikulasi Johor.

RUJUKAN

Akın, A., (2007). The development and psychometric characteristics of the self-confidence scale. *Journal of Abant Izzet Baysal University Faculty of Education*. 7 (2), 167–176.

Chen, W. and Matore, M. (2023). Pemikiran komputasional murid dalam pendidikan matematik berdasarkan tinjauan literatur bersistematik. Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH), 8(1), e002045. https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i1.2045

Hasan Bacanlı and Ozlem Sahinkaya (2011). The adaptation study of academic motivation scale into Turkish. *Procedia Social & Behavioral Sciences*. 12. 562–567.

Ling, O. and Kee, C. (2020). Penerokaan isu penguasaan kemahiran insaniah graduan UKM dari perspektif STOPS. *Jurnal Komunikasi Malaysian Journal of Communication*, 36(3), 247-265. https://doi.org/10.17576/jkmjc-2020-3603-15

Marougkas, A., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2023). Virtual reality in education: a review of learning theories, approaches and methodologies for the last decade. *Electronics*, 12(13), 2832. https://doi.org/10.3390/electronics12132832

Norliza, A. (2023). 'Learning by doing – at your own pace' dalam kelas tutorial untuk pelajar lemah matematik. *e-Prosiding Konvensyen Penyelidikan, PLC & Inovasi Pendidikan Program Matrikulasi KPM*, Jilid 1, 1-12.

Quah, W., Ahmad, R., & Desa, N. (2021). Kesediaan pembelajaran dan pengajaran dalam talian (pdpdt) dan penguasaan kemahiran teknologi oleh staf Kolej Komuniti Sungai Petani: Satu tinjauan. *Attarbawiy Malaysian Online Journal of Education*, 5(1), 46-53. https://doi.org/10.53840/attarbawiy.v5i1.57

Sapudin, L. and Othman, N. (2022). Kemahiran abad ke-21 murid sekolah menengah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities* (MJSSH), 7(12), e001999. https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i12.1999

Syazali, M. and Erfan, M. (2021). Kemampuan mahasiswa PGSD dalam melakukan analisis data berbantuan Program Statistical Product and Service Solutions (SPSS). *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 6(2), 196-203. https://doi.org/10.29303/jipp.v6i2.192

Zakaria, M., Ismail, M., Lee, Y., Yusoff, M., & Razak, R. (2022). Pendidikan dan latihan sebagai alternatif meningkatkan kemahiran sumber manusia dalam pembangunan industri halal Malaysia. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities* (MJSSH), 7(11), e001927. https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i11.1927

EXPRESS YOURSELF: INNOVATIVE TECHNIQUES AND STRATEGIES TO BOOST SPEAKING ABILITY AND CONFIDENCE IN L2 LEARNERS

Abdul Razak Bin A. Rahim [1]
Roswati Binti Mohd Said [2]
Noor Hisham Bin Mohd Ihsan [3]
Siti Nazreen Begum Binti Mohamed [4]
Khiriyiah Binti Ali Akbar [5]

[1,2,3,4,5]*Kolej Matrikulasi Johor*

Email: ajak678@gmail.com

ABSTRACT

Below-average students often remain passive during speaking lessons due to a lack of confidence in their English-speaking skills. They are hesitant to engage actively in group interactions for the MUET Speaking Test because they struggle to elaborate on ideas beyond the main point. This action research aims to evaluate techniques designed to enhance students' speaking abilities by helping them develop ideas more effectively. Improved idea development would enable these students to explain their thoughts better, participate more actively in group interactions, and boost their confidence. The study involved 27 students from Johor Matriculation College's 2-semester program, all of whom scored CEFR A2 (Basic English Users) in their SPM Speaking Test. To enhance their speaking abilities, flashcards were used to help them generate ideas, while confidence was bolstered through Five-minute Presentations (5mp) and the use of Telegram and Flipgrid in every lesson over ten weeks. Feedback on these methods was gathered using an adapted questionnaire from Griffee (1997) to evaluate confidence improvement. The findings indicated significant improvements in three areas: ability to be interviewed in English, comfort in speaking English, and proactively seeking speaking opportunities. Notably, all students advanced to a higher band level in their MUET Speaking Test.

Keywords: Speaking ability, confidence, five-minute presentations, flashcards

1.0 INTRODUCTION

1.1 BACKGROUND OF THE STUDY

Many teachers face students who remain silent in class, even when they know the answer. Research supports this observation, emphasizing the prevalent issue of passive learners in language classrooms (Tsui, 1996). In today's globalized society, English language instructors must equip these quiet students with the skills and confidence to participate actively (Liu, J., 2009).

Several factors amplify the importance of addressing this issue. First, students need strong oral English proficiency for the MUET Speaking Test, which involves individual and group presentations (Chen, T., 2003). Second, fluency in English is essential for their future studies, careers, and social interactions beyond the classroom. Employers and scholarship providers often need more confidence and communication skills among recent graduates.

For language learners, genuine confidence involves using English comfortably in various social settings with people from diverse backgrounds. Confident learners experience the joy of progress, which fuels their motivation to continue learning. This confidence significantly impacts their lives both inside and outside the classroom. They are more likely to engage in social activities, volunteer work, and secure employment. They can effectively communicate with neighbours and participate actively in their communities.

Speaking well is a crucial skill that enables us to express ourselves and share ideas effectively in real-time conversations. It's about conveying opinions and feelings in different situations. These skills are directly assessed through individual and group discussions in the MUET Speaking Test. Developing strong speaking skills is vital for Matriculation students as it empowers them to excel in MUET tasks and enhances their communication skills for future endeavours.

1.2 TEACHING AND LEARNING EXPERIENCE

The students of the post-secondary education such as the Matriculation Programme generally are at B1 CEFR level however, some do have a lower language proficiency of A2 level.

From experience, these groups of students usually have poor speaking abilities and this makes them have low confidence levels too. In preparing them for the MUET Speaking Test, these students usually perform poorly in both parts of the speaking test - Part 1(individual presentation) & Part 2 (group interaction). They usually stop speaking before the allotted time (2 minutes) in Part 1 and they do not contribute well to the group interaction in Part 2. This is because the students simply are at a loss on how to elaborate their ideas.

Drawing from past experiences, the group of researchers feel the need to devise a strategy to help this group of students with their difficulties. The students' confidence levels and their attitude towards the English language which come hand in hand with their ability to speak in English well, would also be able to be increased.

1.3 PURPOSE/IMPORTANCE OF THE STUDY

The study is carried out to improve the students' speaking ability in general and to help them improve their speaking ability for their MUET examination. Scoring the Speaking test is important for them as this would help their MUET examination's overall score. When their perception of their ability to speak is improving, their confidence level and attitude toward the English language would increase too. This is an important factor that influences the effort to practice their own speaking skills in preparation for their exam.

1.4 ASSUMPTIONS/VALUES AND BELIEFS OF RESEARCHERS TOWARDS THE TEACHING AND LEARNING

The researchers believe that every student has the potential to be a good English speaker and giving them the opportunities to use the language orally is important to help their skills grow. This should be supported by the teachers carrying out effective teaching strategies during the teaching and learning sessions to achieve the desired learning outcomes.

Shurville et al. (2008) stated "Flexible Learning is a set of educational philosophies and systems, providing learners with increased choice, convenience, and personalisation to suit the learner. In particular, flexible learning provides learners with choices about where, when, and how learning occurs". Flexible learning approaches are often designed using a full range of teaching and learning theories, philosophies, and methods to provide students with opportunities to access information and expertise, contribute ideas and opinions, and correspond with other learners and mentors. This may occur using internet-based tools such as Virtual Learning Environments or Learning Management Systems, discussion boards or chat rooms; and may be designed as a "blended" approach, with content available electronically and remotely, as well as "face-to-face" classroom tutorials and lectures. Thus, the researchers believe that applying flexible learning during the speaking lessons throughout both semesters will help to boost and improve the student's speaking confidence in MUET and also their speaking continuous assessment. Therefore, this study used Kemmis & McTaggart, (1988) which suggest that the fundamental components of action research include the following: (1) developing an improvement plan, (2) implementing the plan, (3) observing and documenting the effects of the plan, and (4) reflecting on the effects of the plan for further planning and informed action.

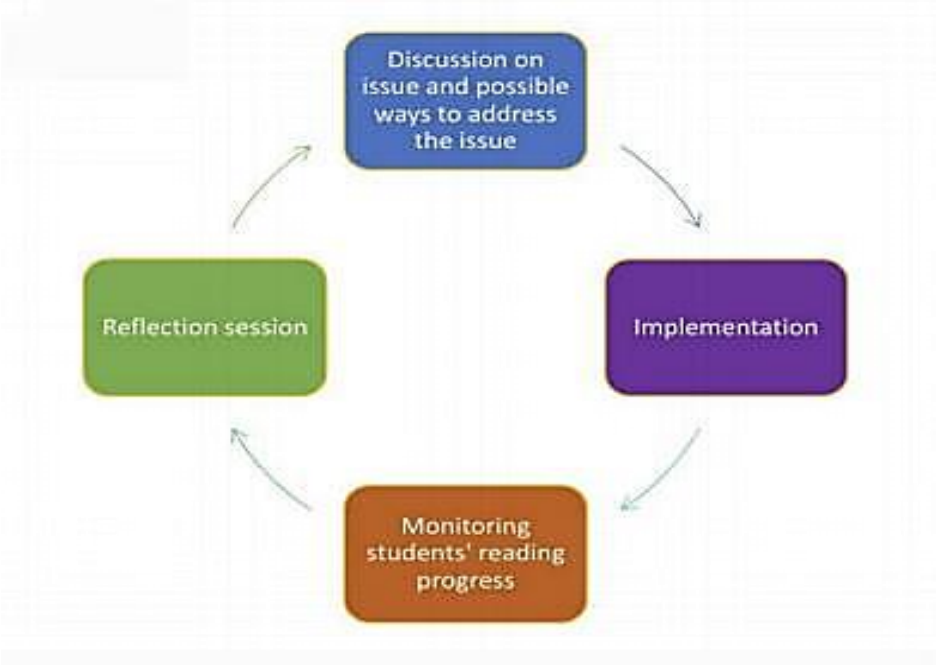


Figure 1. Kemmis & Mc Taggart Action Research Model

2.0 REFLECTION OF PREVIOUS TEACHING AND LEARNING SESSIONS

2.1 TEACHER'S SELF-REFLECTION

Based on prior experience, students who enroll in the college are from various CEFR levels, A2 being the lowest and C1+, being the highest. While the majority of the students are in the average group of proficiency level, those who are of A2 level usually scored very low in their MUET examination, particularly in the Speaking component. Here are the results of the students' SPM Speaking component.

Table 1. Students with A2 CEFR Level

Class	No. of Students with A2 CEFR Level
A10	8
A11	5
A12	7
H1	1
H2	2
H3	2
H4	2

These students tend to have problems talking on any given topic. For the MUET speaking test, students are given 2 minutes individually to talk about a given topic. However, students struggle to not only generate ideas on the given topics but also elaborate on those ideas effectively. Therefore, they could only speak for under a minute. This lack of elaboration manifests in several ways. Firstly, students have limited knowledge bases. This makes it difficult for them to brainstorm and generate a diverse range of ideas in response to a prompt. They were only able to access surface-level thoughts and lacked the depth of knowledge required to delve deeper. Next, these students also had challenges with the organization of their speech. Elaboration requires the ability to organize thoughts and structure them in a logical flow. Students lacked exposure to well-written texts and struggled to organise their ideas into a coherent and cohesive responses. Their explanations jumped from point to point without a clear connection, making it difficult for the listener to follow their train of thought.

2.2 REFLECTION TOWARDS STUDENTS

Reflecting on students' performance, it became clear that this group of A2 learners' experiences apprehension when speaking English. This was evident during the first week's speaking activity, where students introduced themselves, their families, hobbies, and course expectations. Observations revealed that all A2 students exhibited challenges with spoken communication. Their delivery was hesitant, and they struggled to elaborate on points or provide examples, resulting in repetitive and brief responses. Signs of anxiety included frequent pauses, and a few students even stopped mid-sentence and fell silent.

Witnessing classmates deliver confident presentations can unfortunately demotivate these students. The fear of making mistakes and the potential for embarrassment due to their perceived low proficiency can significantly impact their participation. This often translates into a lack of contribution during speaking activities. They may remain silent, allowing more proficient students to take the lead. Consequently, these students miss out on valuable speaking practice, hindering their progress and potentially leading to lower scores in the MUET Speaking test.

2.3 OTHER RELATED ASPECTS

Many students these days do not enjoy reading. Reading broadens a student's knowledge base by introducing them to diverse topics and different viewpoints. Without this exposure, their understanding of the world remains limited. When asked to speak on a topic, they may struggle to generate ideas or elaborate on points with relevant examples or supporting arguments. Their conversations might lack depth and substance. Reading exposes students to a vast array of words used in context. Without this exposure, their vocabulary remains limited. Limited vocabulary and a shallow knowledge base can make students feel less confident about speaking. They might hesitate, stumble over words, or avoid speaking altogether for fear of making mistakes

3.0 RESEARCH FOCUS

This study aims to improve students' confidence in speaking English. It utilizes Classroom Action Research, a four-step cyclical process of planning, action, observation, and reflection (Gregory, Kemmis, & McTaggart, 1988). This approach addresses the specific issue of student confidence during the first hour of English lessons, as identified through several observations.
In our Johor Matriculation College classroom during the 2023/2024 session, the following issues were identified:

- Students with average English proficiency participated minimally in class discussions and rarely spoke English.
- Discussions often defaulted to local dialects and the student's native language.
- Informal discussions revealed that many students lacked confidence due to infrequent use of English and a fear of making grammatical errors. In essence, they possessed the desire to speak but lacked the confidence to do so effectively.

While Tarone & Yule (1989) suggest teachers' base instruction on informal student needs assessments, it is felt that informal conversation alone wasn't sufficient to confirm the students' lack of confidence in speaking.

4.0 RESEARCH OBJECTIVES

General objective:

- to improve students' speaking skills.

Specific objectives:

1. to enable students to elaborate relevant speaking ideas on any given topic.
2. to assess students' confidence and attitudes towards speaking English through a needs analysis questionnaire.

5.0 RESPONDENTS

Twenty-seven Johor Matriculation College students participated in this study from the Accounting (20 students) and Science (7 students) courses. Their English proficiency is at the level of Basic User, which is equivalent to A2 of the CEFR level. These students were required to take the Malaysian University English Test (MUET) to qualify for university entrance, while

also completing the ongoing assessments of the English Course of the Matriculation Program. These students attended a general English language class that met for 3 hours (180 minutes) per week over an 18-week semester.

6.0 IMPLEMENTATION OF THE ACTION RESEARCH

6.1 PRELIMINARY DATA COLLECTION THROUGH CONFIDENCE QUESTIONNAIRE

Despite possessing grammar knowledge, the participants exhibited fear and hesitation when speaking English. This could be attributed to several factors in their previous schooling. While English was a core subject for passing the national SPM exam, some students struggled with spoken English participation. Additionally, a focus on passing tests often led teachers to prioritize rote memorization over oral communication skills. This resulted in students lacking the important skills for real-world English use even at this Matriculation level.

In assessing the students' confidence in using English orally, we adapted the "Confidence in Speaking Questionnaire" for suitability with our research objectives. Originally designed by Griffee (1997) for university students (Appendix A), this questionnaire is considered a foundational tool for measuring second language learner confidence. Griffee established the questionnaire's validity and reliability, identifying three key aspects of speaking confidence: ability, assurance, and willingness to engage.

At the semester's beginning (week 1), 27 students completed the adapted Confidence in Speaking English Questionnaire (Appendix B).

Table 2 - Results from Questionnaires on Students' Level of Confidence

Items		Percentage Score		
		Strongly Agree	Agree	Unsure
Students Ability	I can be interviewed in English	37.04	62.96	-
	I can discuss this in English with native speakers.	18.52	62.96	18.52
	I can show an English-speaking visitor around the campus and answer questions.	29.63	48.15	22.22
	I can give my opinion in English when talking to a native speaker.	37.04	55.55	7.41
Students Assurance	I like speaking English.	18.52	55.55	25.93
	I can speak English easily.	3.70	48.15	48.15
	I will speak English to a group of people in English.	22.22	59.26	18.52
	I am relaxed when speaking English.	3.70	44.44	51.86
Students Willing Engagement	I would like to study in an English-speaking country.	33.33	40.74	25.93
	When I speak English, I feel cheerful.	-	40.74	59.26
	I say something to other people in English every day.	37.03	37.03	25.94
	I look for chances to speak English.	3.70	62.96	33.34

6.2 PLAN OF ACTION THROUGH TEACHING AND LEARNING ACTIVITIES (THE INTERVENTION)

Building on existing research that highlights the connection between limited speaking practice and low confidence, this study aimed to address this issue by encouraging students to speak more frequently. We provided a variety of collaborative activities to facilitate this, including:

- **Short presentations of 5 minutes (5mp):** Students practised presenting by finding short online materials or using provided Reader's Digest excerpts. After reading, they shared their opinions within the allotted time.
- **Presentation flashcards:** Flashcards, likely incorporating simple visuals and key points as suggested by Cross (1991), were used to guide students through effective presentation techniques for both MUET speaking tasks.
- **Speaking practice questions:** Questions from past MUET exams and adapted MUET questions (source: Ace MUET text, 2nd edition, 2022) were utilised for speaking practice
- **Online platforms** (Google Docs, Telegram, and Flipgrid): Students are to submit their answers using Google Docs and lecturers will respond before they post their speaking videos and audios of the practices done on their own effort to these platforms for the teacher to give comments.

6.3 PROCEDURE

6.3.1 **5-Minute Presentations (5mp):** To boost student confidence, a technique called "5-minute presentations" (5mp) was implemented. Students took turns presenting information they found online or from their reading for 5 minutes at the beginning of each class.

6.3.2 **Flashcards** named the Blue Cards and also speaking practice questions from Ace MUET text 2023, were the materials used in the study

6.3.3 **A question-and-answer (Q&A) session** followed each presentation to enhance understanding and confidence before proceeding to MUET exam practice using the textbook.

6.3.4 **Submission of their speaking practice** videos and audio to *Telegram and Flipgrid* and the teacher's comments on them and submit their answers using Google Docs and lecturers will give feedback.

Students were given flashcards (the Blue Cards) and were encouraged to use them during these practices. The Blue Cards consist of sentence starters, linking words as well as prompts for students to further explain their ideas. Before they end their presentation, the Blue Cards assist students with a technique to close. Besides, during the practices of group discussion, the Blue Cards also provided students with different ways they could choose to state their agreement and disagreement with other speakers in the group.

This technique not only promoted conversation flow but also boosted discussion confidence among the students, making it a valuable speaking activity. Additional Speaking Practices: Students carried out additional speaking practices throughout the semester for both in-class and outside-class practices. These activities involved a 30-minute practice session, and the practice began with a "sharing activity" where students discussed current events or issues from their reading.

Then, students were asked to respond to the questionnaire assessing their confidence to gauge the impact of the 5-minute presentations (5mp), the Blue Cards use, and the online platforms for the submission of the practices on their confidence levels.

6.4 POST-INTERVENTION DATA COLLECTION - QUESTIONNAIRE ON CONFIDENCE

To assess student confidence in speaking English, this study adapted a questionnaire developed by Griffee (1997). Griffee's work identified three key aspects of speaking confidence: ability (grammar, vocabulary, pronunciation), assurance (comfort and security when speaking English), and willing engagement (enjoyment of speaking English with native speakers). These three aspects formed the foundation of the questionnaire used in this study.

The questionnaire was administered twice: at the beginning of the semester (week 1) and again before the MUET Speaking exam in October (week 10). This allowed us to measure changes in student confidence. The questionnaire consisted of 12 statements, such as "I like speaking English" or "I can speak English easily." Students responded to each statement using a 5-point Likert scale, indicating their level of agreement or disagreement.

The data from the questionnaire taken at the beginning of the semester (pre-intervention) and the data taken at the end of the semester (post-intervention) were then analysed. The Likert scale responses were converted into percentages to see the increases or decreases in student confidence. All percentages were converted to the nearest round number.

7.0 OBSERVATIONS AND FINDINGS OF THE STUDY 7.1 RESPONDENT SCORE ANALYSIS

Table 3. Student scores based on the MUET Speaking question format (90 marks)

Students	Practice 1	Practice 2	Practice 3
1	15.0	17.0	19.0
2	17.0	17.0	18.0
3	14.0	18.0	20.0
4	16.0	19.0	19.0
5	13.0	17.0	19.0
6	19.0	20.0	20.0
7	19.0	20.0	20.0
8	15.0	19.0	18.0
9	19.0	18.0	19.0
10	14.0	17.0	18.0
11	16.0	19.0	21.0
12	19.0	19.0	20.0
13	17.0	19.0	20.0
14	17.0	19.0	17.0
15	20.0	18.0	18.0
16	18.0	21.0	20.0
17	15.0	19.0	17.0
18	16.0	19.0	18.0
19	17.0	18.0	20.0
20	18.0	18.0	20.0
21	18.0	18.0	19.0
22	15.0	16.0	17.0
23	16.0	17.0	17.0
24	18.0	18.0	20.0
25	18.0	19.0	21.0
26	18.0	18.0	20.0
27	17.0	17.0	19.0

The respondents involved were given different sets of questions for Task 1 & Task 2 that followed the MUET Speaking Exam format to test their level of mastery. **Table 3** shows the outcome of the scores obtained by the five students involved as the respondents of the study. Based on the results, these respondents have the potential to get a better MUET Speaking grade during their real MUET Speaking Task. This is because these respondents still have a lot of room to work and prepare for the real MUET Speaking exam. That is why the researchers believe that the 3rd cycle is needed to boost their confidence, especially in guiding them to develop better ideas in expanding their points of view including inserting clearer and relevant examples during the presentation.

7.2 OBSERVATION

This research uses the observation method, which is made during the T&L process throughout the program implemented, through student response to instructions and activities given by the researchers before, during, and after 10 weeks of the program implemented.

Based on observations, it was discovered that:

7.2.1. respondents could present and respond to questions, even impromptu ones when they felt secure and connected to the lecturers (i.e., there was no gap in distance between them).

7.2.2 respondents were able to respond to the lecturer's questions without hesitation, even when they knew the answer was incorrect (managing to shrug off embarrassment).

7.2.3. respondents can concentrate more on responding to the guided questions since it is simple to ask the lecturers directly if they are unsure of the answers.

7.2.4. respondents could converse with friends who shared their understanding confidently and could also assist and instruct one another especially in Task 2, particularly if they understood the other person better. (Cooperative education).

7.2.5. Because Flipgrid and Telegram's video and audio resources have boosted students' confidence in their ability to respond to questions, an attempt is being made to finish more tasks that are assigned outside of scheduled class periods. (a shift of perspective towards positivity)

The results demonstrate how respondents' behaviour changed for the better during this study. The impression that lecturers can implement a variety of teaching techniques that satisfy students' needs and are not just focused on activities typically carried out in T&L classes is given by students' acceptance of the intervention "5mp" and the use of "flashcards" as references. Actually, by giving the students the option to use Flipgrid and Telegram videos to record their presentations and practices.

7.3 DATA COLLECTION THROUGH QUESTIONNAIRES

The questionnaires are used again to identify the confidence level of 27 students after the implementation of the action. Based on the number of students who chose strongly agreed with all question items, the target students showed improvement in terms of level of confidence in speaking presentation as compared to before the intervention was implemented.

Table 4 - Results from Questionnaires on Students' Level of Confidence

Items		Percentage Score		
		Strongly Agree	Agree	Unsure
Students Ability	I can be interviewed in English	55.56	44.44	-
	I can discuss this in English with native speakers.	48.15	51.85	-
	I can show an English-speaking visitor around the campus and answer questions.	37.04	62.96	-
	I can give my opinion in English when talking to a native speaker.	59.26	40.74	-
Students Assurance	I like speaking English.	44.44	55.56	-
	I can speak English easily.	37.0	63.0	-
	I will speak English to a group of people in English.	44.44	55.56	-
	I am relaxed when speaking English.	48.15	51.85	-
Students Willing Engagement	I would like to study in an English-speaking country.	37.04	62.96	-
	When I speak English, I feel cheerful.	37.04	62.96	-
	I say something to other people in English every day.	48.15	51.85	-
	I look for chances to speak English.	59.26	40.74	-

The study results revealed significant improvements in student confidence in speaking English over the ten weeks. By week 10 (after the MUET exam), responses to the statement "I can be interviewed in English" showed a dramatic increase in confidence, with 55.56% of students strongly agreeing (compared to only 37.04% in week 1). Similar positive trends were observed for other questions. Confidence in discussing with native speakers also rose significantly, with no students unsure by week 10 (compared to 18.52% strongly agreeing in week 1). This suggests that practicing discussions with peers also bolstered confidence in interacting with native speakers.

Question 9, "I can give my opinion in English when talking to a native speaker," yielded the most dramatic improvement. While 7.41% of students were unsure in week 1, none were unsure by week 10. These findings highlight the effectiveness of regular practice and teamwork (both pairs and groups) in boosting student confidence. These collaborative activities enhanced students' ability to express themselves and increased their confidence in using English for communication, even with native speakers.

7.4 REFLECTION OF THE RESULTS AFTER THE INTERVENTION

The reflection approach stated in Table 5 is used to identify some issues that arise in learning based on 'Express Yourself'. Basically, the approach implemented in cycle 1 can be formulated as follows, which is, being able to identify a lack in communication and student participation and action improvements that need to be taken by the lecturers.

Then, the action executed in cycle 2 after creating new methods of improvements to the 'Express Yourself 2' approach can be expressed as follows, namely, able to identify changes in terms of students' confidence and ability to develop the ideas using 'WH; questions with clearer and relevant examples using the actions implemented by the lecturers.

Finally, in the 3rd cycle, the Lecturers still guided and reminded the respondents of their answers given by them through Google Docs and face-to-face practices immediately after the respondents' presentation to ensure that they were well prepared before sitting for the MUET speaking trial questions. The lecturers reminded students to focus and expand at least 2 ideas that they have in mind using WH questions and clear examples before they sit for the real MUET Speaking test.

Table 5. Reflection on the implementation of interventions according to the study cycle

Approach	Feedback reflection
Golden Stage Cycle 1 (27 respondents)	- Respondents still lack confidence and hesitate to answer the task given - Respondents are still not able to develop ideas and points given correctly - Some still ask and discuss with their friends to get a clear idea - There are still respondents who only answered simple points and not expanding the main ideas - Some respondents are still not able to use 'WH' questions in developing their ideas, especially the weaker one - Lecturers face challenges in identifying and at the same time assisting the respondents in improving their ability to develop ideas and boost their confidence
Diamond Stage Cycle 2 (23 respondents)	- 4 respondents are advised to be independent as they were able to have improvement - Lecturers ask respondents to use Google Docs to expand the ideas that they have during the task. - Lecturers check and return the answers given by respondents using the Google Docs submitted - Lecturers allow the respondents to browse in searching for answers but within the time limit given. - Respondents are allowed to record their presentations and submit their tasks using either Flipgrid or telegram video or audio. - Lecturers spend more time on direct consultations with the respondent in class and after class.

	- Students are reminded to make an effort and allowed to ask questions if they are not sure of the answers that they have prepared. - Respondents seem to be motivated as they have responded and abide by the time limit given to submit their tasks. - Students' motivation seems to be increasing because they are starting to feel comfortable with the approach used by lecturers. - Some respondents are still reading the notes while presenting the tasks given. Thus, lecturers must constantly monitor their progress to ensure respondents have better performance.
Platinum Stage Cycle 3 (20 respondents)	- Lecturers advised 3 more respondents as an independent learner - Respondents are still guided and reminded of the answers given by them - Lecturers give the responses immediately after the respondents' presentation to ensure that they are well prepared before sitting for the MUET speaking trial questions. - Lecturers reminded students to focus and expand at least 2 ideas that they have in mind using WH questions and clear examples - Lecturers wrap up and give back the respondents' trial marks so the respondents can see their mistakes and sharpen their presentation for the real MUET Speaking test.

By using the application of actions in this research, respondents can develop the ideas and boost confidence besides increasing their participation in presentations, and their attitude toward learning.

Lecturers can also provide more effective guidance and monitor their students' progress. The lecturers teaching method such as using Google Docs to give feedback is also variable and adapted to the student's situation based on some actions taken by the lecturer to achieve that goal.

Table 6. Difference between Speaking Trial Scores and Actual MUET Speaking scores (90 marks)

Respondents	Trial Marks	Actual Marks	Increment	CEFR LEVEL
2	38	64	26	**B2**
27	30	54	24	**B2**
6	35	58	23	**B2**
19	35	58	23	**B2**
20	28	49	21	B1
4	24	45	21	B1
3	34	54	20	**B2**
5	27	47	20	B1
12	29	49	20	B1
16	39	58	19	**B2**
22	30	49	19	B1
8	37	54	17	**B2**
14	30	47	17	B1
18	37	54	17	**B2**
7	39	54	15	**B2**
9	32	47	15	B1
15	35	49	14	B1
21	29	43	14	B1
10	27	39	12	B1
13	27	39	12	B1
23	39	51	12	B1
24	34	45	11	B1
11	33	43	10	B1
26	24	34	10	B1
17	40	49	9	B1
25	**29**	**36**	**7**	B1
1	**22**	**28**	**6**	B1

Based on Table 6 above, 9 respondents managed to score a B2 for the Actual MUET Speaking result as compared to their prior SPM CEFR level which was an A2 candidate before this. Meanwhile, the balance of 18 respondents were able to get a B1 in their Actual MUET Speaking result and none of them is still at A2 level. The lecturers were grateful after seeing and analysing their achievements as respondents were able to improve their speaking abilities and their confidence in using English in everyday conversations. The results show that frequent speaking practice whether in groups or pairs effectively raised students' self-confidence and helped them feel more comfortable speaking English.

8.0 CONCLUSION

This study contributes to the ongoing effort to improve student speaking abilities and their confidence in using English in everyday conversations. The findings indicate that regular speaking practice, whether in pairs or groups, effectively increased student confidence and made speaking English feel more accessible. Students were able to confidently and effectively complete the MUET speaking tasks using flashcards (Blue Cards), despite some persistent grammar issues. These results align with Aminuddin's (2017) findings that flashcards are a valuable tool for improving speaking skills.

The study also underscores the importance of additional speaking activities to foster a positive attitude toward English and increase confidence in using the language for conversation. These activities proved beneficial in enhancing the abilities and performance of students who were not accustomed to using English as their primary language. This helps students see their progress, identify deficiencies that need to be overcome, and motivate them to continue learning. By applying an approach that focuses on participation, communication, and students' self-confidence, as well as by adapting teaching methods that suit students'

situations, lecturers can create an effective learning atmosphere and support the holistic development of students.

Effective educators do more than just identify student weaknesses. They proactively seek solutions and implement strategies to enhance student abilities, particularly boosting confidence in using a second language. This involves fostering proficiency in speaking, writing, and overall communication skills.

ACKNOWLEDGEMENT

We are grateful to all the respondents for their cooperation and commitment in assisting us with this research.

REFERENCES

Aminuddin, A. (2017). The Use of Flashcards to Teach Speaking to the Second-Year Students of SMAN 5 Enrekang. UIN Alauddin Makassar.

Biggs, J., & Moore, P. (1993). The Process of Learning (3rd ed.). New York: Prentice Hall.

Chen, T. (2003). Reticence in Class and Online: Two ESL Students' Experiences with Communicative Language Teaching. System, 31, 259-281.

Cheng, Y., Horwitz, E. K., & Schallert, D. L. (1999). Language Anxiety: Differentiating Writing and Speaking Components. Language Learning, 49(3), 417-446.

Clement, R., & Kruidenier, B. G. (1985). Aptitude, Attitude, and Motivation in Second Language Proficiency: A Test of Clement's Model. Journal of Language and Social Psychology, 4, 273-291.

Doqaruni, R. V. (2014). A Quantitative Action Research on Promoting Confidence: CaseBased Learning and Reticence in a Bilingual Context: Perceptions of Business Students in Hong Kong. System, 31, 457-469.

Griffee, D. T. (1997). Validating a Questionnaire on Confidence in Speaking English as a Foreign Language. JALT Journal, 19(2), 177-197.

Horwitz, E. K., Horwitz, M. B., & Cope, J. (1986). Foreign Language Classroom Anxiety. The Modern Language Journal, 70(2), 125-132.

Liu, J. (2001). Asian Students' Classroom Communication Patterns in U.S. Universities: An Emic Perspective. Westport, CT: Greenwood.

Luoma, S. (2004). Assessing Speaking. Cambridge: Cambridge University Press.

KEBERKESANAN PENDEKATAN BLENDED LEARNING DALAM PEMBELAJARAN KIMIA ORGANIK DI MATRIKULASI

Rajakumar Ramachandran[1]
Muhamad Iezram Yazaib[2]
Nor Irwan Shah Mohamed Noor[3]

[1,2,3] *Kolej Matrikulasi Melaka*

Email: rajakumar@kmm.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dilaksanakan bagi tujuan menilai keberkesanan pendekatan Blended Learning dalam pembelajaran Kimia Organik di peringkat Matrikulasi. Sasaran kajian ini ialah lima orang pelajar MEKA kimia bagi sesi 2023/2024 di Kolej Matrikulasi Melaka. Blended Learning adalah amalan pengajaran yang menggabungkan mod pengajaran secara bersemuka (tradisional) dengan mod teknologi atas talian dalam proses PdPc. Dalam mod atas talian, pelajar akan membaca nota powerpoint serta menonton video pembelajaran terlebih dahulu sebelum membuat latihan dalam kumpulan kecil secara bersemuka. Aplikasi digital seperti YouTube dan Google Sites digunakan untuk memuatnaik bahan-bahan pembelajaran yang disediakan oleh pengkaji sebagai pendedahan awal sebelum kelas tutorial yang seterusnya. Data pencapaian pelajar dianalisis berdasarkan markah ujian topikal serta permerhatian dalam kelas khususnya sewaktu konsultasi MEKA. Dapatan kajian menunjukkan pendekatan Blended Learning berjaya merapatkan jurang akademik antara pelajar MEKA dan bukan MEKA, meningkatkan fokus pelajar MEKA dalam kelas serta mengoptimumkan kebergantungan mereka terhadap teknologi. Pendekatan ini memberi ruang kepada pelajar untuk belajar ikut kapasiti serta kebolehan masing-masing terutamanya pelajar MEKA yang memerlukan bimbingan secara berterusan dan berulang kali. Blended Learning secara tidak langsung memberikan impak positif kepada pelajar MEKA dalam menghadapi peperiksaan akhir program matrikulasi.

Kata kunci: kimia organik, Blended Learning, jurang akademik, aplikasi digital

1.0 PENDAHULUAN

Program Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia menyediakan pendidikan pra-universiti bagi pelbagai jurusan termasuk Sains, Perakaunan, dan Kejuruteraan. Kimia merupakan subjek wajib dalam jurusan Sains, yang dibahagikan kepada Sains Hayat, Sains Fizikal, dan Sains Komputer. Kimia Organik, yang diajarkan pada semester dua, adalah penting untuk pelajar Matrikulasi, terutama mereka yang berhasrat untuk melanjutkan pelajaran dalam bidang profesional seperti perubatan dan bioteknologi. Walau bagaimanapun, pembelajaran Kimia Organik sering kali lebih mencabar berbanding Kimia Fizikal pada semester satu, yang menekankan keperluan untuk strategi pengajaran yang lebih berkesan dalam subjek ini.

Pembelajaran Kimia Organik, khususnya sintesis sebatian organik, merupakan satu cabaran besar bagi pelajar. Kesukaran dalam memahami tindak balas retrosintetik dan laluan

sintesis yang rumit adalah antara punca utama kesulitan mereka (Amsad, 2020). Ini menyebabkan pelajar sering gagal dalam meramal formula struktur sebatian organik dengan tepat (Sibomana et. al., 2020). Selain itu, kekeliruan mengenai ciri-ciri fizikal tindak balas seperti suhu dan mangkin menambah kepada masalah mereka (Jusniar et. al., 2020). Jumlah tindak balas yang perlu dihafal sangat banyak, menjadikan proses pembelajaran semakin mencabar (Chew & Cerbin, 2021). Pelajar yang cemerlang dalam semester satu mungkin mengalami penurunan prestasi pada semester dua akibat daripada kompleksiti visualisasi Kimia Organik (Lapierre & Flynn, 2020).

Kajian ini bertujuan menyelesaikan isu-isu dalam pengajaran dan pembelajaran (PdPc) Kimia Organik bagi meningkatkan pencapaian pelajar Matrikulasi, khususnya lima orang pelajar MEKA. Kajian tindakan ini menggunakan pendekatan Blended Learning untuk meningkatkan minat dan motivasi pelajar, di samping merapatkan jurang akademik antara pelajar MEKA dan rakan-rakan mereka. Melalui kajian ini, diharapkan pelajar dapat meningkatkan keyakinan diri dan kekuatan mental menjelang peperiksaan akhir. Selain itu, kajian ini juga berfokus kepada mengoptimumkan literasi digital pelajar dalam sesi pembelajaran, yang penting dalam era pendidikan moden.

Nilai dan kepercayaan pengkaji memainkan peranan penting dalam memastikan keberkesanan proses pembelajaran dan pemudahcaraan (PdP). Pendekatan yang dirancang harus berlandaskan nilai-nilai murni dan kepercayaan yang kukuh untuk membina komunikasi yang efektif antara pensyarah dan pelajar. Integrasi elemen-elemen ini dalam pembinaan bahan kajian adalah penting bagi memastikan strategi pengajaran yang digunakan dapat memaksimumkan impak positif terhadap pembelajaran pelajar. Nilai-nilai ini juga membantu dalam penerapan sikap positif dan murni dalam kalangan pelajar, yang penting untuk pembentukan peribadi dan akademik yang holistik.

Dalam menghadapi cabaran pembelajaran Kimia Organik, kajian ini menekankan kepentingan strategi pengajaran yang berpusatkan pelajar dan penggunaan teknologi digital. Pendekatan yang berlandaskan nilai-nilai murni dan kepercayaan pengkaji bukan sahaja bertujuan untuk meningkatkan pencapaian akademik, tetapi juga untuk membentuk pelajar yang lebih berdaya saing dan berkeyakinan tinggi. Keberkesanan kajian ini diharapkan dapat dilihat melalui peningkatan prestasi pelajar dalam peperiksaan dan kemampuan mereka untuk menghadapi cabaran akademik yang lebih tinggi pada masa akan datang. Ini juga akan menyumbang kepada peningkatan keseluruhan kualiti pendidikan di peringkat pra-universiti di Malaysia.

2.0 REFLEKSI/AMALAN PDP LALU

Berdasarkan pengalaman lepas, pengkaji mendapati bahawa kebanyakan pelajar menunjukkan kurang minat terhadap Kimia Organik dan merasa gementar apabila diperkenalkan pada semester dua. Pelajar-pelajar yang lemah cenderung memencilkan diri dan menjadi penumpang pasif dalam kelas, menghindari aktiviti perbincangan kumpulan dan tugasan berkumpulan. Jurang akademik ini mengganggu proses pengajaran dan pembelajaran (PdPc) di mana pelajar yang tidak dapat mengikut rentak kelas cenderung mengabaikan ilmu yang disampaikan. Oleh itu, pengkaji menghadapi cabaran besar dalam mengimbangi penyampaian kandungan Kimia Organik kepada pelajar dengan tahap kebolehan yang berbeza.

Pelajar-pelajar MEKA adalah pelajar pasca COVID-19 yang telah melalui pembelajaran dari rumah (PdPR) secara atas talian. Walaupun mereka mahir dalam penggunaan teknologi, tahap pemahaman isi kandungan pelajaran mereka kurang memuaskan. Pelajar-pelajar lemah ini sering menunjukkan kegusaran, tidak dapat menyiapkan latihan dan tugasan individu, dan sesi soal jawab dalam kelas juga mengecewakan. Self-esteem yang rendah menyebabkan mereka keliru tentang tahap pemahaman mereka sendiri, yang terbukti melalui keputusan ujian yang rendah. Jadual 1 merujuk maklum balas dari lima orang pelajar MEKA melalui temubual informal menunjukkan bahawa mereka memerlukan bimbingan dan pementoran khas daripada pengkaji .

Jadual 1. Maklum balas Pelajar MEKA dalam Sesi Temubual Informal

Soalan Pengkaji	Respons Pelajar
Rank pemahaman dan prestasi Kimia Organik anda dalam skala markah 1-5 setakat ini	2- kimia organik susah sangat kena hafal banyak!
	1- tak suka kimia dari sekolah
	2- boleh tak sir raj buat personal tuisyen
	3- Sir ajar terlalu laju, explanation sir utk certain part kurang detail, dan kuiz yg diberi agak susah
	3- perlu lebih usaha sebab saya jenis mudah lupa

Pengumpulan data awal dilakukan melalui dua kaedah: Pop Kuiz 2 dan Ujian Topikal 3, serta temubual informal dan pemerhatian dalam kelas. Keputusan Pop Kuiz 2 dan Ujian Topikal 3 menunjukkan prestasi pelajar MEKA yang rendah dalam Kimia Organik. Topik yang diuji melibatkan sebatian organik asas yang penting dalam tindak balas sintesis Kimia Organik. Kegagalan melukis struktur sebatian yang betul mengganggu laluan sintesis tersebut dan menyebabkan pelajar kehilangan markah. Jadual 2 menunjukkan keputusan pop kuiz 2 dan ujian topikal 3 pelajar meka. Data ini penting untuk mengenalpasti kelemahan spesifik pelajar dan merancang intervensi yang berkesan.

Jadual 2. Keputusan Pop Kuiz 2 dan Ujian Topikal 3 Pelajar Meka

Pelajar MEKA	Pop Kuiz 2/25	Ujian Topikal 3/10
1	5	5
2	5	5
3	4	5
4	1	5
5	3	3

Kaedah kajian melibatkan penggunaan pendekatan Blended Learning bagi meningkatkan minat dan motivasi pelajar dalam Kimia Organik. Pengkaji merancang sesi pembelajaran yang menggabungkan pengajaran secara bersemuka dan atas talian, serta menyediakan bahan-bahan pembelajaran yang interaktif. Kaedah ini juga termasuk sesi konsultasi individu untuk memberikan bimbingan khas kepada pelajar yang memerlukan. Selain itu, pengkaji menggunakan pemerhatian dalam kelas dan temubual informal untuk mendapatkan maklum balas pelajar dan menilai keberkesanan pendekatan yang digunakan.

Antara isu utama yang dihadapi ialah perbezaan bahasa pengantar dalam proses PdPc. Empat daripada lima pelajar MEKA belajar Kimia Organik dalam Bahasa Melayu di sekolah menengah, sementara di peringkat matrikulasi, pengajaran dilakukan dalam Bahasa Inggeris. Proses penterjemahan input dari Bahasa Inggeris ke Bahasa Melayu dan sebaliknya mengganggu kognitif pelajar, menyebabkan kesalahan dalam penulisan dan ejaan terminologi

organik. Selain itu, kelemahan asas dalam memahami persamaan tindak balas Kimia Organik dan melukis formula struktur yang betul menjadikan pelajar kurang minat dan melihat Kimia Organik sebagai halangan besar di peringkat matrikulasi.

3.0 FOKUS KAJIAN

Fokus kajian ini secara langsung berkaitan dengan pengalaman dan keperluan pelajar MEKA yang menghadapi cabaran dalam pembelajaran Kimia Organik. Berdasarkan keputusan siri ujian awal dan prestasi rendah dalam SPM, jelas bahawa mereka memerlukan bantuan tambahan untuk memahami asas Kimia Organik dan melengkapkan tindak balas sintesis dengan betul. Pendekatan Blended Learning dipilih untuk mengatasi masalah ini, menyediakan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan menyeluruh untuk meningkatkan pemahaman serta motivasi pelajar.

Konsep yang dipilih untuk dikaji adalah efektiviti pendekatan Blended Learning dalam meningkatkan pemahaman Kimia Organik pelajar. Blended Learning dipilih kerana ia menggabungkan elemen pembelajaran tradisional dengan platform digital, membolehkan pengkaji untuk menyampaikan kandungan pembelajaran secara berkesan dan menarik. Pendekatan ini dirasakan dapat memberikan alternatif yang berkesan kepada sesi PdPc yang selama ini menghadapi cabaran dalam menyampaikan isi kandungan yang rumit kepada pelajar yang mempunyai tahap kebolehan yang berbeza.

Pengkaji memilih fokus kajian berdasarkan kriteria kebolehtadbiran, kepentingan, dan kebolehgunaan. Kebolehtadbiran penting kerana pengkaji mahu memastikan bahawa pendekatan Blended Learning boleh dilaksanakan dengan mudah dan berkesan di dalam bilik darjah yang sedia ada. Kepentingan dilihat dari keperluan mendesak untuk meningkatkan prestasi pelajar dalam subjek yang penting seperti Kimia Organik. Kebolehgunaan menjadi kriteria kerana pendekatan ini harus dapat digunakan oleh pelajar dengan pelbagai tahap kebolehan dan mempertimbangkan konteks PdPc yang kompleks.

Isu utama yang dihadapi termasuk kerelevanan pendekatan Blended Learning dengan pelajar yang mempunyai latar belakang pembelajaran dari rumah (PdPR). Pengkaji perlu mengadaptasikan kaedah ini supaya sesuai dengan keperluan teknologi dan pemahaman pelajar terhadap kimia organik. Selain itu, kawalan terhadap implementasi pendekatan ini di dalam kelas adalah penting untuk memastikan bahawa hasil yang dijangka dapat dicapai. Kolaboratif antara pengkaji dan pelajar juga ditekankan untuk memastikan penggunaan teknologi dalam pembelajaran tidak hanya berkesan tetapi juga menyeronokkan bagi pelajar.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian ini adalah untuk membantu pelajar-pelajar MEKA menguasai Kimia Organik sewaktu sesi PdPc tutorial.

Manakala objektif khusus kajian ini pula adalah untuk

i. meningkatkan kemahiran meramal formula struktur molekul organik bagi sesuatu tindak balas kimia dengan tepat dalam kalangan pelajar MEKA.
ii. meningkatkan kebolehan menulis persamaan tindak balas sintesis kimia dengan betul dalam kalangan pelajar MEKA.
iii. meningkatkan motivasi dan keyakinan diri pelajar MEKA dalam mempelajari Kimia Organik.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini dijalankan terhadap lima orang pelajar MEKA sesi 2023/2024. Kumpulan MEKA ini terdiri daripada tiga orang pelajar perempuan dan dua orang pelajar lelaki. Pencapaian gred Kimia SPM dan gred Kimia SK015 pada semester satu di matrikulasi ditunjukkan dalam Jadual 3 di bawah.

Jadual 3. Gred Kimia SPM dan Gred Kimia SK015 Pelajar Meka

Pelajar MEKA	Gred SPM	Gred PSPM I
1	C	B
2	C+	B-
3	C+	C+
4	D	C
5	C	B

Pemilihan pelajar MEKA ini adalah berdasarkan gred Kimia SPM, markah ujian awal serta temubual informal tentang pengetahuan Kimia Organik.

6.0 PELAKSANAAN KAJIAN

Kajian ini dijalankan dengan menggunakan dua model iaitu Model TPACK (Schmidt *et al*., 2009) dan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (Pajrini, 2018). Dari persepktif pendidikan, Model TPACK (*Technological, Pedagogical and, Content Knowledge*) ialah model yang menggabungkan tiga elemen berkenaan bagi tujuan pembangunan bahan-bahan pembelajaran yang berkualiti dan efektif manakala Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1998) pula menjadi garis panduan dalam merancang sesuatu pendekatan atau kaedah bagi menyelesaikan isu-isu PdPc melalui gelung refleksi serta tindakan yang berterusan. Kedua-dua model ini menjadi panduan sistematik bagi pengkaji dalam mencapai objektif kajian tindakan yang dilaksanakan.

Mod pembelajaran kimia di Matrikulasi bermula dengan pembelajaran secara ringkas dalam kuliah disusuli dengan pembelajaran secara terperinci dalam kelas tutorial. Para pelajar menggunakan buku tutorial yang disediakan oleh pengkaji dalam kelas tutorial di mana buku tersebut mengandungi nota powerpoint dan latihan. Pelajar akan menambah nota atau hasil perbincangan sesi tutorial bersama pengkaji ke dalam nota powerpoint yang sedia ada dalam buku tutorial (Lampiran C).

Oleh kerana keputusan penilaian pertama (kesan penggunaan buku tutor) menunjukkan jurang akademik di antara pelajar lemah ini dengan pelajar lain dalam kelas agak besar, pengkaji berilham mencari satu pendekatan baru bagi merapatkan jurang pengetahuan Kimia Organik ini. Di samping itu, hasil temubual dengan pelajar lemah ini juga menunjukkan mereka kurang fokus dan minat terhadap tindak balas Kimia Organik. Pengkaji bertanggungjawab dalam mencari strategi terbaik untuk meningkatkan fokus pelajar-pelajar MEKA ini sewaktu kelas tutorial.

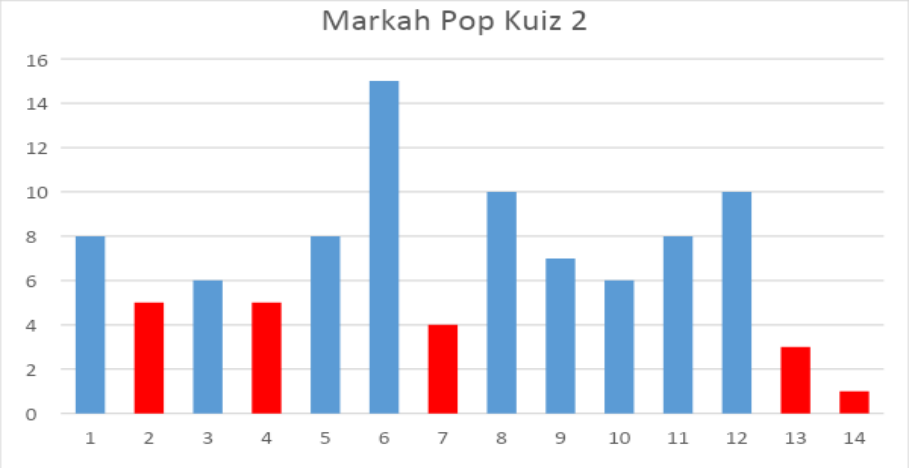
Dalam pada itu, pengkaji mendapati kelebihan pelajar MEKA ini ialah mereka lebih cenderung ke arah teknologi dalam kehidupan semasa terutamanya dari segi penggunaan gajet seperti tablet dan telefon pintar. Oleh yang demikian, pengkaji mencadangkan integrasi teknologi ini dalam penyediaan bahan PdPc dan bukannya semata-mata bergantung kepada

buku tutorial. Maka, pengkaji membina pendekatan pengajaran yang baru berdasarkan Model TPACK (Technological, Pedagogical and, Content Knowledge). Nota yang dibangunkan menggunakan aplikasi *keynote apple* dan *google jamboard* bagi mengasimilasikan *Technological Knowledge* di mana nota tersebut dikongsi kepada pelajar MEKA sebelum kelas tutorial. Pelajar pula akan membuat persediaan awal berdasarkan nota yang dikongsi sebelum sesi PdPc bersemuka (*Flipped Classroom*). Kemudian, pelajar-pelajar ini dibimbing dalam kumpulan kecil (*Pedagogical Knowledge*) dengan latihan yang disediakan oleh pengkaji (*Content Knowledge*). Apabila ketiga-tiga aspek ini digabungkan dalam satu pendekatan maka terbentuk konsep *Blended Learning*. Mengikut Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1998), ini ialah kitaran atau gelung yang kedua selepas gelung pertama (buku tutorial) tidak dapat menyelesaikan isu pembelajaran pelajar MEKA.

Pelajar MEKA ini didapati terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran dengan menggunakan bahan digital yang disediakan oleh pengkaji sebelum masuk ke kelas tutorial. Bagi memudahkan akses pelajar kepada bahan-bahan digital ini, pengkaji memuatnaikkannya di YouTube channel pengkaji, CheMatric_Raj (Lampiran D) dan disertakan dengan QR kod. Pengkaji juga menyediakan peta minda bersama dengan QR kod ini (Lampiran E). Langkah terakhir dalam proses PdPc ini ialah latihan dalam kumpulan kecil (Lampiran F) yang dibimbing oleh pengkaji ketika sesi MEKA.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

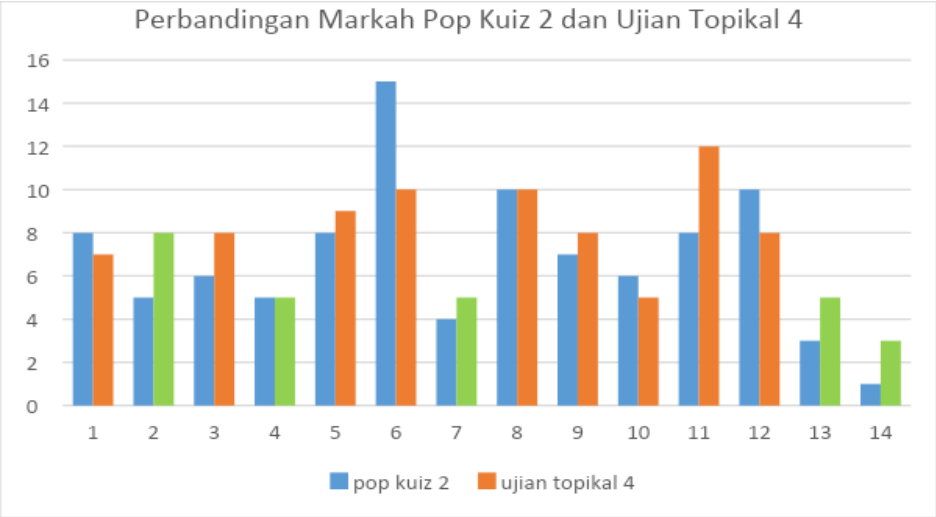
Selepas minggu ke-11 pengajian semester dua, pengkaji melaksanakan pop kuiz Kimia Organik yang pertama (Pop Kuiz 2) melibatkan topik *Hydroxy and Carbonyl Compounds* bagi kelas praktikum F1P1. Kelas ini terdiri daripada 14 orang pelajar dan ianya dipilih kerana mendapat markah min paling rendah pada semester satu dalam kalangan praktikum yang diajar oleh pengkaji. Rajah 1 dibawah menunjukkan keputusan Pop Kuiz 2 kelas F1P1. Keputusan pop kuiz ini menunjukkan terdapat lima orang pelajar (palang merah) daripada 14 orang yang mendapat markah rendah. Pelajar yang sama juga didapati memperoleh markah rendah dalam Ujian Topikal 3.



Rajah 1. Graf Markah Pop Kuiz 2

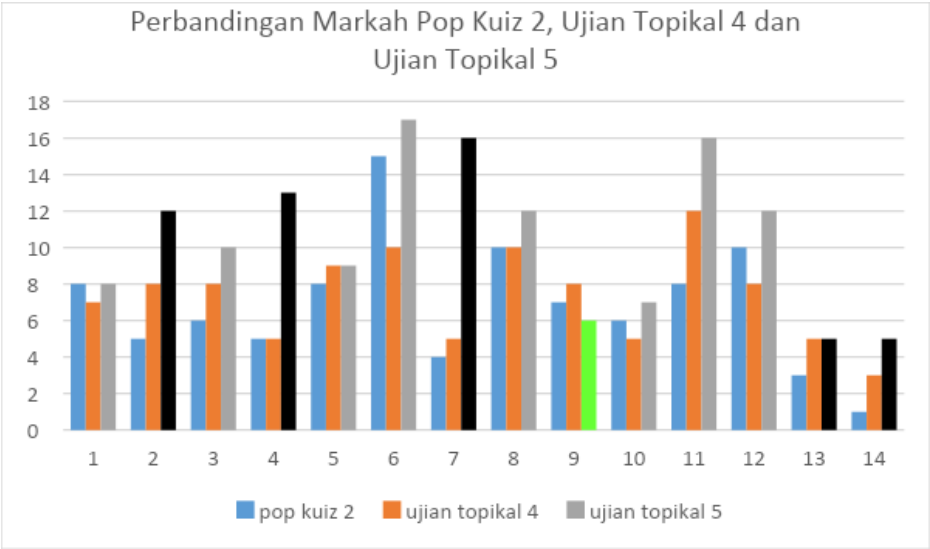
Seterusnya, pengkaji melaksanakan Ujian Topikal 4 (Lampiran G) melibatkan topik *Carbonyl Compounds* bagi mengkaji keberkesanan gelung kedua. Rajah 2 menunjukkan perbandingan keputusan Pop Kuiz 2 dan Ujian Topikal 4. Analisis perbandingan markah Pop Kuiz 2 dan Ujian Topikal 4 menunjukkan peningkatan dalam prestasi pelajar MEKA (palang

hijau) dengan hanya seorang daripada lima pelajar kekal memperoleh markah yang sama. Ini membuktikan keberkesanan integrasi Model TPACK dalam konsep *Blended Learning*.



Rajah 2. Graf Perbandingan Markah Pop Kuiz 2 dan Ujian Topikal 4

Oleh kerana pencapaian segelintir pelajar bukan MEKA (empat orang) merosot pada Ujian Topikal 4, pendekatan *Blended Learning* diperkenalkan kepada semua pelajar praktikum F1P1. Penilaian keberkesanan pendekatan ini diukur buat kali ke-3 dengan Ujian Topikal 5 (Lampiran H) khususnya bagi pelajar-pelajar MEKA. Rajah 3 menunjukkan perbandingan keputusan Pop Kuiz 2, Ujian Topikal 4 dan Ujian Topikal 5. Pelajar MEKA (palang hitam) menunjukkan peningkatan prestasi dalam Ujian Topikal 5 yang dijalankan kecuali seorang pelajar yang markahnya kekal berbanding dengan ujian sebelumnya manakala hanya seorang pelajar bukan MEKA yang prestasinya merosot. Apabila ditanya punca kemerosotan pencapaian ini, kedua-dua pelajar mengakui terdapat halangan dalam kecapaian internet yang seterusnya menyukarkan proses pembelajaran atas talian. Mereka mempunyai akses terhad kepada bahan-bahan digital ini sama ada di *YouTube* ataupun *Google Sites*. Oleh yang demikian, pengkaji perlu mencari alternatif yang lain dalam gelung ketiga bagi menangani isu ini.



Rajah 3. Graf Perbandingan Markah Pop Kuiz 2, Ujian Topikal 4 dan Ujian Topikal 5

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Penerapan Blended Learning dalam kajian ini telah menghasilkan beberapa perubahan yang signifikan. Pertama, pelajar-pelajar MEKA yang sebelum ini menghadapi jurang akademik dengan pelajar bukan MEKA kini menunjukkan peningkatan prestasi. Mereka lebih bersedia untuk sesi pembelajaran dengan akses awal kepada bahan digital yang disediakan di platform seperti YouTube dan Google Sites. Pensyarah juga mengalami perubahan dalam pengurusan sesi PdPc, dengan fokus lebih kepada bimbingan yang berterusan dalam mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran Kimia Organik. Proses pembelajaran juga mengalami transformasi dengan meningkatkan kebergantungan terhadap teknologi untuk optimisasi pembelajaran.

Intervensi menggunakan pendekatan Blended Learning menunjukkan kekuatan dalam merapatkan jurang akademik antara pelajar MEKA dan bukan MEKA. Penyediaan bahan digital dan akses mudah kepada pelajar membolehkan mereka untuk bersedia sebelum sesi pembelajaran, yang mempengaruhi peningkatan prestasi seperti yang dicatat dalam data rajah. Namun, kelemahan yang diperhatikan termasuk kesediaan teknologi dan keperluan bimbingan tambahan dalam proses pengajaran untuk memastikan semua pelajar dapat memanfaatkan pendekatan ini secara maksimum.

Objektif utama kajian untuk meningkatkan pemahaman dan penguasaan pelajar dalam Kimia Organik tercapai melalui penerapan Blended Learning. Pelajar MEKA yang sebelum ini mengalami kesukaran dalam subjek ini menunjukkan peningkatan dalam prestasi mereka, sebagaimana yang direkodkan dalam rajah-rajah yang disediakan. Pensyarah juga berjaya mengurangkan gangguan dalam kelas dengan meningkatkan fokus melalui penggunaan bahan digital yang disediakan sebelumnya.

Keberkesanan tindakan Blended Learning dapat dilihat dari peningkatan prestasi pelajar, pengurangan gangguan dalam kelas, serta meningkatkan kebergantungan terhadap teknologi dalam proses pembelajaran. Pelajar tidak hanya lebih fokus dan terlibat aktif dalam pembelajaran, tetapi juga mampu mengakses bahan pembelajaran dengan lebih baik melalui platform digital yang disediakan.

Bagi kajian lanjutan, adalah disyorkan untuk mengkaji kesan jangka panjang Blended Learning terhadap pencapaian pelajar dalam jangka masa yang lebih panjang. Selain itu, penting untuk menyelidik bagaimana interaksi antara pelajar dan teknologi dalam konteks pembelajaran dapat ditingkatkan lagi untuk memaksimumkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran. Kajian lanjutan juga boleh meliputi aspek penilaian terhadap persekitaran pembelajaran digital yang lebih luas, serta kesan Blended Learning terhadap motivasi dan kepuasan pelajar dalam pembelajaran Kimia Organik.

PENGHARGAAN

Terlebih dahulu segala pujian kepada Tuhan yang Maha Esa atas limpah kurnianya sepanjang kajian ini dijalankan dengan berjayanya. Kami ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada pihak pengurusan Kolej Matrikulasi Melaka untuk membenarkan kami menjalankan kajian lapangan di kolej ini. Kami juga sangat berterima kasih kepada Unit Kimia, KMM yang memberikan kerjasama yang baik dalam penulisan kertas laporan kajian. Akhir sekali, kami ingin merakamkan ribuan terima kasih kepada semua pelajar praktikum F1P1,

Kolej Matrikulasi Melaka khususnya lima orang pelajar MEKA yang memberikan maklum balas yang membina sepanjang kajian bagi meningkatkan mutu bahan bantu mengajar pada masa akan datang.

RUJUKAN

Amsad, L. N., Liliasari, S., Kadarohman, A., & Sardjono, R. E. (2020, March). Revealing students' problems in learning synthesis organic. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1521, No. 4, p. 042063). IOP Publishing.

Chew, S. L., & Cerbin, W. J. (2021). The cognitive challenges of effective teaching. *The Journal of Economic Education*, *52*(1), 17-40.

Jusniar, J., Effendy, E., Endang, B., & Sutrisno, S. (2020). Misconceptions in rate of reaction and their impact on misconceptions in chemical equilibrium. *European Journal of Educational Research*, *9*(4), 1405-1423.

Lapierre, K. R., & Flynn, A. B. (2020). An online categorization task to investigate changes in students' interpretations of organic chemistry reactions. *Journal of Research in Science Teaching*, *57*(1), 87-111.

Pajrini, A. (2018) Enhancing Students' Speaking Skill Through Active Learning Strategy; A Classroom Action Research.

Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, *42*(2), 123–149. https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544

Sibomana, A., Karegeya, C., & Sentongo, J. (2020). Students' conceptual understanding of organic chemistry and classroom implications in the Rwandan perspectives: A literature review. *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*, *16*(2), 13-32.

APLIKASI EDPUZZLE DALAM PEMBELAJARAN MASTERI UNTUK MENYELESAIKAN KETAKSAMAAN NISBAH

Lim Ai Hui [1]
Lim Joo Sim [2]

[1,2] *Kolej Matrikulasi Pulau Pinang*

Email: bm-0405@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk meningkatkan kemahiran pelajar dalam menyelesaikan soalan ketaksamaan nisbah dengan menggunakan kaedah pembelajaran masteri melalui platform pembelajaran digital Edpuzzle. Seramai 27 orang pelajar Program Matrikulasi Sistem Empat Semester (SES) bagi sesi akademik 2022/2023 telah terlibat dalam kajian ini. Kajian ini mengadaptasi kaedah tindakan berdasarkan Model Kemmis dan McTaggart (1988) dengan menggunakan kaedah mod campuran dalam dua kitaran. Pada kitaran pertama, pelajar diminta menonton video dari YouTube dan diikuti dengan satu sesi temubual dan ujian. Jikalau sasaran min markah ujian tidak tercapai, kitaran kedua akan diaktifkan. Pada kitaran kedua, video pensyarah melalui Edpuzzle dikongsi dengan pelajar, dan diikuti dengan satu sesi temubual dan ujian. Nilai min bagi ujian kitaran pertama dan kitaran kedua dicari untuk menguji kecenderungan pusat. Min markah kedua-dua ujian dibanding dengan menggunakan ujian-t sampel berpasangan. Selain itu, satu set instrumen tinjauan yang terdiri daripada 7 item dengan skala Likert 4 mata diberikan kepada pelajar untuk meninjau persepsi mereka terhadap kaedah tindakan. Data yang dikumpul kemudiannya dianalisa dengan menggunakan ujian-t satu sampel dengan nilai uji 2.5. Selain itu, kaedah tindakan mendapat sambutan baik di kalangan pelajar dengan skor min melebihi 3.0 dan sisihan piawai yang kecil. Hasil kajian menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemahiran pelajar dalam menyelesaikan soalan ketaksamaan nisbah, menyoroti keberkesanan pendekatan pembelajaran masteri melalui platform Edpuzzle. Kajian ini memberi sumbangan kepada karya-karya terdahulu dalam bidang strategi pembelajaran digital inovatif untuk meningkatkan kemahiran matematik pelajar.

Kata kunci: Pembelajaran Masteri, Edpuzzle, Ketaksamaan nisbah, Video

1.0 PENDAHULUAN

Ketaksamaan atau "inequality" merupakan salah satu sub-topik dalam silibus matematik yang dipelajari oleh pelajar dari peringkat sekolah menengah sehingga ke peringkat matrikulasi. Di peringkat matrikulasi, topik ketaksamaan nisbah (rational inequality) menjadi salah satu konsep yang penting bagi pelajar, terutama bagi modul Sistem Empat Semester (SES). Namun, pelajar SES di Kolej Matrikulasi Pulau Pinang menghadapi kesulitan dalam memahami dan

menyelesaikan soalan-soalan berkaitan dengan ketaksamaan nisbah secara tepat. Dengan itu, kaedah pembelajaran masteri menggunakan platform *Edpuzzle* diperkenalkan untuk meningkatkan pemahaman pelajar SES terhadap topik ketaksamaan nisbah.

1.1 LATAR BELAKANG

1.1.1 PEMBELAJARAN MASTERI

Pembelajaran Masteri merupakan pendekatan pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang menekankan penguasaan pelajar terhadap konsep-konsep yang diajar (Faridah Hanim et al., 2019; Bloom, 1968). Menurut Faridah Hanim et al. (2019), pendekatan ini membolehkan pemantauan, pembinaan, dan penyesuaian struktur konseptual pelajar dari peringkat awal pembelajaran. Konsep ini diperkuatkan oleh Bahagian Pembangunan Kurikulum (2022), yang menggariskan Pembelajaran Masteri sebagai pendekatan PdP yang menitikberatkan penguasaan pelajar terhadap subjek-subjek pembelajaran.

Melalui Pembelajaran Masteri, pelajar diberi ruang untuk meningkatkan kebolehan pembelajaran mereka mengikut tahap masing-masing, sekaligus meningkatkan penguasaan mereka terhadap masteri pembelajaran. Penggunaan pendekatan ini juga memungkinkan pencapaian objektif pembelajaran secara progresif, terutamanya apabila pentaksiran secara formatif dijalankan secara berterusan setiap kali unit pembelajaran berlaku.

Pendekatan ini sangat sesuai untuk pengajaran matematik kerana ia memperkuatkan konsep-konsep yang telah dipelajari sebelumnya oleh pelajar. Dengan itu, pelajar dapat mengidentifikasi dengan lebih baik area-area yang memerlukan pemahaman yang lebih mendalam selepas proses pembelajaran. Konsep kebolehan pembelajaran pelajar dalam Pembelajaran Masteri juga menekankan peranan masa dalam proses pembelajaran, di mana masa yang diberikan untuk belajar adalah berdasarkan kepada keperluan sebenar pelajar tersebut (Abdull Sukor Shaari & Kalaidevi Aplanaidu, 2016; Carroll, 1963).

1.1.2 KETAKSAMAAN NISBAH DALAM SILIBUS SISTEM EMPAT SEMESTER (SES)

Secara umumnya, ketaksamaan nisbah adalah dalam bentuk seperti berikut.

$$\frac{f(x)}{g(x)} > 0\,,\ \frac{f(x)}{g(x)} < 0,\ \frac{f(x)}{g(x)} \geq 0, \frac{f(x)}{g(x)} \leq 0$$

khususnya pada subtopik "Ketaksamaan Nisbah" dalam kurikulum SES, iaitu Kurikulum Spesifikasi Matematik 1 bagi kod kursus DM015. Bahagian Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia (BMKPM) telah menetapkan ketaksamaan nisbah sebagai salah satu subtopik yang penting untuk dipelajari. Di dalam Kurikulum Spesifikasi Matematik 1 bagi DM015, topik Ketaksamaan dan Nilai Mutlak (Inequalities and Absolute Values) merupakan bagian yang mengandungi konten mengenai ketaksamaan nisbah.

Pelajar diberikan masa sebanyak 28 jam untuk mempelajari topik ini, dengan pembagian 14 jam secara bersemuka di bilik tutorial dan 14 jam secara tidak bersemuka. Di dalam silibus DM015, pelajar akan diperkenalkan kepada konsep asas dalam konten ketaksamaan nisbah. Selain itu, mereka juga akan menggunakan nombor garis sebagai satu kaedah untuk menyelesaikan soalan

ketaksamaan. Proses pengajaran dan pembelajaran turut mengaitkan penggunaan ciri-ciri ketaksamaan dalam menyelesaikan soalan. Pensyarah bertanggungjawab dalam membimbing pelajar dalam menulis jawapan yang betul, sama ada dalam bentuk julat (interval) atau set notasi (set notation).

Dalam kajian ini, kaedah analitikal menjadi fokus utama dalam menyelesaikan soalan ketaksamaan nisbah, yang melibatkan penggunaan nombor garis (real number line) dan jadual bertanda (table of sign). Kaedah jadual bertanda terbukti berkesan dalam membantu pelajar memahami dan menyelesaikan soalan ketaksamaan nisbah dengan lebih efektif.

1.2 PENGALAMAN PENSYARAH MENGAJAR

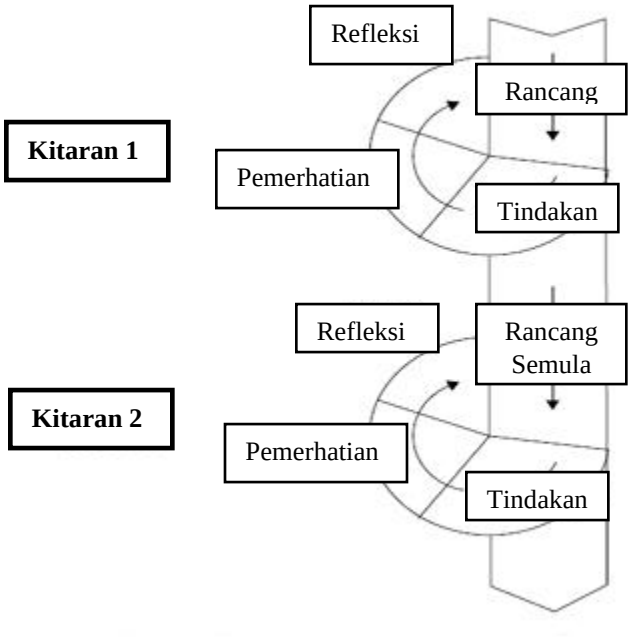
Berdasarkan pengalaman pensyarah yang telah mengajar subjek matematik selama 17 tahun, beliau mendapati pelajar-pelajar mempelajari dan menjawab soalan ketaksamaan nisbah secara menghafal langkah penyelesaian tanpa memahami konsep. Hal ini menyebabkan pelajar tidak dapat menjawab soalan ketaksamaan nisbah dengan baik terutamanya soalan yang mencabar.

1.3 TUJUAN KAJIAN/ KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini bertujuan untuk meningkatkan kemahiran pelajar dalam menyelesaikan soalan ketaksamaan nisbah dengan menggunakan kaedah pembelajaran masteri melalui platform *Edpuzzle*. Kajian ini penting untuk meningkatkan pembelajaran di dalam kelas dan membantu pelajar memahami konsep ketaksamaan nisbah secara efektif.

1.4 MODEL KAJIAN TINDAKAN

Kitaran kajian tindakan Model Kemmis dan McTaggart (1988), seperti yang diterangkan dalam buku Burns (2010), telah diadaptasi dalam kajian ini. Model ini melibatkan dua kitaran yang terdiri daripada empat peringkat: peringkat perancangan (Plan), peringkat tindakan (Action), peringkat pemerhatian (Observe), dan peringkat refleksi (Reflect). Rajah 1 menunjukkan model kajian tersebut.



Rajah 1. Kitaran kajian tindakan Model Kemmis dan McTaggart (1988)

2.0 REFLEKSI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Dari pengalaman saya sebagai pensyarah, saya perasan bahawa pelajar-pelajar SES mengalami kesukaran dalam menyelesaikan masalah ketaksamaan nisbah. Sebagai contoh, pelajar sering keliru dalam konsep pendaraban "denominator" dari sebelah kiri ke sebelah kanan. Di bawah ini adalah contoh kesalahan yang sering berlaku:

Contoh soalan: Selesaikan

$$\frac{2x^2}{x+1} > 1$$

$$12x^2 > 1(x+1) **$$

(**Kesilapan konsep pendaraban “denominator” dari sebelah kiri ke sebelah kanan)

Selain itu, saya dapati pelajar cenderung menghafal langkah-langkah penyelesaian tanpa betul-betul memahami konsep yang sebenarnya. Oleh sebab itu, saya telah mengadakan latihan tambahan dan kuiz di dalam kelas untuk menguji dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep ketaksamaan yang dipelajari.

2.2 REFLEKSI PELAJAR

Semasa aktiviti pengajaran dan pembelajaran dijalankan di dalam kelas, pelajar dapat mengikuti segala konsep ketaksamaan nisbah dengan betul di bawah bimbingan pensyarah. Walau bagaimanapun, latihan tambahan dan kuiz diberikan setelah PdP, pelajar didapati masih ragu-ragu semasa membuat soalan ketaksamaan nisbah. Pelajar sering kali membuat kesilapan langkah kerja konsep ketaksamaan nisbah dalam latihan tambahan. Berikut adalah contoh soalan ketaksamaan nisbah yang selalu pelajar silap menjawab.

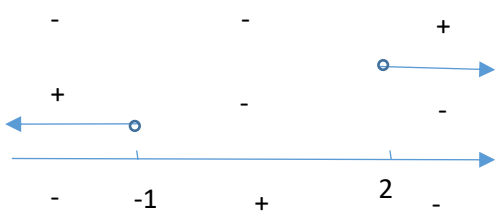
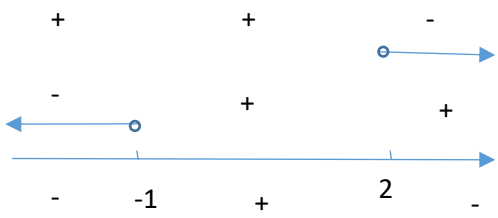
Contoh soalan:

Selesaikan untuk x

$$\frac{x+1}{2-x} < 0$$

Dalam soalan ini, pelajar kerap membuat andaian pengangka dan penyebut kurang daripada 0 (mengikut tanda "<" dalam soalan). Namun, menanda pada garis nombor dengan tanda positif. Penyelesaian pelajar yang salah ditunjuk di bahagian kiri jadual berikut manakala penyelesaian yang sepatutnya adalah di sebelah kanan Jadual 1.

Jadual 1. Penyelesaian yang salah dan betul

Penyelesaian salah	Penyelesaian betul
$x+1<0$ and $2-x<0$ $x<-1$ $x>2$  $\{x : x<-1\} \cup \{x : x>2\}$	$x+1<0$ and $2-x<0$ $x<-1$ $x>2$  $\{x : x<-1\} \cup \{x : x>2\}$

Dalam langkah kerja yang salah di atas menunjukkan pelajar hanya hafal langkah kerja tanpa memahami konsep sebenar. Satu lagi kesilapan yang selalu dilakukan oleh pelajar ialah ketaksamaan nisbah yang berbentuk $\frac{f(x)}{g(x)} \geq 0$ atau $\frac{f(x)}{g(x)} \leq 0$. Pelajar biasanya akan mempertimbangkan dua ketaksamaan iaitu $f(x) \geq 0$ dan $g(x) \geq 0$ dan seterusnya melukis garis nombor untuk mencari jawapan akhir. Namun, kesilapan yang menganggap $g(x) \geq 0$ telah dilakukan kerana $g(x) \neq 0$.

Kesilapan-kesilapan yang disebutkan di atas mengakibatkan pelajar kesulitan dalam menjawab soalan ketaksamaan nisbah dengan tepat. Hal ini terlihat dari hasil kuiz, di mana markah penuh untuk kuiz adalah 20 markah. Min markah 27 orang pelajar adalah kurang daripada 15

markah dalam kuiz. Keadaan ini menunjukkan bahawa pelajar masih belum menguasai konsep ketaksamaan nisbah secara menyeluruh. Oleh itu, langkah tindakan telah diambil dengan menerapkan kaedah pembelajaran masteri melalui *Edpuzzle*.

2.3 REFLEKSI PdP TERHADAP *EDPUZZLE*

Dengan perkembangan zaman digital, proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) pensyarah telah menjadi lebih fleksibel dari segi masa dan tempat. Penggunaan rakaman video akademik melalui aplikasi atas talian telah menjadi satu alat yang penting bagi para pendidik untuk menyampaikan PdP mereka. *Edpuzzle* adalah salah satu platform atas talian yang sangat berguna untuk berkongsi video dengan pelajar.

Menurut Edwards (2021), *Edpuzzle* adalah alat dalam talian yang membolehkan guru memasukkan video sendiri atau menggunakan video berasaskan web seperti YouTube. Selain itu, *Edpuzzle* juga merupakan medium yang sesuai untuk menarik perhatian pelajar dalam pembelajaran matematik. Menurut Kang et al., (2021), pelajar-pelajar lebih cenderung untuk belajar dengan menggunakan alat digital kerana proses pembelajaran melalui video dalam talian membolehkan mereka belajar mengikut rentak pembelajaran masing-masing.

3.0 FOKUS KAJIAN

Kajian ini memberi fokus kepada kemampuan pelajar menyelesaikan soalan ketaksamaan nisbah. Pelajar yang tidak mampu menyelesaikan soalan ketaksamaan nisbah diberi intervensi video Youtube dan seterusnya kaedah pembelajaran masteri melalui platform pembelajaran digital *Edpuzzle* untuk meningkatkan kemahiran pelajar dalam menyelesaikan soalan ketaksamaan nisbah. Selain itu, kajian ini juga bertujuan untuk menilai persepsi pelajar terhadap kaedah tindakan yang digunakan dalam penyelidikan.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah

(i) Menilai keberkesanan intervensi video Youtube dan seterusnya kaedah pembelajaran masteri melalui platform pembelajaran digital *Edpuzzle* dalam meningkatkan kemahiran pelajar Program Matrikulasi Sistem Empat Semester (SES) dalam menyelesaikan soalan ketaksamaan nisbah.

(ii) Menilai persepsi pelajar SES bagi sesi akademik 2022/2023 terhadap keberkesanan kaedah pembelajaran masteri melalui platform pembelajaran digital *Edpuzzle* dalam meningkatkan kemahiran mereka dalam menyelesaikan soalan ketaksamaan nisbah.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran dalam kajian ini adalah pelajar Program Matrikulasi Sistem Empat Semester bagi sesi akademik 2022/2023, terutamanya pelajar jurusan sains aliran hayat. Pemilihan kumpulan pelajar ini berdasarkan pemerhatian pensyarah dalam kelas melalui tutorial dan sesi soal-jawab. Mereka merupakan golongan yang tidak mampu menjawab soalan tutorial dalam

menyelesaikan soalan ketaksamaan nisbah dengan baik. Seramai 27 orang pelajar telah dipilih sebagai responden dalam kajian ini, terdiri daripada 5 lelaki dan 22 perempuan.

6.0 PERANCANGAN DAN PELAKSANAAN TINDAKAN

6.1 LANGKAH-LANGKAH TINDAKAN

Kajian ini mengadaptasi kitaran kajian tindakan Model Kemmis dan McTanggart (1988) yang melibatkan empat peringkat pada setiap kitaran. Dalam kajian ini, penyelidik akan melaksanakan dua kitaran agar untuk mencapai target penyelidik dan menilai keberkesanan kaedah tindakan dalam menyelesaikan soalan ketaksamaan nisbah dengan pembelajaran masteri melalui *Edpuzzle*. Jadual 2 mencatatkan langkah-langkah dan aktiviti tindakan dengan menggunakan 2 kitaran dalam Model Kemmis dan McTanggart (1988).

Jadual 2. Kitaran AR Model Kemmis dan McTanggart (1988) dalam Kajian

Kitaran	Peringkat	Tindakan/ Aktiviti PdP
I	Rancang	• Memerhati dalam kelas untuk menentukan pelajar yang bermasalah. • Masalah itu dapat ditentukan melalui pemerhatian pensyarah dalam kelas dan juga latihan dalam buku tutorial. • Menggubal 4 soalan ketaksamaan nisbah. • Mencari video tentang ketaksamaan nisbah dari YouTube.
	Tindakan	• Berkongsi pautan video YouTube (https://www.youtube.com/watch?v=ZjeMdXV0QMg)dengan pelajar. • Melaksanakan ujian pra dengan 4 soalan yang dibina.
	Memerhati	• Satu temubual diadakan bersama seorang pelajar yang telah menonton video YouTube yang dikongsi. • Menyemak jawapan dan memberikan markah ikut skema yang ditetapkan.
	Refleksi	• Keputusan markah ujian yang dikenali sebagai ujian pra dalam kajian ini direkod. • Min dan sisihan piawai dicatat. • Min markah hanya mendapat 14.16 sementara markah penuh adalah 20. • Min markah tidak mencapai sasaran iaitu sekurang-kurangnya 16/20. • Maka, kitaran kedua dimulakan dengan kaedah tindakan yang diperbaiki.

II	Rancang	• Pensyarah berbincang semula bersama dan menambahbaikkan video yang dipautkan melalui *Edpuzzle*. • Pensyarah telah membuat dan merakam semula video yang selaras dengan silibus. • Pautan video yang dirakam oleh pensyarah sendiri adalah seperti berikut: https://www.youtube.com/watch?v=-juUkymDMP8. • Menggubal 4 soalan ketaksamaan nisbah yang serupa dengan ujian pra. • Satu set soal-selidik 7 item dibina dan kesahannya diuji dengan mencari nilai Alpha-Cronbach.
	Tindakan	• Berkongsi video penghasilan pensyarah dengan pelajar melalui platform *Edpuzzle.* • Melalui *Edpuzzle*, pensyarah dapat memastikan video buat kali kedua ini ditonton 100%. • Soalan-soalan yang mencetus fikiran pelajar juga dimasukkan menggunakan platform *Edpuzzle*. • Pelajar-pelajar wajib menjawab soalan-soalan tersebut supaya video boleh terus dimainkan. • Tinjauan dengan soal-selidik 7 item dijalankan. • Melaksanakan satu lagi ujian yang dikenali sebagai ujian pos dalam kajian ini.
	Memerhati	• Satu sesi temubual diadakan bersama pelajar yang telah menonton video pensyarah yang dikongsi melalui *Edpuzzle*. • Menyemak jawapan dan memberikan markah ikut skema yang ditetapkan. • Membandingkan keputusan ujian pra dan ujian pos dengan ujian-t sampel berpasangan. • Tinjauan dengan soal-selidik dianalisa dengan ujian-t satu sampel.
	Refleksi	• Min markah untuk ujian pos lebih tinggi daripada ujian pra. • Nilai-*p* dari ujian-t sampel berpasangan yang kurang daripada 0.01 menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan bagi min markah ujian pra dan ujian pos. • Nilai-*p* dari ujian-t satu sampel yang kurang daripada 0.01 menunjukkan terdapat perbezaan signifikan bagi skor min setiap item (>3.0) dan nilai uji, 2.5. • Kaedah tindakan telah menunjukkan peningkatan dalam keputusan pelajar. • Pembelajaran masteri diterapkan secara tidak langsung dalam pembelajaran pelajar disebabkan pelajar mempunyai jangka masa 14 jam secara tidak bersemuka untuk belajar topik ketaksamaan.

6.2 PENGUMPULAN DATA

Pada awal kajian, pemerhatian pensyarah dalam kelas melalui tutorial dan sesi soal jawab diadakan untuk memastikan masalah pelajar. Kaedah kitaran pertama iaitu perkongsian video YouTube diadakan. Data quantitatif dikumpul melalui ujian pertama. Min markah dan sisihan piawai dicatatkan. Jikalau min markah mencapai 16/20, kajian akan berhenti pada kitaran pertama. Satu sesi temubual telah dijalankan ke atas seorang pelajar yang dipilih secara rawak agar untuk mendapatkan maklum balas pelajar berkenaan dengan video YouTube dan topik ketaksamaan nisbah.

Kitaran kedua diaktifkan jikalau sasaran dalam kitaran pertama tidak tercapai, satu video penghasilan pensyarah akan berkongsi dengan pelajar melalui *Edpuzzle*. Video ini berfokus pada konsep ketaksamaan nisbah dari tahap mudah ke tahap sukar. Satu set soal-selidik yang terdiri daripada 7 item dengan 4-mata Likert's scale diberi kepada pelajar untuk mengumpul persepsi pelajar terhadap video melalui *Edpuzzle* tersebut. Kesahan item diuji dengan nilai Alpha-Cronbach. Ujian terdiri daripada 4 soalan ketaksamaan nisbah yang serupa dengan ujian dalam kitaran pertama dilaksanakan selepas kaedah tindakan kitaran kedua diambil. Satu sesi temubual diadakan dengan seorang pelajar yang dipilih secara rawak selepas tindakan.

Untuk memudahkan penulisan, ujian pada kitaran pertama dan kedua akan dikenali sebagai ujian pra dan ujian pos masing-masing.

7.0 DAPATAN KAJIAN

Kajian ini adalah berbentuk mod campuran yang bertujuan untuk meningkatkan kemahiran pelajar dan juga meningkatkan pencapaian pelajar dalam menyelesaikan soalan ketaksamaan bernisbah dengan pembelajaran masteri melalui *Edpuzzle*.

7.1 UJIAN-PRA DAN UJIAN-POS

Min bagi markah ujian-pra dan ujian-pos dicatat seperti 14.16 dan 17.06 masing-masing. Melalui ujian-t sampel berpasangan, nilai $p < 0.05$ menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan di antara min ujian-pra dan ujian-pos. Keputusan ini menunjukkan terdapat kemajuan dari segi kefahaman pelajar dalam menjawab soalan ketaksamaan bernisbah.

Sebelum pendedahan pelajar kepada pembelajaran masteri melalui *Edpuzzle*, ada pelajar (responden 1) yang tidak yakin menjawab soalan (rujuk Rajah 2). Selepas tindakan diambil, pelajar tersebut berjaya menjawab soalan yang sama dengan baik (rujuk Rajah 3).

Selain itu, pelajar (responden 2) menjawab soalan $\frac{x+1}{(x-5)(x+2)} \geq 0$ tetapi tidak sedar tentang $x \neq 5$ dan $x \neq -2$ (rujuk Rajah 4) pada kitaran pertama. Ini menyebabkan jawapan akan jadi salah. Pengisian tanda pada jadual juga berlaku kesilapan. Selepas pelajar ini belajar melalui *Edpuzzle* pada kitaran kedua, beliau menjawab soalan yang serupa dengan yakin dan kemas. Selang yang diisi dalam jadual turut menunjukkan beliau sedar bahawa penyebut tidak boleh dijadikan sifar. Jawapan akhir turut ditulis dengan jelas dan betul (rujuk Rajah 5).

Untuk ujian-pra bagi responden 3 (rujuk Rajah 6), kesilapan berlaku pada selang dan tanda-tanda yang diisi dalam jadual. Setelah pembelajaran masteri melalui *Edpuzzle*, pelajar dapat menjawab soalan ketaksamaan bernisbah yang serupa dengan baik (rujuk Rajah 7).

7.2 PERSEPSI PELAJAR TERHADAP PEMBELAJARAN MASTEI MELALUI *EDPUZZLE*

Satu tinjauan dijalankan untuk meninjau persepsi pelajar terhadap kaedah pembelajaran masteri melalui *Edpuzzle*. Item tinjauan terdiri daripada 7 item yang berskala Likert 1-4. Skor 1- sangat tidak setuju, skor 2- tidak setuju, skor 3- setuju dan skor 4- sangat setuju. Ujian rintis dijalankan untuk menyiasat kesahihan item yang dibina. Nilai alpha Cronbach untuk item "minat" ditunjukkan dalam Jadual 3. Nilai alpha Cronbach lebih daripada 0.8 menunjukkan kebolehpercayaan item adalah tinggi.

Jadual 3. Statistik kesahan untuk item soal-selidik

Item	Cronbach's Alpha Value	No. Item
Persepsi	0.807	7

Tinjauan persepsi ini dianalisis menggunakan *ujian-t* untuk mengira min, sisihan piawai, dan nilai *p*. Jadual 4 membentangkan keputusan, yang menunjukkan bahawa semua item menerima skor min lebih tinggi daripada 3.0 dan sisihan piawai yang kecil. Sisihan piawai di bawah 1.0 mencadangkan ketekalan yang kukuh dalam respons pelajar, yang sejajar dengan penyelidikan Kaufmann (2014). Selain itu, nilai *p* bagi semua item adalah di bawah 0.05, menunjukkan perbezaan yang signifikan di antara min setiap item dan nilai uji 2.5. Dapatan ini menunjukkan bahawa kaedah pembelajaran masteri melalui *Edpuzzle* yang dicadangkan amat menarik minat pelajar.

Jadual 4. Min, sisihan piawai dan nilai-p dengan *ujian-t*

Item	N	Min	Sisihan piawai	Nilai uji = 2.5
				Nilai- *p*
Item 1	27	3.6667	.47583	.0001
Item 2	27	3.5556	.57188	.0001
Item 3	27	3.2778	.62696	.0001
Item 4	27	3.6296	.48744	.0001
Item 5	27	3.5185	.54047	.0001
Item 6	27	3.3889	.56357	.0001
Item 7	27	3.5741	.49913	.0001

Selain daripada tinjauan melalui soal selidik, pensyarah mendapati pelajar telah menonton video yang dikongsikan 100% tanpa melangkau video. Ini dapat dipantau oleh pensyarah melalui *Edpuzzle* (lihat Rajah 8).

Di samping itu, pensyarah boleh memastikan pelajar menonton dengan tidak mempercepatkan video semasa tontonan. Ini dapat dilakukan dengan mengaktifkan fungsi “Prevent skipping” dalam *Edpuzzle* (lihat Rajah 9).

7.3 TEMUBUAL

<u>Kitaran Pertama</u>

Temubual telah dijalankan ke atas seorang pelajar yang dipilih secara rawak agar untuk mendapatkan maklum balas pelajar berkenaan dengan video YouTube dan topik ketaksamaan nisbah. Berikut adalah perbualan antara pelajar dan pensyarah di dalam kelas.

Pensyarah: Bolehkah anda memahami topik ini?
Pelajar A: Ok…lah. (Dengan reaksi tidak pasti)
Pensyarah: Susah sangat ke?
Pelajar A: Boleh tahan….lah. Ada yang keliru sikit.
Pensyarah: Adakah anda menonton video yang saya kongsikan?
Pelajar A: Ada!. Cuma ...ada yang ok , ada …..macam tak ok….he he… Kadar percakapan dalam video terlalu cepat.
Pensyarah: Anda boleh tonton semula video tu… kan?
Pelajar A: Eh… kadang-kala penat juga. Sebab Video tu panjang dan lama sangat orang tu bercakap! Blah…… Blah…... Agak boring bila video panjang tu.

Berdasarkan perbualan di atas, pelajar komen tentang video YouTube yang dikongsi. Menurut beliau, percakapan dalam video tersebut adalah cepat menyebabkan kesusahan untuk memahami konten dalam video itu. Pelajar ini turut hilang minat untuk menonton video itu semula. Ini mungkin disebabkan konten dalam video itu disampaikan oleh orang barat yang bercakap mengikut loghat bahasa tempatan menyebabkan pelajar SES kurang faham. Ini dapat disokong oleh kertas kajian Warren & Miller (2013) yang menyatakan bahawa kekangan bahasa memberi impak negatif terhadap pembelajaran matematik oleh pelajar dan juga mengakibatkan tahap penglibatan pelajar yang rendah.

<u>Kitaran Kedua</u>

Pensyarah: Adakah anda telah menonton video dalam *Edpuzzle* tu?
Pelajar: Dah, Madam.
Pensyarah: Boleh tak faham tentang rational inequality? Latihan yang saya berikan boleh buat?
Pelajar: Video tu bagus dan saya boleh faham. Latihan tu OK je. Tak lah susah sangat.
Pensyarah: Bagus! Pada pendapat anda, video tu ada mana – mana bahagian yang perlu diperbaiki (mantapkan)?
Pelajar: So far so good lah, Madam. Saya boleh faham dan senang bagi saya nak ikut. Saya lebih yakin nak buat soalan tutorial sekarang.
Pensyarah: anda ada cuba menjawab soalan dalam *Edpuzzle*?
Pelajar: Ada Madam. Kalau tak jawab, video tak boleh diteruskan.
Pensyarah: Adakah soalan-soalan itu membantu anda memahami konten video?
Pelajar: Memang membantu Madam. Soalan yang ditanya macam mencetus pertanyaan dalam otak saya. Lepas saya jawab, video itu memberikan jawapan. Saya akan lebih ingat lagi.

Berdasarkan perbualan di atas, pelajar ini boleh menerima video pensyarah pada kitaran kedua dengan baik. Menurut beliau, video tersebut dapat membantu beliau menjawab soalan tutorial. Selain itu, soalan-soalan yang merangsang fikiran pelajar sewaktu menonton video turut dapat menguatkan memori pelajar terhadap konten video. Hasil penggunaan video pengajaran seperti platform YouTube telah memberikan impak yang positif (Nugroho et al., (2019), Rozali &

Abd Halim (2020) terhadap pemahaman dan pencapaian pelajar dalam subjek matematik (Wahid & Jumaat, 2022).

Shanmugavelu et al., (2020) menyatakan bahawa menyoal dalam sesi pengajaran dan pembelajaran merupakan salah satu aspek yang paling penting dalam memahami ilmu pengetahuan. Ia akan membantu pelajar terlibat secara aktif dalam proses pengajaran dan pembelajaran, serta merangsang pencapaian Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT). Soalan-soalan yang diselitkan dalam video pensyarah bertujuan untuk mencetus sifat ingin tahu pelajar dan seterusnya meningkatkan keberkesanan dalam pembelajaran.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Pelajar-pelajar yang menghadapi kesukaran dalam memahami pembelajaran di dalam kelas dapat dibantu dengan menggunakan video yang dikongsi melalui *Edpuzzle*. Hasil kajian ini menunjukkan keberkesanan video yang disediakan oleh pensyarah dalam membantu pelajar menyelesaikan soalan ketaksamaan nisbah. Video pengajaran menjadi salah satu alat bantu mengajar yang efektif dalam menyampaikan ilmu, memberikan ruang kreativiti kepada guru dalam proses pengajaran berbanding dengan kaedah tradisional (Wahid & Jumaat, 2022). Selain itu, pelajar yang memerlukan bantuan tambahan dapat mengakses isi kandungan atau silibus mengikut kemajuan pembelajaran masing-masing. Pensyarah dapat mengikuti perkembangan pelajar melalui *Edpuzzle* dengan menilai jawapan yang diberikan semasa menonton video.

Daripada tinjauan persepsi pelajar terhadap kaedah pembelajaran melalui video di *Edpuzzle*, dapat dilihat pelajar memberikan sambutan yang positif. Satu item dalam soal-selidik menunjukkan "Saya berharap ada lebih banyak video akademik yang disertakan dalam *Edpuzzle* pada masa akan datang" dengan min skor 3.57, menunjukkan kesukaan pelajar terhadap kaedah pembelajaran ini. Item lain yang menyatakan "Saya sukakan fungsi *Edpuzzle* yang menggalakkan saya menonton video secara keseluruhan" juga mendapat min skor 3.63, menunjukkan keberkesanan fungsi ini dalam membantu pemahaman pelajar terhadap bahan pembelajaran. Pemilihan bahasa pengantara juga memberi impak kepada pembelajaran matematik. Penggunaan bahasa yang mesra tempatan dapat meningkatkan penglibatan dan pemahaman pelajar. Selain itu, soalan-soalan yang disusun dengan baik juga dapat membantu meningkatkan keberkesanan alat bantu mengajar.

Secara kesimpulannya, *Edpuzzle* adalah alat yang efektif dalam membantu pelajar mengatasi kesulitan dalam pembelajaran di kelas. Dari tinjauan persepsi pelajar, penggunaan video dalam *Edpuzzle* mendapat sambutan positif. Pelajar menyukai kaedah pembelajaran ini dan menganggapnya berguna dalam pemahaman bahan akademik. Kajian akan diteruskan dengan mengkaji kaedah pembelajaran masteri untuk topik matematik lain pada masa akan datang.

RUJUKAN

Abdull Sukor Shaari & Kalaidevi Aplanaidu. (2016). Kesan Pendekatan Pembejaran Masteri Terhadap Pencapaian Kemahiran Membaca Bahasa Melayu Pelajar Pemulihan Sekolah Rendah. Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu, 2(2), 92 – 103. https://www.kuim.edu.my/journal/index.php/JK/article/view/533

Bahagian Pembangunan Kurikulum (2022). Modul Pembelajaran Masteri, Kementerian Pendidikan Malaysia.

Bloom, B. S. (1968). Learning for mastery. Evaluation Comment (UCLA-CSIEP), 1(2), 1-12.

Burns, A. (2010). Doing Action Research in English Language Teaching, A Guide for Practitioners, pp: 2&9, 2010.

Carroll, J. B. (1963). A Model of School Learning. *Teachers College Record*, 64, 723-733.

Edwards, L. (2021, March 17). *What is Edpuzzle and How Does It Work?* https://www.techlearning.com/how-to/what-is-edpuzzle-and-how-does-it-work

Faridah Hanim Ishak, Mohd Yusof Abdullah, & Suhailah Ishak. (2019). Hubungan Pelaksanaan Pembelajaran Masteri Dan Penguasaan Konsep Sains Dengan Pencapaian Mate Pelajaran Sains Sekolah Rendah Di Melaka. *Jurnal Kesidang*, *4*(1), 63-76.

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The Action Research Planner*. Victoria, Australia: Deakin University Press.

Mantihal, S., & Maat, S. M. (2020). Pengaruh pembelajaran abad ke-21 (pak21) terhadap minat murid dalam pengajaran dan pembelajaran matematik: satu tijauan sistematik. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(1), 82-91.

Nugroho, K. U., Widada, W., Zamzaili, & Herawaty, D. (2019). Pemahaman Konsep Matematika melalui Media Youtube dengan Pendekatan Etnomatematika. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 04(01).

Rozali, N. A., & Abd Halim, N. D. (2019). Kesan Pembelajaran Berasaskan Inkuiri Dengan Integrasi Video Terhadap Pencapaian Pelajar Dalam Pembelajaran Matematik (Effect of Inquiry Based Learning with Video Integration towards Students' Achievement in Learning Mathematics). *Innovative Teaching and Learning Journal (ITLJ)*, *3*(2), 42-60. Shanmugavelu, G., Ariffin, K., Vadivelu, M., Mahayudin, Z., & Sundaram, M. A. R. (2020). Questioning Techniques and Teachers' Role in the Classroom. *Shanlax International Journal of Education*, *8*(4), 45-49.

Wahid, L. H. A., & Jumaat, N. F. (2022). Video Pengajaran Dalam Meningkatkan Pengetahuan Konseptual Matematik Pelajar. *The International Conference on Education (ICE) 2022*, 91.

Warren, E., & Miller, J. (2013). Young Australian Indigenous students' effective engagement in mathematics: The role of language, patterns, and structure. *Mathematics Education Research Journal*, 25, 151-171.

KEBERKESANAN PENGGUNAAN RAKAMAN ANIMASI VIDEO UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI DAN MINAT MURID DI SEKOLAH LUAR BANDAR

Dr. Muruga Krishnan (PhD)

SMK Tanjong Puteri, Kuala Ketil, Kedah.

pkw2727@gmail.com

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk mengkaji keberkesanan penggunan animasi video terhadap peningkatan prestasi dan minat murid di sekolah luar bandar iaitu sekolah Menengah Kebangsaan Tanjong Puteri, Kuala Ketil, Kedah. Sampel kajian ini terdiri daripada 46 orang murid di tingkatan 5 Akaun telah dipilih sebagai responden. Kajian ini telah menggunakan kaedah kuantitatif dan berbentuk pra-eksperimen satu kumpulan kajian. Kajian ini telah digunakan instrumen pencapaian Ujian pra dan Ujian pos serta borang soal selidik. Data kuantitatif Ujian pra dan Ujian pos yang dikumpulkan akan dianalisis dengan menggunakan perisian statistik dikenali sebagai SPSS iaitu versi 22 manakala data kuantitatif iaitu borang soal selidik dianalisis dengan memfokuskan kepada peratusan. Hasil kajian menunjukkan ujian-t berpasangan mmepunyai perbezaan siginifikan antara ujian pra dengan Ujian pos iaitu skor Ujian pos (t= 22.752, p = 0.000). Keputusan ini menunjukkan terdapat peningkatan dalam prestasi murid tingkatan 5 Akaun dalam Ujian pos setelah menggunakan rakaman aniamsi video dalam mata pelajaran ekonomi. Hasil dapatan soal selidik yang menguji minat murid juga menunjukkan peratusan yang tinggi. Oleh itu, penggunaan rakaman animasi video memberi impak yang tertinggi dalam PdP ekonomi. Kesimpannya, penggunaan rakaman animasi video sesuai dipraktikan sebagai bahan bantu mengajar (BBM) dalam mata pelajaran ekonomi dan mampu meningkatkan prestasi dan minat murid untuk menguasainya.

Kata kunci: *Kesan Penggunaan Rakaman Animasi Video*

1.1 PENGENALAN

Malaysia merupakan sebuah negara yang sedang membangunan yang mempunyai ekonomi yang lebih kukuh di rantau Asia Tenggara. (Nabil Basaruddin, 2018). Pendidikan merupakan satu medan keseronokan kepada murid bukan sesuatu yang membebankan dan membosankan dalam kehidupan manusia (Damodharan V. S. & Rengarajan V, 2007). Salah satu bidang yang kerajaan fokus adalah memperkukuh pembelajaran sepanjang hayat untuk meningkatkan kemahiran dan menambah baik kualiti sistem pendidikan yang sedia ada bagi peningkatkan prestasi murid-murid dan kecemerlangan sesebuah insitusi pendidikan di Malaysia tanpa mengira lokaliti dan bangsa serta agama. Malah generasi abad ke-21 ini, lebih terdedah dengan teknologi dan aplikasi terkini yang menjadi norma baharu seperti aplikasi *Whatsap, Instagram* dan *Youtube* berbanding dengan generasi sebelumnya. Menurut Norah et al., (2013) menyatakan bahawa penggunaan media dalam proses pengajaran dan pembelajaran

(PdP) mampu meningkatkan pemahaman yang lebih terperinci dalam kalangan murid dan menjadikan sebuah aktiviti pembelajaran yang lebih menyeronokan.

Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 telah menggariskan 11 anjakan yang utama dan salah satu daripadanya ialah teknologi maklumat dan komunikasi (ICT). ICT merupakan salah satu pemangkin makro dalam perubahan transformasi pendidikan negara sama ada sekolah mahupun universiti maka Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) dan Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) telah memperkenalkan pelbagai ruangan ICT untuk mencapai hasrat negara. Salah satu langkah transformasi yang telah diperkenalkan oleh KPM ialah Sekolah Bestari dan Dasar ICT Pendidikan (Norzilawaty, 2019). Selain itu, negara Malaysia sedang memacu kearah pertumbuhan dalam bidang Digital Pendidikan. Dengan ini, pihak kerajaan telah memperkenalkan pelbagai agenda dan kerangka dalam aspek digital sedang diperkasa dan dipertingkatkan secara berterusan.

Selain itu, kerajaan telah fokus pembelajaran sepanjang hayat untuk meningkatkan kemahiran dan menambahkan kualiti pendidikan bagi peningkatan prestasi para murid dan kecemerlangan sesebuah institusi. Penggunana teknologi dalam bidang pendidikan terutamanya bangku sekolah rendah dapat meningkatkan kebolehan para pengajar dalam menyelesaikan pelbagai masalah pengajaran apabila para pengajar tersebut dapat menguasai pelbagai pendekatan.

Sistem pendidikan yang sedia ada yang menggunakan tenaga para pengajar ini masih rapat dipertingkatkan dengan menukar cara penyampaian dengan menggunakan pendekatan teknologi ICT walaupun hakikatnya sukar untuk mengubah sesuatu yang telah lama menjadi kebiasan. Sejak kebelakangan ini, penggubal kurikulum pendidikan di seluruh dunia cenderung memasukan pendidikan digital sebagai salah satu komponen yang diintegerasikan dalam pembelajaran murid sekolah. Sebagai contoh, KPM telah mengambil sebuah usaha iaitu memastikan 10 000 buah sekolah di seluruh negara Malaysia dilengkapkan dengan internet 5G dan ia merupakan sebuah platform pembelajaran maya (*virtual learning platform*). Platform ini dapat dimanfaatkan oleh guru, murid dan ibu bapa untuk berkomunikasi, berkolaborasi dan berkongsi bahan PdP.

Pada pandemik Covid-19, Malaysia telah mencipta sejajarnya tersendiri dalam bidang Pendidikan. Pada tahun 2019, KPM telah mengedarkan surat siaran KPM Bilangan 3 tahun 2020: Garis Panduan Pelaksanaan PdP semasa tempoh Perintah Kawalan Pandemik (PKP). Akibat daripada isu Covid-19 bagi memastikan PdP murid tidak terjejas (Garis Panduan Pengurusan Pembukaan Semula Sekolah KPM, 2020). Dengan ini, KPM diarahkan untuk melaksanakan Pengajaran dan Pembelajaran di Rumah (PDPr), sama ada secara dalam talian ataupun luar talian mengikut kesesuaian guru mata pelajaran dengan murid. Pada masa PKP, segilintir guru-guru menyediakan bahan PdP mereka melalui aplikasi seperti *Youtube, Telegram, Whatsapp* dan *Google meet*. Keadah ini, murid dapat mahir dalam ilmu ICT dan mereka telah menguasai ilmu ICT dengan adanya PDPr. Selain itu, seglintir murid sukar menggunakan aplikasi pembelajaran dalam talian dan merupakan satu cabaran kepada para guru semasa pandemik Covid-19. Pendidikan digital telah menjadi satu perkara yang biasa dalam pelaksanaan PDPr sepanjang tempoh PKP. Perkara yang pertama telah dititikberatkan ialah pembelajaran digital. Semua pensyarah dan guru bertanggujawab untuk merangka pedagogi dalam talian secara komperhensif. Dengan ini, semua institusi pendidikan telah menggarisakan satu panduan mengajar supaya memudahkan PdP dalam kelas.

Video telah digunakan dengan pelbagai cara bagi menyokong PdP murid dalam kelas. Video ditakrifkan sebagai media yang mempersembahkan audio dan grafik secara serentak (Shephard, 2003). Video pembelajaran merupakan salah satu alat media yang dapat membantu para pendidik terutamanya murid sekolah rendah dan sekolah menengah dalam proses PdP. Pada masa dahulu pembikinan video menelan kos yang tinggi dan kurang teknologi moden tetapi pada masa kini mudah menghasilkan sendiri video berdasarkan idologi dan kreativiti mereka (Norah et al., 2013). Animasi merupakan salah satu elemen multimedia yang menarik perhatian ramai masa kini kerana mampu menzahirkan sesuatu fantasi manusia kealam realiti. Dalam dunia pendidikan ini animasi memainkan peranan penting sebagai daya tarikan minat murid untuk belajar dan dapat membantu guru-guru untuk memotivasikan pelajar ke arah kecemerlangan dan menyeronokan (Jamalludin & Zaidatun, 2003). Kebanyakan murid di luar bandar tidak didedahkan dengan bahan bantu animasi dalam PdP mereka. Hal ini disebabkan guru kurang mahir dalam pembikinan animasi video dan kekurangan pakar dalam pembinaan perisian animasi (Norhayati Che Hat et al., 2013).

Kajian ini telah difokuskan kepada kesan penggunaan rakaman animasi video terhadap peningkatan prestasi murid ekonomi tingkatan 5 Akaun. Sejak memperkenalkan silibus baharu daripada Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) kepada Kurikulum Standard Sekolah Menegah (KSSM) mata pelajaran ekonomi merupakan salah satu mata pelajaran kurang diminati oleh mruid tingkatan 5. Segilintir murid tingkatan 5 tidak daftar mata pelajaran ekonomi di peringkat SPM kerana mereka dianggap mata pelajaran tersebut adalah sukar dan konsep ekonomi adalah menyukarkan murid. Di samping itu, segilintir guru tidak digunakan bahan bantu mengajar (BBM) semasa PdP dijalankan dan masih lagi mengikut kaedah tradisional. Keberadaan murid tingkatan 5 Akaun di Sekolah Menengah Kebangsaan Tanjong Puteri, semakin merosot berbanding dengan tingkatan 4 dan tingkatan 5 yang lain. Berdasarkan jadual 1 di bawah menunjukkan peratus kehadiran murid bagi tingkatan 4 Akaun dan tingkatan 5 Akaun dari bulan Oktober 2023 hingga Februari 2024

Jadual. Peratus Kehadiran dari bulan Oktober 2023 hingga Februari 2024 bagi tingkatan 4 Akaun dan 5 Akaun

Bulan	**Kehadiran Murid Peratus (%)**	
	4 Akaun	**5 Akaun**
Oktober 2023	90.40	89.70
November 2023	93.50	64.60
Disember 2023	95.40	91.10
Januari 2024	91.40	89.30
Februari 2024	95.20	87.60

Sumber: APDM, 2024

Murid-murid di sesebuah kelas mempunyai kebolehan dan potensi yang berbeza. Murid yang aktif dapat menjawab soalan secara aktif dan cerdas serta cepat mengikut tahap pemahaman mereka. Manakala murid yang pengetahuan sederhana, lambat untuk mempelajari topik yang suka mereka faham. Oleh itu, guru mata pelajaran perlu mengubah kaedah PdP yang berkesan seperti penggunaan BBM seperti perisian *Powerpoint, Youtube* dan sebagaianya. Dengan ini, dapat membantu murid yang lemah dan menarik perhatian oleh murid pengetahuan sederhana semasa PdP dilaksanakan.

Objektif kajian ini seperti berikut:

i. Mengenal pasti kesan penggunaan rakaman animasi video terhadap peningkatan prestasi murid ekonomi tingkatan 5.
ii. Mengenal pasti minat murid terhadap rakaman animasi video dalam kalangan murid ekonomi tingkatan 5.

Kajian ini penting kerana murid tingkatan 5 memperoleh pengalaman pembelajaran yang menyeronokkan dan memfokus dengan aktiviti pembelajaran. Selain itu, kajian ini dapat membantu dan mengubah iklim bilik darjah semasa guru mata pelajaran menjalankan PdP dalam kelas. Selain itu, penggunaan rakaman animasi video dapat membantu kecerdasan pelbagai murid tingkatan 5 Akaun seperti kecerdasan verbal-linguistik, kecerdasan visual-ruang dan kecerdasan kinestetik. Penggunaan rakaman animasi video semasa guru menerangkan nota beberapa subtopik ekonomi, secara langsung murid dapat menjimatkan masa dan memberi peluang untuk bertanya soalan kepada guru ekonomi. Dengan penggunaan rakaman animasi video akan meningkatkan tahap pencapaian dan dapat mengurangan masalah ponteng kelas serta ponteng sekolah dalam kalangan murid tingkatan 5 Akaun.

1.2 KAJIAN LITERATUR

Menurut Norhayati Che Hati et al., (2013), mengkaji persepsi pelajar terhadap penggunaan animasi dalam pembelajaran bahasa Arab. Dalam kajian beliau menyatakan bahawa pengguaan BBM memainkan peranan penting dalam PdP Bahasa Arab. Sampel kajian beliau terdiri daripada 40 orang pelajar dari Fakluti Infomatik dan Fakluti Pengurusa, Perniagaan dan Perakaunan. Hasil kajian menunjukkan bahawa persepsi murid sangat tinggi dan memberi respon positif terhadap penggunaan animasi dalam pembelajaran bahasa Arab dengan nilai purata 4.34. Beliau berpendapat bahawa penggunaan animasi sesuai dipraktikkan sebagai BBM supaya menarik minat pelajar untuk menguasaunya.

Muhammad Sahrul Fahiz dan Maizatul (2020) mengkaji impak media animasi terhadap kemahiran komunikasi interpersonal kanak-kanak. Beliau menyatakan bahawa terdapat tiga dimensi impak media animasi untuk melihat hubungan dan pengaruh media animasi terhadap komunikasi interpersonal kanak-kanak. Hasil kajian iaitu analisis min, dimensi media animasi menerusi kekuatan mesej positif terhadap interapersonal kanak-kanak brerada pada tahap yang tinggi. Wujud korelasi yang tinggi dan signifikan maka wujud hubungan positif.

Roslina et al., (2021), mengkaji penggunaan video bagi meningkatkan minat dan kemahiran murid dalam subjek penyediaan dan pembuatan makanan KSSMPK. Kajian ini dilaksanakan sebuah sekolah menengah dan melibatakan murid PPKI dengan menggunakan instrumen soal selidik dan temubual terhadap 20 orang murid. Dapatan kajian beliau menunjukkan peningkatan dalam minat murid mengikut PdP dari rumah secara talian. Ilinadia (2021), mengkaji video animasi sebagai medium pembelajaran dan pendekatan kreatif terhadap kesedaran Covid-19 bagi pelajar dalam sesi pembelajaran terbuka dan jarak jauh. Beliau menyatakan bahawa animasi merupakan salah satu medium yang menarik untuk meningkatkan kualiti pembelajaran terutama semasa pandemik Covid-19. Hasil kajian beliau menunjukkan pelajar lebih bermotivasi dengan topik yang berkaitan dengan pandemik semasa berdasarkan kepada hasil akhir yang ditunjukkan dalam video animasi mereka.

Malini dan Choon Keong (2020), mengkaji tentang adaptasi video dalam PdP. Beliau mengutarakan bahawa penggunaan video merupakan alternatif yang dapat menggantikan pembelajaran bersemuka menerusi kaedah tradisional. Hasil kajian beliau menunjukkan

penggunaan video dalam PdP dapat memberikan manfaat kepada semua pelajar dan juga guru bagi mewujudkan satu sistem PdP yang lebih efektif dari segi kandungan dan penyampaian. Menurut Jenal (2017) mengutarakan bahawa kemunculan pelbagai teknologi ICT telah mewujudkan pelbagai medium komunikasi yang membolehkan maklumat-maklumat dapat disalurkan dengan lebih pantas dan menjadikan proses pembelajaran berkesan. Kajian ini selaras dengan kajian-kajian lepas seperti Yusof dan Tahir (2017) yang melihat kepentingan dan keperluan penggunaan teknologi media semasa dalam PdP.

Menurut Norzilawaty (2019) telah mengkaji penggunaan iPad untuk meningkatkan pembelajaran dan penglibatan murid dalam bilik darjah. Dalam kajian beliau telah menggunakan instrumen soal selidik untuk menganalisis data kajian. Hasil kajian menunjukkan bahawa keseronokan yang dialami oleh murid semasa menggunakan iPad juga merupakan faktor yang penting dalam memberi persepsi dalam kalangan murid memberi pengalaman pembelajaran baru dan menerokan isu-isu semasa dengan penggunaan iPad. Selain itu, tahap persepsi murid terhadap penggunaan iPada daripada segi pembelajaran sains di bilik darjah berada pada tahap yang tinggi. Seterusnya, dengan penggunaan iPad dapat membantu dalam penglibatan murid secara langsung dalam kelas dan kolobrasi murid semasa sesi pembelajaran menggunakan iPada adalah sangat baik.

1.3 METODOLOGI KAJIAN

Metodologi kajian merupakan salah satu proses bagimana sesuatu isu dikaji secara sistematik dan tersusun (Ahmad Mahdzan, 2005). Responden kajian ini terdiri daripada 46 orang murid teridir daripada murid tingkatan 5. Selain itu, pengkaji menggunakan sebuah sekolah menengah dikategorikan sebagai sekolah luar bandar yang bernama Sekolah Menengah Kebangsaan Tanjong Puteri.

Bagi mencapai objektif kajian pertama pengkaji telah menggunakan soalan berbentuk struktur dalam kertas 2. Kertas soalan ini terdiri daripada dua set iaitu set A (Ujian pra) dan set B (Ujian pos). Murid menjawab Ujian pra dan Ujian pos dalam keadaan peperiksaan sebenar dalam tempoh 1jam. Pencapaian murid dinilai melalui Ujian pra dan Ujian pos yang dijalankan. Seterusnya, markah murid sebelum dan selepas telah dianalisiskan dengan menggunakan aplikasi *Statistical Package for the Sosical Sciences (SPSS) versi 22.*

Selain itu, untuk menganalisis objektif kedua pengkaji menggunakan sepuluh item pada soal selidik bertujuan untuk mengenal pasti minat murid terhadap rakaman animasi video dalam kalangan murid ekonomi tingkatan 5. Menurut Chua Yan Piaw (2014), soal selidik adalah sangat sesuai untuk kajian tinjauan kerana kaedah ini berupaya menghasilkan item-item yang boleh dipercayai dan konsisten jika disediakan dengan baik. Pengkaji telah ubah suai borang soal selidik daripada Irma Mahad et al., (2021). Borang soal selidik terdiri daripada dua bentuk skala iaitu ‘Ya’ dan ‘Tidak’. Jawapan ‘Ya’ diberikan skor 1 manakala jawapan ‘Tidak’ diberikan skor 0. Kajian ini juha telah melakukan kebolehpercayaan instrumen kajian. Hasil analisis daripada ujian kebolehpercayaan menunjukkan nilai *Cronbach Alpha* keseluruhan yang tinggi iaitu 0.782 menunjukkan bahawa kebolehpercayaan instrumen adalah baik.

Pengkaji telah menjalankan kajian rintis. Kajian rintis ialah kajian di mana dilakukan sebelum memulakan kajian sebenar (Sabitha Marican, 2005: Yan Piaw, 2014). Selain itu, Frenkel dan Waller (1996) menyatakan bahawa kajian rintis ialah cubaan kajian yang dibuat secara kecil-kecilan dengan tujuan mengenal pasti kelemahan instrumen kajian dan tatacara kajian. Pengkaji telah menjalankan kajian rintis untuk dikenal pasti dan mendapat kesahan

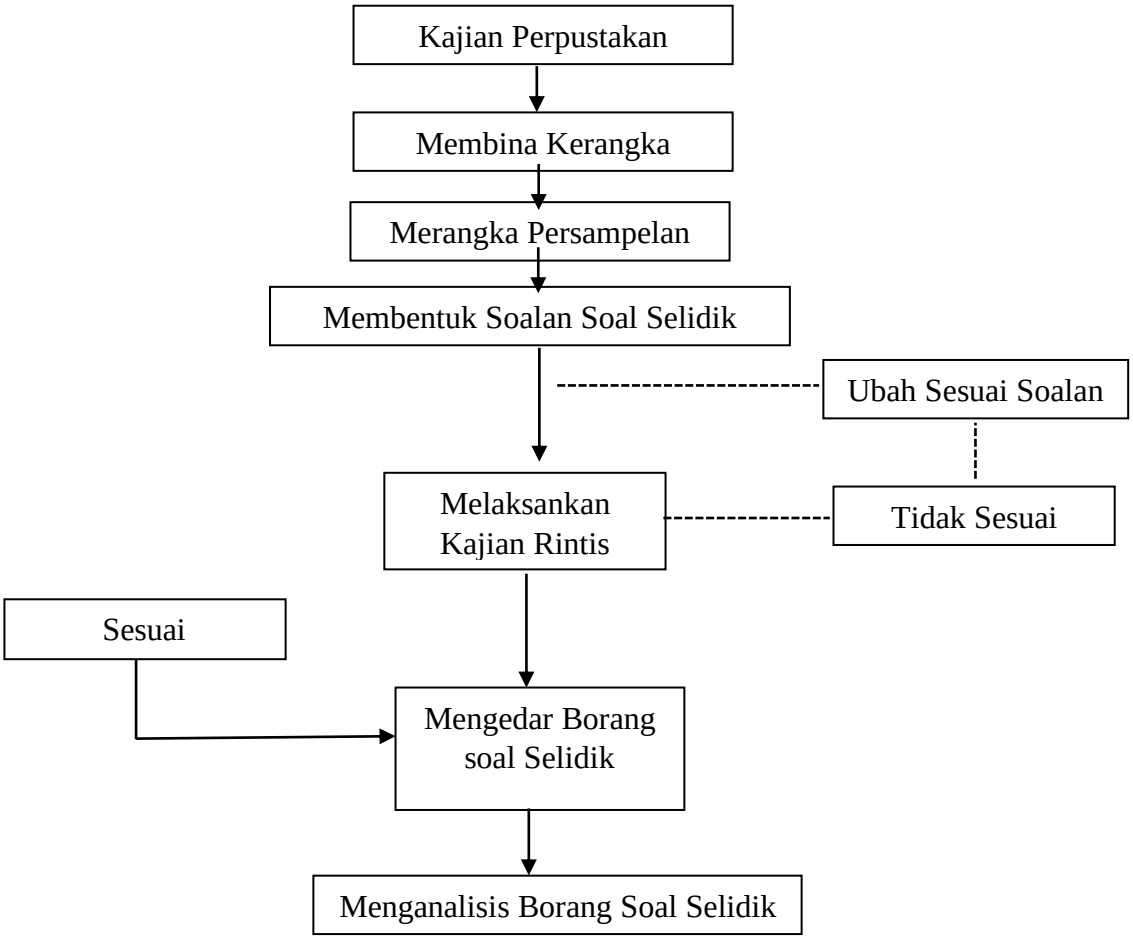
soalan terlebih dahulu daripada seorang pengetua pengkhususan dalam bidang ekonomi manakala seorang ialah guru cemerlang dalam pendidikan ekonomi.

Terdapat beberapa instrumen yang digunakan untuk mendapatkan maklumat yang tepat dan benar dalam kajian ini. Antara instrumen yang digunakan oleh pengkaji dalam kajian ini ialah soal selidik berbentuk terbuka telah diadapatasi daripada kajian Norzilawaty (2019) dan Irma Mahad et al., (2021). Kajian rintis ini fokus kepada pengujian terhadap soalan-soalan ujian yang akan digunakan dalam kajian ini. Informen kajian adalah seperti jadual 2 di bawah.

Jadual 2. Senarai Informan dalam Kajian Rintis

Nama Guru	Jawatan	Tempat Kerja	Pengalaman Mengajar
Jeyakumar Govindan	Ketua Panitia Ekonomi (DG54)	SMK Desa Petaling, Kuala Lumpur	31 tahun
Zaina binti Said	Pengetua (DG54)	SMK Tanjong Puteri, Kuala Ketil, Kedah	27 Tahun

Seterusnya, menurut Sabitha Marican (2005), reka bentuk kajian merupakan salah satu tindakan secara terperinci dalam bidang kajian. Reka bentuk kajian dapat membantu untuk mengumpul makumat, menganalisi dan membuat tafsiran hasil kajian.

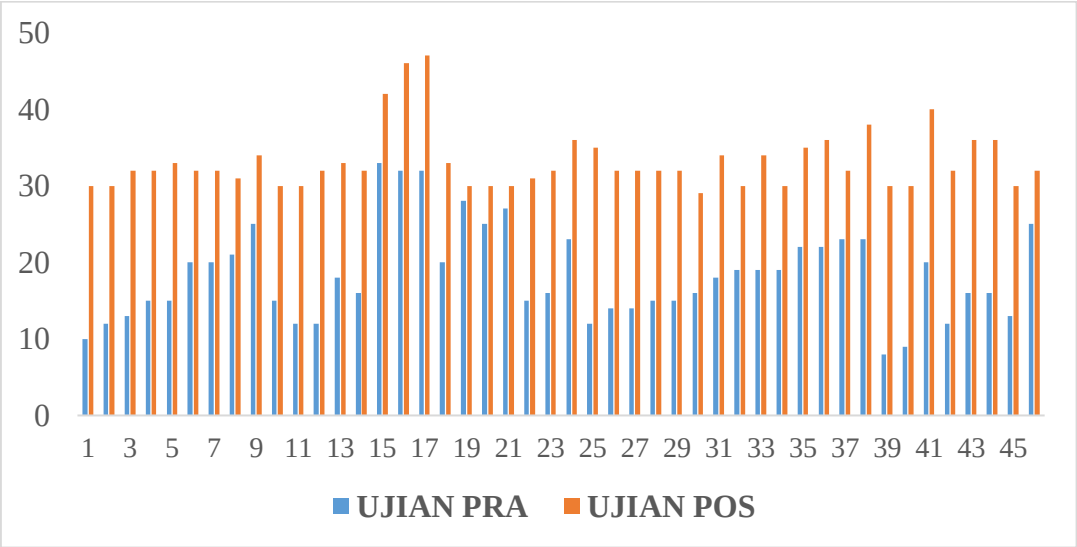


Rajah 1. Kerangka analisis kualitatif

1.5 DAPATAN KAJIAN

1.5.1 PENCAPAIAN MURID

Penggunaan rakaman animasi video semasa PdP ekonomi dapat memberi impak yang positif terhadap pencapaian murid tingkatan 5 terutamanya murid di sekolah luar bandar. Pengkaji membuat analisis secara deskriptif iaitu menggunakan 40 soalan dalam Ujian pra dan Ujian pos. Rajah 3 yang menunjukkan perbezaan pencapaian murid tingkatan 5 dalam Ujian pra dan Ujian pos. Ujian pos telah menunjukkan penigkatan berbanding dengan Ujian pra.



Rajah 2. Perbandingan Markah Ujian Pra dan Ujian Pos

Berdasarkan rajah 2, Ujian pra menunjukkan bahawa pencapaian murid kurang memuaskan iaitu markah pencapaian murid antara 8 markah hingga 33 markah per 50 markah. Apabila pengkaji telah menggunakan rakaman animasi video dalam PdP menyebabkan markah pencapaian Ujian pos telah meningkat iaitu lebih daripada 30 markah hingga 47 markah. Oleh itu, rakaman animasi video dapat membantu dalam pencapaian murid tingkatan 5 Akaun terutamanya murid yang tidak hadir ke sekolah.

Jadual 3. Min dan Sisihan Piawai bagi Ujian pra dan Ujian pos

		Min	Cerapan	Sisihan Piawai	Min Ralat Piawai
Pasangan 1	Ujian Pra	18.37	46	6.064	0.894
	Ujian Pos	33.20	46	3.976	0.586

Jadual 3, menunjukkan statistik sampel berpasangan bagi Ujian pra dan Ujian pos. Seramai 46 murid dalam setiap ujian yang telah dijalankan oleh pengkaji. Ujian pra menunjukkan skor min sebanyak 18.37 dengan nilai sisihan piawai sebanyak 6.064. Manakala Ujian pos pula menunjukkan nilai skor min adalah sebanyak 33.20 dengan sisihan piawai sebanyak 3.976. Ini menunjukkan nilai min Ujian pos lebih tinggi dari nilai min bagi Ujian pra. Kesimpulannya, purat nilai skor dalam Ujian pos lebih tinggi berbanding dengan nilai skor Ujian pra.

Jadual 4. Sampel Ujian Statistik Berpasangan untuk Ujian pra dan Ujian Pos

Ujian Statistik Berpasangan Ujian Pra dan Ujian Pos			
		95% Perbezaan Selang Keyakinan	
Min	-14.826	Lebih rendah	-16.265
Sisihan Piawai	4.846	Atas	-13.387
Min Ralat Piawai	0.714	Darjah Kebebasan	45
t	-20.752	Sig (2-taild)	.000

Seterusnya, jadual 4, menunjukkan nilai signifikan adalah 0.0000 iaitu nilai lebih rendah daripada nilai alpha 0.05. Ia menggambarkan skor Ujian pra mempunyai perbezaan yang siginifikan daripada skor Ujian pos iaitu (t = -20.752, p = 0.000). Oleh itu, keputusan ini menunjukkan terdapat peningkatan dalam pencapaian murid semasa Ujian pos selepas menggunakan rakaman animasi video dalam mata pelajaran ekonomi semasa guru mengajar dalam kelas.

1.5.2 MINAT MURID

Jadual 5 merujuk menunjukkan peratusan dan kekerapan terhadap minat murid yang dijalankan. Terdapat 10 item dalam borang soal selidik di bahagian A.

Jadual 5. Analisis minat murid terhadap penggunaan animasi video

Item	**Pernyataan Item**	**Jumlah Bilangan Ya (%)**	**Jumlah Bilangan Tidak (%)**
QS1	Saya suka rakaman animasi video yang digunakan oleh guru ekonomi.	93.48	6.52
QS2	Rakaman animasi video mewujudkan suasana pembelajaran yang lebih harmoni dan ceria semasa waktu PdP ekonomi.	100	-
QS3	Saya sentiasa bersedia melihat dan mendegar rakaman animasi video supaya memudahkan bertutur	93.48	6.52
QS4	Selepas mendegar dan melihat rakaman animasi video saya lebih aktif dan rajin dalam kelas.	93.48	6.52
QS5	Rakaman animasi video berfungsi sebagai alat pembelajaran saya.	93.48	6.52

QS6	Penggunaan rakaman animasi video membantu saya memahami bahan pembelajaran untuk mata pelajaran ekonomi.	95.65	4.35
QS7	Saya seronok menggunakan rakaman animasi video dalam aktiviti bilik darjah ekonomi.	95.65	4.50
QS8	Saya seronok menggunakan rakaman animasi video di rumah apabila saya cuti sakit.	97.83	2.17
QS9	Saya suka hadir setiap hari ke sekolah terutamanya pada waktu PdP ekonomi.	95.65	4.35
QS10	Saya telah menerokan ilmu pendidkan digital dengan penggunaan rakaman animasi video.	97.83	2.17

Secara holistik jadual 5, kajian ini mendapati penggunaan animasi video sebagai BBM dalam PdP ekonomi bagi keseluruhan murid berada pada pada tahap yang tinggi. Hal ini menunjukkan penggunaan teknologi animasi mampu meningkatkan tahap penguasaan murid dalam matapelajaran ekonomi dan adapat menepati pada masa kini iaitu digital pendidikan.
Berdasarkan hasil dapatan item QS2 yang berada tahap yang paling tinggi ialah rakaman animasi video mewujudkan suasana pembelajaran yang lebih harmoni dan ceria semasa waktu PdP ekonomi. Item ini mungkin disebabkan reka bentuk animasi video dengan gambar, video, dan suara yang lengkap berjaya mewujudkan suasana pembelajaran yang lebih harmoni dan ceria waktu PdP ekonomi. Hasil kajian ini selaras dengan Jamalludin dan Zaidatun (2003) serta Norhayati Che Hat (2013). Kenyataan turut disokong oleh Aminordin (2007) dan Abu Rashid et al., (2012). Persekitaran yang lebih harmoni dan ceria dapat meningkatkan semangat kepada murid untuk mengikut pembelajaran ekonomi. Selain itu, penggunan teknologi digital kemungkinan murid luar bandar lebih suka kerana mereka tidak pernah melihat video-video tersebut.

Bagi item QS8 dan QS10 menunjukkan bahawa 45 orang murid menyatakan ‘Ya’ dan seorang murid menyatakan ‘Tidak’. Hal ini kerana guru matapelajaran ekonomi peka dengan senario yang berlaku dalam dunia pendidikan digital semasa. Penggunaan rakaman animasi video juga meningkatkan motovasi murid dan meningkatkan kehadiran murid ke sekolah.

Selain itu, walaupun murid tidak dapat hadir ke sekolah dengan beberapa sebab maka mereka dapat menonton rakaman animasi video di rumah masing-masing. Hal ini, dapat meningkatkan tahap penguasaan ekonomi dan murid mudah membuat ulangkaji di kediaman masing-masing. Penggunaan rakaman animasi video dapat mengubah iklim dan pola PdP guru secara teratur dan terancang. Maka ini dapat memberikan hasil yang lebih baik kepada murid dalam pembelajaran ekonomi. Ini konsisten dengan kajian Baharuddin et al., (2003) yang menyatakan bahawa bahan multimedia interaktif yang mempunyai visual grafik, teks, muzik dan video serta animasi mampu meningkatkan daya tarikan murid dan murid dapat menguasai kemahiran ekonomi. Secara keseluruhan dapatan tersebut menunjukkan penggunaan rakaman animasi video didapati sangat signifikan terhadap pembelajaran ekonomi di dalam kelas. Murid

tingkatan 5 Akaun berasa seronok, aktif dan tidak berasa bosan ketika melihat dan mendegar rakaman animasi video. Secara tidak langsung, minat mereka menunjukkan untuk mengikuti sesi PdP ekonomi sangat signifikan.

1.6 PERBINCANGAN

Oleh itu, jelas bahawa penggunaan rakaman animasi video ini berjaya meningkatkan pencapaian murid tingkatan 5 dalam matapelajaran ekonomi. Menurut Fuziah Rosma et al., (2016) yang mendapati bahawa guru perlu menggunakan kepelbagaian BBM ketika guru menjalankan PdP dalam kelas supaya dapat tingkatkan minat dan meningkatkan tahap kemenjadian murid dalam kalangan murid. Menurut Malini Kamlin et al., (2020) menyatakan bahawa melalui pemerhatian beliau apabila pembelajaran melalui rakaman animasi video dapat ditingkatkan kreativiti, murid ingin tahu secara mendalam dan mengambil bahagian secara aktif semasa guru mata pelajaran mengajar subjek ekonomi tersebut.

Implikasi kajian terhadap pembelajaran murid iaitu penggunaan rakaman animasi video merupakan salah satu cara atau langkah yang dapat diguna pakai oleh para guru ekonomi untuk meningkatkan kecenderungan tahap minat murid tingkatan 5. Penggunaan dalam PdP maka murid dapat terlibat secara pro-aktif dan mewujudkan suasana pembelajaran yang menyeronokan dan kolobratif dalam kalangan murid tingkatan 5. Selain itu, dapatan kajian menunjukkan bahawa prestasi murid meningkat berbanding dengan ujian pra dengan menggunakan rakaman animasi video. Keadaan ini dapat meningkatkan prestasi murid akan tetapi berubah pola pengajaran guru mata pelajaran ekonomi. Selain itu, implikasi kajian ini para guru menjalankan anjakan paradigma daripada pengajaran hanya berpusatkan kepada peperiksaan malah kehendak KPM adalah murid perlu meneroka ilmu dan meningkatkan kemahiran dalam sesuatu mata pelajaran Yahya Othman et al., 2012. Kajian penggunaan animasi video sebagai BBM dalam PdP ekonomi bagi keseluruhan murid tingkatan 5 berada pada tahap yang tinggi.

1.7 KESIMPULAN

Kajian ini telah membuktikan penggunaan rakaman animasi video terhadap PdP ekonomi seiring dengan lain dan era ledakan ICT. Brdasarkan dapatan yang telah dihuraikan, kajian ini mendapati peningkatan prestasi dan minat murid dengan penggunaan rakaman animasi video sebagai BBM dalam pembelajaran ekonomi.

RUJUKAN

Ahmad Mahdzan Ayob (1997). *Kaedah Penyelidikan Sosioekonomi* (Edisi Kedua). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Ammordin Che Lah (2007). *Grafik Animasi dalam Pengajaran dan Pembelajaran.* Tesis Pendidikan. Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan, Universiti Sains Malaysia,
Pulau Pinang.

Baharuddin Aris, Mohd Bilai Ali, Md. Noor, Mohd Nihra, Haruzan Mohd Said & Noor Azean Atan (2003). *Sains Komputer: Teknik dan Teknologi.* Selangor: Venton Publishing (M) Sdn. Bhd.

Chua Yan Piawa (2014). *Asas Statistik Penyelidikan: Analisisi Data Skala Likert Edisi Ke-3*. Selangor: McGraw Hill Education.

Damodharan, V. S. & Rengarajan. V. (2007). *Innovative methods of teaching*. Learning Technologies and Mathematics Middle East Conference, Sultan Qaboos University, Muscat Oman, 1-16

Garis Panduan Pengurusan Pembukaan Semula Sekolah KPM (2020). Kementerian Pendidikan Malaysia. Puterajaya.

Jamalludin Harun dan Zaidatun Tasir (2003). *Multimedia dalam Pendidikan*. Bentong: PTS Publication & Distributors.

Jenal. M. Z. (2017). Persepsi Pelajar terhadap Penggunaan Sistem Rangkaian Media Sosial Telegram sebagai Alat Pembelajaran Modul Matematik: Satu Tinjauan Kes Di Kolej Komuniti Kuala Langast. In eProceedings iCompEx17 Academic Paper.

Kementerian Pendidikan Malaysia (2017). *Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Matapelajaran Ekonomi.* Bahagian Perkembangan Kurikulum: Puterajaya.

Fraenkel, J.R., & Wallen, N.E. (1996). *How to design and evaluate research in education (3rd Ed.).* New York: McGraw-Hill.

Irma Mahad, Ugartini Mageswaran dan Intan Nur Syuhada Hamzah (2021). Sikap dan Motivasi Murid Sekolah Rendah Terhadap Pembelajaran Bahasa Melayu Dalam Talian Sepanjang Perintah Kawalan Pergerakan. *Jurnal Pendidikan Bahas Melayu*, Vol 11 (Bil. 1): 16-28

Ilinadia Jamil (2021). Video Animasi sebagai Medium Pembelajaran dan Pendekatan Kreatif terhadap kesedaran COVID-19 bagi Pelajar dalam sesi Pembelajaran Terbuka dan Jarak Jauh. *Internastional Journal of Art & Design*. Vol 5 (1): 1-13

Malini Kamlin dan Tan Choon Keong (2020). Adapatasi Video dalam Pengajaran dan Pembelajaran. *Malaysia Journal of Sciences and Humanities (MJSSH).* Vol 5 (10): 105-112

Muhammad Sahrul Fahiz Mat Ariff & Maizatul Haizan Mahbob (2020). Impak Media Animasi terhadap Kemahiran Komunikasi Interpersonal Kanak-Kanak. *Jurnal Wacana Sarjana*, Vol 4 (4):1-11

Nabil Basaruddin (2018). *Malaysia perbaiki kedudukan daya saing global*. Berita Harian. https://ww.bharian.com.my/bisnes/lain-lain/2018/10/487141/Malaysia-perbaiki-kedudukan-daya-saing-global.

Norlizawaty Baharin (2019). Penggunaan iPad untuk Meningkatkan pembelajaran dan Penglibatan Murid dalam Bilik Darjah. *Jurnal Penyelidikan Pendidikan.* Jilid ke-20: 12-24

Norhayati Che Hat, Shaferul Hafes Sha'ari dan Mohd Fauzi Abdul Hamid (2013). Persepsi Pelajar Terhadap Penggunaan Animasi dalam Pembelajaran Bahasa Arab. *Jurnal Teknologi*, Vol 63(1): 25-29

Norah M. N., Nurul Izzati H. & Radhiah A.R. (2013). The Framework for Learning using Video Based on Cognitive Load Theory among Visual Learners. Published in *Proceedings on the 5th Conference on Engineering Education*, pp. 15-30

Noradilah Azizi & Lai Wei Sieng (2019). Impak Pendidikan Beasaskan Teknologi terhadap Peningkatan Prestasi Pelajar di UKM. *Jurnal Personalia Pelajar*. Vol 22 (1): 69-75

Piaget (1970). Piaget's theory. In P.H. Mussen (Eds) *Carmichael's manual of child psychology*. New York: Wiley.

Roslina Ishak, Mohamad Kazi Wahi dan Nik Norhaslinaiza Nik Azlan (2021). Penggunaan Video Bagi Meningkatkan Minat dan Kemahiran Murid dalam Subjek Penyediaan dan Pembuatan Makanan KSSMPK. *Journal of ICT in Education (JICTIE)*. Vol 4 (2): 104-112

Sabitha Marican (2005). *Kaedah Penyelidikan Sains Sosial.* Selangor, Malaysia: Prentice Hall.

Shephard, K. (2003). Questioning, Promoting and Evaluating the use of Streaming Video to support student learning. *British Journal of Educational Technology*. Vol 34 (3):295-308

Syamsulaini Sidek dan Mashitoh Hashim (2016). Pengajaran Berasaskan Video dalam Pembelajaran Berpusatkan Pelajaran : Analisis dan Kajian Kritikal. *Journal of ICT Education (JICTIE).* Vol 3: 24-33

Yahya Othman dan Azmey Hj. Othman (2012). Keberkesanan Penggunaan Peta Mind dalam Pengajaran dan Pembelajaran Karangan Argumentatif di Sebuah Sekolah Menengah Arab Di Negeri Brunei Darussalam. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu (JPBM)*. Vol 2 (2): 32-45

Yusof, M. N. M. & Tahir, Z. (2017). Kepentingan Penggunaan Media Sosial Teknologi Maklumat dalam Pendidikan IPTA. *Journal E-Bangi*. Vol 12 (3): 1-10

KAEDAH MNEMONIK AKRONIM SCMB DALAM MENINGKATKAN KEMAHIRAN MENJAWAB SOALAN SUSUNAN TAKAT DIDIH SEBATIAN KIMIA

Illy Nadhirah Barudin[1]
Siti Murni binti Salehan[2]
Nurulhuda binti Raja Nordin[3]

Email: [1]bm-1315@moe-dl.edu.my
[2]bm-1293@moe-dl.edu.my
[3]bm-1179@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan meningkatkan kemahiran pelajar dalam menyusun dan menjelaskan susunan takat didih sebatian kimia dengan tepat. Isu yang dikenalpasti oleh pensyarah ialah terdapat pelajar yang lemah dalam memberi penerangan semasa menjawab soalan berkaitan variasi takat didih sebatian kimia. Kajian ini melibatkan 10 orang pelajar jurusan sains fizikal yang jawapan soalan tutorialnya tidak menepati urutan penerangan takat didih dengan betul. Pensyarah menggunakan kaedah mnemonik akronim bagi membantu pelajar mengingat urutan langkah demi langkah untuk menjawab soalan takat didih. Kajian ini dijalankan menggunakan mod campuran. Kaedah pengumpulan data adalah menggunakan temubual, pemerhatian dan analisis dokumen. Analisis deskriptif digunakan bagi data kuantitatif manakala analisis tematik pula bagi data kualitatif. Kajian ini dilaksanakan sehingga kitaran kedua menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988). Dapatan kajian menunjukkan terdapat peningkatan kemahiran pelajar dalam memberi penerangan semasa menjawab soalan berkaitan takat didih. Selain itu, penggunaan akronim juga telah berjaya meningkatkan keyakinan pelajar untuk menjawab soalan berkaitan takat didih.

Kata Kunci: Akronim, mnemonik, takat didih, sebatian kimia, keyakinan

1.0 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dalam sukatan pelajaran kursus kimia semester dua (SK025) program Matrikulasi Sistem Dua Semester (SDS), topik-topik dapat dibahagikan kepada kimia fizikal dan kimia organik. Topik-topik kimia organik merangkumi lapan topik kesemuanya, dan terdapat subtopik bagi penentuan susunan sifat fizik takat didih bagi sebatian organik seperti alkana, alkohol, dan asid karboksilik. Disebabkan oleh kepelbagaian sebatian organik, setiap sebatian ini mempunyai sifat fizik yang berbeza-beza mengikut kelas masing-masing.

1.2 PENGALAMAN PDP

Pengalaman pensyarah dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) yang melibatkan susunan takat didih memberikan cabaran yang sangat besar. Ini kerana, terdapat langkah-langkah yang perlu di dibuat mengikut urutan sebelum susunan takat didih dapat dilakukan. Antara pendekatan yang dirasakan bersesuaian bagi mengingat langkah-langkah ini adalah menggunakan kaedah mnemonik akronim. Kaedah mnemonik akronim adalah satu teknik memori yang menggunakan singkatan atau huruf-huruf awal daripada satu siri perkataan untuk membentuk satu perkataan atau frasa yang mudah diingat. Ini membantu dalam mengingati maklumat yang kompleks atau panjang dengan lebih mudah. Mnemonik akronim sangat sesuai digunakan dalam pendidikan, terutama untuk mengingati fakta, urutan, atau konsep tertentu.

Penggunaan mnemonik akronim dalam pengajaran dan pembelajaran dapat meningkatkan proses kognitif pelajar dengan membantu merangkum konsep-konsep kompleks ke dalam bentuk yang lebih mudah diingat. Ini membantu mengurangkan beban kognitif pelajar dan membolehkan mereka mengingat maklumat dengan lebih efektif. Kajian oleh Radović and Manzey (2019) mendapati, penggunaan mnemonik akronim mempengaruhi pembelajaran dan pelaksanaan tugas prosedural, serta ketahanan terhadap gangguan. Kajian ini bertujuan untuk memahami sejauh mana mnemonik akronim dapat membantu individu dalam mengingati dan melaksanakan langkah-langkah tugas prosedural secara berurutan. Oleh itu, pengakaji merasakan teknik mnemonik akronim adalah tepat jika digunakan untuk mengingat langkah-langkah penyusunan takat didih mengikut urutan yang betul.

1.3 TUJUAN / KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini dijalankan untuk menyelesaikan isu penentuan urutan takat didih yang melibatkan sebatian oranik yang pelbagai kerana ia akan memberikan impak terhadap cara pelajar menulis jawapan bagi soalan berkaitan takat didih. Dengan teknik dan kaedah yang bersesuaian, pelajar akan dibantu untuk mengingat urutan langkah penentuan takat didih. Bimbingan pensyarah dalam membina memori pelajar adalah penting untuk meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran seterusnya dapat mengembangkan kemahiran mengingat dengan memberikan strategi dan teknik yang praktikal kepada pelajar. Kepentingan kajian ini termasuk memberikan pelajar cara untuk mengingat urutan langkah, seterusnya dapat menyusun dan menulis jawapan mengikut susunan langkah yang betul. Antara implikasi yang besar dapat dilihat jika isu ini tidak diatasi ialah kegagalan pelajar menulis jawapan mengikut kehendak skema pemarkahan dalam Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM).

1.4 ANDAIAN, NILAI & KEPERCAYAAN PENGKAJI TERHADAP PDP

Dalam kajian ini, pengkaji mengandaikan PdP yang berkesan dapat dijayakan sekiranya pengkaji mengetahui teknik atau kaedah yang sesuai. Namun begitu, nilai-nilai seperti memberikan dorongan dan bimbingan kepada pelajar juga perlulah dilakukan agar pelajar sentiasa berada pada landasan yang betul seterusnya dapat membentuk kepercayaan terhadap teknik tersebut yang akan mempengaruhi proses PdP.

1.5 LAIN-LAIN BERKAITAN

Model kajian tindakan yang diterapkan dalam kajian ini adalah Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988). Model ini menggabungkan elemen refleksi, tindakan, dan

kolaborasi untuk memahami dan memperbaiki proses pengajaran dan pembelajaran (PdP). Setelah tindakan dilaksanakan, data dikumpulkan untuk menilai kesan intervensi tersebut. Pensyarah kemudian menilai keberkesanan langkah-langkah yang diambil dan membuat penyesuaian jika diperlukan. Proses ini adalah berterusan, dengan tindakan diperbaiki secara berperingkat untuk mencapai matlamat PdP.

2.0 REFLEKSI PdP LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Berdasarkan pengalaman profesional pengkaji sewaktu menyampaikan isi kandungan variasi takat didih sebatian kimia, pelajar mampu melukis struktur sebatian kimia yang diberikan, namun lemah dalam menentukan jenis tarikan kimia seterusnya menyusun dan memberi penjelasan tentang takat didih bagi sebatian kimia. **Jadual 1** menunjukkan purata gred Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) bagi subjek kimia yang diperoleh oleh para pelajar di bawah seliaan pengkaji sebelum menyertai program matrikulasi.

Jadual 1. Purata gred Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) bagi subjek kimia

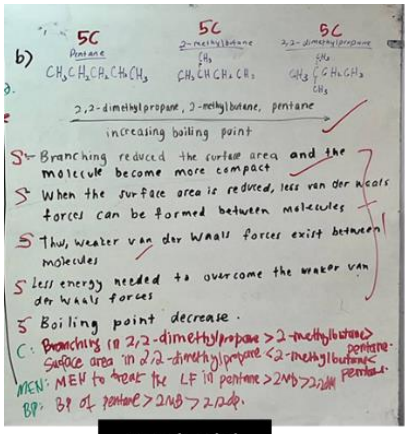
Kelas	Purata Gred
Kelas 1	B-
Kelas 2	C
Kelas 3	B

Berdasarkan purata Gred SPM para pelajar dalam kimia, jelas menunjukkan bahawa pelajar sememangnya lemah dalam subjek kimia sebelum menyertai program matrikulasi dan hal ini mewujudkan suasana kelas yang suram sewaktu sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) berlangsung kerana sesetengah pelajar tidak berminat dengan subjek kimia dan kebanyakan pelajar tidak mahu tampil ke depan untuk menyelesaikan soalan. Justeru, pensyarah juga mengalami kesukaran untuk mengajar hanya dengan menggunakan papan putih disebabkan oleh kurangnya minat pelajar dalam subjek ini dan rentak penerimaan yang berbeza.

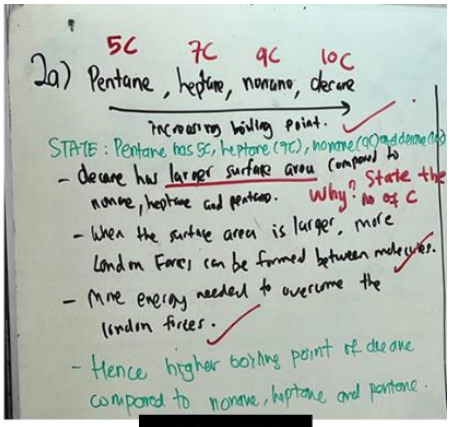
Secara peribadi, pengkaji merasakan perlunya suatu kaedah pembelajaran untuk meningkatkan keyakinan pelajar dalam subjek ini seterusnya meningkatkan pencapaian pelajar dalam menyusun sebatian kimia mengikut takat didih khasnya.

2.2 REFLEKSI PELAJAR

Berdasarkan tinjauan hasil kerja pelajar, didapati bahawa pelajar tidak dapat menerangkan dengan lengkap semua faktor yang menyumbang kepada meningkat atau berkurangnya takat didih(sifat fizikal) sesuatu bahan kimia. Ini dapat diperhatikan daripada hasil jawapan pelajar yang telah disemak oleh guru.



Rajah 1(a)



Rajah 1(b)

Rajah 1 (a) dan (b). Hasil jawapan pelajar di papan putih

Misalnya dalam jawapan di **Rajah 1(a)**, pelajar hanya menyatakan secara umum faktor-faktor terlibat yang menyumbang kepada kuat atau lemahnya takat didih untuk sebatian kimia yang diberi, tetapi tidak membandingkan kuat atau lemahnya faktor tersebut di antara setiap sebatian kimia.

Hasil jawapan pelajar dalam **Rajah 1(b)** juga tidak lengkap. Dalam jawapan ini, pelajar hanya menyatakan keluasan permukaan sebagai faktor yang menyumbang kepada perbezaan takat didih sebatian kimia, namun tidak mengolah faktor keluasan permukaan itu untuk setiap sebatian kimia yang diberikan. Melalui hasil kerja para pelajar ini, jelas menunjukkan pelajar tidak mahir dalam memberikan sebab terhadap kelainan takat didih sebatian kimia.

Selain itu, pengkaji juga telah menjalankan temubual bersama para pelajar untuk mendapatkan gambaran awal mengenai situasi sebenar yang dialami oleh pelajar sewaktu sesi pengajaran topik ini. **Jadual 2** menunjukkan respon pelajar dalam sesi temubual bersama pengkaji. Melalui respon yang diberikan pelajar ini, jelas menunjukkan bahawa pelajar tidak yakin dalam menjawab soalan takat didih sebatian kimia, seterusnya menyumbang kepada kurangnya motivasi pelajar untuk skor dalam topik ini. Hal ini menyebabkan pencapaian pelajar dalam topik sifat fizikal terutamanya takat didih sebatian kimia adalah rendah.

Jadual 2. Respon pelajar dalam sesi temubual mengenai topik takat didih sebatian kimia

Pelajar	Respon
Pelajar 1	*"Saya tak faham point mana yang saya perlu masukkan, dan bahagian mana yang tak payah masukkan."*
Pelajar 2	*"Saya selalu tak confident untuk jawab soalan physical properties and dapat full mark untuk soalan explanation boiling point"*
Pelajar 3	*"Saya bosan belajar topik explanation ni, kalau sampai part explanation je, mesti mengantuk"*

2.3 ASPEK BERKAITAN

Topik sifat fizikal sebatian kimia adalah salah satu topik kimia organik yang dipelajari oleh pelajar aliran sains program matrikulasi pada semester dua. Topik kimia organik dianggap topik yang mencabar oleh kebanyakan pelajar (Blackie et al., 2023). Ini adalah kerana, topik

kimia organik memerlukan pelajar untuk memahami struktur, karakter sebatian mengikut sifat fizikal, tindak balas serta mekanisme hidrokarbon dan terbitannya. Cabaran ini telah mewujudkan suatu stigma dalam kalangan para pelajar bahawa topik kimia organik adalah susah serta melemahkan semangat mereka untuk belajar.

Faktor perbezaan bahasa pengantar di dalam silibus kimia di peringkat SPM serta matrikulasi juga menjadi salah satu titik tolak kepada lemahnya keyakinan dan pencapaian pelajar matrikulasi dalam topik kimia organik. Pelajar menggunakan Bahasa Melayu sebagai bahasa pengantar sewaktu mempelajari subjek kimia di sekolah menengah, manakala di matrikulasi, pelajar menggunakan Bahasa Inggeris. Walaubagaimanapun, seiring dengan masa, pelajar mampu beradaptasi dengan situasi ini, namun tidak dinafikan, pelajar mengalami kesukaran untuk mengingati dan memahami beberapa kelainan terma yang digunakan sewaktu sesi PdP berlangsung.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Fokus kajian ini adalah untuk membantu meningkatkan kemahiran pelajar dalam mengenal pasti jenis tarikan antara sebatian kimia seterusnya mampu menyusun dan menjelaskan susunan takat didih sebatian kimia dengan tepat. Kajian ini juga bertujuan untuk meningkatkan keyakinan pelajar untuk berhadapan dengan soalan sifat berkaitan menyusun dan menerangkan takat didih sebatian kimia.

Pendedahan dan latihan yang tidak efektif dalam mengasah minda pelajar untuk menghurai dan membuat penjelasan terhadap pengetahuan baharu dalam sesi PdP menyebabkan murid-murid mengambil masa yang agak lama untuk menyelesaikan sesuatu persoalan berbentuk huraian atau analisis. Sehubungan dengan itu, penggunaan kaedah mnemonik akronim merupakan suatu kaedah alternatif bagi merangsang ingatan pelajar dalam menganalisis soalan seterusnya mendorong pelajar untuk mempersembahkan jawapan dengan betul.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

4.1 OBJEKTIF UMUM

Objektif umum kajian ini adalah bagi membantu pelajar menjawab soalan berkaitan takat didih sebatian kimia.

4.2 OBJEKTIF KHUSUS

Objektif khusus kajian ini adalah untuk

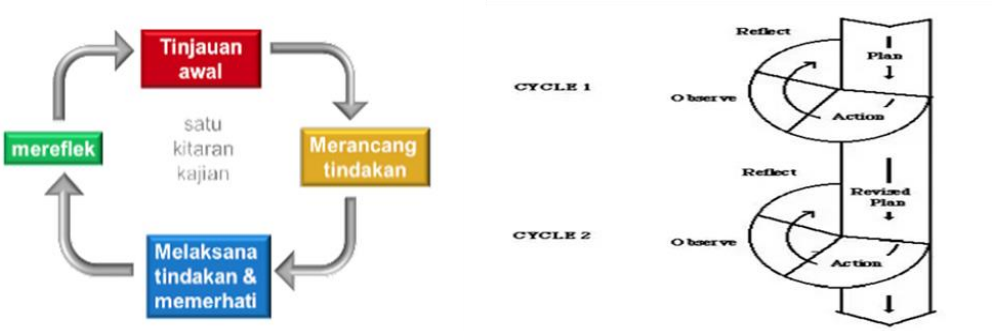
a) Meningkatkan kemahiran pelajar dalam menyusun dan menjelaskan susunan takat didih sebatian kimia dengan tepat melalui penggunaan mnemonik akronim SCMB.
b) Meningkatkan tahap keyakinan pelajar dalam menjawab soalan berkaitan menyusun dan menerangkan takat didih sebatian kimia.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini melibatkan 10 orang pelajar jurusan sains fizikal di Kolej Matrikulasi Johor sesi 2023/2024. Pemilihan sasaran ini dibuat berdasarkann pelajar ini menunjukkan prestasi yang rendah dalam Ujian Diagnostik melibatkan soalan takat didih sebatian kimia.

6.0 PERANCANGAN DAN PELAKSANAAN TINDAKAN

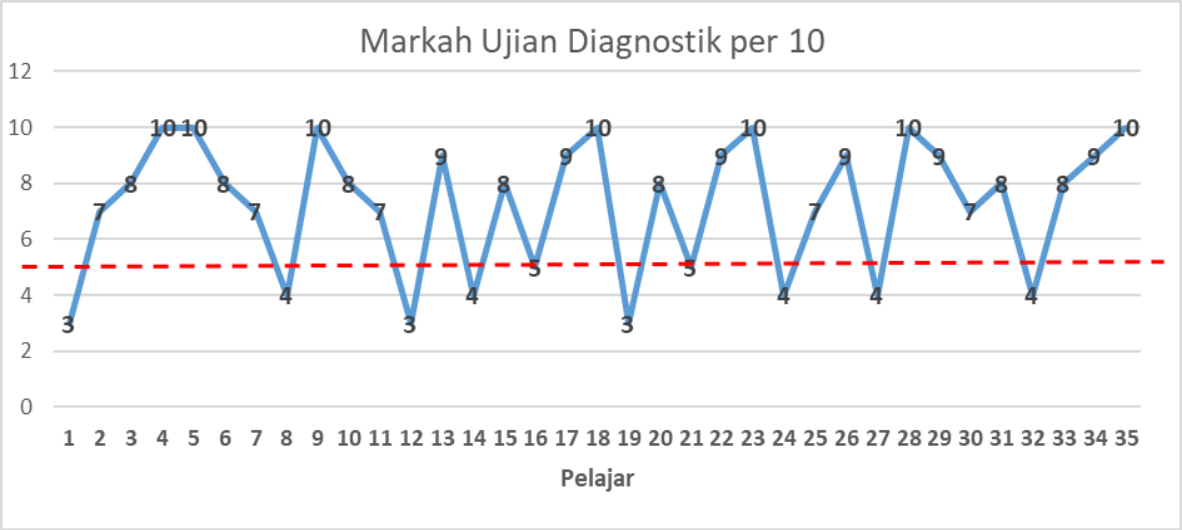
Para pengkaji menjalankan penyelidikan tindakan dengan menggunakan model kajian tindakan Kemmis dan Mc Taggart (1998) seperti dalam **Rajah 2** iaitu merancang, bertindak, memerhati dan mereflek (Kemmis dan Mc Taggart, 1988). Kajian yang dijalankan melibatkan 2 kitaran di mana masalah yang tidak dapat diatasi sepenuhnya pada kitaran pertama, pengkaji memulakan proses semula ke kitaran kedua sehinggalah masalah dapat diselesaikan.



Rajah 2. Model Kajian Tindakan Kemmis & Mc Taggart

6.1 PENGUMPULAN DATA AWAL

Data awal kajian ini diperolehi melalui Ujian Diagnostik yang diberikan kepada pelajar sewaktu sesi PdP tutorial di kelas. Ia melibatkan 35 orang pelajar Sains Fizikal daripada 2 kelas di bawah kendalian pengkaji. Ujian ini bertujuan mengenalpasti sejauh mana pelajar dapat menjawab soalan yang melibatkan penjelasan susunan sebatian kimia mengikut urutan takat didih berdasarkan pengetahuan yang diterima daripada kelas kuliah yang mereka ikuti. Dapatan dalam Rajah 3 menunjukkan markah yang diperolehi oleh pelajar terlibat.



Rajah 3. Graf analisis markah pelajar dalam Ujian Diagnostik

Berdasarkan **Rajah 3**, terdapat 10 orang pelajar yang mendapat markah 5 dan ke bawah berdasarkan markah penuh 10. Selain Ujian Diagnostik, sesi temubual terhadap10 orang pelajar ini diadakan bagi mendapatkan maklum balas berhubung keyakinan mereka dalam menjawab soalan berkaitan penjelasan susunan takat didih sebatian kimia. **Jadual 3** menunjukkan hasil temubual yang diperolehi.

Jadual 3. Hasil temubual pelajar setelah Ujian Diagnostik

Pelajar 1	*"saya tidak yakin dengan jawapan saya sebab saya tak tau point apa yang nak ditulis dalam penerangan"*
Pelajar 2	*"saya tak pasti apa yang saya jawab, saya main tulis jer"*
Pelajar 3	*"saya tak yakin nak jawab, kalau ada panduan lagi senang kot"*
Pelajar 4	*"saya rasa jawapan saya betul dah, tapi saya tidak begitu yakin"*
Pelajar 5	*"saya jawab jer, tapi saya ragu-ragu'*
Pelajar 6	*"saya tidak begitu pasti dengan jawapan saya, rasa betul dah"*
Pelajar 7	*"masa saya jawab saya belum yakin sepenuhnya"*
Pelajar 8	"saya bingung pulak masa jawab tu, saya cuba jer"
Pelajar 9	"saya tidak begitu pasti dengan jawapan saya"
Pelajar 10	"saya dah jawab betul rasanya, tak taulah"

Hasil temubual yang diperolehi menunjukkan 10 orang ini mempunyai tahap keyakinan yang rendah dalam menjawab soalan penerangan bagi susunan takat didih sebatian kimia. Dapatan Ujian Diagnostik dan maklumbalas daripada temubual yang dijalankan, tindakan telah dijalankan melibatkan 10 orang pelajar ini.

6.2 TINDAKAN YANG DILAKSANAKAN

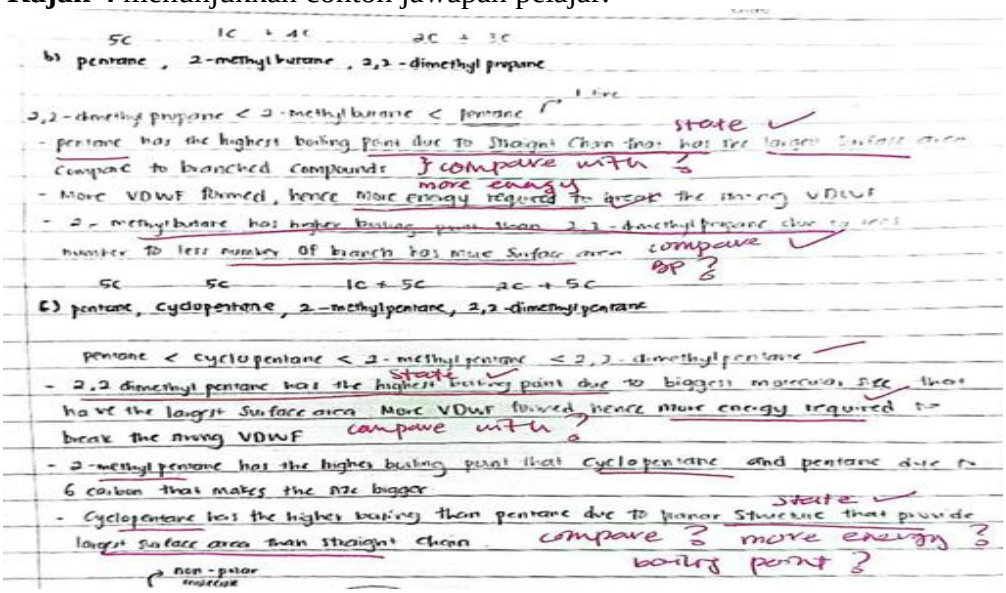
Kajian ini menggabungkan dijalankan secara mod campuan iaitu melibatkan kajian kualitatif dan kuantitatif. Kitaran 1 dilaksanakan dengan memberikan 10 orang pelajar yang terlibat panduan menjawab soalan penerangan bagi susunan takat didih sebatian kimia dalam bentuk mnemonik. Perkataan mnemonik berasal daripada nama Dewi Memori Greek – *'Mnemosyne'* yang bermaksud pengukuhan ingatan (Jurowski et al. 2014). Penggunaan moden istilah mnemonic merujuk kepada teknik atau alat bantu ingatan yang membantu seseorang mengingat maklumat dengan baik. Contoh teknik mnemonik termasuk penggunaan mnemonik akronim, rima atau visualisasi untuk memudahkan ingatan. Dalam kajian ini mnemonik akronim digunakan bagi memberi panduan kata kunci utama yang perlu ada dalam penerangan trend takat didih sebatian kimia. Pengkaji membimbing 10 orang pelajar yang terlibat menggunakan mnemonik akronim SCMB yang dituliskan di papan putih. Penerangan mnemonik akronim SCMB adalah seperti dalam **Jadual 4.**

Jadual 4. Akronim SCMB

Akronim	**Penerangan**
S (state)	*State the type of intermolecular forces @ factors for each compound*
C (compare)	*Compare the strength of itermolecular forces @ factors between the given compounds*
M (more energy)	*More energy needed to overcome the intermolecular forces*
B (boiling point)	*Rewrite the boiling point arrangement based on explanation given*

Setelah sesi bimbingan penggunaan mnemonik akronim SCMB, pelajar diberikan soalan pengukuhan dan jawapan pelajar dianalisis (analisis dokumen) bagi mendapatkan maklumbalas sejauh mana pelajar dapat mengaplikasikan mnemonik akronim SCMB dalam menjawab soalan trend takat didih sebatian kimia. Selain itu, sesi temubual diadakan bagi

mendapatkan maklumbalas tahap keyakinan pelaja setelah menggunakan mnemonik akronim SCMB. **Rajah 4** menunjukkan contoh jawapan pelajar.



Rajah 4 . Contoh jawapan pelajar setelah penggunaan SCMB

Daripada analisis dokumen yang dijalankan, pelajar yang belum dapat memberikan jawapan yang baik diberikan bimbingan seterusnya dalam kitaran 2. Pada kitaran ini, pelajar terlibat diberikan bahan bantu atas talian berbentuk *anyflip* yang mengandungi penggunaan mnemonic SCMB dalam menjawab soalan beserta contoh jawapan dan latihan pengukuhan. Berbanding kitaran 1, bahan bantu ini mudah dicapai oleh pelajar, lebih dekat dengan mereka berbanding hanya ditulis di papan putih. Bahan bantu ini digunakan ketika sesi konsultasi kendiri bersama pengkaji. Setelah sesi konsultasi dijalankan, satu kuiz diberikan dan markah yang diperolehi dianalisis bagi mengenalpasti keberkesanan bahan bantu ini terhadap pencapaian pelajar dalam menerangkan trend takat didih. **Rajah 4** menunjukkan kod QR yang boleh diimbas bagi capaian bahan bantu belajar SCMB serta contoh penggunaannya oleh pelajar.

Rajah 4: Kod QR capaian bahan bantu belajar SCMB serta contoh penggunaan oleh pelajar

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 ANALISIS DOKUMEN

Jawapan latihan pengukuhan dalam kitaran 1 yang diberikan kepada pelajar dianalisis berdasarkan Rubrik Penilaian Skala Pemerhatian Kemahiran Pelajar menjawab soalan penerangan trend takat didih seperti dalam jadual dalam **Lampiran 1**.

Berdasarkan dapatan analisis dokumen rubrik penilaian di kitaran 1, 60% pelajar berjaya menulis susunan dan penerangan trend takat didih menggunakan mnemonik akronim SCMB. 40% pelajar bersamaan 4 orang pelajar perlu mengikut pelaksanaan intervensi di kitaran 2.

7.2 DAPATAN TEMUBUAL SETELAH SCMB DIPERKENALKAN

Selain analisis dokumen, 10 pelajar ini turut ditemubual bagi mendapatkan maklum balas tahap keyakinan mereka dalam menjawab soalan penerangan trend takat didih setelah diberikan panduan SCMB. **Jadual 5** memaparkan hasil temubual yan diperolehi.

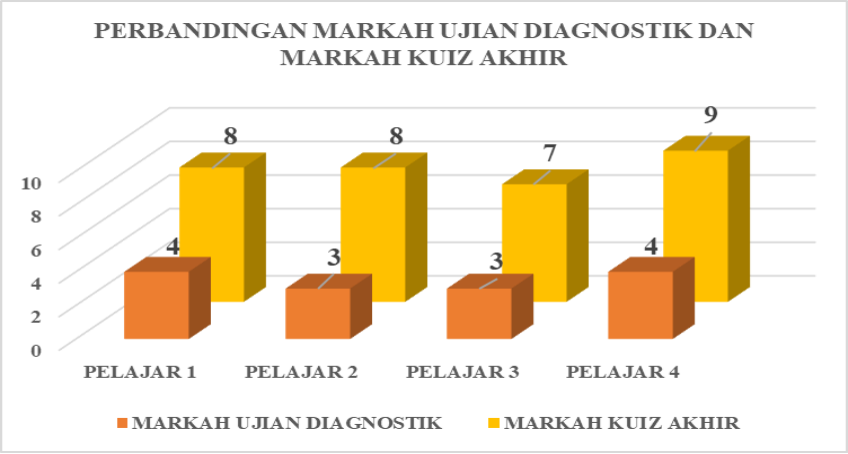
Jadual 5. Hasil temubual pelajar setelah diperkenalkan SCMB

Pelajar 1	*"Guna SCMB ni, saya yakin nak jawab"*
Pelajar 2	*"Saya ikut panduan SCMB yang Madam berikan, jadi saya cukup yakin jawapan saya tepat"*
Pelajar 3	*"Saya semakin yakin nak jawab Madam"*
Pelajar 4	*"Senanglah guna SCMB ni, jawapan mesti betul punya"*
Pelajar 5	*"Jawapan saya mesti betul sebab saya dah ikut apa Madam ajar"*
Pelajar 6	*"SCMB sangat membantu, yakin nak jawab"*
Pelajar 7	*"Yakin sikit nak jawab sebab dah ada panduan"*
Pelajar 8	*"best ada panduan ni, laju jer nak jawab"*
Pelajar 9	*"yakin kot…sebab sebelum ni jawab main hafal jer"*
Pelajar 10	*"lebih ready nak jawab bila ada panduan SCMB"*

Daripada dapatan temubual, jelas menunjukkan pelajar-pelajar ini lebih yakin dalam mejawab soalan. SCMB memberikan impak terhadap tahap keyakinan pelajar dalam menjawab soalan.

7.3 ANALISIS MARKAH PELAJAR SETELAH KITARAN 2

Seramai 4 orang pelajar telah terpilih untuk mengikuti pelaksanaan intervensi kitaran 2. Ianya berdasarkan analisis dokumen yang dijalankan selepas kitaran 1. Setelah intervensi diberikan soalan kuiz 10 markah diberikan. **Rajah 5** memaparkan perbandingan markah Ujian Diagnostik berbanding markah soalan kuiz di hujung intervensi kitaran 2.



Rajah 5. Perbandingan markah Ujian Diagnostik dan markah kuiz akhir

Rajah 5 jelas menunjukkan terdapat peningkatan markah yang ketara antara Ujian Diagnostik dan markah kuiz akhir setelah 4 orang pelajar telibat menggunakan bahan bantu

SCMB digital. Pelajar 1 menunjukkan peningkatan sebanyak 50.0%, pelajar 2 meningkat sebanyak 62.5%, pelajar 3 sebanyak 57.1% dan pelajar 4 sebanyak 55.6%.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

8.1 PENERANGAN PERUBAHAN

Daripada dapatan yang dikutip bagi setiap kitaran kajian, didapati terdapat perubahan ketara dalam dua aspek yang diberi penekanan. Pertama, penggunaan mnemonik akronim SCMB telah dapat membantu pelajar dalam mengingat urutan langkah bagi menjawab penjelasan dalam soalan yang melibatkan variasi takat didih. Mnemonik akronim membantu memecahkan maklumat kompleks kepada unit yang lebih kecil dan teratur, memudahkan pelajar untuk mengingat. Seperti mnemonik akronim SCMB yang dipecahkan mengikut urutan langkah bagi penerangan takat didih. Mnemonik akronim mencipta hubungan logik antara unsur-unsur yang perlu diingat, menjadikan maklumat lebih mudah diakses dalam ingatan. Implikasi penggunaan kaedah mnemonik akronim dilihat memberi ruang positif di kalangan murid-murid antaranya: akan terdapat lebih banyak kemahiran berfikir dapat dijana melalui pembinaan mnemonik akronim secara kreatif oleh pelajar murid-murid (Mohd Jamil & Ab Halim, 2018).

Kedua, selain penguasaan topik pelajaran yang lebih cepat dan mudah penggunaan mnemonik akronim SCMB dapat mewujudkan suasana belajar yang lebih santai dan seronok. Ini telah dapat dibuktikan dengan peningkatan motivasi pelajar melalui temubual yang dijalankan terhadap kumpulan sasaran. Apabila pelajar berjaya mencipta mnemonik akronim yang relevan dan mudah diingat, mereka akan merasa lebih yakin dengan keupayaan mereka untuk menguasai topik tersebut. Kejayaan ini dapat memberi dorongan positif kepada pelajar untuk terus belajar dan mencapai pencapaian yang lebih baik.

9.0 PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada Jawatankuasa Penyelidikan dan Pembangunan (R&D) Kolej Matrikulasi Johor serta pihak-pihak lain yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam kajian kami ini.

BIBLIOGRAFI

Blackie, M. A., Arnott, G., & Kaschula, C. H. (2023a). Engaging Organic Chemistry Students in Knowledge Building. *Journal of Chemical Education*, *100*(9), 3302–3308. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.2c00980

Jurowski, K., Jurowska, A., Krzeczkowska, M., & Własiuk, P. (2014). *Mnemonic methods as a sophisticated tool in learning the science subjects from polish pupils' point of view*. Edukacja Humanistyczna, 155-170

Kemmis, S. & McTaggart, R. (1988). The action research planner. Geelong, Victoria, Australia: Deakin University Press

Mohd Jamil, U. F., & Ab Halim, F. (2018). Kaedah Mnemonik Akronim Dalam Mata Pelajaran Reka Bentuk Dan Teknologi Di Sekolah Rendah Agama Bersepadu Mersing. *Journal for TVET Practitioners (Oj-TP), Vol. 3*(No. 1 (2018)).

Radović, T., & Manzey, D. (2019). The Impact of a Mnemonic Acronym on Learning and Performing a Procedural Task and Its Resilience Toward Interruptions. *Frontiers in Psychology*, *10*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02522

KEBERKESANAN APLIKASI *GiW3.0* BERINTEGRASIKAN PEMBELAJARAN BERASASKAN PERMAINAN DIGITAL BAGI MENINGKATKAN PENCAPAIAN TOPIK PENGEKSPRESAN GEN DAN MINAT PELAJAR

Norsyuhaiza binti Nordin[1]
Puteri Balqis binti Mohd Ishli[2]
Nor Zaity binti Bakri[3]

[1,2,3] *Kolej Matrikulasi Pulau Pinang*

Email: norsyuhaiza@kmpp.matrik.edu.my

ABSTRAK

Pencapaian yang rendah dalam topik Pengekspresan Gen dan minat yang semakin menurun terhadap kursus Biologi di peringkat prauniversiti matrikulasi adalah membimbangkan. Kajian ini bertujuan untuk mengkaji keberkesanan aplikasi GiW3.0 berintegrasikan pembelajaran berasaskan permainan digital bagi meningkatkan pencapaian terhadap topik Pengekspresan Gen dan minat terhadap kursus Biologi dalam kalangan pelajar prauniversiti. Reka bentuk kajian menggunakan kaedah eksperimen kuasi yang melibatkan 62 orang pelajar matrikulasi (32 orang kumpulan rawatan dan 30 orang kumpulan kawalan). Keputusan analisis ujian-t tidak bersandar menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan (p>.05) antara kumpulan rawatan (permainan digital) dan kumpulan kawalan (permainan bukan digital) kepada pencapaian pelajar dalam topik Pengekspressan Gen. Keputusan analisis ANCOVA pula menunjukkan terdapat kesan yang signifikan (p<.05) kepada minat pelajar dalam kursus Biologi. Dapatan kajian ini menunjukkan pembelajaran berasaskan permainan digital adalah kaedah yang berkesan, relevan dan dapat menarik minat pelajar dalam topik Pengespresan Gen dan wajar diperluaskan di peringkat matrikulasi.

Kata kunci: Permainan digital, pencapaian pengekspresan gen, minat biologi, prauniversiti.

1.0 PENDAHULUAN

Dalam menjamin pendidikan yang berkualiti di peringkat Program Matrikulasi KPM, spesifikasi kurikulum kursus Biologi telah dibina selari dengan agenda Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025. Topik Pengekspresan Gen dalam kursus Biologi sangat sinonim dengan bidang kejuruteraan genetik di Malaysia. Menurut Haskel et al., (2020), kemajuan bidang genetik sukar dicapai sekiranya masalah kefahaman pelajar dalam konsep genetik tidak dipandang serius. Pencapaian pelajar perlu diambil berat dan diukur kerana hasil pembelajaran suatu topik hanya tercapai apabila pelajar menunjukkan peningkatan dalam pencapaian (Fatmawati et al., 2019). Bagi meningkatkan pencapaian pelajar, pendidik perlu terlebih dahulu menimbulkan minat pelajar. Minat memberi pengaruh besar terhadap pencapaian pelajar iaitu pelajar yang mempunyai minat belajar yang tinggi akan mendapat pencapaian yang baik (Al Anshori & Syam, 2018). Rahimah Wahid (2020), mendapati bahawa pembelajaran berasaskan permainan boleh

mencetuskan minat dan memberi inspirasi kepada pelajar.

Dalam kajian ini, *GiW3.0* atau *Genies in Wondercell 3.0* adalah aplikasi permainan digital pendidikan yang digunakan dalam topik Pengekspresan Gen. Aplikasi *GiW3.0* bukan sahaja membantu pelajar menguasai konsep genetik malah menjadikan proses pembelajaran lebih menarik. Pembelajaran berasaskan permainan digital mampu memberikan pengalaman pembelajaran menarik, mencabar keupayaan, menggalakkan penglibatan serta mencetuskan motivasi yang dapat meningkatkan minat dan prestasi akademik pelajar (Nyet et al., 2016). Justeru, kajian ini bertujuan untuk mengkaji keberkesanan aplikasi *GiW3.0* sebagai kaedah pembelajaran berasaskan permainan digital bagi mengenal pasti pencapaian dalam topik Pengekspresan Gen dan minat pelajar dalam kursus Biologi.

1.1 PERNYATAAN MASALAH

Di peringkat matrikulasi, pencapaian kursus Biologi yang rendah khususnya dalam topik Pengekspresan Gen telah dikemukakan di dalam Laporan Kerja Calon (LKC) PSPM I, yang menyatakan bahawa pelajar matrikulasi gagal menguasai konsep replikasi DNA dan sintesis protein dalam topik Pengekspresan Gen (Bahagian Matrikulasi KPM, 2017). Konsep asas genetik sangat penting dalam kemajuan bidang Biologi. Namun begitu, konsep ini masih dianggap sukar untuk dipelajari dan difahami oleh pelajar (Anisa et al., 2019). Kajian Wahlberg (2019) turut menyatakan bahawa pelajar mengalami masalah untuk memahami konsep abstrak dalam Pengekspresan Gen yang merupakan konsep asas genetik.

Pencapaian akademik adalah sangat berkait rapat dengan minat pelajar iaitu terdapat hubungan yang signifikan dan positif antara minat dan pencapaian pelajar (Chzin & Shahlan Surat, 2021). Fatin Aliah Phang et al., (2014) menyatakan bahawa kemerosotan minat pelajar terhadap sains adalah disebabkan pelajar risau mendapat markah yang rendah dan kesulitan untuk menguasai konsep sains. Salah satu subjek sains yang sukar difahami dan menyebabkan minat pelajar menjadi rendah ialah subjek Biologi (Isaak et al., 2022).

Bilal Khalid Khalaf (2018) menyatakan bahawa pelajar yang menggunakan pembelajaran konvensional akan berdepan dengan kekurangan dan akhirnya menyebabkan pelajar gagal dalam proses pembelajaran. Salah satu pendekatan yang bersesuaian dan selari dengan pembelajaran pada abad ke-21 adalah melalui pembelajaran berasaskan permainan (May Asliza Tan Zalilah, 2019). Banyak kajian empirikal mendapati bahawa pelajar dalam kelas pembelajaran berasaskan permainan menunjukkan prestasi pembelajaran yang lebih baik berbanding kelas konvensional (McLaren et al., 2017; Wang et al., 2018). Dalam kajian ini, pembelajaran berasaskan permainan digital menjadi pilihan berbanding permainan bukan digital memandangkan aplikasi digital sangat dekat dengan generasi pelajar masa kini.

1.2 OBJEKTIF DAN SOALAN KAJIAN

Objektif Kajian

Objektif dalam kajian ini adalah untuk:

1. Mengenal pasti perbezaan skor min ujian pasca pencapaian pelajar prauniversiti terhadap topik Pengekspresan Gen antara kumpulan rawatan (aplikasi *GiW3.0* berintegrasikan pembelajaran berasaskan permainan digital) dan kumpulan kawalan (pembelajaran berasaskan permainan bukan digital) dengan mengawal ujian pra.

Mengenal pasti perbezaan skor min ujian pasca minat pelajar prauniversiti terhadap kursus Biologi antara kumpulan rawatan (aplikasi *GiW3.0* berintegrasikan pembelajaran berasaskan permainan digital) dan kumpulan kawalan (pembelajaran berasaskan permainan bukan digital) dengan mengawal ujian pra.

Soalan Kajian

Berikut adalah soalan bagi kajian ini:

1. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan dalam skor min ujian pasca pencapaian pelajar prauniversiti terhadap topik Pengekspresan Gen antara kumpulan rawatan (aplikasi *GiW3.0* berintegrasikan pembelajaran berasaskan permainan digital) dan kumpulan kawalan (pembelajaran berasaskan permainan bukan digital) apabila ujian pra dikawal?

2. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan dalam skor min ujian pasca minat pelajar prauniversiti terhadap kursus Biologi antara kumpulan rawatan (aplikasi *GiW3.0* berintegrasikan pembelajaran berasaskan permainan digital) dan kumpulan kawalan (pembelajaran berasaskan permainan bukan digital) apabila ujian pra dikawal?

1.3 HIPOTESIS KAJIAN

H_{01}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam skor min ujian pasca pencapaian pelajar prauniversiti terhadap topik Pengekspresan Gen antara kumpulan rawatan (aplikasi *GiW3.0* berintegrasikan pembelajaran berasaskan permainan digital) dan kumpulan kawalan (pembelajaran berasaskan permainan bukan digital) apabila ujian pra dikawal.

H_{02}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam skor min ujian pasca minat pelajar prauniversiti terhadap kursus Biologi antara kumpulan rawatan (aplikasi *GiW3.0* berintegrasikan pembelajaran berasaskan permainan digital) dan kumpulan kawalan (pembelajaran berasaskan permainan bukan digital) apabila ujian pra dikawal.

1.4 KEPENTINGAN KAJIAN

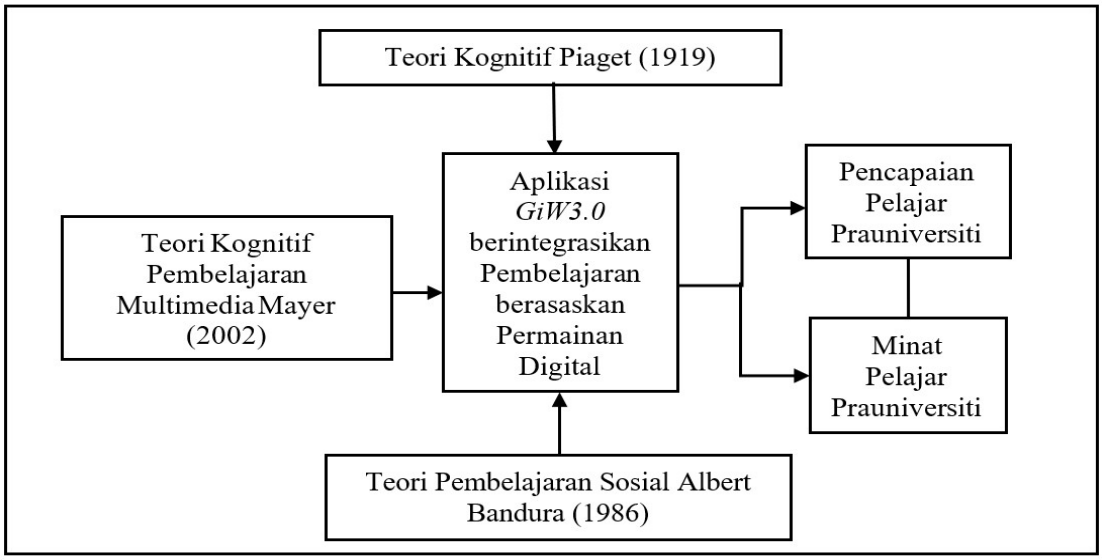
Hasil kajian ini diharapkan dapat membantu pelajar, pensyarah, kolej, Bahagian Matrikulasi dan pihak berkepentingan. Elemen-elemen yang terdapat dalam aplikasi *GiW3.0* mampu menyediakan peluang kepada pelajar prauniversiti matrikulasi untuk mengambil bahagian secara aktif dalam proses pembelajaran, meningkatkan motivasi, kemahiran menyelesaikan masalah dan

pengekalan pengetahuan. Kajian ini juga dapat dijadikan panduan kepada pensyarah untuk merancang strategi Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) yang sesuai dan tidak menumpukan kepada satu pendekatan pembelajaran sahaja. Pensyarah juga dapat memadankan pendekatan pembelajaran berasaskan permainan digital kepada topik pengajaran bagi memastikan proses PdP yang dijalankan adalah bermakna dan dapat menarik minat pelajar.

1.5 SKOP DAN BATASAN KAJIAN

Kajian ini dijalankan ke atas pelajar Matrikulasi KPM Jurusan Sains di negeri Pulau Pinang. Justeru, generalisasi kajian untuk keseluruhan populasi pelajar prauniversiti di Malaysia adalah tidak sesuai. Dapatan kajian ini juga terhad kepada topik Pengekspresan Gen dan kursus Biologi di peringkat matrikulasi KPM. Ia hanya mewakili satu daripada sembilan topik dalam spesifikasi kurikulum (CS) *Biology 1* SB015. Oleh itu, hasil kajian ini tidak boleh digeneralisasikan kepada topik atau kursus lain.

1.6 KERANGKA TEORI



Rajah 1.1. Kerangka Teori Pembelajaran yang terlibat dalam Kajian

2.0 TINJAUAN LITERATUR

2.1 TOPIK PENGEKSPRESAN GEN DALAM PDP

Pengekspresan Gen merupakan salah satu cabang ilmu Biologi yang perlu dipelajari seawal peringkat prauniversiti. Pengekspresan Gen merupakan topik yang sukar difahami oleh pelajar, memandangkan topik ini melibatkan pelbagai struktur dan proses biokimia peringkat mikroskopik (Reiss & Mussard, 2022). Konsep genetik yang sukar dan abstrak serta tidak dapat dilihat secara langsung dengan pancaindera menyebabkan pelajar takut dengan bidang biologi (Anisa et al., 2019). Kajian-kajian lepas juga menunjukkan kebanyakan pelajar menghadapi masalah dalam memahami konsep genetik sehingga wujudnya miskonsepsi dalam konsep genetik (Reiss & Mussard, 2022). Selain itu, pelajar juga gagal memahami hubungan antara gen, DNA dan

kromosom yang mempunyai perkaitan rapat dengan konsep pengekspresan gen (Champagne Queloz et al., 2017).

2.2 PENCAPAIAN PELAJAR DALAM TOPIK PENGEKSPRESAN GEN

Pencapaian pelajar dalam topik Pengekspresan Gen sangat berkait rapat dengan miskonsepsi pelajar. Di dalam biologi, miskonsepsi memberikan sumbangan besar dalam menjelaskan pencapaian hasil belajar (Antika & Ibana, 2018). Terdapat beberapa kajian yang membincangkan tahap pencapaian pelajar dalam topik Pengekspresan Gen, antaranya ialah kajian Hidayat dan Kasmiruddin (2020) yang menjelaskan miskonsepsi dalam pembelajaran Pengekspresan Gen telah menjejaskan pencapaian pelajar kerana kekurangan sumber rujukan atau maklumat, konsep genetik yang abstrak, banyak istilah asing dan sukar serta keadaan pelajar yang tidak bersedia menerima ilmu yang disampaikan oleh guru. Hal ini jelas menunjukkan pencapaian pelajar masih berada pada tahap yang rendah dan dipengaruhi oleh kandungan topik yang sukar serta faktor-faktor kognitif dan luaran.

2.3 MINAT PELAJAR DALAM BIOLOGI

Minat belajar ialah minat terhadap sesuatu pelajaran yang mendorong individu untuk tekun belajar dan meneruskan pelajaran (Nurlia et al., 2017). Pembelajaran berdasarkan minat individu memainkan peranan penting bagi pembelajaran biologi (Harefa et al., 2022). Minat boleh dipupuk melalui pelbagai pendekatan pembelajaran seperti pembelajaran teradun (Harefa et al., 2022), pembelajaran kooperatif (Rabgay, 2018) dan lain-lain. Rumusan daripada kajian-kajian lepas jelas menunjukkan bahawa minat memberi kesan positif kepada pencapaian pelajar (Chzin & Shahlan Surat, 2021). Penggunaanan model pembelajaran yang menarik dan terkini adalah antara strategi meningkatkan minat pelajar untuk mengikuti pelajaran dan menyelesaikan tugasan yang diberikan oleh guru (Thahir et al., 2021). Justeru, kaedah PdP yang menarik dan bersifat terkini seperti pembelajaran berasaskan permainan digital perlu digunakan bagi menarik minat pelajar terhadap kursus Biologi.

2.4 PEMBELAJARAN BERASASKAN PERMAINAN DIGITAL

Pembelajaran berasaskan permainan digital adalah satu bentuk pembelajaran berpusatkan pelajar yang digunakan untuk tujuan pendidikan (Mosley, 2021). Permainan digital dalam pendidikan merupakan sejenis media pembelajaran yang memiliki potensi untuk memperkasakan pelajar membina pemahaman dalam setiap fasa pembelajaran (Boyle et al., 2016). Permainan digital berpotensi melibatkan pelajar dalam simulasi persekitaran dunia sebenar yang memupuk pengalaman pembelajaran kontekstual dan aktif (Udeozor et al., 2024). Hainey et al. (2016) mendefinisikan permainan digital untuk pendidikan sebagai pendekatan permainan berasaskan komputer yang bertujuan untuk menyampaikan, menyokong dan meningkatkan proses PdP serta penilaian. Pembelajaran berasaskan permainan digital membolehkan gabungan antara permainan komputer dan video dengan kandungan pendidikan yang berbeza dapat mencapai hasil yang lebih baik berbanding kaedah pembelajaran konvensional (Wiggins, 2016). Permainan digital juga melibatkan pembangunan minda, yang memerlukan tahap pemikiran yang lebih mendalam dan menyediakan kaedah pembelajaran yang menyeronokkan kepada pelajar tanpa menjejaskan kepentingan konsep pembelajaran (Mazlina Ahmad et al., 2021).

2.5 TEORI PEMBELAJARAN

Teori pembelajaran yang mendasari kajian ini ialah Teori Kognitif Piaget, Teori Kognitif Sosial Albert Bandura dan Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia Mayer. Teori-teori pembelajaran ini telah diterapkan secara langsung semasa pelajar melaksanakan aktiviti dengan menggunakan aplikasi digital *GiW3.0* semasa proses pembelajaran.

Berdasarkan teori Piaget, aplikasi *GiW3.0* dapat memaparkan maklumat secara berstruktur, menggalakkan penerokaan dan eksperimen, dan memberikan maklum balas untuk memudahkan pertumbuhan kognitif. Dalam konteks teori Bandura, aplikasi digital ini menyediakan model peranan maya, simulasi interaktif, dan demonstrasi berasaskan video, membolehkan pelajar memerhati dan meniru tingkah laku dan kemahiran yang diingini yang dapat memberikan rasa kejayaan, meningkatkan kepercayaan diri dan minat pelajar. Teori Mayer pula menyatakan aplikasi digital ini melibatkan persembahan interaktif yang menggabungkan visual, penjelasan lisan dan teks pada skrin untuk meningkatkan pemahaman dan pengekalan pengetahuan pelajar.

Justeru gabungan Teori Kognitif Piaget, Teori Pembelajaran Sosial Bandura dan Teori Pembelajaran Multimedia Kognitif Mayer ke dalam aplikasi digital *GiW3.0* dapat menawarkan pengalaman pembelajaran yang menarik, interaktif dan berunsur peribadi yang dapat meningkatkan pencapaian pelajar dalam topik Pengekspresan Gen dan minat dalam Biologi.

3.0 METODOLOGI KAJIAN

3.1 REKA BENTUK KAJIAN

Kajian ini menggunakan reka bentuk eksperimen kuasi jenis ujian pra-pasca kumpulan-kumpulan tidak seimbang (*The pre-test post-test non-equivalent group design*). Kajian ini telah melibatkan kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan yang telah melalui proses intervensi.

3.2 POPULASI SAMPEL DAN TEKNIK PERSAMPELAN

Populasi kajian ini adalah terdiri daripada pelajar prauniversiti Program Matrikulasi KPM di Pulau Pinang, Malaysia. Populasi merupakan pelajar Jurusan Sains Sistem Dua Semester (SDS) yang mengambil kursus Biologi. Dalam kajian ini, sampel bagi kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan adalah daripada Kolej Matrikulasi Pulau Pinang. Pada peringkat pertama, pemilihan sampel menggunakan teknik Persampelan kumpulan sedia ada dengan memilih pelajar daripada aliran Sains Hayat. Peringkat kedua pula, teknik persampelan rawak mudah digunakan bagi memilih tiga kelas pelajar sebagai kumpulan rawatan dan tiga kelas pelajar sebagai kumpulan kawalan. Seramai 62 orang pelajar dipilih sebagai sampel iaitu 32 orang dalam kumpulan rawatan dan 30 orang dalam kumpulan kawalan. Sampel yang dipilih adalah sama dari segi umur dan tahap pendidikan. Semua sampel pelajar ini telah mengikuti pendekatan intervensi selama enam minggu.

3.3 INSTRUMEN

Dalam kajian ini, dua jenis instrumen yang berbeza digunakan dan telah disahkan oleh pakar sebelum kajian rintis dan kajian sebenar dilaksanakan. Instrumen yang digunakan untuk mengukur pencapaian pelajar adalah Ujian topik Pengekspresan Gen yang mengandungi 30 soalan aneka pilihan manakala minat pelajar dalam Kursus Biologi diukur menggunakan instrumen model ARCS Keller yang mempunyai ciri permainan telah diadaptasi daripada kajian May Asliza Tan Zalilah (2019) yang terdiri daripada 33 item.

3.4 PROSEDUR KAJIAN DAN PENGUMPULAN DATA

Pelajar telah menduduki ujian pra sebelum mengikuti pendekatan pembelajaran berasaskan permainan digital (rawatan) dan bukan digital (kawalan). Skor ujian pra pencapaian dan soal selidik telah dikumpul dan dianalisis. Pelajar telah diajar topik Pengekspresan Gen yang mengambil masa selama enam minggu. Kumpulan rawatan didedahkan kepada pembelajaran berasaskan permainan digital manakala kumpulan kawalan melalui pembelajaran berasaskan permainan bukan digital. Ujian pasca pencapaian dan soal selidik minat dijalankan selepas intervensi. Ujian pra dan pasca bagi ujian pencapaian dan soal selidik minat merupakan set soalan yang sama yang telah diubah susun atur setiap item. Data untuk kajian kuantitatif dikumpul, direkodkan dan dianalisis dalam fail *Microsoft Excel* dan SPSS.

3.5 TEKNIK ANALISIS DATA

Data kuantitatif telah dianalisis menggunakan *Statistical Package for Science Social* (SPSS) versi 27.0. Nilai alfa (α) untuk menguji hipotesis nol ditetapkan pada tahap keertian .05 (tahap keyakinan 95%). Oleh itu, hipotesis nol ditolak jika nilai alfa ialah ≤.05. Dalam kajian ini, analisis kovarians sehala antara kumpulan (ANCOVA) ke atas ujian pasca akan digunakan sekiranya hasil ujian-*t* tidak bersandar dalam ujian pra adalah signifikan. Markah ujian pra dianggap sebagai kovariat untuk mengawal perbezaan sedia ada antara kumpulan.

4.0 DAPATAN KAJIAN

4.1 DAPATAN KAJIAN OBJEKTIF KAJIAN 1

Dalam kajian ini, ujian-*t* tidak bersandar dilaksanakan untuk membandingkan skor min markah ujian pra pencapaian dalam topik Pengekspresan Gen antara kumpulan rawatan dan kawalan. Dapatan ujian pra menunjukkan bahawa tiada perbezaan signifikan antara kumpulan rawatan dan kawalan. Justeru, ujian-*t* tidak bersandar dijalankan untuk membandingkan skor min markah ujian pasca pencapaian dalam topik Pengekspresan Gen antara kedua-dua kumpulan.

Jadual 4.1. Statistik Deskriptif Ujian Pra Pencapaian dalam topik Pengekspresan Gen

Kumpulan Rawatan dan Kawalan		*N*	*M*	*SD*	Min Ralat Piawai
Skor Ujian Pra Pencapaian	Kumpulan Rawatan	32	14.16	3.40	.60
	Kumpulan Kawalan	30	13.17	4.01	.73

Bagi Jadual 4.1, keputusan menunjukkan min dan sisihan piawai ujian pra pencapaian bagi kumpulan rawatan ialah (M = 14.16, SD = 3.40) dan kumpulan kawalan (M = 13.17, SD = 4.01).

Jadual 4.2. Keputusan Ujian-*t* Tidak Bersandar Ujian Pra Pencapaian dalam topik Pengekspresan Gen

		Ujian Levene untuk Kesamaan Varians		Ujian-*t* untuk Kesamaan Min						
									95% Sela Kayakinan	
		F	*p*	*t*	*df*	*p*	Beza Min	Beza Ralat Piawai	Had bawah	Had atas
Skor Ujian Pra Pencapaian	Varians yang sama diandaikan	1.11	.30	1.05	60	.30	.99	.94	-.90	2.87

Berdasarkan Jadual 4.2, ujian-*t* tidak bersandar digunakan untuk membanding skor min kumpulan rawatan dan kawalan. Tahap keertian bagi ujian Levene untuk kesamaan varians ialah p = .30, di mana p >.05. Oleh itu, kedua-dua kumpulan sampel mempunyai varians yang setara, menunjukkan andaian dipenuhi. Keputusan menunjukkan bahawa skor min pencapaian ujian pra dalam topik Pengekspresan Gen dalam kumpulan rawatan (M = 14.16, SD = 3.40) dan kumpulan kawalan (M = 13.17, SD = 4.01), tidak berbeza secara signifikan $t(60)$ = 1.05, p = .30 (menunjukkan, p >.05). Oleh itu, dapatan menunjukkan bahawa markah pencapaian ujian pra dalam topik Pengekspresan Gen bagi kedua-dua kumpulan adalah sama dan tidak menjadi kovariat untuk analisis data ujian pasca. Justeru bagi dapatan ujian pasca, analisis ANCOVA tidak perlu dijalankan dan diteruskan dengan ujian-*t* tidak bersandar.

Jadual 4.3. Statistik Deskriptif Pencapaian Ujian Pasca dalam topik Pengekspresan Gen

Kumpulan Rawatan dan Kawalan		*N*	*M*	*SD*	Min Ralat Piawai
Skor Ujian Pasca Pencapaian	Kumpulan Rawatan	32	23.66	3.43	.61
	Kumpulan Kawalan	30	22.40	3.53	.64

Bagi Jadual 4.3, menunjukkan min dan sisihan piawai pencapaian ujian pasca bagi kumpulan rawatan ialah (M = 23.66, SD = 3.43) dan kumpulan kawalan (M = 22.40, SD = 3.53).

Jadual 4.4. Keputusan Ujian-*t* Tidak Bersandar Ujian Pasca Pencapaian dalam topik Pengekspresan Gen

		Ujian Levene untuk Kesamaan Varians		Ujian-*t* untuk Kesamaan Min						
									95% Sela Kayakinan	
		F	*p*	*t*	*df*	*p*	Beza Min	Beza Ralat Piawai	Had bawah	Had atas

Skor Ujian Pasca Pencapaian	Varians yang sama diandaikan	.25	.62	1.42	60	.16	1.26	.88	-.51	3.03

Berdasarkan Jadual 4.4, ujian-*t* tidak bersandar telah dilakukan untuk membandingkan skor min kumpulan rawatan dan kawalan. Tahap keertian bagi ujian Levene untuk kesamaan varians ialah p = .62, di mana p >.05. Oleh itu, kedua-dua kumpulan sampel mempunyai varians yang setara, menunjukkan andaian dipenuhi. Keputusan menunjukkan bahawa skor min ujian pasca pencapaian dalam topik Pengekspresan Gen kumpulan rawatan (M = 23.66, SD = 3.43) dan kumpulan kawalan (M = 22.40, SD = 3.53), tidak berbeza secara signifikan $t(60) = 1.42$, p = .16 (menunjukkan, p >.05). Oleh itu, dapatan menunjukkan bahawa markah pencapaian ujian pasca dalam topik Pengekspresan Gen bagi kedua-dua kumpulan adalah sama. Hipotesis nol pertama iaitu H_{01} adalah gagal ditolak.

4.2 DAPATAN KAJIAN OBJEKTIF KAJIAN 2

Dalam kajian ini, ujian-*t* tidak bersandar telah dijalankan untuk membandingkan skor min markah ujian pra minat dalam kursus Biologi antara kumpulan rawatan dan kawalan. Dapatan ujian pra menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan antara kumpulan rawatan dan kawalan. Justeru, analisis ANCOVA dijalankan untuk membandingkan skor min markah ujian pasca minat dalam kursus Biologi antara kedua-dua kumpulan, dimana ujian pra minat dijadikan sebagai kovariat.

Jadual 4.5. Statistik Deskriptif Ujian Pra Minat terhadap kursus Biologi

Kumpulan Rawatan dan Kawalan		*N*	*M*	*SD*	Min Ralat Piawai
Skor Ujian Pra Minat	Kumpulan Rawatan	32	131.16	13.41	2.37
	Kumpulan Kawalan	30	138.90	15.45	2.82

Jadual 4.5 menunjukkan min dan sisihan piawai ujian pra minat bagi kumpulan rawatan ialah (M = 131.16, SD = 13.41) dan kumpulan kawalan (M = 138.90, SD = 15.45).

Jadual 4.6. Keputusan Ujian-*t* Tidak Bersandar Ujian Pra Minat terhadap kursus Biologi

		Ujian Levene untuk Kesamaan Varians		Ujian-*t* untuk Kesamaan Min						
									95% Sela Kayakinan	
		F	*p*	*t*	*df*	*p*	Beza Min	Beza Ralat Piawai	Had bawah	Had atas
Skor Ujian Pra Minat	Varians yang sama diandaikan	.98	.33	-2.11	60	.04	-7.74	3.67	-15.08	-.41

Berdasarkan Jadual 4.6, ujian-*t* tidak bersandar telah dilakukan untuk membandingkan skor min kumpulan rawatan dan kawalan. Tahap keertian bagi ujian Levene untuk kesamaan varians ialah p = .33, di mana p >.05. Oleh itu, kedua-dua kumpulan sampel mempunyai varians yang setara, menunjukkan andaian dipenuhi. Keputusan menunjukkan bahawa skor min ujian pra minat

terhadap kursus Biologi kumpulan rawatan (M = 131.16, SD = 13.41) dan kumpulan kawalan (M = 138.90, SD = 15.45), adalah berbeza secara signifikan $t(60) = -2.11$, $p = .04$ (menunjukkan, $p < .05$). Dapatan menunjukkan bahawa skor ujian pra minat terhadap kursus Biologi bagi kedua-dua kumpulan adalah tidak sama dan boleh menjadi kovariat untuk analisis data ujian pasca. Justeru, ujian analisis ANCOVA perlu dijalankan untuk menguji hipotesis.

Jadual 4.7. Statistik Deskriptif Ujian Pasca Minat terhadap kursus Biologi

Kumpulan Rawatan dan Kawalan		*N*	*M*	*SD*	Min Ralat Piawai
Skor Ujian Pasca Minat	Kumpulan Rawatan	32	140.78	11.36	2.01
	Kumpulan Kawalan	30	142.07	14.64	2.67

Jadual 4.7 menunjukkan min dan sisihan piawai ujian pasca minat bagi kumpulan rawatan ialah (M = 140.78, SD = 11.36) dan kumpulan kawalan (M = 142.07, SD = 14.64).

Jadual 4.8. Analisis Kovarian (ANCOVA) untuk Ujian Pasca Minat terhadap kursus Biologi

Sumber	Jumlah Kuasa Dua Jenis III	*df*	Min Kuasa Dua	*F*	*p*	Separa eta kuasa dua
Model yang dibetulkan	8840.66[a]	2	4420.33	185.46	.001	.86
Intercept	533.46	1	533.46	22.38	.001	.28
Praminat	8815.08	1	8815.08	369.84	.001	.86
Kumpulan	392.26	1	392.26	16.46	.001	.22
Ralat	1406.26	59	23.84			
Jumlah	1249929.00	62				
Jumlah dibetulkan	10246.92	61				

Jadual 4.8 menunjukkan Analisis ANCOVA untuk ujian pasca minat terhadap kursus Biologi. Selepas melaraskan skor pra minat, terdapat perbezaan yang signifikan antara kedua-dua kumpulan bagi skor pasca minat, $F(1, 59) = 16.46$, $p = .001$, separa eta kuasa dua = .22. Oleh itu, hipotesis nol ditolak. Nilai p dalam jadual yang sepadan dengan kovariat menunjukkan terdapat hubungan yang kuat antara skor pra dan pasca pada ujian minat terhadap kursus Biologi; separa eta nilai kuasa dua sebanyak .22, $p = .001$, $p < .05$, menunjukkan bahawa 22% variabel dalam variabel bersandar dijelaskan oleh variabel tidak bersandar.

Jadual 4.9. Anggaran Min Marginal

			95% Sela Keyakian	
Kumpulan	Min	Ralat Piawai	Had Bawah	Had Atas
Kumpulan Rawatan	143.93[a]	.88	142.17	145.69
Kumpulan Kawalan	138.71[a]	.91	136.89	140.53

a. Kovariat yang muncul dalam model dinilai pada nilai berikut: Pra Minat = 134.90.

Dalam Jadual 4.9, anggaran min marginal memberikan min yang diselaraskan (mengawal ujian pra kovariat) untuk setiap kumpulan di mana kesan ujian pra dihapuskan secara statistik. Daripada pelarasan min ini, jelas menunjukkan bahawa kumpulan rawatan (M = 143.93, SEM = .88) menunjukkan minat yang lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan (M = 138.71, SEM = .91) terhadap kursus Biologi selepas membuat pelarasan untuk ujian pra minat. Kesimpulannya,

pendekatan pembelajaran berasaskan permainan digital menggunakan aplikasi *GiW3.0* meningkatkan minat pelajar prauniversiti terhadap kursus Biologi.

5.0 PERBINCANGAN DAN CADANGAN

Dalam senario kajian ini, keberkesanan ke atas pencapaian pelajar menggunakan permainan digital *GiW3.0* dan permainan bukan digital adalah sama. Hal ini disebabkan permainan digital *GiW3.0* dan permainan bukan digital mempunyai ciri-ciri yang serupa dari segi peraturan, kandungan permainan dan aras permainan. Kedua-dua permainan ini menampilkan proses permainan yang sama dimana pelajar perlu membina jujukan templat DNA, jujukan RNA dan seterusnya membentuk rantaian polipeptida. Penggunaan peralatan elektronik adalah perbezaan utama antara permainan digital dan bukan digital dalam kajian ini. Justeru, kedua-dua permainan merupakan strategi pembelajaran aktif yang mencukupi untuk membantu pelajar memahami konsep dan memudahkan pembelajaran serta mampu menyumbang kepada pencapaian pelajar dalam topik Pengekspresan Gen. Namun begitu, dalam konteks pensyarah matrikulasi, aplikasi digital *GiW3.0* masih menjadi pilihan berbanding permainan bukan digital kerana tempoh bermain yang tidak lama sangat sesuai dengan jadual program matrikulasi yang singkat dan padat. Selain itu, aplikasi ini lebih mudah diakses dan dimuat turun secara percuma kerana setiap pelajar mempunyai telefon pintar peribadi. Pensyarah juga tidak perlu memikirkan ruang penyimpanan sebagaimana permainan bukan digital. Kelebihan lain yang ditawarkan oleh aplikasi *GiW3.0* berintegrasikan pembelajaran digital adalah dari segi motivasi, personalisasi (*personalization*), maklum balas, kerjasama, pembelajaran pelbagai mod, kebolehcapaian dan pembangunan kemahiran menjadikannya sangat relevan digunakan pada zaman ini (Wang et al., 2022). Permainan digital yang direka bentuk dengan baik ke dalam proses pembelajaran boleh meningkatkan hasil pembelajaran dan keseluruhan pengalaman pendidikan (Talan et al., 2020).

Ciri-ciri pelajar abad ke-21 lebih gemar menggunakan teknologi untuk belajar berbanding kaedah bukan digital (Adita et al., 2020). Dalam konteks kajian ini, minat pelajar terhadap pembelajaran berasaskan permainan digital adalah lebih tinggi kerana permainan digital menunjukkan tahap kebolehgunaan yang lebih tinggi berbanding bukan digital. Permainan digital adalah lebih mudah dipelajari, difahami (*self-explanatory way*) dan dikendalikan berbanding permainan bukan digital yang memerlukan kefahaman mendalam terhadap peraturan permainan sebelum bermain dan perlu mengira markah sendiri di akhir permainan. Pelajar dari kumpulan permainan bukan digital juga mengambil masa yang lama untuk bermain kerana mereka perlu membuka kotak permainan, menyusun atur bahan permainan dan menyimpan semula bahan permainan apabila selesai bermain. Proses yang panjang dan berulang-ulang dalam setiap sesi intervensi menyebabkan pelajar berasa bosan dan hilang minat untuk meneruskan permainan. Pembelajaran berasaskan permainan digital pula memberikan lebih kebolehgunaan kerana permainannya yang ringkas, reka bentuk yang menarik disertai dengan iringan irama lagu yang berpotensi meningkatkan tumpuan pelajar di dalam kelas. Disamping itu, ciri-ciri permainan digital yang menggabungkan elemen cabaran, ganjaran, dan penjejakan kemajuan, platform pembelajaran berasaskan digital yang interaktif juga dapat merangsang rasa ingin tahu dan menarik minat pelajar terhadap kursus Biologi (Calza-Perez et. al., 2024 & Talan et al., 2020). Berdasarkan dapatan dan sokongan literasi, jelas menunjukkan bahawa aplikasi *GiW3.0* merupakan bahan bantu mengajar yang berguna dalam pembelajaran berasaskan permainan digital dan boleh dieksploitasi bagi menyokong pembelajaran yang berkesan disamping mewujudkan

suasana kelas yang interaktif dan menarik.

Namun begitu, kajian ini hanya melibatkan pendekatan kuantitatif, sukar untuk memahami mengapa minat pelajar lebih tinggi apabila bermain permainan digital. Oleh itu disyorkan untuk kajian lanjutan dimasukkan ciri kualitatif seperti pemerhatian atau temu bual sebagai alat penilaian tambahan. Kajian lanjutan penggunaan aplikasi *GiW3.0* boleh juga dikembangkan dan disepadukan ke dalam tajuk-tajuk lain dalam kursus Biologi yang berkaitan dengan topik Pengekspresan Gen seperti topik Mutasi dan Teknologi DNA Rekombinan.

6.0 KESIMPULAN

Kesimpulannya, kajian ini didapati berjaya mencapai objektif yang ditetapkan dan memberikan jawapan kepada persoalan yang ditimbulkan. Tujuan utama kajian ini adalah untuk meneroka dan mengenal pasti keberkesanan penggunaan aplikasi *GiW3.0* berintegrasikan pembelajaran berasaskan permainan digital ke atas pencapaian pelajar prauniversiti dalam topik Pengekspresan Gen dan minat terhadap kursus Biologi. Pembelajaran berasaskan permainan digital mempunyai potensi tinggi untuk peningkatan pembelajaran, membantu peralihan daripada pembelajaran fizikal kepada pembelajaran maya, daripada pembelajaran berbentuk bukan digital kepada pembelajaran digital, dan daripada pembelajaran terpaksa kepada pembelajaran bermakna. Seperti dalam mana-mana usaha baharu, pensyarah memerlukan masa dan latihan untuk membangunkan kemahiran baharu bukan sahaja dengan memanipulasi alatan teknologi tetapi juga untuk membangunkan kandungan dan maklum balas mesra pengguna yang sesuai kepada pelajar. Pembelajaran berasaskan permainan dengan menggunakan aplikasi *GiW3.0*, adalah strategi pengajaran Biologi terbaik bagi menggalakkan pelajar untuk belajar dengan dorongan diri sendiri serta meningkatkan minat dan keseronokkan belajar agar pengekalan pembelajaran yang lebih baik dapat dibentuk dan seterusnya menyumbang kepada pencapaian pelajar.

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan diucapkan kepada semua warga Kolej Matrikulasi Pulau Pinang atas sokongan yang berterusan. Akhir sekali, ucapan terima kasih ditujukan kepada semua pakar yang terlibat dalam pengesahan instrumen dalam kajian ini dan semua pihak yang membantu secara langsung atau tidak langsung dalam penghasilan kajian ini.

RUJUKAN

Adita, A., Nugraheni, A. R. E., & Srisawasdi, N. (2020). Trends of instructional research using biology game: A systematic review of the evidence during 2010-2019. In *Proceeding of the 28th International conference on Computers in Education* (pp. 418-424).

Al Anshori, F., & Syam, S. (2018). Pengaruh penggunaan aplikasi google slide terhadap minat bertanya mahasiswa pendidikan Biologi. *Jurnal Biogenerasi*, *3*(2), 7-10.

Anisa, A., Widodo, A., Riandi, R., & Muslim, M. (2019). Genetics in socio scientific issues: Measuring rebuttal abilities in scientific argumentation. *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1280, No. 3, p. 032002). IOP Publishing.

Antika, L. T., & Ibana, L. (2018). Perbandingan korelasi identifikasi miskonsepsi teori evolusi dengan hasil belajar mahasiswa pendidikan fisika dan biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, *3*(2), 1-8.

Bahagian Matrikulasi KPM. (2017). Laporan kerja calon (LKC) Biology 1 (SB015) semester I sesi 2016/2017.

Bilal Khalid Khalaf. (2018). Traditional and inquiry-based learning pedagogy: A systematic critical review. *International Journal of Instruction*, 11(4), 545–564.

Boyle, E. A., Hainey, T., Connolly, T. M., Gray, G., Earp, J., Ott, M., & Pereira, J. (2016). An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games. *Computers & Education*, *94*, 178-192.

Calza-Perez, M., Perez-Ruiz, P., Enri-Peiró, S., Martínez-Climent, C., & Sánchez-García, J. (2024). Key factors influencing knowledge acquisition through game-based learning. *Psychology & Marketing*.

Champagne Queloz, A., Klymkowsky, M. W., Stern, E., Hafen, E., & Köhler, K. (2017). Diagnostic of students' misconceptions using the Biological Concepts Instrument (BCI): A method for conducting an educational needs assessment. *PloS one*, *12*(5), e0176906.

Chzin, D. T. J., & Shahlan Surat. (2021). Sorotan literatur bersistematik: Faktor-faktor mempengaruhi pencapaian akademik pelajar. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, *6*(12), 137-157.

Fatin Aliah Phang., Mohd Salleh Abu, Mohammad Bilal Ali, & Salmiza Salleh. (2014). Faktor penyumbang kepada kemerosotan penyertaan pelajar dalam aliran sains: satu analisis sorotan tesis. *Sains Humanika*, *2*(4).

Fatmawati, A., Zubaidah, S., & Mahanal, S. (2019, December). Critical thinking, creative thinking, and learning achievement: How they are related. *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1417, No. 1, p. 012070). IOP Publishing.

Harefa, M., Lase, N. K., & Zega, N. A. (2022). Deskripsi minat dan motivasi belajar siswa pada pembelajaran biologi. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, *1*(2), 381-389.

Haskel-Ittah, M., Duncan, R. G., & Yarden, A. (2020). Students' understanding of the dynamic nature of genetics: characterizing undergraduates' explanations for interaction between genetics and environment. *CBE—Life Sciences Education*, *19*(3), ar37.

Hainey, T., Connolly, T. M., Boyle, E. A., Wilson, A., & Razak, A. (2016). A systematic literature review of games-based learning empirical evidence in primary education. *Computers & Education*, *102*, 202-223.

Hidayat, T., & Kasmiruddin, K. (2020). Miskonsepsi materi genetika tentang ekspresi gen. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, *3*(1), 59-65. https://doi.org/https://doi.org/10.31539/bioedusains.v3i1.1262

Isaak, R. C., Kleinert, S. I., & Wilde, M. (2022). The influence of gender and interest on the use of learning strategies in biology lessons. *European Journal of Educational Research*, *11*(1), 587-597.

Maimunah Nasir (2016). *Pembelajaran berasaskan masalah dan amalan pembelajaran arah kendiri ke arah perubahan kefahaman murid tingkatan enam dalam konsep genetik* (Tesis doktor falsafah, Universiti Sains Malaysia). http://eprints.usm.my/id/eprint/31557

May Asliza Tan Zalilah, (2019). *Kesan intervensi permainan digital bagi mengukur emosi, minat dan kefahaman konsep asas pengaturcaraan dalam kalangan pelajar komuniti*. (Tesis doktor falsafah, Universiti Pendidikan Sultan Idris). https://ir.upsi.edu.my/files/docs/2020/4806_1583910842.pdf

Mazlina Ahmad, Noor Rohana Mansor, Roswati Abdul Rashid, Nurul Ain Chua, Rosdi Zakaria & Sung, C. M. (2021). Implementation of digital games in advancing students' higher-order thinking skills: A review. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1793, No. 1, p. 012069). IOP Publishing.

McLaren, B. M., Adams, D. M., Mayer, R. E., & Forlizzi, J. (2017). A computer-based game that promotes mathematics learning more than a conventional approach. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, *7*(1), 36-56.

Mosley, V. L. (2021). *Learner Perceptions and Cognitive Outcomes of Digital Game-Based Learning in Mathematics* (Tesis doktor falsafah, Virginia Polytechnic Institute and State University).

Nurlia, N., Hala, Y., Muchtar, R., Jumadi, O., & Taiyeb, M. (2017). Hubungan antara gaya belajar, kemandirian belajar, dan minat belajar dengan hasil belajar biologi siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, *6*(2), 321-328.

Nyet, S. Moi@ Sopiah Abdullah, Jolly Geofrey & Lee, BN (2016). Students' algebraic thinking and attitudes towards algebra: The effects of game-based learning using DragonBox 12+ App. *Electronic Journal of Mathematics & Technology*, *10*(1), 1-17.

Rabgay, T. (2018). The effect of using cooperative learning method on tenth grade students' learning achievement and attitude towards Biology. *International Journal of Instruction*, *11*(2), 265-280.

Rahimah Wahid. (2020). Keberkesanan pembelajaran berasaskan permainan dalam kalangan pelajar institusi pengajian tinggi. *Journal of Education and Social Sciences*, *16*(1), 9-13.

Reiss, M., & Mussard, J. (2022). Why is genetics so hard to learn? Insights from examiner reports for 16-18 year-olds in England. *School Science Review*, *103*(384), 32-40.

Talan, T., Doğan, Y., & Batdı, V. (2020). Efficiency of digital and non-digital educational games: A comparative meta-analysis and a meta-thematic analysis. *Journal of Research on Technology in Education*, *52*(4), 474-514.

Thahir, N. L., Patahuddin, P., Jafar, J., & Amri, A. (2021). Analisis penggunaan aplikasi whatsapp terhadap pembelajaran daring (studi kasus mahasiswa pendidikan biologi FKIP UM parepare). *Journal of Biology Learning*, *3*(1), 34-40.

Udeozor, C., Abegão, F. R., & Glassey, J. (2024). Measuring learning in digital games: Applying a game-based assessment framework. *British Journal of Educational Technology*, *55*(3), 957-991.

Wahlberg, S. (2019). *Teaching and learning protein synthesis through domain-specific language in upper secondary education* (Doctoral dissertation, Karlstads universitet).

Wang, S. Y., Chang, S. C., Hwang, G. J., & Chen, P. Y. (2018). A microworld-based role-playing game development approach to engaging students in interactive, enjoyable, and effective mathematics learning. *Interactive Learning Environments*, *26*(3), 411-423.

Wiggins, B. E. (2016). An overview and study on the use of games, simulations, and gamification in higher education. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, *6*(1), 18-29.

PEMBANGUNAN PENDIGITALAN PEDAGOGI MobSENI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN PENDIDIKAN SENI VISUAL SEKOLAH RENDAH: FASA REKA BENTUK

Roslita binti Ramli [1]
Zulhafizsyam bin Zulkifli[2]
AzrienShahrien bin Ramali [3]

[1,2,3] *Sekolah Kebangsaan Bukit Ceraka*

Email: roslitaramli92@gmail.com

ABSTRAK

Kajian ini membangunkan aplikasi mudah alih MobSENI sebagai alat pendigitalan pedagogi bagi pengajaran dan pembelajaran (PdP) Pendidikan Seni Visual (PSV). Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan reka bentuk dan pembangunan (PRP) mengaplikasikan tiga fasa kajian iaitu fasa analisis keperluan, fasa rekabentuk dan pembangunan dan fasa penilaian kebolehgunaan. Fasa analisis keperluan melibatkan kajian kuantitatif melalui kaedah tinjauan mengunakan instrumen borang soal selidik ke atas 370 orang guru Pendidikan Seni Visual Sekolah Rendah. Manakala fasa reka bentuk dan pembanguanan dibahagi kepada dua sub fasa iaitu fasa reka bentuk dan fasa pembangunan. Fasa reka bentuk melibatkan kajian semi kuantitatif menggunakan kaedah modifikasi Teknik Kumpulan Nominal (MNGT) mengunakan instrumen borang soal selidik MNGT ke atas sembilan orang panel pakar yang dilantik berdasarkan kepakaran yang telah ditetapkan. Fasa pembangunan pula melibatkan kajian kuantitatif menggunakan kaedah Teknik Fuzzy Delphi (FDM) mengunakan instrumen borang soal selidik FDM ke atas 20 orang panel pakar yang dilantik berdasarkan kepakaran yang telah ditetapkan. Akhir sekali fasa penilaian kebolehgunaan melibatkan kajian kuanlitatif menggunakan kaedah temubual separa struktur ke atas lima orang guru Pendidikan Seni Visual di sekolah rendah dan pemerhatian ke atas pengajaran dan pembelajaran di sekolah. Dapatan kajian menunjukkan penerimaan positif para guru dan murid terhadap MobSENI. Implikasi kajian menyarankan penggunaan teknologi mudah alih dalam pengajaran dan pembelajaran Pendidikan Seni Visual untuk menyediakan persekitaran yang lebih dinamik dan menarik.

Kata Kunci: Pendidikan Seni Visual, Aplikasi Mudah Alih, Pendigitalan Pedagogi, Teknologi Pendidikan,

1.0 PENDAHULUAN

Meniti arus kemodenan teknologi, cetusan revolusi dunia menyaksikan arus perubahan, transformasi, digitalisasi dan perindustrian yang mempengaruhi kehidupan masyarakat dalam pelbagai aspek termasuk pendidikan, pentadbiran, perindustrian, dan pekerjaan (Badrul Isa, 2020). Transformasi menyaksikan arus peralihan teknologi yang pantas dari semua aspek (Saxena et al., 2020). Revolusi Industri 5.0 yang dikenali sebagai Masyarakat 5.0 dalam pendidikan menjangkau kepada penggunaan pendigitalan teknologi sebagai gaya interaktif baharu yang membantu para guru dalam penyampaian PdP bagi menyediakan generasi yang berdaya saing yang dapat bekerja dengan teknologi. (Siti Nor Azhani Mohd Tohar, 2022). Kemuncak revolusi ini membawa kepada perkembangan penggunaan teknologi pendidikan mengubah gaya PdP berliterasi digital (Sarah & Talita, 2022). Literasi digital memberi takrifan kepada kemahiran berkaitan penggunaan teknologi membolehkan pengguna mencari, menilai, mencipta, mengatur, menyampaikan maklumat dan menggunakan teknologi digital secara berhemah (Museum and Library Services Act, 2010).

1.1 PERNYATAAN MASALAH

Sejajar matlamat Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2015-2025 KPM, anjakkan ke tujuh adalah memanfaatkan teknologi bagi meningkatkan taraf pendidikan berkualiti PdP di Malaysia dari perspektif aspek penyediaan penggunaan teknologi digitalisasi pedagogi sebagai medium penyampaian dan persekitaran pembelajaran secara digital yang disasarkan ke seluruh sekolah di Malaysia (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2013). Pdp Pendidikan Seni Visual (PSV) di sekolah rendah mendepani dengan pelbagai cabaran dan isu dalam mencapai matlamat ini. Isu utama adalah guru menggunakan kaedah konvensional yang kurang menarik dan kurang penglibatan aktif murid kerana pendekatan ini lebih mudah dan menjimatkan masa berbanding membuat persediaan bahan pendigitalan yang mengambil masa panjang (Lee Hoi Yeh, 2021). Guru juga didapati kurang berkemahiran dalam mengajar mata pelajaran PSV ini berikutan faktor guru bukan opsyen mengajar mata pelajaran PSV. Kesannya guru mengajar mengikut kefahaman sendiri (Darliz Jenal & Harozila Ramli, 2020). Tambahan pula, bebanan tugas guru yang tinggi turut menyumbang kepara kekangan masa untuk menyediakan bahan pengajaran berasakan teknologi. Akibatnya guru mengajar bersifat objektivisme berpusatkan guru tanpa memberi tumpuan pengajaran berpusatkan murid (Wan Lokman Wan Ahmad et al., 2020).

Justeru itu, Lim et al., (2024) mencadangkan pembangunan satu platform digital yang dapat membantu guru-guru PSV mengatasi cabaran-cabaran ini dan menyediakan pengalaman pembelajaran yang lebih dinamik dan menyeronokkan bagi para pelajar sekolah rendah.

1.2 OBJEKTIF DAN PERSOALAN KAJIAN

Objektif kajian adalah seperti berikut;

i. Mereka bentuk pendigitalan pedagogi MobSENI PdP mata pelajaran PSV di sekolah rendah berdasarkan kesepakatan pakar.

Persoalan kajian adalah seperti berikut;

i. Bagaimanakah reka bentuk pendigitalan pedagogi MobSENI PdP mata pelajaran PSV di sekolah rendah?
   a) Apakah komponen utama pendigitalan pedagogi MobSENI PdP mata pelajaran PSV di sekolah rendah berdasarkan kesepakatan pakar?
   b) Apakah elemen-elemen yang terdapat dalam komponen utama pendigitalan pedagogi MobSENI PdP mata pelajaran PSV di sekolah rendah berdasarkan kesepakatan pakar?

1.3 KEPENTINGAN KAJIAN

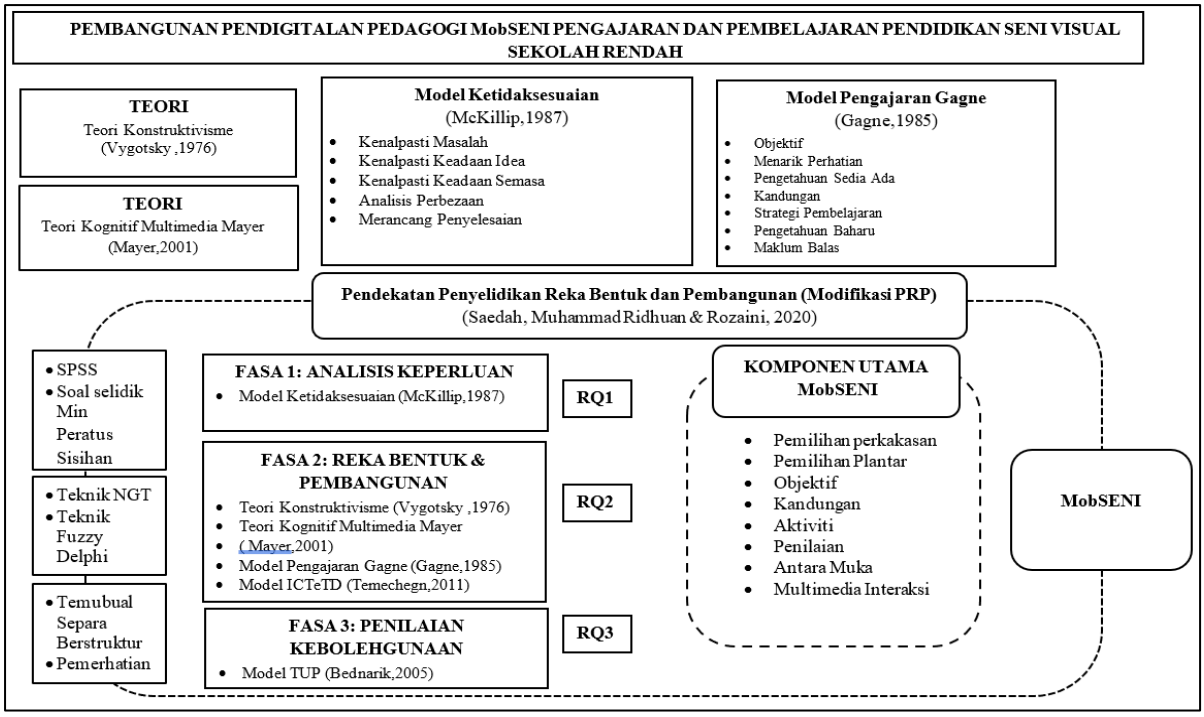
Kepentingan utama kajian ini adalah untuk menyediakan aplikasi MobSENI sebagai alat pedagogi baharu yang mengintegrasikan multimedia interaktif, aktiviti penilaian kendiri dan bahan pengajaran berpusatkan murid. Ini bertujuan meningkatkan keberkesanan PdP PSV di sekolah rendah. Aplikasi ini memanfaatkan teknologi mudah alih untuk mewujudkan persekitaran pembelajaran menarik dan kondusif seiring era digital semasa. Ia menggalakkan pembelajaran berpusatkan murid serta meningkatkan penglibatan dan motivasi murid melalui ciri interaktif. MobSENI membantu guru mengatasi cabaran kekurangan penguasaan teknologi, bebanan tugas dan kekangan masa dengan menyediakan sumber rujukan dan bahan bantu mengajar baharu. Aplikasi ini membolehkan murid mengakses dan mempelajari PSV menggunakan peranti mudah alih di mana-mana sahaja. Kajian turut merealisasikan matlamat mengintegrasikan teknologi digital dalam PdP di sekolah seperti yang digariskan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia. Akhir sekali, ia berpotensi meningkatkan kreativiti, apresiasi seni dan kemahiran insaniah murid melalui pendekatan lebih menarik dan bermakna. Justeru, kajian ini amat penting bagi memperkasa dan mentransformasikan PdP PSV di sekolah rendah seiring keperluan pendidikan abad ke-21.

1.4 SKOP DAN BATASAN KAJIAN

Skop utama kajian ini adalah membangunkan aplikasi mudah alih MobSENI yang mengintegrasikan elemen multimedia interaktif, aktiviti penilaian kendiri, dan bahan pengajaran berpusatkan murid khusus untuk PSV di sekolah rendah. Kajian melibatkan panel pakar bidang yang telah ditetapkan sebagai peserta kajian. Selain itu, kajian juga bertujuan mengenal pasti komponen utama dan elemen yang perlu bagi pembangunan aplikasi MobSENI. Kerangka konsep dan teori seperti Teori konstruktivisme dan Teori Kognitif Multimedia dijadikan teori sandaran dalam pembangunan aplikasi ini. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa batasan kajian. Pertama, kajian hanya memfokuskan kepada pembangunan aplikasi MobSENI untuk mata pelajaran PSV di peringkat sekolah rendah sahaja. Kandungan dan topik yang dimuatkan dalam aplikasi ini adalah berdasarkan sukatan pelajaran tahun 5 bagi bidang membentuk dan membuat binaan unit 4 bertajuk Misi Angkasa yang ditetapkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia. Seterusnya, aplikasi MobSENI hanya boleh digunakan pada peranti mudah alih android dan tidak boleh diakses aplikasi iOS. Akhir sekali, tempoh kajian adalah terhad kepada satu jangka masa tertentu sahaja.

1.5 KERANGKA KONSEPTUAL

Kerangka konseptual menerangkan secara ringkas bentuk kajian, hala tuju, format kajian dan peringkat-peringkat atau fasa-fasa dalam kajian. Kerangka konseptual dijadikan rujukan dan garis panduan idea utama yang terlibat dalam kajian (Piaw, 2011). Rajah 1 memaparkan kerangka konseptual kajian berasaskan penyelidikan Modifikasi Reka Bentuk dan Pembangunan (PRP) Saedah Siraj, 2020). Kajian ini berpandukan Teori Konstruktivisme dan Teori Kognitif Multimedia Mayer serta bersandarkan model sandaran iaitu model pengajaran Gagne (1985) dan model ICTeTD (2011).



Rajah 1. Kerangka Konseptual

2.0 TINJAUAN LITERATUR

Revolusi teknologi mengubah pendekatan pengajaran guru menjadi lebih baik. Guru kini berperanan sebagai pemudah cara pembelajaran dengan menyediakan persekitaran pengajaran yang kondusif dan menarik bagi murid (Wan Lokman Wan Ahmad et al., 2020). Ditinjau dari sudut lain pula, penggunaan TMK dalam pengajaran Virtual Learning meningkatkan minat dan perhatian murid serta respon positif terhadap guru (Suzanna Zainudin, 2020). Menurut Halimaton Shamsuddin, (2021) terdapat keberkesanan penggunaan TMK dalam PdP menerusi perisian multimedia interaktif M-SMAW sebagai alat dan bahan pengajaran berbentuk multimedia interaktif yang menerapkan elemen-elemen multimedia mendorong reaksi dan kesungguhan yang baik daripada murid. Elemen multimedia dalam bahan pengajaran menambah minat, kefahaman dan keseronokan murid (Sharifah Fatimah Wan Jamel et al., 2022)Mengkaji dari sudut dan peranan, Norshila Roslin & Norshidah Mohamad Salleh, (2021) TMK membolehkan kepelbagaian strategi pengajaran melalui teknologi mudah alih dan multimedia interaktif, membantu murid menjana ilmu dengan lebih baik. Bersepadanan dengan Noor Fadzilah Ab Rahman et al., (2021) murid mampu menjana lebih banyak idea dan mudah memahami konsep penting dalam pembelajaran. Pelbagai aktiviti pengajaran menggalakkan guru mengikuti perkembangan teknologi dan menyediakan bahan interaktif. (Dian Puspita, 2021).

3.0 METODOLOGI KAJIAN

Dalam konteks kajian ini, pengkaji menggunakan pendekatan modifikasi Penyelidikan Reka Bentuk dan Pembangunan (PRP) mengaplikasikan tiga peringkat fasa kajian berdasarkan modifikasi PRP oleh Saedah et al. (2020) iaitu fasa analisis keperluan, fasa reka bentuk dan pembangunan dan fasa penilaian kebolehgunaan. Peringkat fasa reka bentuk dan fasa peringkat pembangunan telah digabungkan menjadi satu peringkat fasa. Dalam fasa reka bentuk, pendekatan semi kuantitatif digunakan menggunakan kaedah Modifikasi Teknik Kumpulan Nominal (Modifikasi NGT) Fokus utama pada bahagian ini adalah untuk menjawab kepada persoalan kajian iaitu bagaimanakah reka bentuk pendigitalan pedagogi MobSENI PdP mata pelajaran PSV di sekolah rendah?. Untuk menentukan komponen utama dan elemen-elemen yang terdapat dalam komponen utama pendigitalan pedagogi MobSENI PdP mata pelajaran PSV di sekolah rendah berdasarkan kesepakatan pakar. Bagi menjawab persoalan kajian ini teknik Modifikasi Kumpulan Nominal (NGT) digunakan. Sekumpulan panel pakar yang telah dilantik terlibat secara langsung dalam kajian ini.

3.1 POPULASI DAN SAMPEL KAJIAN

Sampel kajian bagi fasa kajian ini dipilih secara persampelan bertujuan bagi memperolehi maklumat secara khusus dan spesifik serta bertepatan dengan objektif. Sampel melibatkan panel pakar yang dilantik mengikut kesesuaian kajian. Fasa reka bentuk ini melibatkan seramai 9 orang panel pakar dijadikan peserta kajian yang terdiri daripada tiga orang pakar bidang PSV, empat orang pakar bidang Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran dan dua orang pakar bidang Reka Bentuk Grafik Multimedia. Jumlah pakar- pakar yang dipilih adalah berdasarkan Allen, Dynas dan Jones (2004) 9 hingga 12 orang pakar, Harvey dan Holmes (2012) 6 hingga 12 orang pakar dan Van De Ven dan Deldeco (1971) 5 hingga 9 orang pakar.

3.2 INSTRUMEN KAJIAN

Instrumen yang digunakan bagi fasa reka bentuk kajian ini bagi mendapatkan komponen-komponen utama dan elemen-elemen yang terdapat di dalam komponen- komponen tersebut berdasarkan kesepakatan pakar melalui edaran borang soal selidik NGT. Bagi set instrumen NGT ditadbir secara bersemuka dalam perbincangan kumpulan kecil semasa perbengkelan modifikasi NGT melibatkan seramai 9 orang panel pakar yang dilantik sebagai peserta kajian. Set Soal selidik NGT bagi fasa ini terhasil semasa sesi perbengkelan bersama sekumpulan panel pakar yang telah dilantik berperanan untuk berbincang, menilai, mengesahkan, menambah baik cadangan, menolak dan menerima komponen utama dan elemen-elemen dalam set soalan yang telah dihasilkan. Borang soal selidik NGT ini menggunakan tujuh (7) skala mata NGT. Set instrumen soal selidik bagi NGT meliputi pembinaan komponen utama dan elemen-elemen yang terkandung di dalamnya bagi kajian ini.

3.3 ANALISIS DATA KAJIAN

Data analisis dilaksanakan secara semi kuantitatif. Perisian Microsoft Excel NGT Excel Template Version 1 yang digunakan bagi mendapatkan nilai skor, peratusan dan status penilaian analisis data bagi NGT untuk menentukan komponen utama dan elemen-elemen yang terkandung di dalam setiap komponen utama bagi reka bentuk pendigitalan pedagogi MobSENI PdP mata pelajaran PSV di sekolah rendah. Penentuan nilai skor elemen sama ada elemen diterima atau ditolak melalui syarat yang telah ditentukan dengan penetapan peratus sama ada menerima atau menolak iaitu peratusan 70% untuk menentukan status penilaian diterima (Doddie, Freeman, Rhodes, dan Tysinger, 2004).

3.4 PENGUMPULAN DATA KAJIAN

Dalam fasa ini merupakan penghasilan dan pembinaan komponen utama dan elemen-elemen yang terkandung di dalam setiap komponen utama kajian. Pengkaji terlebih dahulu membina komponen utama dan elemen-elemen kajian melalui sorotan literatur kajian. Setelah itu, set cadangan soal selidik yang dibina diedarkan kepada pakar NGT sebagai peserta kajian untuk membincangkan dengan mengaplikasikan modifikasi Teknik Kumpulan Nominal (NGT) secara pertemuan bersemuka dalam sesi perbengkelan bersama sekumpulan panel pakar.Semasa sesi perbengkelan modifikasi NGT, peserta kajian berbincang dan sumbang saran idea secara mendalam bagi mengupas sesuatu isu dan permasalahan kajian yang telah diutarakan seterusnya membentuk kerangka yang diharapkan. Pada fasa ini peserta kajian akan mengesahkan, menilai, serta menolak dan menambah komponen dan elemen yang menepati konteks kajian. Proses modifikasi NGT bagi kajian ini melalui lima fasa proses perbengkelan

Modifikasi NGT. Prosedur dalam menjalankan NGT adalah seperti berikut: (1) penerangan tentang kajian yang dijalankan. (2) proses pencetusan idea oleh panel pakar sebagai peserta kajian. (3) Proses perkongsian idea di kalangan peserta kajian. (4) Perbincangan komponen-komponen utama dan elemen-elemen bagi isu kajian. Akhir sekali (5) Proses pengundian. Proses ini memberi ruang kepada peserta kajian menilai semua elemen yang dipilih dengan menetapkan skala likert tujuh.

3.5 KESAHAN DAN KEBOLEHPERCAYAAN

Kesahan dan kebolehpercayaan bagi kajian ini adalah untuk menilai instrumen bagi komponen utama dan elemen-elemen yang telah dibina bagi set soal selidik NGT. Kesahan dan kebolehpercayaan bagi kajian ini melalui kesepakatan panel pakar semasa sesi perbengkelan modifikasi NGT. Pakar yang dilantik merupakan individu yang dapat memberi nilai konsistensi yang tinggi dalam membuat keputusan (Cristiano,2012). Kriteria pemilihan panel pakar yang menjadi peserta kajian ini yang menentukan kesahan dan kebolehpercayaan set soal selidik NGT.

4.0 DAPATAN KAJIAN

Fasa reka bentuk bertujuan untuk mendapatkan dan mengeluarkan komponen-komponen utama dan elemen-elemen yang diperlukan dalam penghasilan pendigitalan pedagogi MobSENI PdP mata pelajaran PSV di sekolah rendah. Fasa ini merupakan fasa yang sangat penting. Fasa reka bentuk adalah menjawab kepada persoalan kajian untuk menentukan komponen-komponen utama dan elemen-elemen yang perlu ada dalam membangunkan pendigitalan pedagogi MobSENI PdP mata pelajaran PSV di sekolah rendah.

4.1 DEMOGRAFI PESERTA KAJIAN FASA REKA BENTUK

Jadual 1. Demografi Peserta Kajian Fasa Reka Bentuk Pendigitalan Pedagogi MobSENI

No	Item	Perincian	Kekerapan	Peratus (%)
1	Jantina	Lelaki	3	33.3
		Perempuan	6	66.7
2	Kelayakan akademik	Ijazah Sarjana Muda	4	44.4
		Ijazah Sarjana	1	11.1
		Kedoktoran Falsafah	4	44.4
3	Bidang Kepakaran	Pendidikan Seni Visual	4	44.4
		Reka Bentuk Grafik Multimedia Interaktif	2	22.2
		Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran	3	33.3
4	Jawatan	Guru Sekolah	3	33.3

No	Item	Perincian	Kekerapan	Peratus (%)
		Pensyarah IPTA / IPTS	3	33.3
		Pegawai PPD / Jabatan	3	33.3
5	Pengalaman Dalam Perkhidmatan	1 Tahun Hingga 5 Tahun	0	0
		6 Tahun Hingga 10 Tahun	0	0
		11 Tahun Hingga 15 Tahun	1	11.1
		16 Tahun Hingga 20 Tahun	4	44.4
		Lebih 20 Tahun	4	44.4
	Jumlah		N=9	100

Jadual 1 merujuk kepada taburan kekerapan dan peratusan demografi responden berdasarkan aspek jantina, kelayakan akademik, bidang kepakaran, jawatan dan pengalaman dalam perkhidmatan. Berdasarkan analisis menunjukkan jumlah responden yang terlibat adalah seramai 9 orang yang terdiri daripada panel pakar yang dilantik. Responden perempuan ialah seramai 6 (66.7%) orang panel pakar dan responden lelaki terdiri daripada 4 (44.4%) orang panel pakar yang terlibat dalam kajian bagi fasa reka bentuk. Daripada segi aspek kelayakkan akademik seramai 4 (44.4%) orang panel pakar mempunyai kelayakan akademik Ijazah Sarjana Muda dan Kedoktoran Falsafah dan 1 (11.1%) orang panel pakar mempunyai kelayakan akademik Sarjana. Manakala daripada aspek bidang kepakaran menujukan seramai 4 (44.4%) orang panel pakar berkepakaran dalam bidang PSV 3 (33.3%) orang panel pakar berkepakaran dalam bidang Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran manakala 2 (22.2%) orang panel pakar berkepakaran dalam bidang Reka Bentuk Grafik Multimedia Interaktif. Seterusnya masing-masing 3 (33.3%) orang panel pakar memegang jawatan sebagai guru, pegawai PPD dan pensyarah. Seterusnya pecahan tempoh pengalaman responden dalam perkhidmatan ialah masing-masing seramai 4 (44.4%) orang panel pakar berpengalaman dalam perkhidmatan melebihi 20 tahun perkhidmatan dan di antara 16 hingga 20 tahun dan 1 (11.1%) orang panel pakar berpengalaman dalam perkhidmatan di antara 11 hingga 15 tahun.

Jadual 2. Dapatan bagi Komponen 1iaitu Pemilihan Perkakasan Berdasarkan Kaedah Modifikasi NGT

Bil	Elemen	Jumlah Skor	Peratus (%)	Kesepakatan Pakar
1	Telefon Pintar	63	100	TERIMA
2	Komputer meja	61	96.8	TERIMA
3	Tablet/IPad	60	95.2	TERIMA
4	Komputer riba	58	92.1	TERIMA
Cadangan Daripada Panel Pakar:		Syarat: Peratus Kesepakatan Pakar ≥ 70%,(Deslandes, 2010)		

Jadual 2 menunjukkan dapatan bagi komponen utama pemilihan perkakasan yang telah melalui kesepakatan. Pengkaji mencadangkan 4 elemen bagi pemilihan perkakasan. Panel pakar secara konsensus telah menerima keempat-empat elemen yang disenaraikan dalam komponen pemilihan perkakasan bagi memastikan kesediaan untuk belajar memerlukan perkakasan alat teknologi tersebut dengan peratusan kesepakatan pakar melebihi 70%. Hal ini demikian kerana elemen yang dipertimbangkan diterima sebagai elemen sekiranya tahap persetujuan panel pakar melebihi atau sama dengan 70% dan akan ditolak sekiranya kurang daripada jumlah peratusan yang telah ditetapkan.

Dapatan bagi Komponen 2 iaitu Pemilihan Pelantar (Platform) Berdasarkan Kaedah Modifikasi NGT

Jadual 3. Dapatan Komponen 2-Pemilihan Pelantar (Platform) Berdasarkan Kaedah Modifikasi NGT

Bil	Elemen	Jumlah Skor	Peratus (%)	Kesepakatan Pakar
1	IOS	60	95.2	TERIMA
2	Android	63	100	TERIMA
3	HarmonyOS	43	68.3	TOLAK
4	Windows Mobile OS	36	57.1	TOLAK
Cadangan Daripada Panel Pakar: 1.Pakar mencadangkan 1komponen dan 4 elemen		Syarat: Peratus Kesepakatan Pakar ≥ 70%,(Deslandes, 2010)		

Jadual 3 menunjukkan dapatan bagi komponen utama pemilihan pelantar (platform) yang telah melalui kesepakatan panel pakar. Komponen utama dan elemen bagi pemilihan pelantar (platform) ini merupakan penambahan komponen utama baharu dengan terkandung di dalamnya empat elemen pemilihan pelantar berdasarkan kesepakatan panel pakar. Panel pakar secara konsensus telah menerima dua daripada empat elemen yang disenaraikan bagi

menentukan pemilihan pelantar yang dicadangkan oleh panel pakar diterima dengan peratusan kesepakatan pakar melebihi 70%. Manakala dua elemen iaitu elemen HarmonyOS (68%) dan Window Mobile Os (57.1%) telah ditolak hasil kesepakatan pakar modifikasi NGT. Hal ini demikian kerana elemen yang dipertimbangkan diterima sebagai elemen sekiranya tahap persetujuan panel pakar melebihi atau sama dengan 70% dan akan ditolak sekiranya kurang daripada jumlah peratusan yang telah ditetapkan.

Dapatan bagi Komponen 3 iaitu Objektif Pengajaran dan Pembelajaran Berdasarkan Kaedah Modifikasi NGT

Jadual 4. Dapatan Komponen 3-Objektif Pengajaran dan Pembelajaran Berdasarkan Kaedah Modifikasi NGT

Bil	Elemen	Jumlah Skor	Peratus (%)	Kesepakatan Pakar
1	DSKP sebagai panduan dan rujukan menetapkan objektif	63	100	TERIMA
2	Objektif berasaskan SK/SP	63	100	TERIMA
3	Objektif pengajaran yang jelas	40	63.5	TOLAK
Cadangan elemen daripada panel pakar				
4	Objektif pembelajaran menunjukkan kepada penguasaan kemahiran.	63	100	TERIMA
5	Objektif pembelajaran dinyatakan secara eksplisit.	43	68.3	TOLAK
Cadangan Daripada Panel Pakar: 1. Pakar memperbetulkan struktur ayat 2. Pakar menolak dua elemen 3. Pakar menambah dua elemen		Syarat: Peratus Kesepakatan Pakar ≥ 70%, (Deslandes, 2010)		

Jadual 4 menunjukkan dapatan bagi komponen utama iaitu objektif PdP yang telah melalui kesepakatan. Pengkaji mencadangkan tiga elemen komponen objektif PdP. Kesepakatan panel pakar telah menerima dua daripada tiga elemen yang disenaraikan dan mencadangkan penambahan dua elemen baharu bagi komponen objektif PdP menjadikan elemen yang diterima sebanyak lima elemen bagi memberi penerangan yang jelas berkaitan objektif PdP dengan peratusan kesepakatan pakar melebihi 70%. Manakala dua elemen iaitu elemen objektif pengajaran yang jelas (63.5%) dan objektif pembelajaran dinyatakan secara eksplisit (68.3%) telah ditolak hasil kesepakatan pakar modifikasi NGT. Hal ini demikian kerana elemen yang dipertimbangkan diterima sebagai elemen sekiranya tahap persetujuan panel pakar melebihi atau sama dengan 70% dan akan ditolak sekiranya kurang daripada jumlah peratusan yang telah ditetapkan. Panel pakar juga memberi penambahbaikan struktur ayat bagi cadangan elemen yang dikemukakan oleh pengkaji.

Dapatan bagi Komponen 4 iaitu Kandungan Pengajaran dan Pembelajaran Berdasarkan Kaedah Modifikasi NGT

Jadual 5. Dapatan Komponen 4-Kandungan Pengajaran dan Pembelajaran Berdasarkan Kaedah Modifikasi NGT

Bil	Elemen	Jumlah Skor	Peratus (%)	Kesepakatan Pakar
1	Kandungan bahan yang relevan dengan objektif pembelajaran.	63	100	TERIMA
2	Kandungan bahan bertepatan dengan topik pembelajaran	63	100	TERIMA
3	Penyampaian kandungan bahan adalah berinformatif jelas dan mudah difahami	63	100	TERIMA
4	Kandungan bahan seiring dengan perkembangan terkini	63	100	TERIMA
5	Kandungan bahan dalam kepelbagaian media penyampaian.	63	100	TERIMA
6	Kandungan bahan pembelajaran disampaikan dalam bentuk info grafik.	63	100	TERIMA
7	Persembahan kandungan bahan pembelajaran yang berinteraktif.	63	100	TERIMA
Cadangan Daripada Panel Pakar: 1. Pakar memperbetulkan struktur ayat		Syarat: Peratus Kesepakatan Pakar ≥ 70%,(Deslandes, 2010)		

Jadual 5 menunjukkan dapatan bagi komponen utama iaitu kandungan PdP yang telah melalui kesepakatan dan cadangan panel pakar. Pengkaji mencadangkan tujuh elemen kandungan PdP. Kesepakatan panel pakar telah menerima ketujuh-tujuh elemen yang disenaraikan dengan peratusan kesepakatan pakar melebihi 70%. Hal ini demikian kerana elemen yang dipertimbangkan diterima sebagai elemen sekiranya tahap persetujuan panel pakar melebihi atau sama dengan 70% dan akan ditolak sekiranya kurang daripada jumlah peratusan yang telah ditetapkan. Panel pakar juga memberi penambahbaikan struktur ayat bagi cadangan elemen yang dikemukakan oleh pengkaji.

Dapatan bagi Komponen 5 Iaitu Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran Berdasarkan Kaedah Modifikasi NGT

Jadual 6. Dapatan Komponen 5-Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran Berdasarkan Kaedah Modifikasi NGT

Bil	Elemen	Jumlah Skor	Peratus (%)	Kesepakatan Pakar
1	Pemilihan aktiviti yang bersesuaian objektif pembelajaran.	63	100	TERIMA
2	Pelaksanaan aktiviti yang membolehkan murid belajar secara pembelajaran kendiri.	63	100	TERIMA
3	Kepelbagaian aktiviti yang dapat menarik perhatian murid untuk terus kekal belajar.	63	100	TERIMA
4	Aktiviti yang boleh memberikan rangsangan motivasi kepada murid	62	98.4	TERIMA
5	Aktiviti memberi sokongan kepada pemahaman isi kandungan pembelajaran	63	100	TERIMA
6	Aktiviti membantu meningkatkan pemahaman murid	63	100	TERIMA
7	Pelaksanaan aktiviti menepati objektif pembelajaran	63	100	TERIMA
Cadangan Daripada Panel Pakar: 1. Pakar memperbetulkan struktur ayat		Syarat: Peratus Kesepakatan Pakar ≥ 70%,(Deslandes, 2010)		

Jadual 6 menunjukkan dapatan bagi komponen utama iaitu aktiviti PdP yang telah melalui kesepakatan dan cadangan panel pakar. Pengkaji mencadangkan tujuh elemen aktiviti PdP. Kesepakatan panel pakar telah menerima ketujuh-tujuh elemen yang dicadangkan tersebut dengan peratusan kesepakatan pakar melebihi 70%. Hal ini demikian kerana elemen yang dipertimbangkan diterima sebagai elemen sekiranya tahap persetujuan panel pakar melebihi atau sama dengan 70% dan akan ditolak sekiranya kurang daripada jumlah peratusan yang telah ditetapkan. Panel pakar juga memberi penambahbaikan struktur ayat bagi cadangan elemen yang dikemukakan oleh pengkaji.

Dapatan bagi Komponen 6 iaitu Penilaian Pengajaran dan Pembelajaran Berdasarkan Kaedah Modifikasi NGT

Jadual 7. Dapatan Komponen 6- Penilaian Pengajaran dan Pembelajaran Berdasarkan Kaedah Modifikasi NGT

Bil	Elemen	Jumlah Skor	Peratus (%)	Kesepakatan Pakar
1	Instrumen penilaian berdasarkan aktiviti pembelajaran.	63	100	TERIMA
2	Instrumen penilaian membantu mengukur keberhasilan aktiviti pembelajaran.	63	100	TERIMA
3	Pemilihan instrumen penilaian yang bersesuaian dengan tahap murid.	63	100	TERIMA
4	Instrumen penilaian memberi maklum balas terhadap aktiviti pembelajaran.	63	100	TERIMA
5	Instrumen penilaian menerapkan motivasi ke arah pencapaian murid.	63	100	TERIMA
6	Pemilihan instrumen penilaian dapat menguji pengetahuan, tingkah laku dan kemahiran murid terhadap bahan pembelajaran.	63	100	TERIMA
Cadangan Daripada Panel Pakar: 1. Pakar memperbetulkan struktur ayat		Syarat: Peratus Kesepakatan Pakar ≥ 70%,(Deslandes, 2010)		

Jadual 7 menunjukkan dapatan bagi komponen utama iaitu penilaian PdP yang telah melalui kesepakatan dan cadangan panel pakar. Pengkaji mencadangkan enam elemen penilaian PdP. Kesepakatan panel pakar menerima keenam-enam cadangan elemen penilaian PdP yang dicadangkan tersebut dengan peratusan kesepakatan pakar melebihi 70%. Hal ini demikian kerana elemen yang dipertimbangkan diterima sebagai elemen sekiranya tahap persetujuan panel pakar melebihi atau sama dengan 70% dan akan ditolak sekiranya kurang daripada jumlah peratusan yang telah ditetapkan. Panel pakar juga memberi penambahbaikan struktur ayat bagi cadangan elemen yang dikemukakan oleh pengkaji.

5.0 PERBINCANGAN DAN CADANGAN

Dapatan kajian menunjukkan MobSENI menyediakan pelbagai sumber dan aktiviti interaktif yang dapat memperkaya kaedah PdP PSV (Harun, 2020). Ini dapat membantu guru dalam menyampaikan konsep dan kemahiran secara lebih menarik dan berkesan (Teori Kognitif Multimedia, Mayer, 2001). Aplikasi ini direka untuk meningkatkan motivasi murid dalam mempelajari PSV (Teori Konstruktivisme, Piaget, 1936). Melalui persekitaran pembelajaran yang interaktif dan menyeronokkan, murid lebih teruja dan bersemangat untuk terlibat secara aktif dalam aktiviti yang disediakan (Fatimah, 2019). MobSENI direka bentuk dengan antara muka yang mudah digunakan dan mesra pengguna ((Teori Kognitif Multimedia, Mayer, 2001). Ini memudahkan guru dan murid untuk memahami dan memanfaatkan aplikasi dengan cepat, tanpa perlu melalui proses pembelajaran yang rumit (Azman, 2021).

Kandungan komponen dan elemen yang perlu bagi aplikasi MobSENI dapat membantu para guru dan murid meningkatkan pencapaian, motivasi dan penerimaan murid terhadap PSV. Ini menyokong Teori Kognitif Multimedia dan Teori konstruktivime berkaitan integrasi multimedia interaktif dengan pedagogi. Aplikasi ini berpotensi membantu mengatasi cabaran guru seperti kekurangan penguasaan teknologi dan bebanan tugas dengan menyediakan sumber rujukan dan bahan bantu mengajar interaktif (Julianah Elman et al., 2023).

Beberapa cadangan dikemukakan seperti melibatkan guru secara langsung dalam pembangunan, menyediakan latihan penggunaan aplikasi kepada guru, mempertimbangkan pelbagai jenis media dan aktiviti interaktif serta mengkaji potensi integrasi aplikasi dengan platform pembelajaran digital lain. Implikasi teori kajian ini menyokong dan memperkukuhkan teori dan model sedia ada, manakala implikasi praktikal menyediakan alat pedagogi baharu, kaedah PdP berasaskan teknologi yang inovatif serta persekitaran pembelajaran kendiri yang menarik. Kajian ini memberi sumbangan dalam mentransformasikan PdP PSV seiring perkembangan teknologi pendidikan semasa.

6.0 KESIMPULAN

Kesimpulannya pembangunan aplikasi MobSENI sebagai alat pedagogi baharu yang mengintegrasikan multimedia interaktif, aktiviti penilaian kendiri dan bahan pengajaran berpusatkan murid bagi PSV dapat menunjukkan aplikasi ini berupaya meningkatkan pencapaian, motivasi dan penerimaan murid serta diterima baik oleh guru dengan menyediakan sumber rujukan interaktif dan mengatasi cabaran seperti kekurangan penguasaan teknologi. Aplikasi MobSENI menawarkan kaedah PdP berasaskan teknologi yang inovatif, menjadi alat pedagogi baharu kepada guru dan persekitaran pembelajaran kendiri yang menarik kepada murid. Kajian ini merealisasikan integrasi teknologi digital dalam pendidikan seperti yang digariskan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia. Secara keseluruhannya, kajian memberikan sumbangan signifikan dalam memperkasa dan mentransformasikan PdP PSV di sekolah rendah seiring perkembangan teknologi pendidikan semasa dan keperluan abad ke-21.

PENGHARGAAN

Ribuan terima kasih kepada pihak Kementerian Pendidikan Malaysia dan Jabatan Pendidikan Negeri atas kebenaran dan kerjasama yang diberikan untuk menjalankan kajian ini. Setinggi-tinggi penghargaan ditujukan kepada panel pakar yang terlibat sebagai peserta kajian di atas komitmen dan kerjasama yang diberikan.

RUJUKAN

Badrul Isa. (2020). *Industrial Revolution 4.0 and Its Influence on Visual Arts Education*. *July*, 0–4. https://doi.org/10.2991/assehr.k.200703.058

Darliz Jenal, & Harozila Ramli. (2020). Membina Modul Pembelajaran dan Pemudahcaraan Bahasa Seni Visual bagi meningkatkan penguasaan Guru-guru bukan Opsyen Pendidikan Seni di Tingkatan Satu. *KUPAS SENI: Jurnal Seni Dan Pendidikan Seni*, *8*(2).

Dian Puspita, E. P. (2021). *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Kimia Berbasis Android*. 7–10.

Halimaton Shamsuddin. (2021). *Pembangunan Perisian Pembelajaran M-SMAW bagi Kursus Teknologi Kimpalan Di Kolej Vokasional Malaysia Zon Tengah*.

Julianah Elman, Abdullah Yusof, Anida Sarudin, & Mohd Sufian Ismail. (2023). Penggunaan Bahan Bantu Mengajar Digital Dalam Pembelajaran Secara Maya Semasa Pandemik. *Isu Dalam Pendidikan*, *46*, 12–24.

Kementeriaan Pelajaran Malaysia. (2013). Malaysia Education Blueprint 2013 - 2025. *Education*, *27*(1), 1–268. http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0742051X10001435

Lee Hoi Yeh. (2021). Cabaran yang dihadapi Pendidikan Seni Visual dengan Pentaksiran Bilik Darjah di sekolah rendah daerah Hilir Perak. *KUPAS SENI Jurnal Seni Dan Pendidikan Seni*, *9*(1), 46–57. https://doi.org/10.37134/kupasseni.vol9.1.5.2021

Lim, G. F. C., NorshamshizarJalil, & Marlissa Omar. (2024). Pengintegrasian Teknologi dalam Pendidikan: Cabaran Guru. *International Journal of Modern Languages And Applied Linguistics*, *8*(March), 49–67.

Museum and Library Services Act. (2010). Museum and Library Services Act. *Public Law 111-340-Dec.22,2010*, 1–13. https://www.imls.gov/sites/default/files/1996.pdf

Noor Fadzilah Ab Rahman, Rafiza Kasbu, & Nurkaliza Khalid. (2021). Pembangunan Dan Kebolehgunaan Aplikasi Berasaskan Visual Dan Multimedia Untuk Pembelajaran Pengaturcaraan Algoritma Dan Struktur Data. *MyJICT - Malaysian Journal of Information and Communication Technology*, *6*(1), 1–13.

Norshila Roslin, & Norshidah Mohamad Salleh. (2021). Penggunaan M-Learning Sebagai Bahan Bantu Pengajaran dalam Kelas Pendidikan Khas. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, *6*(5), 53–63.

https://doi.org/https://doi.org/10.47405/mjssh.v6i5.781

Piaw, C. Y. (2011). *2011 Chua Yan Piaw Kaedah_dan_statistik_penyelidikan.pdf*.

Sarah, R., & Talita, S. (2022). *Penerapan Dasar Society 5 . 0 Di Bidang Pendidikan*. *August*.

Saxena, A., Pant, D., Saxena, A., & Patel, C. (2020). Emergence of Educators for Industry 5.0 An Indological Perspective. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, *9*(12), 359–363. https://doi.org/10.35940/ijitee.l7883.1091220

Sharifah Fatimah Wan Jamel, Mahadi Hj Khalid, Salehudin Sabar, Siti Fatimah Ahmad, Mohd Daud Muhamad, Mas Hamidon, & Rusliza Othman. (2022). Elemen Multimedia Dalam Menjana Penaakulan Bagi Pembelajaran Al- Quran Bahagian Kefahaman Dalam Kalangan Pelajar. *Proceedings Borneo Islamic International Conference*, *13*, 293–299.

Siti Nor Azhani Mohd Tohar. (2022). *Transformasi Sosial Menuju Revolusi Industri 5.0: Kerelevanan dalam Kerangka Identiti Nasional di Malaysia*. *April*.

Suzanna Zainudin. (2020). *Keberkesanan Penggunaan Aplikasi Sites Frog Virtual Learning Environment Dalam PdPc Pendidikan Seni Visual Sekolah Rendah*. Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Wan Lokman Wan Ahmad, Ahmad Nizam bin Othman, & Ridzuan bin Hussin. (2020). Analisis Keperluan Pengintegrasian Gaya Pembelajaran Dan Teknologi Media Baru Dalam Pendidikan Seni Visual. In *Jurnal Penyelidikan Dedikasi Jilid 18 (Bil. 2* (Vol. 18, Issue 2).

Badrul Isa. (2020). *Industrial Revolution 4.0 and Its Influence on Visual Arts Education*. *July*, 0–4. https://doi.org/10.2991/assehr.k.200703.058

Darliz Jenal, & Harozila Ramli. (2020). Membina Modul Pembelajaran dan Pemudahcaraan Bahasa Seni Visual bagi meningkatkan penguasaan Guru-guru bukan Opsyen Pendidikan Seni di Tingkatan Satu. *KUPAS SENI: Jurnal Seni Dan Pendidikan Seni*, *8*(2).

Dian Puspita, E. P. (2021). *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Kimia Berbasis Android*. 7–10.

Halimaton Shamsuddin. (2021). *Pembangunan Perisian Pembelajaran M-SMAW bagi Kursus Teknologi Kimpalan Di Kolej Vokasional Malaysia Zon Tengah*.

Julianah Elman, Abdullah Yusof, Anida Sarudin, & Mohd Sufian Ismail. (2023). Penggunaan Bahan Bantu Mengajar Digital Dalam Pembelajaran Secara Maya Semasa Pandemik. *Isu Dalam Pendidikan*, *46*, 12–24.

Kementeriaan Pelajaran Malaysia. (2013). Malaysia Education Blueprint 2013 - 2025. *Education*, *27*(1), 1–268. http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0742051X10001435

Lee Hoi Yeh. (2021). Cabaran yang dihadapi Pendidikan Seni Visual dengan Pentaksiran Bilik Darjah di sekolah rendah daerah Hilir Perak. *KUPAS SENI Jurnal Seni Dan Pendidikan Seni*, *9*(1), 46–57. https://doi.org/10.37134/kupasseni.vol9.1.5.2021

Lim, G. F. C., NorshamshizarJalil, & Marlissa Omar. (2024). Pengintegrasian Teknologi dalam Pendidikan: Cabaran Guru. *International Journal of Modern Languages And Applied Linguistics*, *8*(March), 49–67.

Museum and Library Services Act. (2010). Museum and Library Services Act. *Public Law 111-340-Dec.22,2010*, 1–13. https://www.imls.gov/sites/default/files/1996.pdf

Noor Fadzilah Ab Rahman, Rafiza Kasbu, & Nurkaliza Khalid. (2021). Pembangunan Dan Kebolehgunaan Aplikasi Berasaskan Visual Dan Multimedia Untuk Pembelajaran Pengaturcaraan Algoritma Dan Struktur Data. *MyJICT - Malaysian Journal of Information and Communication Technology*, *6*(1), 1–13.

Norshila Roslin, & Norshidah Mohamad Salleh. (2021). Penggunaan M-Learning Sebagai Bahan Bantu Pengajaran dalam Kelas Pendidikan Khas. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, *6*(5), 53–63. https://doi.org/https://doi.org/10.47405/mjssh.v6i5.781

Piaw, C. Y. (2011). *2011 Chua Yan Piaw Kaedah_dan_statistik_penyelidikan.pdf*.

Sarah, R., & Talita, S. (2022). *Penerapan Dasar Society 5 . 0 Di Bidang Pendidikan*. *August*.

Saxena, A., Pant, D., Saxena, A., & Patel, C. (2020). Emergence Of Educators For Industry 5.0 An Indological Perspective. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, *9*(12), 359–363. https://doi.org/10.35940/ijitee.l7883.1091220

Sharifah Fatimah Wan Jamel, Mahadi Hj Khalid, Salehudin Sabar, Siti Fatimah Ahmad, Mohd Daud Muhamad, Mas Hamidon, & Rusliza Othman. (2022). Elemen Multimedia Dalam Menjana Penaakulan Bagi Pembelajaran Al- Quran Bahagian Kefahaman Dalam Kalangan Pelajar. *Proceedings Borneo Islamic International Conference*, *13*, 293–299.

Siti Nor Azhani Mohd Tohar. (2022). *Transformasi Sosial Menuju Revolusi Industri 5.0: Kerelevanan dalam Kerangka Identiti Nasional di Malaysia. April*.

Suzanna Zainudin. (2020). *Keberkesanan Penggunaan Aplikasi Sites Frog Virtual Learning Environment Dalam PdPc Pendidikan Seni Visual Sekolah Rendah*. Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Wan Lokman Wan Ahmad, Ahmad Nizam bin Othman, & Ridzuan bin Hussin. (2020). Analisis Keperluan Pengintegrasian Gaya Pembelajaran Dan Teknologi Media Baru Dalam Pendidikan Seni Visual. In *Jurnal Penyelidikan Dedikasi Jilid 18 (Bil. 2* (Vol. 18, Issue 2).

3GOLATOR: INTEGRASI TEKNOLOGI DALAM MENYELESAIKAN MASALAH LERAIAN VEKTOR BAGI TOPIK *ELECTROSTATIC*

Azlirozita binti Arifin[1]
Jamilah binti Md Kasa[2]
Nik Mahani binti Muhammad[3]
Nurul Aiman binti Harun[4]

[1,2,3,4]*Kolej Matrikulasi Pahang*

Email: azlirozita@kmph.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dilaksanakan bagi menambah baik teknik pengajaran dan pembelajaran (PdP) tentang leraian vektor dan melihat penggunaan 3GOLATOR bagi meningkatkan kemahiran pelajar menggunakan kalkulator saintifik dalam menyelesaikan masalah leraian vektor. 3GOLATOR adalah singkatan bagi trigonometri menggunakan kalkulator yang merupakan gabungan teknologi kalkulator saintifik dalam menyelesaikan leraian vektor. Fokus kajian ini membangunkan modul latihan 3GOLATOR untuk pembelajaran kendiri pelajar yang belum mahir menggunakan konsep trigonometri ketika menyelesaikan masalah leraian vektor. Kajian ini dijalankan kepada 22 orang pelajar Sistem Dua Semester, Modul 1, Semester 2, sesi 2023/2024, Kolej Matrikulasi Pahang. Kajian tindakan ini dilaksanakan dengan berpandukan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988). Data markah pelajar dan soal selidik dikumpulkan dan dianalisis. Data ujian telah dianalisis menggunakan statistik deskriptif peratus. Dapatan selepas intervensi dijalankan, didapati penggunaan 3GOLATOR dalam sesi PdP berjaya menambahbaik teknik pengajaran di mana kefahaman pelajar semakin meningkat bagi menyelesaikan leraian vektor. Ini dibuktikan melalui peningkatan markah ujian sebelum intervensi hanya 64% yang mencapai tahap cemerlang kepada 100% selepas intervensi. Dapatan soal-selidik juga mendapati 100% pelajar bersetuju intervensi ini dapat membantu mereka menyelesaikan leraian vektor dengan mudah. Refleksi pensyarah pula mendapati teknik pengajaran menggunakan 3GOLATOR lebih mudah dan menjimatkan masa. Oleh itu, 3GOLATOR dilihat dapat membantu menambah baik teknik pengajaran pensyarah dan seterusnya meningkatkan pemahaman pelajar bagi menyelesaikan masalah leraian vektor.

Kata Kunci: 3GOLATOR, Kalkulator saintifik, Trigonometri, Leraian vektor

1.0 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Integrasi kurikulum dalam konteks pendidikan bermaksud menggabungkan pelbagai elemen kurikulum seperti kemahiran, nilai, dan aktiviti pembelajaran untuk mencapai objektif pendidikan yang lebih menyeluruh dan bersepadu. Ini dilakukan untuk memastikan pembelajaran yang lebih holistik dan relevan kepada keperluan pelajar dalam menghadapi cabaran masa depan. Seterusnya, integrasi kurikulum berasaskan teknologi merujuk kepada

penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) seperti komputer, perisian, internet, dan peranti digital lain untuk menyokong dan memperkasa PdP dalam pelbagai subjek dan bidang kurikulum. Objektifnya adalah untuk meningkatkan keberkesanan, kecekapan, dan kualiti pembelajaran, serta mempersiapkan pelajar untuk menghadapi dunia yang semakin berkembang dan bersistematik, seiring dengan amalan melestari inovasi dalam merealisasikan pendidikan masa hadapan.

1.2 PENGALAMAN PDP

Berdasarkan pengalaman pengkaji dalam proses PdP yang lalu, penyelesaian masalah matematik dalam subjek Fizik bukan perkara asing lagi dan kemahiran matematik pelajar diperlukan untuk menjawab soalan dalam subjek Fizik. Walaubagaimanapun, kemahiran matematik boleh dimudahkan dengan bantuan kalkulator saintifik. Merujuk kepada surat pekeliling ikhtisas bil 6/2002, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah membenarkan pemakaian kalkulator saintifik dalam Penilaian Menengah Rendah (PMR) dan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) dan penggunaannya adalah selaras dengan pelaksanaan Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) yang disemak semula mulai tahun 2002.

Di zaman yang memerlukan sistem pendidikan lebih terbuka dengan teknologi-teknologi sedia ada seperti kalkulator saintifik, proses pembelajaran dilihat akan lebih menarik dan tidak terlalu mencabar untuk pelajar yang seharusnya lebih fokus terhadap konsep sesuatu topik seperti Fizik dan Matematik. Dalam satu kajian yang dijalankan oleh Suci Dahlya Narpila dan Siti Fatimah Sihotang (2022), penggunaan kalkulator sebagai medium pembelajaran tidak hanya dapat menyelesaikan masalah matematik malah menjadi jalan untuk pelajar menemukan idea untuk menyelesaikan masalah tersebut, di samping menggalakkan pelajar untuk berfikir. Di samping itu, daripada dapatan kajian mereka, terdapat peningkatan kemampuan penyelesaian masalah pelajar yang diajar menggunakan konsep inkuiri menggunakan kalkulator berbanding kaedah pengajaran sama tanpa menggunakan kalkulator.

1.3 TUJUAN/KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini ingin memperkenalkan fungsi dalam kalkulator saintifik Classwiz 570EX (LAMPIRAN 2) untuk memudahkan pelajar menyelesaikan masalah berbentuk leraian vektor dalam topik *Electrostatic* menggunakan 3GOLATOR. Kajian ini disokong oleh beberapa kajian lain yang juga melihat kalkulator saintifik sebagai medium pembelajaran yang penting untuk diaplikasikan dalam PdP. Khairuddin Budiman (2018) dalam kajiannya menggariskan, penggunaan kalkulator saintifik Classwiz untuk menyelesaikan soalan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) dalam subjek Matematik di sekolah tidak hanya dapat membantu pelajar menyelesaikan soalan, malah membantu pelajar meneroka konsep, menganalisis masalah dan menilai masalah untuk mengenalpasti kaedah yang terbaik untuk menyelesaikan masalah tersebut. Di samping itu, dalam satu kajian lain, pelajar yang menggunakan kalkulator saintifik Classwiz dalam pembelajaran Matematik memperoleh markah yang lebih baik dalam pencapaian Matematik dan pemikiran yang lebih kritikal berbanding pelajar yang tidak menggunakan kalkulator tersebut (Ariyadi et al., 2019).

1.4 ANDAIAN, NILAI DAN KEPERCAYAAN PENGKAJI TERHADAP PDP

Andaian, nilai, dan kepercayaan pengkaji terhadap PdP memainkan peranan penting dalam penilaian dan pembangunan pendekatan pendidikan yang berkesan. Pengkaji mengasaskan kajian terhadap andaian tentang proses PdP, termasuklah kepercayaan bahawa

setiap pelajar mempunyai keupayaan untuk belajar dan pembelajaran adalah proses yang berterusan sepanjang hayat. Nilai-nilai seperti inklusiviti, kebebasan juga diambil berat oleh pengkaji, di samping memberi tumpuan kepada bagaimana untuk memastikan akses yang sama kepada pendidikan berkualiti bagi semua pelajar secara adil. Kepercayaan pengkaji tentang cara terbaik untuk mengajar dan belajar dilihat dapat membentuk pendekatan terhadap penilaian dan kajian proses PdP. Dengan memahami elemen-elemen ini, pengkaji dapat menghasilkan kajian yang lebih bermakna dan memberi sumbangan kepada pembangunan pendekatan PdP yang lebih efektif.

1.5 LAIN-LAIN BERKAITAN

Kajian ini dijalankan menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988), yang menggariskan langkah-langkah utama seperti perancangan, tindakan, pemantauan, refleksi, perbincangan dan perancangan lanjut. Model Kajian Tindakan Kemmis dan McTaggart dilihat sesuai kerana ia menekankan kolaborasi, refleksi, dan tindakan berterusan sebagai elemen-elemen penting dalam proses penyelidikan dan perubahan amalan. Model ini juga memberi tumpuan kepada penglibatan peserta dalam penyelidikan dan pembelajaran yang bermakna dalam konteks mereka sendiri.

2.0 REFLEKSI/ AMALAN / PdP LALU

2.1 LAPORAN KERJA CALON (LKC) PSPM

Merujuk kepada Lampiran 1, LKC SP 025 Sesi 2022/2023 menunjukkan hanya 40 % calon berjaya menjawab dengan betul konsep yang melibatkan leraian vektor F yang melibatkan 2 komponen. 60 % calon lagi gagal menjawab dengan betul dan penekanan perlu diberikan kepada leraian dan paduan vektor F dan E serta cara menentukan arah, mengira dan menyatakan sudut dengan betul. Bagi LKC SP 015 Sesi 2022/2023 pula, hanya separuh sahaja iaitu 50% calon boleh menjawab dengan baik dan 50 % lagi gagal mendapat markah penuh disebabkan oleh calon masih tidak dapat meleraikan vektor dengan baik, tidak meletak tandaan dengan tepat dan tidak mencari nilai magnitud untuk jawapan akhir. LKC SP 025 Sesi 2021/2022 pula menyatakan bahawa 30 % calon masih lagi lemah menguasai penggunaan kalkulator dan cuai tentang kemahiran menggunakan kalkulator saintifik.

2.2 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Berdasarkan pemerhatian pengkaji sewaktu mengajar topik leraian vektor *Electrostatic*, teknik pengajaran konvensional menyebabkan pelajar masih keliru untuk menggunakan sin atau kos untuk leraian vektor dan tidak tahu untuk menggunakan sudut yang betul. Latar belakang pendidikan pelajar yang pelbagai menyukarkan pensyarah untuk memastikan tahap literasi penggunaan kalkulator saintifik memenuhi keperluan untuk menyelesaikan soalan. Pensyarah beranggapan pelajar mahir menggunakan kalkulator saintifik. Namun, anggapan pensyarah salah berdasarkan analisis maklum balas pelajar dalam Jadual 1.

Jadual 1: Analisis maklum balas pelajar terhadap penggunaan kalkulator saintifik

Soalan	Maklum Balas Pelajar	
Adakah anda pernah menggunakan fungsi-fungsi lain dalam kalkulator saintifik selain daripada fungsi-fungsi yang terdapat dalam kalkulator biasa.	Ya	Tidak
	40%	60%

Berikut adalah dua petikan temu bual rakan-rakan pensyarah mengenai pengalaman PdP yang lalu.

Pensyarah 1: *Saya tidak dapat mencari kaedah yang mudah untuk menyelesaikan masalah kiraan leraian daya yang melibatkan 2 komponen.*

Pensyarah 2: *Tempoh pengajaran mengambil masa yang lama untuk menentukan penggunaan sin atau kos ketika membuat leraian daya.*

Berdasarkan temu bual tersebut, semua pensyarah bersetuju proses PdP masa kini bukan hanya setakat memberi syarahan, tetapi perlu elemen lain sebagai Bahan Bantu Mengajar (BBM). Kajian yang dijalankan oleh Arif et. al. (2021) menunjukkan bahawa proses PdP dalam subjek Fizik perlu disokong dengan modul pembelajaran. Tanpa sebarang alat bantu mengajar ataupun modul yang menarik, sukar untuk memahami konsep fizik yang hendak disampaikan.

2.3 REFLEKSI PELAJAR

Berikut adalah dapatan daripada temubual secara lisan dengan pelajar,

Jadual 2: Maklum balas pelajar dalam temubual secara lisan.

Pelajar 1	Saya keliru untuk menggunakan sin atau kos untuk leraian vektor.
Pelajar 2	Saya tidak tahu untuk menggunakan sudut yang betul
Pelajar 3	Saya *confuse* untuk selesaikan soalan leraian vektor yang melibatkan 2 komponen
Pelajar 4	Saya ambil masa yang lama untuk selesaikan soalan leraian vektor *Electrostatic*

Berdasarkan refleksi terhadap pelajar, pengkaji mendapati bahawa penggunaan kaedah pengajaran konvensional tidak mampu untuk membantu pelajar menyelesaikan leraian vektor. Pelajar masih lagi keliru dengan penggunaan sin atau kos bagi sudut leraian pada paksi x atau paksi y. Pelajar juga mengambil masa yang lama untuk menyelesaikan soalan leraian vektor walaupun telah berkali- kali diajar di dalam kelas dengan menggunakan soalan daripada nota dan juga soalan tutorial. Pelajar juga sering hilang markah akibat tidak dapat mengira sudut paduan dengan betul.

2.4 ASPEK LAIN

Pelajar Program Matrikulasi umumnya telah didedahkan dengan penggunaan Kalkulator Saintifik Classwiz 570EX sejak dari sekolah menengah. Namun begitu, pelajar tidak meneroka sepenuhnya fungsi kalkulator tersebut. Ini mengakibatkan kerugian kepada pelajar kerana kalkulator saintifik ini dilengkapi dengan pelbagai fungsi matematik lanjutan seperti Trigonometri, Logaritma dan lain-lain. Ini memudahkan pelajar menyelesaikan masalah

matematik yang lebih kompleks. Tambahan pula, pelajar perlu memaksimumkan penggunaan kalkulator yang dibeli dengan harga yang agak mahal.

3.0 FOKUS KAJIAN /ISU KEPRIHATINAN

Fokus kajian kami ialah membangunkan modul latihan 3GOLATOR seperti dalam Lampiran 3, untuk pembelajaran kendiri bagi membantu pelajar yang belum mahir menggunakan konsep trigonometri ketika menyelesaikan masalah leraian vektor. 3GOLATOR adalah singkatan bagi Trigonometri menggunakan kalkulator. Modul latihan 3GOLATOR ini menggunakan kalkulator saintifik Classwiz 570EX supaya pelajar dapat menyelesaikan soalan leraian vektor terutama bagi topik *Electrostatic* dengan kaedah yang lebih cepat dan tepat. 3GOLATOR seharusnya menjadi salah satu cara pelajar meneroka teknologi yang sejajar dengan penerapan budaya melestarikan inovasi dalam merealisasikan pendidikan masa hadapan. Syarikat CASIO dalam laman sesawangnya, menyatakan bahawa penggunaan kalkulator saintifik memberikan kesan yang positif terhadap kemahiran berfikir pelajar dan penggunaan teknologi membolehkan individu menjadi *self-directed learner* dan ini seiring dengan personaliti pelajar masa kini sebagai generasi Z yang biasanya sangat bergantung kepada gajet dan dunia digital untuk mencari maklumat dan bersosial.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

1. Menggunakan 3GOLATOR bagi menambah baik teknik PdP pensyarah bagi leraian vektor dalam topik *Electrostatic*.

2. Meningkatkan kemahiran pelajar dalam penggunaan 3GOLATOR bagi menyelesaikan masalah leraian vektor dalam topik *Electrostatic.*

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran bagi kajian ini terdiri daripada 22 orang pelajar Sistem Dua Semester, semester 2 Sesi 2023/2024 kelas XY Program Matrikulasi, KMPh di bawah seliaan pengkaji. Bilangan dan peratusan peserta mengikut jantina ditunjukkan dalam Jadual 3. Rasional pemilihan kumpulan sasaran ialah berdasarkan pencapaian akademik yang kurang memuaskan berbanding kelas lain seliaan pengkaji.

Jadual 3: Bilangan dan Peratusan Peserta Kajian Mengikut Jantina (n = 22 orang)

JANTINA	BILANGAN	PERATUS (%)
LELAKI	8	36
PEREMPUAN	14	64

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN / KAJIAN

Kajian tindakan ini menggunakan Model Kajian tindakan Kemmis & McTaggart (1988) dan telah dilaksanakan dalam tempoh dua minggu iaitu sebanyak empat kali sesi tutorial. Langkah yang digunakan dalam model ini ialah tinjauan awal, merancang tindakan, melaksana tindakan dan bertindak, mereflek.

6.1 TINJAUAN AWAL MASALAH DAN ANALISIS

6.1.1 PEMERHATIAN AWAL (TEMU BUAL)

Dalam pelaksanaan kajian ini, tinjauan masalah dibuat selepas subtopik ini diajar secara konvensional. Tinjauan masalah ini dibuat berdasarkan soalan-soalan yang diajukan secara lisan kepada pelajar. Analisis kepada soalan-soalan yang diajukan secara lisan kepada pelajar mendapati pelajar menghadapi masalah untuk menentukan penggunaan kos atau sin bagi leraian vektor dan tidak pasti untuk memilih sudut yang betul.

Rajah 1: Tangkap layar telegram komen pelajar

6.1.2 UNDIAN *TELEGRAM POLL*

Satu tinjauan menggunakan *Telegram Poll* juga telah diberikan kepada pelajar bagi melihat sejauh mana kemahiran para pelajar menggunakan kalkulator saintifik. Soalan yang ditanya ialah *"Adakah anda tahu fungsi shift + dan shift - pada kalkulator saintifik Casio Classwiz 570ex?"* Jadual 4 merupakan maklum balas pelajar kepada soalan yang diajukan melalui *Telegram Poll.* Pengkaji mendapati hanya 27% sahaja pelajar tahu fungsi *shift* + dan *shift* - iaitu mewakili 6 orang daripada 22 orang pelajar. Baki seramai 16 orang pelajar masih belum tahu tentang fungsi *shift* + dan *shift* - dalam kalkulator mereka.

Jadual 4: Analisis maklum balas pelajar terhadap penggunaan kalkulator saintifik

Soalan	Maklum Balas Pelajar	
Adakah anda tahu fungsi shift + dan shift - pada kalkulator saintifik Casio Classwiz 570ex?	Ya	Tidak
	27%	73%

Dapatan analisis Jadual 4 merupakan sebab yang kukuh untuk pengkaji memperkenalkan fungsi kalkulator ini kepada pelajar bagi memudahkan pelajar menyelesaikan masalah leraian vektor. Hal ini dibincangkan dalam kajian yang dijalankan Ariyadi et al. (2019) yang menyatakan bahawa sekiranya pelajar tidak tahu menggunakan kalkulator tersebut, mereka tidak berminat untuk mengaplikasikannya dalam pembelajaran.

6.1.3 Ujian Sebelum Intervensi Dijalankan

Ujian sebelum intervensi yang dijalankan ke atas pelajar untuk melihat sejauh mana pemahaman dan penguasaan pelajar bagi subtopik ini. Berdasarkan Jadual 5, analisis keputusan ujian sebelum intervensi dijalankan, peratus pelajar yang mendapat tahap cemerlang dengan gred antara A, A- dan B+ adalah sebanyak 64% mewakili 14 orang pelajar. Manakala sebanyak 9% pelajar iaitu 2 orang pelajar yang memperoleh gred B dan B-. Terdapat 6 orang pelajar yang memperoleh gred gagal dan peratusan pelajar yang gagal ini menyumbang kepada 27 % daripada keseluruhan pelajar kelas tersebut.

Jadual 5: Analisis keputusan ujian sebelum intervensi dijalankan

Tahap	Markah	Gred	Bilangan Pelajar	Peratus Pelajar (%)
Cemerlang	70-100	A, A-, B+	14	64
Baik	60-69	B, B-	2	9
Lulus	50-59	C+, C	0	0
Gagal	0-49	C-, D+, D, F	6	27

6.2 MERANCANG TINDAKAN / INTERVENSI

Kajian ini akan dijalankan dalam tempoh dua minggu iaitu sebanyak empat kali sesi tutorial. Jadual 6 merupakan perancangan terperinci bagi pelaksanaan kajian ini dalam sesi tutorial.

Jadual 6: Perancangan setiap sesi tutorial

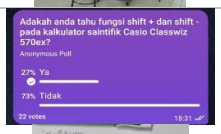
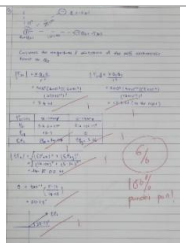
Jam Pertemuan	Pelaksanaan
Jam 1	Pelajar diajar topik *Electrostatic* secara konvensional (*sub-topic: Electric Force and Electric Field*)
Jam 2	Pelajar akan diminta memberi refleksi tentang topik Electrostatic (melalui aplikasi telegram)
	Ujian sebelum intervensi akan dijalankan ke atas pelajar untuk melihat sejauh mana pemahaman dan penguasaan pelajar bagi subtopik ini. Undian daripada pelajar akan dilaksanakan melalui *Telegram Poll*.
Jam 3	Pelajar diperkenalkan modul latihan 3GOLATOR bagi membantu menyelesaikan leraian vektor dalam topik *Electrostatic*.
	Aktiviti berkumpulan dijalankan bagi melatih pelajar menggunakan modul latihan 3GOLATOR.
Jam 4	Ujian selepas intervensi akan dijalankan ke atas pelajar untuk melihat sejauh mana pelajar dapat menggunakan pengetahuan yang diperolehi daripada 3GOLATOR untuk leraian vektor dalam topik *Electrostatic*.
	Pelajar juga akan diminta menjawab soal selidik untuk mendapatkan pandangan mereka mengenai 3GOLATOR.

6.3 PELAKSANAAN KAJIAN

Pelaksanaan kajian dalam Jadual 7 dijalankan seiring dengan model pengajaran dalam amalan yang diperkenalkan oleh Hunter pada tahun 1991. Model ini merupakan suatu pendekatan sistematis yang menekankan pada perancangan pengajaran yang efektif dan

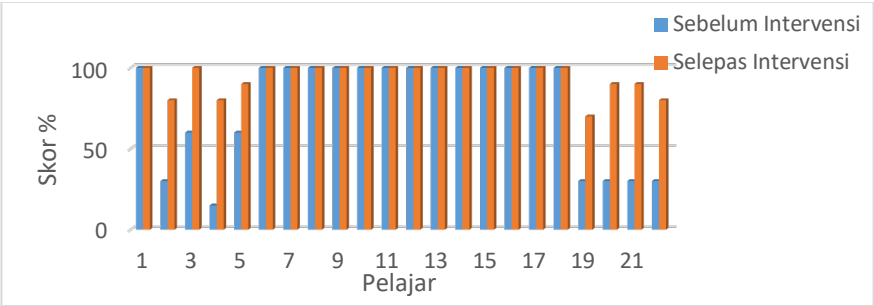
pelaksanaan yang efisien. Model ini sering disebut sebagai "Model Pengajaran dalam Amalan" atau "Model Pembelajaran dalam Amalan".

Jadual 7: Penerangan Pelaksanaan Kajian

Bil	Penerangan Pelaksanaan Kajian	Gambar Aktiviti
1.	Kajian ini dimulakan dengan sesi pengajaran kelas tutorial bagi topik *Electrostatic* (*sub-topic: Electric Force and Electric Field*) secara konvensional pada jam pertama sesi tutorial.	
2.	Pada jam kedua sesi tutorial pula, pelajar telah diminta memberi refleksi tentang topik *Electrostatic* (melalui aplikasi telegram) dan secara lisan. Selepas itu, satu undian *Telegram Poll* telah diberikan kepada pelajar untuk mengetahui kemahiran pelajar menggunakan fungsi *shift* + dan *shift* - di dalam kalkulator mereka. Sebelum kelas berakhir, para pelajar diberikan satu soalan ujian sebelum intervensi dijalankan bagi melihat sejauh mana kefahaman dan penguasaan pelajar bagi subtopik ini. Soalan sebanyak 6 markah ini dijawab dalam masa 10 minit. Pengkaji menyemak kertas ujian dan merekodkan markah pelajar.	
3.	Pada sesi tutorial jam yang ketiga, pengajaran dimulakan dengan memperkenalkan modul latihan 3GOLATOR bagi membantu menyelesaikan masalah leraian vektor dalam topik *Electrostatic* (*sub-topic: Electric Force and Electric Field*). Selepas penerangan selesai diberikan, aktiviti pdp menggunakan 3GOLATOR telah dilaksanakan oleh pelajar dengan bimbingan pengkaji. Soalan latihan diberikan untuk diselesaikan di dalam kumpulan, bertujuan memantapkan pemahaman pelajar terhadap 3GOLATOR. Sesi PdP subtopik ini mengambil masa selama 60 minit. Penerangan mengenai modul 3GOLATOR boleh diakses melalui pautan di LAMPIRAN 3.	
4.	Selepas subtopik ini selesai diajar, pada sesi tutorial jam yang keempat, ujian selepas intervensi telah diberikan kepada pelajar untuk mengukur kefahaman pelajar. Masa yang diperuntukkan ialah 10 minit untuk menjawab satu soalan 6 markah. Pengkaji menyemak kertas ujian ini dan merekodkan markah pelajar. Satu set soal selidik yang mengandungi 5 soalan turut diberikan kepada pelajar selepas intervensi dilakukan bagi melihat penerimaan pelajar terhadap penggunaan 3GOLATOR dalam menyelesaikan masalah leraian vektor. Data soal-selidik ini direkod dan dianalisa.	

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

Data ujian sebelum intervensi dijalankan dan selepas intervensi dijalankan bagi kumpulan pelajar sasaran telah dianalisis menggunakan statistik deskriptif peratus seperti Rajah 2. Analisis ini bertujuan untuk membuat perbandingan terhadap pencapaian pelajar sebelum dan selepas intervensi dijalankan.



Rajah 2: Perbandingan Skor Markah Ujian Sebelum Intervensi Dilakukan dan Selepas Intervensi Dilakukan.

Berdasarkan Rajah 2, sebelum intervensi dijalankan terdapat 6 orang pelajar yang memperoleh skor markah gagal. Setelah intervensi dijalankan, semua pelajar memperoleh skor markah 70% dan ke atas dengan gred cemerlang iaitu antara gred A, A- dan B+. Ini membuktikan bahawa modul 3GOLATOR yang telah diperkenalkan kepada pelajar berjaya menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh pelajar dalam menyelesaikan soalan yang melibatkan leraian vektor bagi subtopik *Electric Force and Electric Field*.

Jadual 8: Analisis keputusan ujian sebelum dan selepas intervensi dijalankan

Tahap	Markah	Gred	Peratus Pelajar	
			sebelum intervensi	selepas intervensi
Cemerlang	70-100	A, A-, B+	64	100
Baik	60-69	B, B-	9	0
Lulus	50-59	C+, C	0	0
Gagal	0-49	C-, D+, D, F	27	0

Analisis Jadual 8 bertujuan untuk melihat perbezaan peratus pelajar yang mencapai tahap cemerlang di dalam ujian sebelum intervensi dan selepas intervensi dijalankan. Sebelum intervensi dijalankan, hanya 64% sahaja pelajar yang mencapai tahap cemerlang, manakala selepas intervensi dijalankan 100% pelajar telah mencapai tahap cemerlang. Ini menunjukkan penggunaan 3GOLATOR dapat membantu pelajar menyelesaikan leraian vektor dengan mudah dan tepat.

Jadual 9: Peningkatan markah bagi 6 orang pelajar yang gagal (mendapat gred F) di dalam ujian sebelum intervensi dijalankan

	Pelajar 1	**Pelajar 2**	**Pelajar 3**	**Pelajar 4**	**Pelajar 5**	**Pelajar 6**
Gred & markah ujian sebelum intervensi	F (30%)	F (15%)	F (30%)	F (30%)	F (30%)	F (30%)
Gred & markah ujian selepas intervensi	A (80%)	A (100%)	A (90%)	A (90%)	A (90%)	A (80%)
Peningkatan markah (%)	50	85	60	60	60	50

Jadual 9 menunjukkan peningkatan markah bagi 6 orang pelajar yang gagal (mendapat gred F) di dalam ujian sebelum intervensi dijalankan. Selepas intervensi dijalankan dapat

dilihat peningkatan yang amat ketara di mana semua pelajar ini telah mencapai tahap cemerlang (mendapat gred A). Selain daripada ujian selepas intervensi, satu soal-selidik telah diberikan kepada pelajar bagi melihat keberkesanan penggunaan 3GOLATOR. Jadual 10 pula merupakan rumusan maklum balas pelajar terhadap soal-selidik mengenai penggunaan modul latihan 3GOLATOR yang diedarkan kepada pelajar. Pengkaji telah menggunakan aplikasi borang Google untuk membina soal selidik bagi meninjau maklum balas pelajar terhadap intervensi pengajaran dengan Skala Likert (Bhandari, P., 2023) seperti berikut:
1- Sangat Tidak Setuju 2- Tidak Setuju 3- Tidak Pasti 4- Setuju 5- Sangat Setuju

Jadual 10: Analisis rumusan soal-selidik maklum balas pelajar.

Item	Purata Skor	Tahap Penerimaan Responden
1.Reka bentuk dan teknik persembahan jelas, mudah dikendalikan dan menarik	4.9	Sangat Setuju
2.Dapat membantu saya menyelesaikan masalah berkaitan subtopik leraian vektor *Electrostatic*.	4.9	Sangat Setuju
3. Saya amat teruja menggunakan 3GOLATOR kerana boleh menyelesaikan soalan dengan lebih cepat.	5.0	Sangat Setuju
4.Dapat memperkukuhkan daya ingatan yang berpanjangan dan meningkatkan kemahiran pembelajaran akses kendiri saya.	4.8	Sangat Setuju
5. Saya mahu pensyarah meneruskan perkongsian saintifik kalkulator dalam topik yang lain.	5.0	Sangat Setuju

Berdasarkan Jadual 10, purata skor paling rendah adalah 4.8. Ini menunjukkan semua pelajar 'sangat setuju' dan memberikan maklum balas yang positif dengan semua item yang diajukan.

Jadual 11: Analisis rumusan soal-selidik maklum balas pensyarah.

Item	Purata Skor	Tahap Penerimaan Responden
1. Reka bentuk dan teknik persembahan jelas, mudah dikendalikan dan menarik	5.0	Sangat Setuju
2. Dapat membantu saya menerangkan konsep berkaitan leraian vektor *Electrostatic* dengan lebih berkesan.	5.0	Sangat Setuju
3. Saya amat teruja menggunakan 3GOLATOR kerana boleh menyelesaikan soalan dengan lebih cepat.	5.0	Sangat Setuju
4. Saya bersetuju 3GOLATOR dapat memperkukuhkan daya ingatan yang berpanjangan dan meningkatkan kemahiran pembelajaran akses kendiri pelajar saya.	4.9	Sangat Setuju
5. Saya akan meneruskan perkongsian saintifik kalkulator dalam topik yang lain.	5.0	Sangat Setuju

Satu soal-selidik juga telah diberikan kepada empat orang pensyarah bagi melihat keberkesanan 3GOLATOR dan analisis soal-selidik tersebut dipersembahan dalam Jadual 11. Berdasarkan Jadual 11, purata skor paling rendah adalah 4.9. Ini menunjukkan pensyarah 'sangat setuju' dan memberikan maklum balas yang positif tentang penggunaan 3GOLATOR di dalam kelas. Ini dapat menyokong bahawa 3GOLATOR amat sesuai digunakan dan membantu pelajar menyelesaikan masalah leraian vektor dengan mudah dan cepat.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Berdasarkan aktiviti yang telah dijalankan, pengkaji mendapati penggunaan 3GOLATOR banyak membantu pelajar memahami dan menyelesaikan soalan yang melibatkan leraian vektor dengan baik. Pendekatan pembelajaran menggunakan 3GOLATOR dapat meningkatkan keyakinan serta keseronokan pelajar mengeksplorasi kelebihan teknologi kalkulator yang belum mereka terokai selama ini. Menggunakan 3GOLATOR menjadikan sesi PdP lebih seronok, mudah dan secara tidak langsung akan meningkatkan pencapaian pelajar dalam subjek Fizik. Hasil dari penyelidikan ini juga pengkaji mendapati terdapat perubahan yang positif dari segi teknik pengajaran pensyarah di mana pensyarah dapat menambahbaik amalan pedagogi dengan menerapkan elemen teknologi yang dilihat mampu memberi rangsangan minat tehadap proses PdP. Penggunaan 3GOLATOR dilihat mampu menjadi pemangkin kepada proses pembelajaran kendiri serta mempercepatkan proses pembelajaran.

Secara keseluruhannya, peningkatan markah purata ujian yang dijalankan serta respon positif daripada maklumbalas pelajar menunjukkan penggunaan 3GOLATOR berjaya dalam membantu pembelajaran pelajar. Walaubagaimanapun, banyak lagi kelebihan teknologi kalkulator saintifik yang masih belum diterokai. 3GOLATOR hanya berkisar kepada penggunaan trigonometri sahaja. Mungkin selepas ini banyak lagi kajian tentang kelebihan kalkulator saintifik yang patut diketengahkan bagi membantu pelajar di dalam proses PdP bukan sahaja di dalam subjek Fizik, tetapi juga untuk subjek yang lain.

Oleh itu, dalam merealisasikan pendidikan masa hadapan yang efektif, penting untuk mengintegrasikan teknologi dengan bijak dalam proses pembelajaran sejajar dengan anjakan ke tujuh transformasi sistem iaitu memanfaatkan ICT bagi meningkatkan kualiti pembelajaran di Malaysia yang termaktub dalam Pelan Pembangunan Malaysia 2013-2025 (Pendidikan Prasekolah hingga Lepas Menengah). Penggunaan kalkulator saintifik dan teknologi lain seharusnya menjadi alat untuk meningkatkan pembelajaran, bukan sebagai ganti untuk pembangunan kemahiran asas. Pendidikan masa hadapan harus memberi tumpuan kepada pembangunan kemahiran kritis, kreatif, dan inovatif yang diperlukan untuk menghadapi cabaran kompleks dunia moden, sambil mengambil manfaat daripada kelebihan teknologi yang ada seiring dengan amalan melestari inovasi dalam merealisasikan pendidikan masa hadapan.

RUJUKAN

Arif, A. H., Siew, W. T., & Ayop, S. K. (2021). Pembangunan Modul Pembelajaran STEM Berintegrasikan BYOD (Bring Your Own Device) Untuk Pendidikan Fizik Di Kolej Matrikulasi: Satu Analisis Keperluan. Practitioner Research, 3, 171-190.

Bhandari, P. (2023). What Is a Likert Scale? | Guide & Examples. *Scribbr*. https://www.scribbr.com/methodology/likert-scale/#:~:text=However%2C%20you%20can%20also%20choose,(ANOVA)%20or%20Pearson%27s%20correlation

Budiman, K. (2018). Integration of Classwiz Calculator to Deliver Hots Concepts of Mathematics Learning in Indonesian Senior High School. Asian Technology Conference in Mathematics 2018, Yogyakarta, Indonesia. ATCM Digital Library. https://atcm.mathandtech.org/EP2018/regular.html

CASIO. (n.d). Effectiveness Of Scientific Calculator In Math Education. Casio Worldwide Education Website. https://edu.casio.com/forteachers/math_education/

Narpila, S. D. & Sihotang, S. F. (2022). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Model Pembelajaran Inquiry Berbantuan Kalkulator. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika, 4*(2), 76-85. Indiktika. https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/indiktika/article/view/6482

Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025 (Pendidikan Prasekolah hingga Lepas Menengah) (2013). Putrajaya.

Wijaya, W., Yunianto, W., Retnawati, H. & Laksmi P. A. (2019). Developing Students' Critical Thinking, Mathematics Achievement, and Interest Towards Mathematics Through the Integration of Classwiz Scientific Calculator Into Mathematics Learning. Universitas Negeri Yogjakarta. https://staffnew.uny.ac.id/upload/132255129/penelitian/Report_Casio_Wijaya%20et%20al_20191014.pdf

PENGGUNAAN PCMD BERBANTUKAN PERPLEXITY UNTUK MENINGKATKAN KEMAHIRAN PELAJAR MATRIKULASI MENYELESAIKAN MASALAH PEMBEZAAN

Nor Nadila Natasha binti Resali[1]
Siti Nabilah Binti Ahmad Shahrom[2]
Azlinda binti Tuah[3]

[1,2,3]*Kolej Matrikulasi Labuan*

Email: bm-0192@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk menganalisis kesalahan pelajar seterusnya meningkatkan kemahiran mereka dalam penyelesaian soalan pembezaan petua kuasa dengan menggunakan mnemonik akronim PCMD. Responden adalah sepuluh orang pelajar dari kelas Z07 yang menunjukkan pencapaian yang lemah dalam ujian topik pembezaan. Proses pembelajaran yang diterapkan adalah Teori Vygotsky yang menekankan interaksi sosial dan kolaboratif untuk perkembangan kognitif yang efektif. Isu kajian diselesaikan melalui kaedah mnemonik dan alat teknologi iaitu Perplexity, Canva dan liveworksheets. Kajian ini dijalankan sehingga kitaran kedua menggunakan Model Kemmis & McTaggart di mana dalam kitar 1, pelajar diminta untuk menyelesaikan sepuluh soalan pembezaan menggunakan empat langkah iaitu Power, Copy, Minus, Differentiate. Dalam kitar 2 pula, pelajar diminta untuk menghasilkan mnemonik terbitan untuk melakukan pembezaan bagi fungsi logaritma dan trigonometri. Mnemonik akronim yang terhasil adalah PCMD(DC) dan PCMD(DCD). Kemudian, pelajar menghasilkan infografik menunjukkan mnemonik tersebut menggunakan Canva. Data dikutip melalui temubual, analisis dokumen dan soal selidik terbuka seterusnya dianalisis secara kualitatif. Dapatan kajian diukur dengan membuat analisis kesalahan dan perbandingan hasil kerja pelajar. Dapatan kajian menunjukkan penurunan bilangan pelajar yang melakukan kesalahan di samping peningkatan kemahiran pelajar dalam menyelesaikan soalan pembezaan menggunakan petua kuasa. Refleksi dan penambahbaikan amalan PdP yang sesuai dengan keperluan pelajar dapat meningkatkan hasil pembelajaran secara signifikan.

Kata kunci : petua kuasa, analisis kesalahan, Teori Vygotsky

1.0 PENDAHULUAN

Kajian ini dijalankan untuk menambahbaik amalan pengajaran dan pembelajaran (PdP) di salah sebuah kolej matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia. Dalam kajian ini, kaedah mnemonik telah dipilih sebagai intervensi dan kemudiannya dilestarikan dengan alat teknologi seperti Perplexity, *liveworksheets* dan Canva. Laporan kajian ini menghuraikan masalah yang dihadapi oleh salah seorang pengkaji dalam melaksanakan amalan PdP di dalam kelas tutorannya dan bagaimana gabungan kaedah mnemonik dan bahan digital ini membantu menyelesaikan masalah.

Pengkaji mempunyai pengalaman lebih daripada 11 tahun mengajar matematik di kolej matrikulasi. Pada awalnya, pengkaji beranggapan bahawa semakin lama mengajar di matrikulasi, semakin mudah kerana hanya mengajar topik dan konsep yang sama saban tahun. Tetapi, apabila berlakunya perubahan dan perkembangan dalam dunia pendidikan setelah pandemik Covid-19, pengkaji mula menyedari dunia pendidikan adalah bidang yang dinamik dan memerlukan dedikasi untuk terus belajar dan melestarikan inovasi untuk keberhasilan pembelajaran pelajar. Latar belakang dan cara belajar pelajar sudah berubah. Dahulu, meminta pelajar menyalin nota dan contoh penyelesaian selama satu jam, tetapi sekarang berikan stimulasi sebelum memulakan aktiviti. Pengkaji perlu benar-benar teliti dalam memilih kaedah pengajaran dan instrumen yang mahu digunakan. Ini kerana Wijaya et al. (2020) mendapati kebanyakan pelajar kini cepat merasa bosan dan mudah hilang fokus.

Kajian ini dijalankan untuk membantu pelajar meningkatkan kemahiran mereka dalam menyelesaikan masalah dalam topik Pembezaan. Dalam subjek matematik DM025, konsep pembezaan yang mantap adalah penting supaya pelajar boleh menyelesaikan masalah berkaitan dengan kecerunan, nilai maksimum dan nilai minimum suatu lengkung seterusnya dapat memahami proses pengamiran dengan baik. Kaedah mnemonik yang digunakan dalam kajian ini pula diharapkan dapat memberi idea kepada pelajar untuk meleraikan sesuatu konsep yang kompleks kepada strategi yang lebih mudah dan teratur. Dengan ini, pelajar dapat memahami dan mengingat konsep dengan lebih baik serta mengaplikasikannya dalam pelbagai subjek.

Kebanyakan pelajar beranggapan topik Pembezaan sebagai topik yang sukar untuk dipelajari kerana mereka perlu mempunyai pemahaman dan kemahiran yang mendalam untuk menentukan petua dan teknik yang diperlukan bagi setiap soalan (Romeo, 2020). Pengkaji percaya kaedah mnemonik dapat membantu meningkatkan kefahaman pelajar sekaligus dapat memudahkan pelajar untuk menyelesaikan masalah berkaitan pembezaan. Kepercayaan ini berdasarkan dapatan kajian Ng et al. (2023) yang menyatakan kaedah mnemonik merupakan satu strategi pembelajaran yang menggunakan idea untuk mengekodkan maklumat supaya proses mengingat dan pengambilan semula menjadi lebih mudah. Inisiatif dalam kajian ini iaitu mengintegrasikan kaedah mnemonik dan alat teknologi bertujuan untuk menerapkan nilai-nilai matematik yang baik seperti dalam diri pelajar seperti nilai peribadi, nilai interaksi dan nilai prosedural.

Penggunaan kecerdasan buatan seperti ChatGPT dan Perplexity terbukti memberikan beberapa impak positif seperti membantu pelajar dalam pembelajaran, mendorong motivasi pelajar dalam menyelesaikan tugasan dan menggalakkan perbincangan semasa aktiviti berkumpulan (Haidir et al., 2024). Strategi ini seiring dengan aspirasi pendidikan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 dalam mentransformasi sistem pendidikan negara sesuai dengan keperluan dan cabaran masa hadapan.

2.0 REFLEKSI AMALAN PdP YANG LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

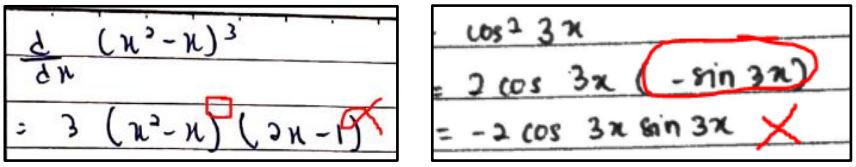
Berdasarkan pengalaman yang lalu, topik Pembezaan merupakan topik yang mengelirukan pelajar terutamanya dari segi penentuan petua dan pelaksanaan prosedur bagi setiap petua terutamanya petua kuasa. Masalah ini berlaku kerana pelajar lemah dalam penguasaan konsep petua kuasa dan tidak dapat melakukan proses pembezaan dengan lengkap. Setelah selesai membincangkan tutorial topik Pembezaan, pengkaji memberikan Ujian Topik Pembezaan kepada semua pelajar. Pelaksanaan ujian yang terdiri daripada empat soalan

subjektif tersebut bertujuan untuk mengukur tahap pemahaman pelajar dalam topik Pembezaan dan memberikan gambaran kepada pengkaji tentang bahagian-bahagian yang perlu diberikan perhatian tambahan serta menambahbaik amalan pengajaran yang sesuai dengan keperluan setiap pelajar. Kemudian, pengkaji membuat analisis ujian tersebut berdasarkan empat jenis petua yang perlu dikuasai oleh pelajar dalam topik Pembezaan. Dapatan dalam Jadual 1 menunjukkan terdapat perbezaan dari segi penguasaan 22 orang pelajar kelas Z07 dalam konsep-konsep yang diuji iaitu prinsip pertama, petua hasil tambah dan tolak, petua kuasa dan petua hasil darab.

Jadual 1. Analisis Ujian Topikal

Soalan ujian topikal	Bilangan pelajar	
	Menjawab dengan betul	Menjawab dengan salah
1) Prinsip pertama	14	8
2) Petua hasil tambah dan tolak	20	2
3)Petua kuasa	12	10
4) Petua hasil darab	19	3

Berdasarkan Jadual 1, bilangan pelajar yang menjawab soalan petua kuasa dengan salah adalah yang tertinggi iaitu sebanyak 10 (45.5%) pelajar. Kemudian, pengkaji membuat pemerhatian terhadap jalan kerja dan jawapan pelajar bagi soalan 3 (rujuk Lampiran 1).



Rajah 1. Contoh kesalahan jawapan pelajar

Berdasarkan Rajah 1, kedua-dua pelajar tersebut hanya melakukankan tiga daripada empat langkah petua kuasa. Pengkaji dapat lihat pelajar tahu untuk memulakan langkah pertama tetapi mereka tidak jelas apakah proses seterusnya. Pengkaji merasakan pengajaran sebelum ini yang hanya memperkenalkan petua kuasa dan meminta pelajar menghafal langkah kerja pembezaan telah membuahkan kesalahfahaman dan kecuaian dalam hasil kerja pelajar.

2.2 REFLEKSI TERHADAP PELAJAR

Kemudian, pengkaji membuat soal selidik untuk mendapatkan kepastian berkenaan masalah yang dihadapi pelajar. Borang soal selidik terbuka yang menggunakan *google form* itu diberikan kepada 10 orang pelajar yang melakukan kesalahan semasa menggunakan petua kuasa. Dapatan daripada soal selidik mendapati hanya 4 (40%) orang pelajar yang memberi jawapan yang betul bagi bilangan langkah kerja pembezaan petua kuasa iaitu sebanyak empat langkah. Majoriti pelajar iaitu sebanyak 6 (60%) orang pelajar menyatakan langkah yang perlu dilakukan bagi petua kuasa adalah tiga langkah. Data ini menunjukkan bukti bahawa kebanyakan pelajar melakukan tiga langkah sahaja semasa menggunakan petua kuasa. Soal

selidik juga bertanya tentang refleksi dan cabaran pelajar tentang penggunaan petua kuasa semasa menjawab soalan ujian. Berikut menunjukkan sebahagian daripada respon pelajar:

"Susah untuk menyelesaikan yang melibatkan fungsi trigonometri." - Pelajar 1
"Tidak tahu cara untuk membuat pembezaan melibatkan beberapa fungsi." - Pelajar 2
"Keliru dengan kehendak soalan." - Pelajar 3
"Cuai dalam menyelesaikan masalah." - Pelajar 4
"Tertinggal langkah kerja semasa menggunakan petua kuasa." - Pelajar 5

Berdasarkan respon pelajar di atas, Pelajar 4 dan Pelajar 5 menyatakan masalah kecuaian dan kurangnya pemahamam prosedural mereka semasa menyelesaikan soalan pembezaan yang melibatkan petua kuasa. Kedua-dua isu ini menunjukkan perlunya penekanan pada penjelasan dan penelitian apabila menulis prosedur pembezaan menggunakan petua kuasa agar pelajar dapat menyelesaikan masalah dengan lebih tepat.

2.3 ASPEK BERKAITAN

Antara aspek lain yang memainkan peranan dalam menunjukkan keperluan kajian ini adalah petua kuasa merupakan konsep yang baru bagi pelajar kerana mereka hanya mempelajari petua hasil darab, petua hasil bahagi dan petua rantai di sekolah menengah. Pelajar yang mempunyai latar belakang akademik yang lemah cenderung untuk tidak terlibat dalam proses pembelajaran apabila suatu konsep baharu perlu dihubungkaitkan dengan konsep lain yang telah dipelajarinya dahulu (Kennedy & Romig, 2021). Dengan berlatar belakang gred C, D dan E dalam subjek matematik tambahan dalam SPM, pelajar (kumpulan sasaran) menerima muatan kognitif yang menjadikan mereka keliru untuk mengintegrasikan konsep baru dengan prinsip yang sudah diketahui.

3.0 FOKUS KAJIAN /ISU KEPRIHATINAN

Berdasarkan refleksi amalan PdP lalu, kajian tindakan ini memfokuskan kepada dua perkara utama. Pertama ialah mengenalpasti kesalahan pelajar semasa menyelesaikan soalan pembezaan yang menggunakan petua kuasa. Fokus kedua adalah untuk meningkatkan kemahiran pelajar dalam menyelesaikan soalan pembezaan yang menggunakan petua kuasa melalui kaedah mnemonik. Kaedah mnemonik akronim dilihat boleh menolong pelajar menggunakan rumus petua kuasa langkah demi langkah yang lebih jelas agar dapat mengatasi masalah yang dinyatakan dalam refleksi pelajar. Integrasi antara mnemonik dan alat teknologi seperti Perplexity, *liveworksheets* dan Canva tidak hanya relevan tetapi juga mudah digunakan dalam konteks pembelajaran moden. Model pembelajaran yang digunakan adalah Teori Pembelajaran Vygotsky 1978. Lev Vygotsky menekankan bahwa interaksi sosial dan kolaboratif dengan orang lain adalah kunci untuk perkembangan kognitif yang efektif dalam pembelajaran. Ini menunjukkan betapa pentingnya peranan guru dan rakan sebaya dalam membantu pelajar mengoptimumkan potensi mereka.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah untuk

(i) mengenalpasti jenis kesalahan yang dilakukan pelajar apabila menjawab soalan pembezaan yang menggunakan petua kuasa.
(ii) meningkatkan kemahiran pelajar dalam menyelesaikan soalan pembezaan yang menggunakan petua kuasa dengan menggunakan PCMD.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini dijalankan ke atas 10 orang pelajar perempuan dari kelas Z07. Mereka merupakan pelajar Sistem Empat Semester (SES) jurusan Sains Kolej Matrikulasi Labuan sesi 2023/2024. Pengkaji mengajar kelas Z06, Z07 dan Z08. Berdasarkan rekod markah Ujian Topik Pembezaan, pelajar dari kelas Z07 menunjukkan prestasi ujian topikal yang lebih rendah berbanding pelajar Z06 dan Z08. Pelajar yang dipilih adalah mereka yang mempunyai masalah dalam menyelesaikan soalan pembezaan menggunakan petua kuasa semasa ujian tersebut.

6.0 PERANCANGAN & PELAKSANAAN TINDAKAN

Kajian ini dijalankan menggunakan model kajian tindakan Kemmis dan Mc Taggart (1988). Model ini terdiri daripada empat langkah bagi setiap kitaran iaitu merancang, bertindak, memerhati dan mereflek. Bagi kajian ini, pengkaji menjalankan dua kitaran kerana masih terdapat masalah yang belum diatasi dalam kitar 1. Pelaksanaan kajian adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2 di bawah:

Rajah 2. Pelaksanaan kajian berdasarkan Model Kemmis dan Mc Taggart

Kitar 1 bermula apabila pengkaji membuat ujian topikal kedua iaitu Topik Pembezaan. Analisis markah ujian pelajar menunjukkan majoriti pelajar tidak menguasai petua kuasa dengan baik. Hasil analisis jawapan pelajar dan soal selidik menunjukkan pelajar kurang pemahaman prosedural di mana kebanyakan mereka menganggap petua kuasa dapat diselesaikan dengan hanya tiga langkah. Sebenarnya, pelajar perlu melakukan empat langkah bagi melakukan pembezaan menggunakan petua kuasa dengan betul. 10 orang pelajar yang menjawab soalan petua kuasa dengan salah semasa ujian topikal dijadikan kumpulan sasaran. Setelah mendapatkan persetujuan peserta kajian, pengkaji meneruskan kajian dengan menemubual pelajar untuk menganalisis tahap kesalahan pelajar semasa menjawab soalan petua kuasa. Analisis kesalahan dijalankan bertujuan untuk menetapkan fokus kajian agar tindakan yang diambil adalah bersesuaian dan mencapai objektif. Kesalahan pelajar dianalisis dengan menggunakan Model Analisis Kesalahan Newman,AKN (1977). Dalam model AKN, terdapat lima tahap kesalahan yang sering berlaku dalam proses penyelesaian masalah iaitu kesalahan di tahap pembacaan, pemahaman, transformasi, kemahiran proses dan penulisan jawapan akhir (rujuk Lampiran 2) . Hasil temubual mendapati bahawa pelajar mengalami kesalahan membaca sebanyak 10%, kesalahan memahami soalan sebanyak 0%, kesalahan transformasi sebanyak 60%, kesalahan dalam kemahiran proses sebanyak 70% dan kesalahan

penulisan jawapan akhir sebanyak 100%. Dapatan ini menunjukkan kesalahan pelajar bermula dari tahap transformasi memberi impak kepada jawapan akhir yang salah. Dalam tahap transformasi, pelajar seharusnya dapat menyatakan petua yang berkaitan dengan kehendak soalan. Oleh itu, tindakan perlu dilaksanakan untuk meningkatkan pemahaman konseptual dan prosedural 10 pelajar tersebut dalam memproses langkah kerja penyelesaian soalan pembezaan yang melibatkan petua kuasa.

Isu utama dalam kitar 1 ialah membantu pelajar menyelesaikan soalan pembezaan menggunakan petua kuasa dengan lengkap dan betul. Setelah membuat beberapa kali pertemuan dan perbincangan dengan rakan-rakan penyelidik yang lain, kaedah mnemonik akronim dipilih sebagai alat intervensi dalam kitar 1. Tujuan teknik akronim dipilih adalah untuk menjadikan empat langkah dalam proses pembezaan petua kuasa menjadi sesuatu yang bermakna dengan cara memindahkan maklumat tersebut daripada ingatan jangka pendek ke ingatan jangka panjang (Ginting, 2022). Akronim yang terhasil adalah PCMD, singkatan dari *Power Copy Minus Differentiate.* Berikut merupakan langkah-langkah penggunaan mnemonik PCMD:

Soalan: Cari $\frac{dy}{dx}$ bagi fungsi $y=\left(x^2+3x+4\right)^3$

Penyelesaian:

Power	Copy	Minus	Differentiate
3	$\left(x^2+3x+4\right)$	$3-1=2$	$\frac{d}{dx}\left(x^2+3x+4\right)=2x+3$

Jawapan akhir: $3\left(x^2+3x+4\right)^2\left(2x+3\right)$

Konsep pembelajaran yang dilaksanakan adalah berasaskan Model Teori Vygotsky 1978. Pengkaji memilih konsep *Scaffolding* dalam Teori Vygotsky sebagai usaha pengkaji untuk mengubah pengajaran berpusatkan guru ke arah pembelajaran berpusatkan pelajar. *Scaffolding* bermaksud strategi pengajaran di mana pengkaji memberikan bantuan sementara yang disesuaikan dengan keperluan pelajar sehingga pelajar dapat mencapai tahap pemahaman yang lebih tinggi. Sepanjang kajian ini berlangsung, pengkaji mengaplikasi 3 peringkat konsep *scaffolding* pada 3 situasi (rujuk Lampiran 3). Pertama, di mana pengkaji memperkenalkan PCMD dan menunjukkan cara menyelesaikan soalan pembezaan menggunakan petua kuasa secara langkah demi langkah. Kedua, semasa latihan menggunakan *liveworksheets* di mana pengkaji bertindak sebagai fasilitator. Ketiga, peringkat di mana pelajar berasa yakin dan mampu berdikari di mana pelajar secara aktif mengaplikasi kaedah mnemonik untuk menyelesaikan masalah mereka dalam kitar 2.

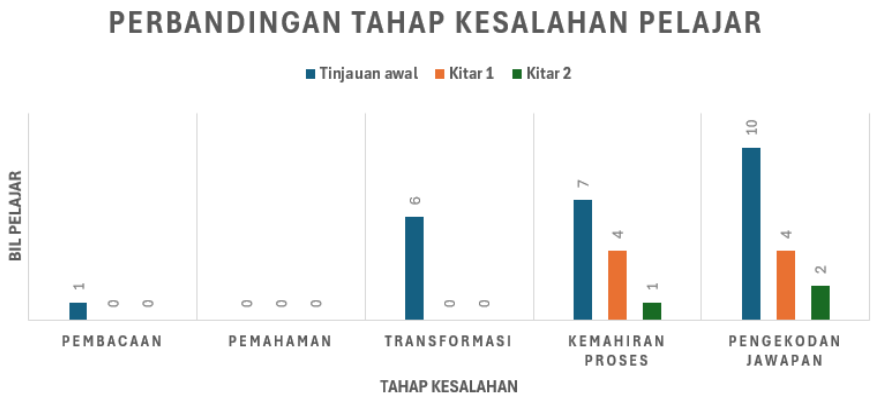
Jadual 2. Pelaksanaan tindakan PCMD

Pendekatan	Pelaksanaan
PCMD Kitar 1	Pensyarah memperkenalkan kaedah mnemonik PCMD. Pensyarah menunjukkan beberapa contoh penyelesaian penuh langkah demi langkah bagi pembezaan menggunakan petua kuasa.
	10 orang pelajar menggunakan PCMD untuk menyelesaikan 10 soalan pembezaan dalam *liveworksheets* (rujuk Lampiran 4).

	Pensyarah berbincang langkah kerja dan jawapan bersama pelajar.
	Pelajar menjawab ujian akhir 1. Pensyarah memberikan soal selidik terbuka dan menjalankan temubual.
PCMD Kitar 2	4 orang pelajar meneruskan kitar 2.
	Pensyarah meminta pelajar untuk menghasilkan mnemonik terbitan PCMD dengan berbantukan kecerdasan buatan Perplexity.
	Secara berpasangan, pelajar berbincang sehingga dapat menghasilkan mnemonik terbitan petua kuasa bagi fungsi logaritma dan trigonometri berdasarkan penyataan masalah pelajar dari kitar 1.
	Pelajar menghasilkan infografik untuk merumuskan mnemonik yang dihasilkan dengan menggunakan Canva.
	Pelajar menggunakan inforgrafik tersebut untuk menyelesaikan 10 soalan latihan pembezaan dalam *liveworksheets.*
	Pensyarah berbincang langkah kerja dan jawapan bersama pelajar.
	Pelajar menjawab soalan ujian akhir 2 dan menjawab soal selidik. Pensyarah menemubual pelajar untuk mengutip data bagi analisis kesalahan.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

Bagi menjawab objektif pertama kajian ini, pengkaji telah menemubual semua 10 orang pelajar (kumpulan sasaran) semasa tinjauan awal dan di hujung kitar 1. Manakala 4 orang pelajar terlibat dalam temubual dalam kitar 2. Pengkaji menggunakan soalan Ujian Akhir 1 sebagai bahan temubual di hujung Kitar 1. Begitu juga, pada hujung Kitar 2, pengkaji menggunakan soalan Ujian Akhir 2 sebagai bahan temubual. Hasil analisis ditunjukkan dalam graf berikut:

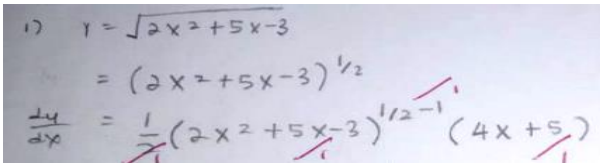
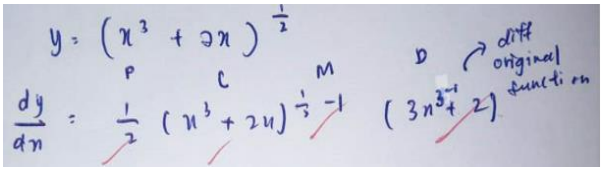
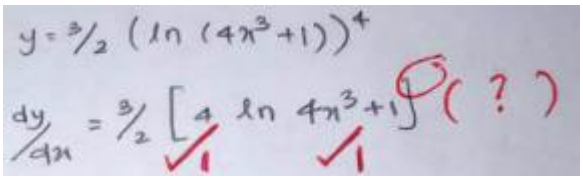
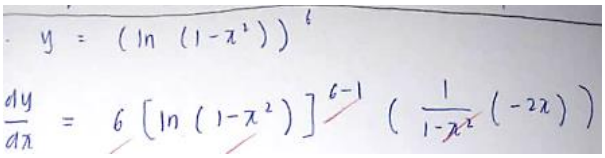


Rajah 3. Graf perbandingan tahap kesalahan pelajar dalam tinjauan awal, kitar 1 dan 2

Berdasarkan graf di atas, hasil temubual kesalahan di akhir kitar 1 menunjukkan 4 orang pelajar melakukan kesalahan dalam memproses dan menulis jawapan akhir. Antara kesalahan kemahiran proses adalah pelajar tidak menyatakan langkah keempat iaitu mereka tidak menceritakan tentang proses pembezaan fungsi trigonometri dan logaritma dengan betul. Ini

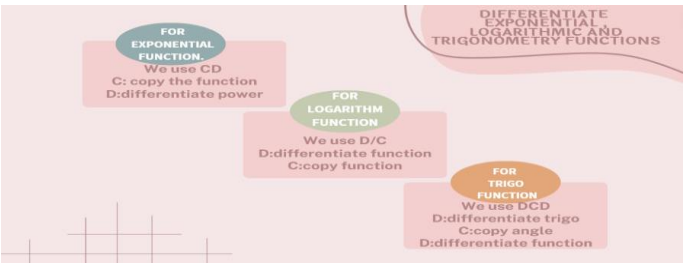
menunjukkan pelajar sudah jelas tentang langkah pembezaan petua kuasa tetapi bermasalah dalam membezakan fungsi logaritma dan trigonometri. Dapatan ini menjadi titik tolak kepada pengkaji untuk meneruskan kajian ke kitar 2. Tahap kesalahan pelajar di akhir kitar 2 pula menunjukkan penurunan di mana hanya seorang pelajar yang masih kurang dalam kemahiran proses dan dua orang pelajar yang menulis jawapan dengan salah. Ini membuktikan bahawa pemahaman konsep pelajar dalam menjawab soalan pembezaan petua kuasa telah meningkat dengan menggunakan kaedah mnemonik PCMD.

Semua soalan ujian dalam kajian ini telah disemak oleh pensyarah pakar subjek matematik di KML bagi memastikan soalan tersebut menepati keperluan sukatan pelajaran. Peningkatan kemahiran pelajar dalam menyelesaikan soalan pembezaan petua kuasa dapat diukur melalui perbandingan hasil kerja pelajar kumpulan sasaran pada tiga kali semakan iaitu di awal intervensi, di akhir kitar 1 dan di akhir kitar 2. Hasil kerja dan kesalahan yang dilakukan pelajar di awal intervensi dapat dilihat dalam Rajah 1.

Hasil Kerja Ujian Akhir 1	Hasil Kerja Ujian Akhir 2
	
	

Rajah 4. Perbandingan hasil kerja pelajar dalam Ujian Akhir 1 dan 2

Berdasarkan Rajah 4, kumpulan sasaran berjaya menjawab soalan pembezaan bagi fungsi polinomial dengan cemerlang. Pelajar dapat menyelesaikan soalan tersebut dengan lengkap mengikut panduan mnemonik PCMD. Tetapi, hasil semakan pengkaji menunjukkan terdapat 4 orang pelajar mempunyai masalah untuk melakukan pembezaan bagi fungsi logaritma dan trigonometri di dalam ujian akhir 1. Namun, masalah dapat di atasi di hujung kitar 2 apabila pelajar berjaya menghasilkan infografik pembezaan menggunakan Perplexity dan Canva. Mnemonik terbitan yang telah dihasilkan adalah PCMD(CD) bagi pembezaan fungsi logaritma dan PCMD(DCD) bagi pembezaan fungsi trigonometri.



Rajah 5. Infografik pembezaan petua kuasa bagi fungsi logaritma dan trigonometri

Soal selidik diberikan kepada pelajar sebanyak 3 kali. Soal selidik pertama diberikan di awal kajian untuk mengenalpasti masalah pelajar dalam pembelajaran pembezaan seperti ditunjukkan dalam bahagian Refleksi Pelajar. Kemudian, soal selidik kedua setelah ujian akhir

1 untuk mendapatkan maklum balas dan masalah pembelajaran menggunakan mnemonik PCMD. Antara maklum balas yang menjadi tumpuan pengkaji adalah:

"Langkah pembezaan dah jelas tapi sukar untuk differentiate trigonometri." - *Pelajar 2*
"PCM sudah ok tapi saya masih keliru untuk langkah D bila differentiate log." - *Pelajar 6*

Bersandarkan masalah yang dikemukakan oleh pelajar di atas, pengkaji berbincang dengan ahli kumpulan dan rakan kritis untuk meneruskan dan menambahbaik intervensi ke dalam kitar 2. Oleh itu, pengkaji memilih 4 orang pelajar yang menyatakan masalah yang sama iaitu masalah dalam melakukan pembezaan fungsi trigonometri dan logaritma untuk bersama-sama menghasilkan mnemonik akronim terbitan melalui Perplexity.

Manakala soal selidik ketiga diberikan setelah selesai kitar 2 untuk pelajar berkongsi pengalaman pembelajaran pelajar menggunakan kaedah mnemonik PCMD berbantukan Perplexity. Maklum balas tersebut dianalisis secara tematik. Respon pelajar telah dikategorikan menggunakan sistem pengkodan terbuka, paksi, dan selektif (Williams & Moser, 2019). Kod-kod yang dihasilkan kemudiannya dikategorikan dan disusun lagi menjadi dua tema utama yang merangkumi pengalaman pelajar dalam pembelajaran menggunakan kaedah mnemonik.

Tema 1: Mudah diingat - 8 daripada 10 pelajar menyatakan bahawa penggunaan kaedah mnemonik adalah berkesan untuk membantu mereka mengingati langkah-langkah penyelesaian bagi petua kuasa.

"PCMD membuatkan saya lebih mudah untuk mengingati cara menyelesaikan soalan." - *Pelajar 6*

Tema 2: Penyelesaian yang sistematik - 4 daripada 10 pelajar menyatakan bahawa mnemonik PCMD membantu pelajar dalam menyusun langkah-langkah penyelesaian soalan secara sistematik, yang meminimalkan kemungkinan kehilangan markah dan memudahkan proses penyelesaian masalah.

"PCMD sangat membantu untuk memahami konsep pembezaan dan lebih mudah menyelesaikan soalan ." - *Pelajar 9*

8.0 REFLEKSI

Objektif pertama tercapai melalui temubual, refleksi dan analisis kesalahan. Analisis ini berjaya mengenalpasti jenis-jenis kesalahan yang lazim dilakukan oleh pelajar semasa menyelesaikan soalan pembezaan. Dapatan analisis tersebut adalah penting agar proses kajian ini sentiasa relevan mengikut keperluan individu pelajar. Hasil proses intervensi yang sentiasa ditambahbaik juga berjaya menurunkan bilangan pelajar yang melakukan kesalahan bermula dari membaca soalan sehinggalah penulisan jawapan akhir.

Objektif kedua juga tercapai apabila pelajar mengatakan bahawa kaedah mnemonik PCMD mudah digunakan dan membantu mereka mengingati langkah penyelesaian dengan lebih efektif seterusnya dapat menyelesaikan soalan pembezaan dengan mudah. Perubahan positif dalam hasil kerja pelajar juga menunjukkan peningkatan kemahiran mereka dalam menyelesaikan soalan pembezaaan.

Sepanjang menjalankan kajian ini, selain melihat sejauh mana objektif kajian dapat dicapai, pengkaji mendapat pengalaman belajar untuk mengajar. Pengkaji tidak perlu menjadi sumber utama semata-mata dengan cara *chalk and talk.* Malah, menggalakkan pelibatan pelajar secara aktif dalam proses pembelajaran membuatkan mereka menemui cara pembelajaran yang paling berkesan bagi diri mereka sendiri sehingga dapat mengoptimumkan pemahaman dan pencapaian mereka. Fungsi logaritma dan trigonometri yang ditakuti oleh pelajar di awal kajian dapat diselesaikan hasil kreativiti mereka sendiri dengan menambahbaik mnemonik akronim PCMD menjadi PCMD(DCD) dan PCMD(CD).

Secara keseluruhannya, kaedah mnemonik PCMD berbantukan Perplexity yang telah dilaksanakan dalam kajian ini dapat melestarikan inovasi pendidikan di samping memberi peluang kepada pelajar lemah untuk terlibat aktif bagi meningkatkan pemahaman mereka dalam topik Pembezaan sesuai dengan keperluan mereka. Kajian ini membuka jalan untuk penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan mnemonik dalam topik matematik yang lain atau subjek lain untuk melihat keberkesanannya secara lebih meluas.Walaubagaimanapun, dalam proses mengimplementasikan kaedah ini, peranan pensyarah adalah sangat penting untuk menciptakan persekitaran yang menyokong, memberikan bimbingan dan memastikan bahawa tujuan pembelajaran tetap tercapai.

PENGHARGAAN

Sekalung penghargaan ditujukan kepada pihak pengurusan Kolej Matrikulasi Labuan dan rakan-rakan pensyarah Unit Matematik KML serta anak didik yang terlibat sepanjang kajian ini.

RUJUKAN

Ginting, D. (2022). Teori dan Praktek Pembelajaran Berbasis Multimedia. Media Nusa Creative (Mnc Publishing).

Haidir, . H., Muhamad, T. ., Roviati, R., Evi, E., & Deka, D. (2024). Penerapan Penerapan Chat GPT dalam Pembelajaran Biologi: Penerapan Chat GPT dalam Pendidikan. Jurnal Sosial Teknologi, 4(3), 182–189.

Kennedy, M. J., & Romig, J. E. (2021). Cognitive load theory: An applied reintroduction for special and general educators. TEACHING Exceptional Children, 00400599211048214.

Ng, S. F., Tukiman, N. & Wan Mohamad, W. M. (2023). A FUYOH-MATH strategy via Mnemonic technique for engineering mathematics learning. International Journal of Academic Research Progressive Education and Development, 12(1), 302-316. DOI:10.6007/IJARPED/v12-i1/16136

Romeo, N. (2020). Pemahaman Pelajar Lepasan Menengah Tentang Pengamiran Tentu (Doctoral dissertation, University of Malaya (Malaysia)).

Wijaya, R., Lukman, M., & Yadewani, D. (2020). Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Pemanfaatan E-Learning. Dimensi, 9(2), 307–322. https://www.journal.unrika.ac.id/index.php/jurnaldms/article/viewFile/2543/1790

Williams, M., & Moser, T. (2019). The art of coding and thematic exploration in qualitative research. International Management Review, 15(1), 45-55. http://www.imrjournal.org/uploads/1/4/2/8/14286482/imr-v15n1art4.pdf

PENGGUNAAN PERMAINAN DIGITAL BIOBOOST KE ARAH MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP KOORDINASI DAN PENGLIBATAN AKTIF PELAJAR BIOLOGI

Suzilawati binti Shamsuddin (PhD)[1]
Hasrina binti Hamzah[2]
Noorlizawati binti Ishak[3]

[1,2,3] *Kolej Matrikulasi Perak*

Email: bm-1446@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian tindakan ini dijalankan berfokus kepada menyelesaikan masalah berkaitan PdPc Biologi khususnya topik koordinasi. Permainan BioBoost direkabentuk berdasarkan objektif kajian untuk membangunkan bahan pembelajaran berbentuk permainan digital yang sesuai digunakan pada peringkat Matrikulasi dan meningkatkan penguasaan konsep serta penglibatan aktif pelajar dalam aktiviti PdPc. Seramai 36 orang pelajar Biologi program dua semester terlibat dalam kajian selama 3 minggu yang merangkumi dua kitaran tindakan. Impak pengunaan BioBoost terhadap penguasaan konsep pelajar dikesan melalui perbandingan ujian pra dan pos. Analisis perbandingan ujian pra dan ujian pos 1 selepas kitaran 1 menunjukkan peningkatan min pencapaian daripada 66.1% kepada 80.4%. Ujian pos 1 menunjukkan pelajar telah berjaya menguasai konsep sekurang-kurangnya pada tahap sederhana selepas aktiviti BioBoost. Hasil ujian pos 2 selepas kitaran 2 menunjukkan peningkatan min yang memberangsangkan daripada 68.3% kepada 90.0% dimana semua pelajar telah menguasai konsep dalam topik koordinasi pada tahap cemerlang. Lonjakan pencapaian sebanyak 15-35% dari segi penguasaan konsep berbanding ujian pos 1 telah dicatatkan. Analisis soal selidik penggunaan BioBoost yang berskala likert 5, menunjukkan bahawa pelajar memberikan maklumbalas yang sangat positif terhadap penggunaan BioBoost. Kesemua elemen telah menunjukkan min diantara 4.53 hingga 4.75, dengan min skor tertinggi adalah menggalakkan penglibatan aktif pelajar (min=4.75), memudahkan proses mengingat (min=4.69), menarik, mesra pengguna, membantu kefahaman dan menyeronokkan (min=4.65). Oleh itu penggunaan permainan digital BioBoost telah berjaya mencapai matlamatnya dalam kajian ini dan diutarakan sebagai satu pilihan bahan bantu PdPc pada peringkat Matrikulasi.

Kata kunci: Pembelajaran berasaskan permainan, Permainan digital, Pembelajaran aktif, Pencapaian pelajar, Biologi,

1.0 PENDAHULUAN

Amalan pendidikan masa kini berubah secara dinamik selaras dengan keperluan semasa dan jajaran pendidikan tersedia masa hadapan. Transformasi pendidikan negara melalui Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025, menegaskan bahawa setiap warga Malaysia haruslah menguasai kemahiran yang diperlukan dalam abad ke-21 dan bagi menyokong misi Pelan Pembangunan Negara, warga pendidik perlu mengintegrasikan gaya pengajaran yang kreatif untuk memastikan pelajar mengalami pembelajaran yang bermakna dan dibekalkan dengan kemahiran mendepani cabaran semasa. Kemahiran utama yang perlu dititikberatkan oleh warga pendidik dalam menyahut cabaran masa kini dan pendidikan masa hadapan telah digariskan agar berteraskan elemen komunikasi, kolaboratif, pemikiran kritis, kreativiti serta aplikasi nilai murni dan etika. Oleh yang demikian, pembelajaran kini perlu lebih memberi fokus kepada cara berfikir¸ persekitaran pembelajaran yang dinamik serta memerlukan pendekatan pendidikan baharu (Fullan et al, 2018; Hung et al, 2023).

Perubahan ciri-ciri generasi masa kini juga memacu perubahan dalam pendekatan PdPc. Pelajar hari ini digelar sebagai generasi-Z merupakan generasi natif digital yang dibesarkan dalam situasi keterbukaan sumber sudah pastinya sentiasa terangsang untuk mencuba sesuatu yang baharu, suka belajar secara kreatif, interaktif, menyeronokkan serta berfikir di luar kotak selari dengan perkembangan teknologi. Seiring dengan tuntutan perubahan ke atas corak pembelajaran pelajar, pendidik juga tidak dapat lari dari berhadapan dengan kaedah penyampaian ilmu yang semakin berubah. Dalam era digital dan berteknologi tinggi, pendidik perlu mencari satu alternatif yang popular dalam kalangan generasi baharu iaitu memaksimumkan penggunaan aplikasi digital disamping pembangunan berterusan terhadap kemahiran-kemahiran berfikir, pembelajaran regulasi kendiri, kolaborasi, komunikasi dan insaniah.

Pembelajaran Biologi seringkali dikaitkan dengan kesukaran memahami konsep-konsep abstrak. Statistik menunjukkan lebih 65% pelajar mempelajari Biologi diperingkat sekolah menengah dalam Bahasa Malaysia, kesan daripada peralihan penggunaan istilah dalam bahasa pengantar yang berbeza di peringkat matrikulasi juga memerlukan sistem sokongan rakan sebaya dan pensyarah. Pensyarah perlu memahami keperluan dan gaya pembelajaran individu untuk memberikan pengajaran yang efektif. Selain itu, tahap kecekapan belajar yang berbeza dalam kalangan pelajar juga menyebabkan terdapat pelajar yang mempunyai asas yang kukuh dan dapat mengikuti pengajaran dengan mudah, manakala yang lain mungkin memerlukan sokongan tambahan untuk memahami konsep yang lebih sukar (Suzilawati et al, 2021; Osterhage et al, 2024).

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

Topik koordinasi di peringkat matrikulasi merupakan satu topik yang merangkumi tiga minggu waktu interaksi dengan pelajar yang meliputi 7 jam pertemuan kelas tutoran dan 2 jam kuliah. Pendekatan pengajaran yang seringkali digunapakai adalah perbincangan dalam kelas tutoran dan video beserta penerangan bagi mod pengajaran kuliah. Penganalisaan dokumen spesifikasi kurikulum menunjukkan 60% kandungan bagi topik ini adalah konsep baharu bagi pelajar. Refleksi rancangan pengajaran harian (RIH) menunjukkan pelajar sukar untuk menguasai, mengingati dan mengaplikasi konsep-konsep berkaiatan *action potential, neuromuscular junction, muscle contraction* dan *photoperiodism*. Soal selidik bagi mengenalpasti kewujudan masalah daripada persepsi pelajar telah ditadbir kepada 105 orang pelajar Biologi Program Satu Tahun di Kolej Matrikulasi Perak. Dapatan soal selidik

menunjukkan 86.7% pelajar minat mempelajari Biologi berbanding 13.3% yang tidak berminat. Walaupun pelajar berminat mempelajari Biologi, masalah utama pembelajaran adalah terlalu banyak istilah baharu yang perlu dipelajari yang dipersetujui oleh 81.2% pelajar, 71.4% mengalami masalah pengurusan masa yang merujuk kepada peruntukan masa pendek bagi mempelajari setiap topik, 78.1% pelajar sukar mengingat, 74.3% berpendapat masalah berpunca daripada strategi pembelajaran yang diamalkan oleh pelajar dan 92.5% menyatakan ianya berpunca daripada kekurangan latihan. Perubahan medium bahasa pengantar yang digunakan juga adalah merupakan faktor yang perlu diambilkira oleh warga pendidik, 65% pelajar didapati mempelajari Biologi dalam Bahasa Malaysia diperingkat sekolah menengah. Perubahan penggunaan Bahasa pengantar ini memberi impak yang besar kepada prestasi pelajar. Kebanyakkan pelajar didapati hanya menghafal fakta dan konsep baharu tanpa melibatkan penggunaan tahap kognitif peringkat tinggi. Justeru itu adalah menjadi tanggungjawab yang besar kepada warga pendidik agar dapat membantu pelajar agar terus memiliki motivasi yang tinggi dan seronok mempelajari Biologi.

Respons pelajar dalam maklumbalas soal selidik ini juga selaras dengan pemerhatian penyelidik terhadap penglibatan pelajar didalam melaksanakan aktiviti dan sesi soal jawab di dalam kelas. Pelajar didapati agak pasif dan seringkali tidak mampu menjawab soalan-soalan yang melibatkan kemahiran berfikir aras sederhana dan tinggi. Susulan daripada itu, penyelidik berpendapat tindakan pembetulan dan penambahbaikan sangat diperlukan bagi menangani masalah ini. Pelajar perlu diberi pendedahan kepada aktiviti PdPc yang berkualiti dengan unsur-unsur pendidikan masa hadapan sebanyak mungkin.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Menyedari permasalahan pelajar ini, penyelidik mencari kaedah dan bahan bantu PdPc yang boleh digunakan di dalam sesi tutoran mahupun kuliah. Pelbagai platform dan medium diterokai penyelidik ke arah mencari dan merangka pendekatan, kaedah, strategi dan teknik pengajaran untuk menyelesaikan masalah pembelajaran pelajar. Usaha berterusan ini dilakukan agar pelajar mempunyai momentum positif dalam proses PdPc sehingga dapat meningkatkan prestasi akademik mereka. Namun begitu penggunaan bahan bantu PdPc tersedia adalah terhad dan kurang menepati spesifikasi kurikulum peringkat matrikulasi. Oleh itu penyelidik mengambil keputusan untuk mengubahsuai beberapa beberapa konsep bahan bantu pembelajaran yang ada pada masa kini. Salah satu kaedah pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc) yang mendapat perhatian penyelidik dan relevan dengan gen-Z masa kini adalah penggunaan permainan dalam pembelajaran. Penggunaan permainan ini disarankan bagi meningkatkan keberkesanan pembelajaran dan penglibatan pelajar secara aktif (Manzoni et al, 2021; Raharjo et al. 2021). Pembelajaran berasaskan permainan juga boleh digunakan sebagai pilihan atau pelengkap kepada kaedah pengajaran untuk mencapai matlamat pengajaran atau pendidikan. Penggunaan strategi pengajaran yang berkesan oleh pensyarah akan menghasilkan PdPc yang baik dan akhirnya membawa kepada kecemerlangan pelajar.

4.0 OBJEKTIF DAN SOALAN KAJIAN

Berdasarkan isu dan permasalahan yang dinyatakan, kajian tindakan ini telah dijalankan berdasarkan objektif berikut:

i. Membangunkan bahan PdPc berbentuk permainan digital yang sesuai digunakan pada peringkat Matrikulasi bagi topik koordinasi.
ii. Meningkatkan penguasaan konsep dan penglibatan aktif pelajar dalam PdPc melalui penggunaan bahan pembelajaran berbentuk permainan digital bagi topik koordinasi.

Berdasarkan objektif kajian dua soalan kajian telah dibina:

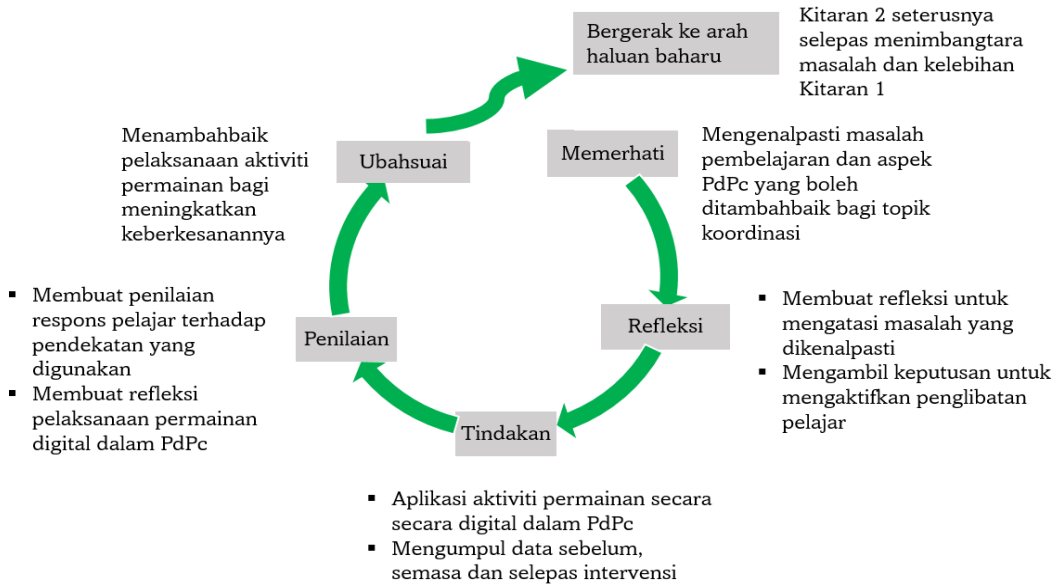
i. Apakah kekuatan dan kelemahan permainan digital yang dibangunkan bagi topik koordinasi?
ii. Adakah penguasaan konsep dan penglibatan aktif pelajar dalam PdPc dapat ditingkatkan melalui penggunaan permainan digital BioBoost?

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran terdiri daripada 36 pelajar semester II program dua semester matrikulasi sesi 2023/2024. Kumpulan pelajar ini mengambil subjek Biologi dan terbahagi kepada 2 kelas tutoran yang berbeza yang merupakan 11 orang pelajar lelaki dan 25 orang pelajar perempuan. Kedua-dua kelas ini adalah setara daripada segi latar belakang dan kebolehan pelajar dimana 2 orang yang mewakili 5.6 % terdiri daripada pelajar berprestasi rendah, 23 orang 63.9 % sederhana dan 11 orang 30.6 % berprestasi tinggi. Kategori pelajar ini adalah berdasarkan keputusan PSPM semester 1. Pelajar berprestasi tinggi adalah pelajar yang mencapai gred A dan A-, B+, B dan B- kategori sederhana manakala pelajar yang mendapat C dan C+ dikategorikan sebagai pelajar berprestasi rendah.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

Kajian ini merupakan kajian tindakan. Rekabentuk kajian tindakan ini dilaksana berdasarkan model McNiff dan Whitehead, (2006). Kitaran tindakan-refleksi McNiff dan Whitehead ini melibatkan proses memerhati, mereflek, bertindak, menilai, mengubah suai dan seterusnya merancang tindakan baharu (seperti yang ditunjukkan pada Rajah 1). Penggunaan kitaran tindakan-refleksi dalam kajian ini membantu pengamal bertindak sebagai penyelidik dalam usaha untuk menambah baik amalan, pengetahuan, idea dan teori yang baharu.



Rajah 1. Model kajian tindakan diadaptasi daripada McNiff dan Whitehead (2006)

Berdasarkan model ini, pada permulaan kajian penyelidik telah membuat refleksi kendiri terhadap amalan pengajaran yang lalu, seterusnya mereflek bagaimana untuk menambah baik amalan PdPc. Dalam proses merefleksi penyelidik mengambil keputusan

untuk mengaktifkan penglibatan pelajar menerusi pembelajaran berasaskan permainan. Kemudian, penyelidik bertindak dengan membangunkan permainan digital dan seterusnya menjalankan aktiviti, membuat penilaian terhadap tindakan tersebut. Hasil penilaian yang dijalankan, penyelidik mengubah suai kaedah, merancang tindakan baharu. Dalam kajian ini, sebanyak dua kitaran tindakan telah diimplementasikan.

6.1 PENGUMPULAN DATA AWAL

Penyelidik telah membuat pemerhatian dan melalui pengalaman PdPc yang lalu pelajar didapati mengalami kesukaran menguasai konsep dalam topik koordinasi memandangkan lebih daripada 60% kandungan sukatan pelajaran merupakan konsep-konsep baharu. Daripada aspek penglibatan pelajar pula didapati untuk topik yang sukar ini, perbincangan aktif kebiasaannya didominasi dan tertumpu kepada beberapa orang pelajar sahaja. Kebanyakan pelajar lambat memberi respons serta mengambil sikap tunggu dan salin jawapan. Oleh itu satu ujian diagnostik (ujian pra) telah dilaksanakan bagi menilai tahap penguasaan konsep pelajar. Analisis dapatan ujian diagnostik mendapati min pencapaian adalah pada tahap sederhana iaitu 66.1% dengan agihan berpencapaian rendah sebanyak 16.7%, sederhana 66.7% dan tinggi 16.7%. Berdasarkan pencapaian selepas sesi kuliah dan tutoran ini, penyelidik merumuskan tindakan pembetulan harus diambil memandangkan ianya merupakan topik berpemberatan tinggi dalam PSPM. Oleh itu satu tindakan telah dirancang dan dilaksanakan.

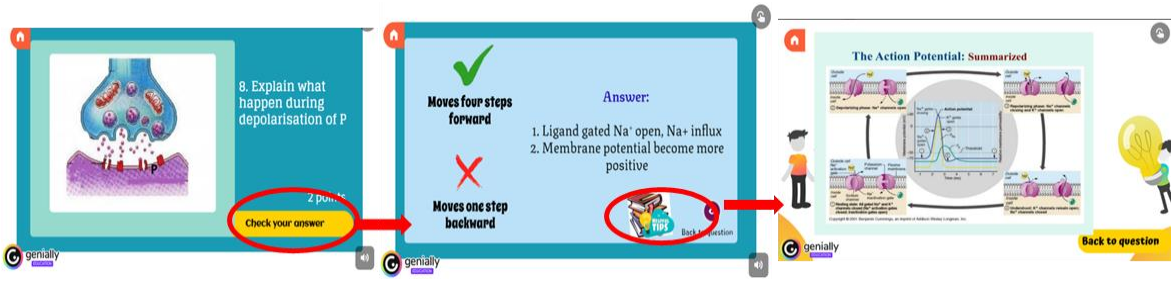
6.2 STRATEGI DAN INOVASI BAHAN PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN

Strategi pembelajaran berasaskan permainan (PBP) telah dipilih oleh penyelidik dalam mengatasi permasalahan yang ditemui dalam kalangan pelajar. Penyelidik pada tahun 2020-2022 telah membangunkan papan permainan fizikal bernama Dyn Zone 1 dan 2 (Lampiran 1) yang diadaptasi daripada permainan ular dan tangga dengan menerapkan konsep Biologi dalam peraturannya. Walau bagaimanapun penggunaan papan permainan terhad kerana ketiadaan kad soalan bagi topik koordinasi. Justeru itu penyelidik mengambil keputusan untuk mendigitalkan permainan tersebut dan dinamakan sebagai BioBoost. Permainan BioBoost ini menggunakan aplikasi Genially tetapi merupakan hasil inovasi asli penyelidik dari segi rekabentuk papan permainan, peraturan dan soalan-soalannya. Permainan BioBoost ini rekabentuk dengan mengintegrasikan konsep Biologi dalam peraturan permainan dan mempunyai komponen pelbagai set soalan (betul/salah, objektif dan subjektif). Elemen permainan dalam BioBoost dipetakan dalam Lampiran 2. Permainan BioBoost ini juga telah dinilai oleh empat orang pensyarah kanan Biologi.

6.3 PELAKSANAAN TINDAKAN

Permainan BioBoost ini dilaksanakan selama 3 minggu, pada kitaran 1 ianya melibatkan 36 orang pelajar di dalam dua kelas tutoran. Pelajar dibahagikan kepada empat kumpulan berbeza dengan setiap kumpulan terdiri daripada kesemua tahap prestasi berdasarkan ujian pra. Pelaksanaan permainan adalah secara keseluruhan kelas dan pertandingan berlaku di antara kumpulan pelajar. Selepas penggunaan BioBoost ujian pos 1 dan soal selidik penggunaan BioBoost berskala likert 5 telah ditadbir bagi menilai penguasaan konsep dan maklumbalas PBP dalam kalangan pelajar. Daripada analisis ujian pos 1 penyelidik mengekalkan 10 orang pelajar yang masih dalam tahap penguasaan sederhana untuk terus menggunakan BioBoost sebagai medium aktiviti berkumpulan dalam kitaran 2. Penilaian terhadap tindakan kitaran 1 dijalankan berdasarkan saranan model kajian McNiff dan Whitehead. Sedikit pengubahsuaian telah dilakukan oleh penyelidik.

Permainan BioBoost kitaran 2 agak berbeza dengan dengan kitaran pertama, dimana hanya pelajar yang masih belum menguasai konsep pada tahap cemerlang terlibat. Dalam kitaran 2, pelajar dibahagikan kepada 3 atau 4 orang sekumpulan. Setiap ahli kumpulan adalah peserta pertandingan BioBoost dan bertanding dalam kumpulan yang kecil. Oleh kerana pelajar yang terpilih adalah pelajar kategori sederhana dan lemah maka penyelidik telah menambah satu elemen yang dimanakan *"Helpful / Quick Tips"* sebagai perancahan dalam perbincangan berkumpulan sepanjang permainan dijalankan (Rajah 2).



Rajah 2. Komponen Perancahan Visual

Perbandingan elemen permainan dan pelaksanaan di antara kitaran 1 dan 2 diringkaskan dalam Jadual 1.

Jadual 1. Perbandingan Pelaksanaan Kitaran 1 dan 2

Pelaksanaan	Kitaran 1	Kitaran 2
Jenis soalan /cabaran permainan	Soalan berbentuk *TRUE* and *FALSE*, objektif serta soalan subjektif.	Bilangan soalan bagi setiap kategori ditambah agar meliputi lebih banyak konsep
Penggunaan Perancahan Tips Pembelajaran /Visual	Tiada	Tips dalam bentuk visual yang berkaitan soalan diberikan dalam menu. Ianya boleh digunakan oleh pelajar untuk belajar secara kooperatif didalam setiap kumpulan
Elemen cabaran dan persaingan	Persaingan permaian adalah diantara kumpulan di dalam kelas	Persaingan permaian adalah di antara ahli dalam kumpulan
Pelaksanaan	**Persamaan Kitaran 1 dan 2**	
Jangka masa	2 kali perjumpaan	
Tapak permainan mengandungi 30 petak gerakan	Tapak permainan yang mempunyai 25-30 petak agar sesuai dengan tempoh 1 atau 2 jam PdPc	
Elemen penceritaan	Penggunaan penceritaaan berasaskan konsep Biologi iaitu konsep penjanaan tenaga oleh mitokondria dan immuniti didapati sesuai dengan konsep permainan BioBoost	

Usai kitaran 2 dilaksanakan, pelajar diberikan ujian pos 2 dan ditemubual bagi mengukur tahap pencapaian dan mendapatkan maklumbalas penggunaan BioBoost.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 PEMBANGUNAN PERMAINAN DIGITAL BIOBOOST

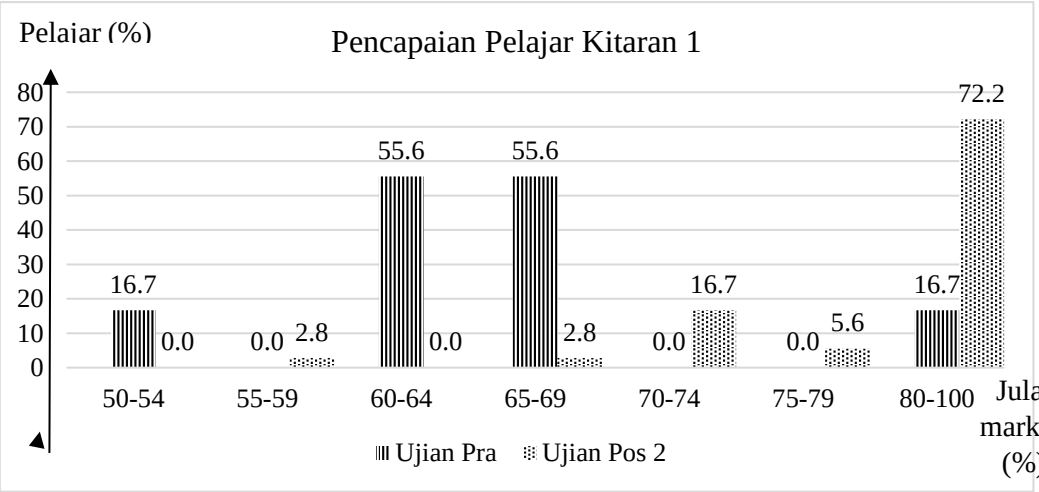
Pembangunan Permainan Bio Boost telah mengambilkira kandungan sukatan pelajaran peringkat matrikulasi. Ianya juga didasari dengan enam elemen utama yang disarankan dalam merekabentuk pembelajaran berasaskan permainan iaitu matlamat, peraturan, cabaran/persainagan, maklumbalas ganjaran /penalti, interaktif dan naratif/penceritaan. Berikut adalah pendapat empat orang pensyarah kanan berkaitan penggunaan BioBoost:

> *"Permainan ini dapat membantu pelajar mengukuhkan konsep. Jawapan yang salah disertakan dengan panduan dalam bentuk gambarajah yg menarik"*
> *"Sesuai sebagai medium untuk penilaian. Antara elemen yang menarik adalah permainan dan pemilihan bentuk soalan"*
> *"Bio Boost sangat menarik kerana menggalakkan persaingan sihat dlm kalangan player. Juga peraturan permainan yang melibatkan konsep biologi seperti mitokondria dan pill immunity menambah keseronokan player. Tips selepas semakan jawapan membolehkan pelajar double confirm pengetahuan dan pemahaman pelajar".*
> *"Sangat sesuai kerana pelajar / pemain dapat mengaplikasikan pembelajaran interaktif mereka dengan pembelajaran mereka dalam kelas. Permainan konsep yang baik untuk mengukuhkan pemahaman pelajar tentang topik yang diajar"*

Berdasarkan semakan kandungan sukatan pelajaran dan temubual temubual dengan pensyarah, penyelidik berpendapat permainan BioBoost ini sesuai digunakan dalam PdPc.

7.2 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KITARAN 1

Impak pengunaan BioBoost terhadap penguasaan konsep dan pencapaian pelajar dikesan melalui perbandingan ujian pra dan pos**.** Analisis ujian pra dan ujian pos 1 bagi kitaran 1 menunjukkan peningkatan min pencapaian daripada 66.1% kepada 80.4%. Ujian pos 1 juga menunjukkan kumpulan pelajar berprestasi rendah dalam telah berjaya menguasai konsep sekurang-kurangnya pada tahap sederhana selepas aktiviti Bio Boost. Peratusan pelajar tahap cemerlang selepas kitaran 1 juga tinggi dengan 72.2% berbanding hanya 16.7% sebelumnya seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3.



Rajah 3. Perbandingan Pencapaian Ujian Pra dan Pos Kitaran 1

Sepanjang proses pelaksanaan permainan BioBoost penyelidik memerhati tingkahlaku pelajar di dalam kumpulan masing-masing. Cerapan paling ketara adalah penglibatan aktif pelajar secara menyeluruh tanpa mengira tahap prestasi, pelajar teruja mengatur strategi untuk bersaing dan memenangi permainan. BioBoost secara langsung telah merangsang perbincangan aktif sesama ahli kumpulan. Walau bagaimanapun perbincangan konsep didapati masih lagi didominasi oleh kumpulan berprestasi tinggi, Peningkatan dalam penguasaan konsep didapati disebabkan pelajar berbincang dan terdedah kepada pelbagai bentuk soalan dalam permainan BioBoost.

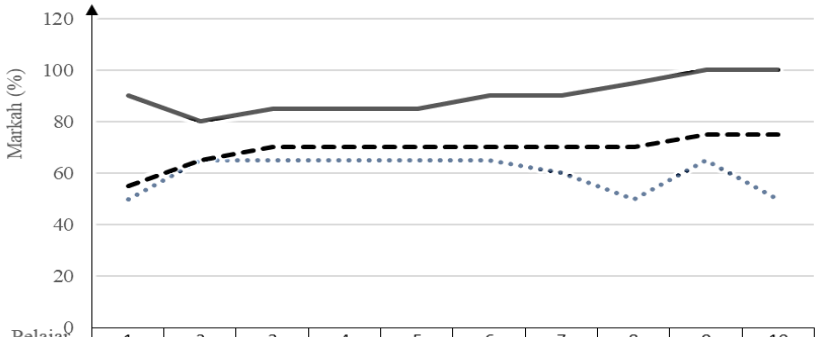
Pemerhatian penyelidik juga selaras dengan dapatan soal selidik penggunaan BioBoost pelajar. Analisis soal selidik Jadual 2 menunjukkan kekuatan BioBoost dimana min skor tertinggi adalah menggalakkan penglibatan aktif pelajar (min=4.75), memudahkan proses mengingat (min=4.69), menarik, mesra pengguna, membantu kefahaman dan menyeronokkan (min=4.65). Dengan itu penyelidik berpendapat Bio Boost telah berjaya meningkatkan pencapaian dan penglibatan pelajar bagi topik koordinasi.

Jadual 2. Perbezaan markah A dengan B

Bil	Penggunaan permainan BioBoost	Min Skor	Bil	Penggunaan permainan BioBoost	Min Skor
1	Menggalakkan penglibatan aktif	4.75	7	Menggalakkan pembelajaran koperatif	4.64
2	Memudahkan proses mengingat	4.69	8	Belajar dan bersaing secara sihat	4.58
3	Menarik	4.67	9	Meningkatkan motivasi belajar	4.58
4	Mesra pengguna	4.67	10	Melatih kemahiran berfikir aras tinggi	4.58
5	Membantu kefahaman	4.67	11	Sesuai sebagai bahan bantu pembelajaran	4.56
6	Menyeronokkkan	4.67	12	Sesuai dengan kemahiran belajar saya	4.53

7.3 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KITARAN 2

Kitaran 2 diteruskan bagi mengukuhkan penguasaan konsep pelajar yang belum menguasai konsep pada tahap cemerlang. Disini penyelidik memaksimumkan penggunaan elemen perancahan visual menerusi butang interaktif *Helpful/Quick Tips*. Persaingan permainan BioBoost adalah secara individu tetapi perbincangan selepas menjawab soalan adalah secara berkumpulan dengan merujuk visual yang dibekalkan. Elemen perancahan ini penting bagi membolehkan pelajar-pelajar berbincang dengan efektif memandangkan tiada lagi pelajar cemerlang yang terlibat di dalam kitaran 2 ini. Hasil ujian pos selepas kitaran 2 (Rajah 4) menunjukkan peningkatan min yang memberangsangkan daripada 68.3% kepada 90% di mana semua pelajar didapati telah menguasai konsep dalam topik koordinasi pada tahap cemerlang. Terdapat pelajar yang melonjak dari segi penguasaan konsep sehingga mencatat peningkatan sebanyak15-35% berbanding ujian pos 1. Dapatan ini amat mengujakan penyelidik. Soal selidik penggunaan BioBoost ditadbir dan sesi temubual bersama pelajar dilakukan.



Pelajar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ujian Pra	50	65	65	65	65	65	60	50	65	50
Ujian Pos 1	55	65	70	70	70	70	70	70	75	75
Ujian Pos 2	90	80	85	85	85	90	90	95	100	100

Rajah 4. Perbandingan Pencapaian Ujian Pra, Pos 1 dan Pos 2 bagi pelajar yang terlibat dengan kitaran 1 dan 2 kajian

Daripada soal selidik yang dijalankan juga pelajar menyatakan permainan BioBoost dalam kitaran kedua ini meningkatkan kefahaman mereka dan menggalakkan pembelajaran secara kooperatif disamping bersaing secara sihat. Lima orang pelajar juga dipilih secara rawak untuk memberi pandangan mereka terhadap PdPc yang dijalankan. Berikut adalah respons pelajar terhadap penggunaan Bio Boost.

> *"Saya suka dengan permainan ini, seperti permainan ular dan tangga tetapi ada perkaitan dengan biology. Saya cuba nk dapatkan mitochondria untuk bekal tenaga dan maju step, try elak bacteria sbb kena turun. Saya pun dapat mengulangkaji konsep berdasarkan soalan-soalan bersama-sama ahli kumpulan"*
> *"Penggunaan aplikasi yang menarik dan memberi kelainan daripada cara pembelajaran biasa di dalam kelas. Saya perlu berfikir untuk menang dan cuba menjawab soalan-soalan subjektif untuk dapat markah lebih banyak"*
> *"Paparan, warna dan ikon-ikon interaktif dalam BioBoost amat menarik. Kami berbincang dalam kumpulan dan rujuk rajah dekat helful tips jika ada soalan yang kami kurang faham"*
> *"Kumpulan kami dapat belajar sambil mengatur strategi, seronok guna helpful tips untuk semak konsep. Banyakkan lagi permainan macam ni, madam"*
> *"Saya dapat mengulangkaji banyak konsep berdasarkan soalan Bio Boost bersama-sama kawan kerana ada bahagian helpful tips"*

Penyelidik juga mendapati pelajar lebih bersemangat mengatur strategi bersaing untuk menang dan aktif untuk menyelami konsep yang terlibat terutama apabila mereka dapati jawapan yang mereka berikan kurang tepat. Apa yang lebih menarik, walaupun sedang bersaing untuk menang, pelajar tetap berkolaborasi mencari maklumat, menerangkan konsep dan merujuk visual yang dibekalkan. Penggunaan tips berbentuk visual juga didapati sangat sesuai dengan strategi belajar kebanyakan pelajar yang mengamalkan cara belajar secara visual. Pemilihan 10 pelajar dalam kitaran 2 ini juga memudahkan penyelidik memantau setiap pelajar secara dekat. Dapatan kajian ini juga selaras dengan kajian lalu yang melaporkan keberkesanan pembelajaran berasaskan permainan digital dalam meningkatkan hasil pembelajaran. Keberkesanan pembelajaran berasaskan permainan ini dilaporkan mempunyai korelasi yang tinggi dengan keseronokan bermain. Penglibatan aktif menerusi permainan memberi impak terhadap pengekalan maklumat, keyakinan diri dan pencapaian pelajar. (Hsieh, et al., 2016; Alenjadria, et al., 2023).

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Permainan BioBoost mengandungi enam elemen permainan. Matlamat dalam permainan ditunjukkan dengan jelas iaitu memenangi saingan sehingga ke garisan penamat. Sepanjang permainan berlangsung, pelajar disaji dengan penceritaan atau naratif berkaitan konsep biologi iaitu penghasilan tenaga, jangkitan penyakit oleh bakteria dan virus serta konsep immuniti. Peraturan permainan ini dinyatakan dengan jelas, sementaran elemen persaingan ditingkatkan dengan tahap cabaran berbeza mengikut keyakinan pelajar. Ikon-ikon interaktif mengajikan pelajar dengan maklumbalas segera, ganjaran serta penalty. Menerusi penggunaan BioBoost semua pelajar telah menguasai konsep dalam topik koordinasi pada tahap cemerlang.

Kekuatan penggunaan BioBoost dalam PdPc berdasarkan unsur-unsur pembelajaran imersif dalam permainan ini. Salah satu kekuatan utama pembelajaran berasaskan permainan terletak pada keupayaannya untuk mencipta persekitaran pembelajaran yang mengasyikkan. Dunia atau senario digital ini membawa pelajar ke persekitaran yang menarik di mana mereka boleh menggunakan pengetahuan dan kemahiran mereka (Cadiz et al. 2023). Permainan juga mempunyai keupayaan unik untuk meningkatkan motivasi intrinsik. Apabila pelajar terlibat dalam permainan secara aktif, mereka bukan sahaja berusaha untuk mendapatkan ganjaran luaran; mereka didorong oleh kegembiraan bermain dan kemajuan pencapaian dalam setiap giliran permainan. Motivasi intrinsik ini boleh menyemarakkan semangat yang berkekalan untuk belajar.

Selain daripada itu, kekuatan yang kedua terletak kepada keupayaan permainan BioBoost dalam memberikan maklumbalas segera, dimana apabila pelajar membuat pilihan atau menyelesaikan masalah dalam permainan, mereka akan menerima maklumbalas segera tentang prestasi mereka. Keadaan ini membantu pelajar memahami di mana kesilapan mereka dan menggalakkan mereka mencuba lagi sehingga berjaya. Hal ini akan membuka ruang perkembangan minda dan penambahbaikan secara berterusan. Kegagalan adalah sebahagian daripada proses pembelajaran, melalui permainan digital ini, pelajar boleh bereksperimen, membuat kesilapan dan belajar daripadanya tanpa rasa takut. Ia mewujudkan ruang yang selamat di mana percubaan dan kesilapan bukan sahaja diterima tetapi digalakkan.

Kekuatan ketiga adalah berdasarkan keunikan pelajar itu sendiri, penggunaan BioBoost dalam pembelajaran memberikan kelenturan laluan pembelajaran untuk memenuhi keperluan individu pelajar. Ini bermakna pelajar boleh memilih bentuk soalan mengikut keupayaan dan keyakinan mereka sendiri. Seterusnya, kekuatan keeempat dilihat daripada interaksi sosial sewaktu bermain. Pengalaman bermain membolehkan pelajar bekerjasama dan juga bersaing dengan rakan sebaya. Ini memupuk kerja berpasukan, kemahiran komunikasi, dan persaingan sihat yang kesemuanya merupakan kemahiran yang sangat diperlukan dalam mencorak generasi masa hadapan.

Dapatan kajian bioBoost ini terhad kepada topik koordinasi sahaja, berdasarkan dapatan kajian ini terdapat ruang untuk penambahbaikan. Penyelidik bercadang untuk memperluaskan penggunaan BioBoost kepada topik-topik yang lain dengan penambahan elemen-elemen dinamik dan cabaran permainan, Gui et al (2023) menyarankan pereka bentuk permainan untuk menerapkan penggunaan elemen permainan yang bersesuaian seperti strategi pembelajaran kendiri, peta konsep dan maklumbalas. Selain daripada itu, penyelidik berpendapat BioBoost juga boleh dikembangkan menjadi modul pembelajaran kendiri pelajar.

Sebagai kesimpulan, permainan digital BioBoost bagi topik koordinasi ini telah berjaya dibangunkan bersesuaian dengan sukatan pelajaran biologi di peringkat Matrikulasi. Penggunaan permainan BioBoost juga mampu meningkatkan penguasaan konsep dan penglibatan aktif pelajar dalam PdPc menepati objektif kajian tindakan ini dilaksanakan. Oleh itu penggunaan permaianan digital BioBoost dalam PdPc adalah diutarakan sebagai salah satu pilihan alat bantu PdPc kepada semua warga pendidik Biologi khususnya dan merentas mata pelajaran secara umumnya.

RUJUKAN

Alejandria, L. N., Bajenting, J. M. S., Pacatan, M. A. L. D., & Diquito, T. J. A. (2023). The Use of Educational Board Game as a Supplemental Tool in Learning Periodic Table of Elements Among Senior High School Students. American Journal of Education and Technology, 2(1), 60–67. https://doi.org/10.54536/ajet.v2i1.1292

Cadiz, G. S., Lacre, G. J. R., Delamente, R. L., & Diquito, T. Jr. A. (2023). Game-based learning approach in science education: A meta-analysis. *International Journal of Social Science and Human Research, 6*(3), 1856-1865. https://doi.org/10.47191/ijsshr/v6-i3-61

Fullan, M., Quinn, J., & McEachen, J. (2018). Deep Learning: Engage the World Change the World. Corwin Press and Ontario Principals' Council. htps://michaelfullan.ca/books/deep-learning-engage-the-world-change-the-world/

Gui, Y., Cai, Z., Yang, Y., Kong, L., Fan, X., & Tai, R. H. (2023). Effectiveness of digital educational game and game design in STEM learning: A meta-analytic review. *International Journal of STEM Education*. https://doi.org/10.1186/s40594-023-00424-9

Hsieh Y.H., Lin YC, & Hou HT (2016) Exploring the Role of Flow Experience, Learning Performance and Potential Behavior Clusters in Elementary Students' Game-Based Learning. Interactive Learning Environments, 24(1), 178-193. DOI: https://doi.org/10.1080/10494820.2013.834827

Hung, D.W.L., Goh, S.E., & Singh, S.A. (2023). Leading the Future of Education: Towards an Ecosystem in Support of Educational Innovations. In: Lee, W.O., Brown, P., Goodwin, A.L., Green, A. (eds) International Handbook on Education Development in Asia-Pacific. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2327-1_122-1

Manzoni, B., Caporarello, L., Cirulli, F., & Magn, F. (2021). The preferred learning styles of Generation Z: Do they differ from the ones of previous generations? In Digital Transformation and Human Behavior (Vol. 37). Springer. ISBN: 978-3-030-47538-3

McNiff, J., & Whitehead, J. (2006). Action research: Living theory. SAGE Publications, Ltd. https://doi.org/10.4135/9781849208536

Osterhage, J.L. Caybas, U., Han, J & Usher, E. L (2024). I just don't find it interesting": academic major and timing of enrollment predict motivation in an introductory biology course. Jurnal of Biology Education. Cite this article https://doi.org/10.1080/00219266.2024.2342801

Raharjo, S. R., Handayani, P. W., & Putra, P. O. H. (2021). Active Student Learning through Gamification in a Learning Management System. *Electronic Journal of e-Learning*, *19*(6), 601-613. https://doi.org/10.34190/EJEL.19.6.2089

Suzilawati Shamsuddin, Hazwani Zali, Siti Noor Aishah Zaharudin, Hasrina Hamzah. (2021). Pelaksanaan *Flipped Classroom* Dalam Meningkatkan Penguasaan Konsep, Motivasi Dan Kemahiran Berfikir Pelajar Dalam Topik Biodiversiti. Prodising Penyelidikan Pendidikan Peringkat Kebangsaan Tahun 2021 (SPeK21). ISBN NO. 978-967-26206

Vargas, S. Z., Mora, L. G., Hernandez, E. A., & Medrano, J. R. (2021). Strengthening motivation in the mathematical engineering teaching processes – a proposal from gamification and game-based learning. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 16(6), 4-19.

MENINGKATKAN KEMAHIRAN PELAJAR MENCARI NILAI SKOR-Z MELALUI BAHAN BANTU MENGAJAR DAN APLIKASI 'PROBABILITY DISTRIBUTION'

Chin Hak Chun[1]
Cheng Chun Liang[2]

[1,2] *Kolej Matrikulasi Kedah*

Email: bm-1789@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian tindakan ini bertujuan untuk membantu pelajar Matrikulasi menentukan nilai skor –Z apabila nilai kebarangkalian diberikan dengan menggunakan model bahan bantu mengajar dan aplikasi ' Probability Distribution' bagi topik Taburan Kebarangkalian Normal. Tinjauan masalah yang dilakukan menerusi pemerhatian pengkaji, memeriksa latihan tutorial pelajar, temubual dan ujian diagnostik mendapati pelajar kurang mahir dalam mencari nilai skor-Z sama ada positif atau negatif dan menentukan luas kawasan berlorek berdasarkan nilai kebarangkalian yang diberikan. Tempoh kajian ini dijalankan selama 4 minggu di mana ia melibatkan 16 orang pelajar Sistem Dua Semester (SDS) jurusan Sains Fizikal semester II sesi 2023/2024 program Matrikulasi. Mereka adalah kumpulan yang tidak memperolehi markah penuh dalam ujian diagnostik yang dijalankan. Rekabentuk kajian yang digunakan adalah Model Lewin. Pengkaji membina model bahan bantu mengajar dan seterusnya memperkenalkan aplikasi 'Probability Distribution' bagi mengatasi masalah pelajar dalam mencari nilai skor-Z yang betul. Kemuncak daripada proses pelaksanaan tindakan adalah dengan menjalankan ujian formatif kepada kumpulan sasaran kajian. Hasil dapatan kajian menunjukkan peningkatan yang positif berdasarkan perbandingan markah sebelum dan selepas model bahan bantu mengajar diperkenalkan. Keputusan ini mendapati kaedah ini berjaya membantu pelajar dalam menentukan nilai skor-Z apabila nilai kebarangkalian diberikan dalam soalan.

Kata Kunci: Nilai Skor-Z, Aplikasi 'Probability Distribution', Taburan kebarangkalian normal

1.0 PENDAHULUAN

Ilmu Statistik adalah satu proses pengumpulan, pengurusan, analisa, tafsiran dan pembentangan data yang diperoleh. Data diolah dan dipersembahkan dalam beberapa bentuk seperti jadual, grafik dan gambar rajah. Terdapat pelbagai topik yang boleh dipelajari dalam cabang ilmu statistik. Antara yang tidak kurang pentingnya adalah topik taburan kebarangkalian seperti Binomial, Poisson dan Normal. Untuk pelajar Matrikulasi, mereka dikehendaki menguasai kesemua jenis taburan ini kerana ia merupakan sebahagian daripada sukatan Pelajaran program Matrikulasi.

Untuk kajian ini, pengkaji akan menumpukan perhatian kepada taburan normal yang merupakan subtopik yang perlu dipelajari dalam topik 9 Taburan Kebarangkalian normal pada semester 2. Topik ini adalah penting kerana ia menyumbangkan lebih kurang 25 markah dalam Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM). Namun sering kali

didengari keluhan pelajar mengenai susah dan tidak faham dan ada juga yang trauma terhadap taburan normal. Pengalaman mengajar pengkaji selama 18 tahun mendapati pelajar menghadapi masalah menentukan nilai skor- Z sama ada positif atau negatif apabila nilai kebarangkalian diberikan. Konsep ini merupakan asas kepada penyelesaian pelbagai masalah soalan aplikasi bagi taburan normal. Kegagalan pelajar untuk mengenal pasti nilai skor yang betul akan memberi impak yang agak ketara dan menyebabkan mereka kehilangan banyak markah dalam peperiksaan semester.

Rentetan dari masalah yang dihadapi oleh pelajar ini, pengkaji merasakan adalah perlu untuk menghasilkan bahan bantu mengajar (BBM) untuk mengatasi masalah mereka dan seterusnya meningkatkan kemahiran pelajar menentukan nilai skor-z sama ada positif atau negatif berdasarkan nilai kebarangkalian yang diberikan dan seterusnya mengukuhkan asas mereka bagi menyelesaikan masalah soalan aplikasi yang berkaitan dengan taburan kebarangkalian normal.

Tidak dapat dinafikan, penggunaan bahan bantu mengajar (BBM) dalam pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc) dapat membantu pelajar lebih memahami subjek yang mereka pelajari di samping menarik minat pelajar untuk belajar. Menurut Faizah (2017), penggunaan BBM bukan sahaja memberikan manfaat kepada pelajar, bahkan kepada guru itu sendiri. Justeru itu, guru memainkan peranan dalam meningkatkan pengetahuan pelajar melalui bahan bantu mengajar yang praktikal dan seterusnya membantu guru menyampaikan idea pengajaran dengan lebih berkesan.

Di samping itu, penggunaan bahan bantu mengajar yang mempunyai unsur interaktif dapat merangsang minat dan perhatian pelajar berbanding dengan guru yang mengajar tanpa menggunakan bahan bantu mengajar. Hal ini kerana kaedah pengajaran secara konvensional tidak dapat menarik minat pelajar dan tidak mampu meresap dalam jiwa mereka. Pengenalan aplikasi '*Probability Distribution'* dalam pengajaran taburan normal yang bersifat permainan juga menyahut cabaran pembelajaran abad ke-21.

Untuk melakukan kajian tindakan ini, pengkaji akan merujuk model Lewin (1946) yang memperlihatkan suatu kitaran langkah-langkah yang mempunyai empat langkah, iaitu merancang, bertindak, memerhati dan mereflek. Pengkaji-pengkaji penyelidikan kajian tindakan yang seterusnya turut memperkenalkan model-model kajian berasaskan Model Lewin.

Untuk melaksanakan kajian ini, pengkaji menguji andaian bahawa penggunaan BBM Z-score melalui aplikasi '*Probability Distribution'* dapat membantu pelajar untuk menentukan nilai skor-Z dengan betul sama ada positif atau negatif berdasarkan nilai kebarangkalian yang diberikan. Bagi melakukan kajian ini, model Kurt Lewin telah digunakan sebagai panduan yang meliputi empat langkah iaitu merancang, bertindak, memerhati dan mereflek.

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

Matematik ialah satu bidang yang melatih minda supaya berfikir secara mantik dan bersistem dalam menyelesaikan sesuatu masalah. Walau bagaimanapun, pelajar sering beranggapan bahawa Matematik merupakan subjek yang susah dan ianya telah menjejaskan minat pelajar terhadap mata pelajaran ini (Johari & Norsuriani, 2011). Antara faktor

penyumbang kepada tanggapan seperti ini adalah kaedah pengajaran guru secara tradisional dengan hanya menggunakan buku teks dan buku latihan sebagai bahan bantu mengajar.

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Pengajaran dan pembelajaran pensyarah hanya tertumpu kepada komunikasi sehala dan berpusatkan pensyarah. Pensyarah lebih menumpukan kepada penyampaian isi kandungan subjek seperti dalam silibus. Tempoh masa yang diperuntukkan untuk pengajaran subtopik taburan normal juga agak singkat dan pensyarah terpaksa mengejar silibus yang padat. Kesannya adalah pensyarah menghadapi kesukaran untuk mengajar pelajar memahami subtopik ini dan seterusnya gagal membantu pelajar dalam menyelesaikan soalan-soalan yang melibatkan taburan kebarangkalian normal.

2.2 REFLEKSI / ASPEK PELAJAR

Daripada pemerhatian pengkaji didapati kebanyakan pelajar tidak suka dan tidak berminat terhadap soalan taburan kebarangkalian normal di mana pelajar perlu menentukan nilai skor-z apabila nilai kebarangkalian diberikan. Ini disebabkan proses untuk mencari nilai skor-z memerlukan mereka untuk melakar graf taburan normal untuk mengetahui kedudukan nilai skor –z yang betul. Tidak dapat dinafikan, kebanyakan pelajar menghadapi kesulitan apabila dikehendaki untuk menjawab soalan yang perlu melakar graf. Pelajar seakan fobia dan tidak yakin apabila disuruh menjawab soalan lakaran graf. Tambahan pula, kebanyakan soalan taburan kebarangkalian normal adalah berbentuk aplikasi yang memerlukan pelajar untuk mengolah maklumat daripada ayat kepada bahasa Matematik.

Hasil temu bual dengan 3 orang pelajar tentang masalah penentuan nilai skor-z, berikut adalah jawapan yang diberikan oleh mereka:

Pelajar A: “saya tidak mengetahui masa bila perlu meletak tatatanda negatif apabila mencari nilai skor-z.”
Pelajar B: “saya tidak memahami konsep luas rantau.”
Pelajar C: “saya tidak tahu kawasan lorekan dalam graf apabila nilai kebarangkalian diberikan.”

Kebanyakan pelajar dapat menyelesaikan masalah mencari nilai kebarangkalian berdasarkan nilai skor-z diberikan. Namun, apabila pelajar diberikan nilai kebarangkalian untuk mencari nilai skor-z, pelajar akan cenderung untuk melakukan kesilapan kerana tidak dapat menentukan luas rantau dan kedudukan nilai skor-z dengan tepat. Berdasarkan kajian Mahlan, Siti Balqis, et al. (2022), terdapat juga pelajar yang membuat kesilapan dalam memasukkan nilai dari jadual taburan normal. Kesilapan ini timbul apabila pelajar keliru di antara skor-z dan kebarangkalian. Kekeliruan ini hanya akan berlaku jika soalan yang ditanya adalah untuk mengetahui skor-z apabila nilai kebarangkalian diberikan. Namun sekiranya soalan yang ditanya adalah untuk mengetahui nilai kebarangkalian apabila nilai skor-z diberi, peratus kesilapan yang dilakukan adalah kurang kerana kaedah pembacaan nilai dari jadual taburan normal adalah lebih mudah. Justeru itu, adalah perlu untuk pengkaji meneliti dan mencari jalan untuk mengatasi masalah yang membelenggu pelajar ini.

2.3 PENGUMPULAN DATA AWAL

Pengkaji menggunakan empat kaedah untuk mengesan kesilapan pelajar dalam menentukan nilai skor-z dengan tepat melalui

(a) Pemerhatian
(b) Menyemak latihan tutorial pelajar
(c) Temubual dengan pelajar
(d) Ujian diagnostik

(a) Pemerhatian
Hasil pemerhatian pengkaji dalam bilik tutorial mendapati pelajar kurang berkeyakinan dan agak keliru ketika menentukan nilai skor-z apabila kebarangkalian diberikan. Masalah ini dikesan melalui respons pelajar yang memberikan jawapan yang salah semasa soalan ditujukan kepada mereka.

(b) Menyemak latihan tutorial pelajar
Pengkaji mengumpul latihan tutorial pelajar kumpulan sasaran untuk disemak dan kebanyakan mereka tidak dapat memberikan nilai skor-z yang betul.

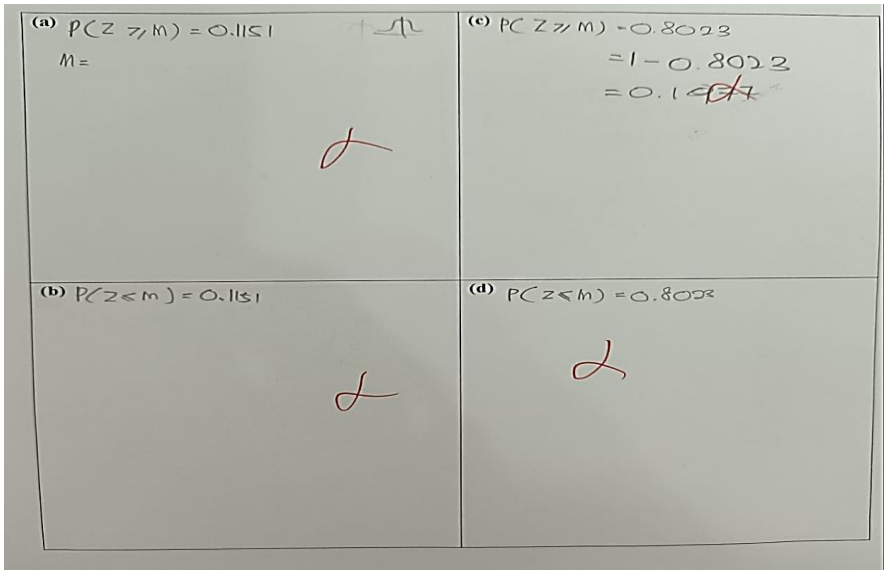
(c) Temu bual dengan pelajar
Pengkaji berinteraksi dengan tiga orang pelajar dalam kumpulan tutorial F2T4 mendapati mereka tidak memahami konsep luas rantau yang dikehendaki untuk mendapat nilai skor-z yang tepat.

(d) Ujian diagnostik
Dapatan kajian daripada markah yang diperoleh oleh pelajar kelas ini iaitu terdapat 5 orang daripada mereka mendapat markah penuh iaitu 100 markah manakala 16 orang pelajar tidak mendapat markah penuh. Daripada kumpulan pelajar ini, ada 4 orang tidak memperoleh markah.

Antara kesilapan yang dikenal pasti adalah pelajar:
(i) melakar dan melorek luas rantau yang salah untuk menentukan nilai skor-z.
(ii) keliru dengan melakukan piawaian *(standardization)* dengan menggunakan formula $Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$.
(iii) Tidak pasti bila perlu melakukan penolakan nilai kebarangkalian daripada nilai 1.

Untuk melakukan ujian diagnostik ini, pelajar diberi masa 20 minit untuk menyiapkan 4 soalan untuk mencari nilai skor-z dengan nilai kebarangkalian diberikan. Hasil keputusan menunjukkan majoriti pelajar mendapat markah yang rendah dan tidak mempunyai idea dan konsep yang jelas untuk menentukan nilai skor-z dengan tepat.

Justeru itu, pengkaji telah membina satu model BBM untuk membantu pelajar menentukan nilai skor-z berdasarkan nilai kebarangkalian yang diberikan Sejauh mana penguasaan pelajar terhadap konsep subtopik ini akan dikenal pasti apabila proses intervensi dilaksanakan terhadap kumpulan responden ini.



Rajah 1. Sampel penyelesaian pelajar

`3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengatasi masalah pelajar dalam menentukan nilai skor-z yang betul berdasarkan nilai kebarangkalian yang diberikan. Untuk mengatasi masalah ini, kumpulan kami memberikan fokus dalam membantu pelajar mendapatkan tatatanda skor-z sama ada berada pada kedudukan positif atau negatif dan mendapatkan luas rantau berdasarkan nilai kebarangkalian yang diberikan.

Justeru itu, pengkaji merancang dan membina model bahan bantu mengajar (BBM) dan memperkenalkan aplikasi '*Probability Distribution*'. Penambahbaikan aplikasi ini sejajar dengan era pembangunan teknologi digital yang begitu pesat dan ini sememangnya akan menarik minat pelajar dalam proses pembelajaran mereka.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Meningkatkan kemahiran pelajar dalam menentukan nilai skor-z yang betul.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini melibatkan 16 orang pelajar aliran fizikal kelas F2T4 yang terdiri daripada 11 orang pelajar perempuan dan 5 pelajar lelaki. Mereka dipilih berdasarkan keputusan yang diperoleh dalam ujian diagnostik iaitu tidak mendapat markah penuh bagi ujian tersebut.

Kumpulan pelajar ini adalah terdiri daripada 14 orang pelajar berbangsa Melayu, 2 orang berbangsa Cina. Kumpulan sasaran terdiri daripada pelajar Sistem Dua Semester (SDS) di program matrikulasi sesi 2023/2024.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

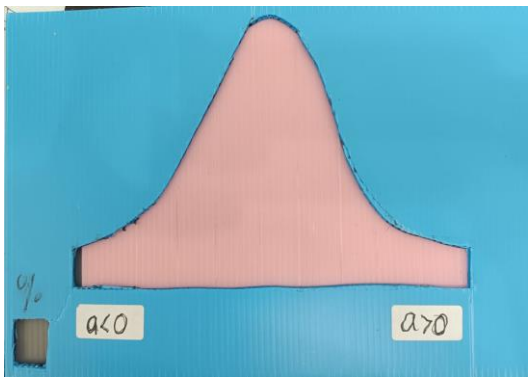
6.1. PERANCANGAN TINDAKAN

Setelah mengenal pasti masalah pelajar melalui tinjauan awal yang telah dilakukan, pengkaji telah merancang penggunaan model bahan bantu mengajar (BBM). Penggunaan

BBM dalam pengajaran dan pembelajaran dikatakan dapat meningkatkan motivasi pelajar (Romlah et.al, 2019) serta menarik minat dan perhatian pelajar. Untuk mengatasi masalah ini, kumpulan kami telah mencari satu kaedah yang boleh membantu pelajar memahami konsep luas kawasan kebarangkalian dan seterusnya dapat mengenal pasti kedudukan nilai skor-z sama ada positif atau negatif.

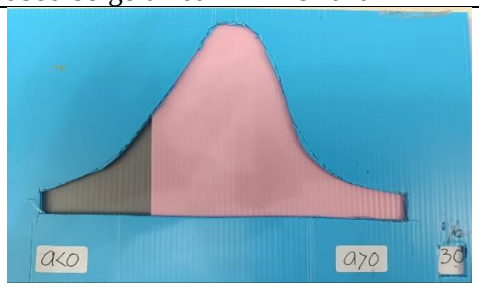
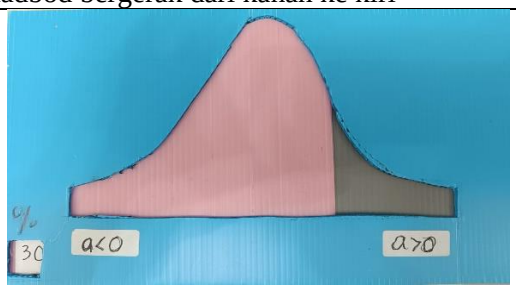
Hasil perbincangan dengan ahli kumpulan kami, tercetus idea untuk membina model BBM dengan menggunakan kadbod yang terdiri daripada tiga warna iaitu biru, kelabu dan merah jambu. Terdapat tiga lapisan kadbod yang akan disusun dengan kadbod biru berada di lapisan atas sekali dengan bentuk graf normal. Pergerakan kadbod merah jambu (tengah) akan menentukan perubahan luas kawasan di kadbod kelabu. Dalam masa yang sama nilai kebarangkalian (dalam peratusan) juga berubah mengikut perubahan luas kawasan.

Berikut adalah keratan rentas model BBM yang dihasilkan.



Rajah 2. Model BBM

Jadual 1. Perbandingan kaedah mencari nilai a bagi dua kes yang berbeza

Kes 1: $P(Z < a) = m$ Kadbod bergerak dari kiri ke kanan	Kes 2: $P(Z > a) = m$ Kadbod bergerak dari kanan ke kiri
 (i) $m < 0.5 \Rightarrow a$ negatif (ii) $m > 0.5 \Rightarrow a$ positif $\Rightarrow 1 - m$ * Nilai m adalah nilai kebarangkalian	 (i) $m < 0.5 \Rightarrow a$ positif (ii) $m > 0.5 \Rightarrow a$ negatif $\Rightarrow 1 - m$
Seterusnya nilai z boleh diperoleh melalui jadual kebarangkalian normal dalam versi $P(Z > z)$.	

Di samping itu, penggunaan aplikasi '*Probability Distribution*' juga diperkenalkan sejajar dengan pendekatan pembelajaran abad ke-21. Pelajar hanya perlu memuat turun aplikasi ini di telefon pintar mereka dan boleh mengakses di mana jua mereka berada.

6.2 PELAKSANAAN TINDAKAN

Setelah merancang kaedah yang akan digunakan untuk menjalankan proses intervensi, pengkaji melaksanakan beberapa aktiviti untuk menguji sejauh manakah kefahaman pelajar terhadap penyelesaian masalah persamaan pembezaan.

(a) Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran
   (i) Setelah mengenal pasti kesilapan dan kelemahan pelajar hasil daripada penandaan kertas jawapan mereka dalam ujian diagnostik, pengkaji memperkenalkan model BBM yang dihasilkan oleh kumpulan kami.
   (ii) Pengkaji juga memberi empat contoh soalan bagaimana mengaplikasi model BBM untuk menentukan nilai skor-z dengan tatatanda yang betul dan nilai kebarangkalian yang diberikan.
   (iii) Akhirnya aplikasi '*Probability Distribution*' diperkenalkan kepada pelajar.

(b) Ujian formatif

Selepas dua minggu, pelajar diberikan soalan untuk menguji kefahaman mereka sejauh manakah model BBM dan aplikasi yang diperkenalkan dapat membantu pelajar dalam menentukan nilai skor yang betul. Di samping itu ujian formatif juga dapat menguji kemahiran mengingat pelajar selepas pendekatan model BBM yang diperkenalkan. Mengikut kajian Lim (2012), Seramai 16 orang pelajar yang menduduki ujian formatif ini yang terdiri daripada mereka yang tidak mendapat markah penuh dalam ujian diagnostik.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

Dapatan kajian daripada markah yang diperoleh menunjukkan 11 orang pelajar mencapai markah penuh iaitu 100 markah manakala 5 orang mendapat 75 markah. Pelajar yang tidak mendapat markah penuh itu melakukan kesilapan untuk nilai kebarangkalian yang melebihi 0.5. Jadual 2 menunjukkan perbandingan markah ujian diagnostik dengan markah formatif yang diperoleh oleh 16 orang pelajar tersebut.

Jadual 2. Perbandingan markah ujian diagnostik dan ujian formatif

Nama Pelajar	**Jumlah Markah (100)**	
	Ujian diagnostik	**Ujian formatif**
Amzar	0	75
Nazhan	25	100
Chu	50	100
Tan	50	100
Shazlyana	25	100
Farah	25	100
Raja	50	75
Iman	0	75
Adeela	25	100
Puteri	0	75
Fahimah	50	100
Syahzani	50	100

Athirah	25	100
Putri	0	75
Damia	50	100
Ammar	75	100

Hasil analisis daripada Jadual 2 menunjukkan semua pelajar yang telah menjalankan intervensi telah menunjukkan peningkatan dari segi markah diperoleh. Hasil daripada keputusan yang diperoleh, pengkaji dapat membuat kesimpulan bahawa kaedah model BBM dan aplikasi yang disyorkan dapat meningkatkan kemahiran dalam menentukan nilai skor-z.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

8.1 REFLEKSI KAJIAN TERHADAP PELAJAR

Impak daripada penggunaan model BBM dan aplikasi '*Probability Distribution*' adalah berkesan dalam meningkatkan kemahiran pelajar dalam menentukan tatatanda nilai skor-z sama ada positif atau negatif serta luas kawasan kebarangkalian dengan betul. Daripada pemerhatian pengkaji juga mendapati pelajar memberi respon yang menggalakkan semasa pensyarah proses pengajaran dan pembelajaran dilaksanakan. Interaksi antara pensyarah-pelajar dan interaksi sesama pelajar memberi peluang kepada mereka berkongsi pengetahuan dan pengalaman dengan rakan-rakan. Amalan pembelajaran ini adalah selaras dengan pedagogi abad ke-21 iaitu *paragogi* yang menitikberatkan interaksi di kalangan pelajar secara kolaboratif.

Aktiviti yang dijalankan juga menerapkan unsur *sibergogi* dengan pelajar dapat mengakses aplikasi '*Probability Distribution*' Pembelajaran berasaskan permainan ini sememangnya dapat menarik minat pelajar melalui pemaparan animasi. Menurut Johnson et.al (2014), apabila sesuatu mata pelajaran menarik, pelajar akan lebih bersedia dan lebih fokus untuk belajar. Pendek kata, penerapan amalan pengajaran ini menyahut cabaran kerajaan ke arah "Kurikulum Tersedia Masa Hadapan".

8.2 REFLEKSI KAJIAN TERHADAP PENGKAJI

Dapatan kajian menunjukkan peningkatan yang memberangsangkan bagi ujian formatif yang dijalankan kepada pelajar. Pengkaji gembira dan berpuas hati dengan keputusan yang diperoleh oleh pelajar kerana mereka dapat mengikuti proses pengajaran dan pembelajaran yang dilaksanakan. Para pelajar juga mengambil bahagian secara aktif semasa aktiviti berlangsung. Pembelajaran berpusatkan pelajar berlaku dan pensyarah hanya bertindak sebagai fasilitator untuk memberi panduan kepada pelajar untuk menyelesaikan tugasan yang diberikan.

8.3 KESIMPULAN

Hasil daripada kajian ini didapati pelajar lebih yakin dan berinisiatif untuk menyelesaikan soalan yang diberikan dalam buku tutorial. Mereka mencapai kepuasan diri (*self-satisfaction*) apabila dapat menyelesaikan masalah yang diberikan. Pengukuhan dalam mencari skor-z adalah asas kepada penyelesaian masalah yang berkaitan dengan taburan normal yang lebih kompleks.

Diharapkan kajian tindakan ini dapat meningkatkan kemahiran pelajar dalam menentukan nilai skor-z dan seterusnya melonjakkan prestasi mereka dalam PSPM yang akan datang. Saya percaya dengan pelbagai kaedah pengajaran ini mampu menarik minat pelajar terhadap topik yang lain dan juga mata pelajaran yang lain. Pengalaman dalam kajian ini juga membantu saya dalam memperbaiki amalan pengajaran saya dalam topik ini.

RUJUKAN

Faizah Jaápar (2003). *Bahan Bantu Mengajar (BBM) Dalam Pengajaran dan Pembelajaran (P&P) Di Sekolah Menengah Kebangsaan (SMK) Daeran Pontian, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, 2017.*

Johari Bin Hassan & Norsuriani Binti Ab Aziz. Hassan. (2011). "Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Minat Terhadap Matematik di Kalangan Pelajar Sekolah Menengah."Journal of Science & Mathematics Education, 1-7.

Johnson, R.B., & Christensen, L.B. (2014). (5th edition). Educational Research methods: Quantitative, qualitative, and Mixed approaches. Los Angeles, CA:Sage.

Lim Kui Lik (2012). Penggunaan Peta Minda Dalam Meningkatkan Kefahaman Dan Ingatan Murid Tahun 4 Dalam Subjek Sains. *Seminar Penyelidikan Tindakan IPG KBL Tahun 2012, ms. 31-45.*

Romlah, S., Nugraha, N & Setiawan, W. (2019). Analisis Motivasi Belajar Siswa SD Albarokah 448 Bandung dengan Mengguakan Media ICT Berbasis For VBA Excel Pada Materi Garis Bilangan. Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika,3(1),220-226.

Siti Balqis Mahlan, Maisurah Shamsudin and Muniroh Hamat. (2022), *Analisa kesalahan pelajar bagi subjek statistic: taburan normal/* Science & Digital Technology In E-Learning Future Trends, 4.pp 6-12. ISSN 978-967-25608-5-2.

PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERASASKAN MASALAH (PBM) DALAM AMALI REKA BENTUK BERBANTU KOMPUTER MENGGUNAKAN PERISIAN *AUTOCAD*

Amirah Binti Jalaluddin[1]
Mohd Azwan Bin Roslan[2]

[1,2]*Kolej Matrikulasi Kejuruteraan Johor*

Emel : amirahj@kmkj.matrik.edu.my

ABSTRAK

Pengintegrasian PdP dan teknologi reka bentuk seiring dengan seruan revolusi industri 4.0 dan teras pendidikan tersedia masa hadapan dalam menyediakan pelajar berkualiti yang dapat bersedia menghadapi cabaran abad ke 21. Kajian ini memfokuskan kepada pendekatan pembelajaran berasaskan masalah (PBM) dalam amali reka bentuk berbantu komputer menggunakan perisian Autocad. Pelajar Kolej Matrikulasi Kejuruteraan Johor merupakan kumpulan sasaran kajian iaitu seramai 20 orang pelajar tutoran kelas M3. Ujian diagnostik telah dijalankan untuk mengenal pasti kumpulan sasaran kajian. Model TPACK Mishra & Koehler (2006) telah dilaksanakan bagi mendapat titik pertemuan yang ideal di antara pedagogi, pengetahuan kandungan pensyarah serta teknologi yang digunakan di dalam PdP. Justeru itu, satu kitaran pelaksanaan PdP untuk mengkaji keupayaan pembelajaran kendiri pelajar melalui pendekatan PBM untuk menghasilkan model 3D di dalam reka bentuk berbantu komputer menggunakan perisian Autocad dilaksanakan dan analisis pemerhatian PdP serta hasil pelajar telah dilakukan . Soal selidik skala likert 5 sebelum dan selepas intervensi telah dijalankan berpandukan item yang diadaptasi dari kajian Hung et al. (2010) untuk mengenalpasti maklum balas pelajar tentang tahap ketersediaan potensi teknikal mereka terhadap penggunaan perisian Autocad. Hasil dapatan kajian ini menunjukkan bahawa pendekatan PBM berjaya membina kemahiran teknikal perisian reka bentuk berbantu komputer serta meningkatkan pembelajaran kolaboratif dalam kalangan pelajar.

Kata kunci : PBM, kolaboratif, teknologi, reka bentuk berbantu komputer, Autocad

1.0 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Jurusan kejuruteraan di matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia secara amnya merangkumi empat aliran utama iaitu kejuruteraan mekanikal, awam, elektrik dan elektronik serta asas kejuruteraan. Kesemua aliran ini perlu menjalani penilaian berterusan pada semester 1 yang terdiri daripada tugasan lukisan kejuruteraan, reka bentuk berbantu komputer serta projek reka bentuk kejuruteraan (Matriculation Division, 2020) yang menyumbang kepada 40% markah kumulatif akhir pelajar. Kemahiran dan pemahaman pelajar dalam menjalani reka bentuk berbantu komputer ini sangat penting bagi membina kompetensi mendapatkan hasil projek reka bentuk

kejuruteraan yang berkualiti dalam penilaian berterusan serta membina keyakinan untuk terus maju menerokai kaedah penggunaan teknologi reka bentuk yang lebih mendalam untuk masa hadapan.

1.2 PENGALAMAN PdP

Mengajar pelajar matrikulasi menggunakan perisian reka bentuk berbantu komputer dalam kejuruteraan mempunyai manfaat mempersiapkan graduan untuk pasaran kerja dan kursus kejuruteraan lanjutan di universiti. Walau bagaimanapun, mengajar perisian reka bentuk berbantu komputer komersial seperti *Autocad* boleh menjadi cabaran bagi ramai pendidik di semua peringkat (Balan et al., 2019). Pakej perisian reka bentuk berbantu komputer sering kali kompleks dan mempunyai antara muka pengguna yang tidak begitu mesra pelajar. Sumber pembelajaran untuk perisian ini biasanya terhad kepada latihan dalaman organisasi. Keadaan ini membuka ruang dan peluang untuk melihat kaedah penyampaian serta aktiviti kelas yang lebih praktikal sebagai alternatif kepada pembelajaran tradisional dalam kelas yang besar (Diaz dan Cartnal, 1999). Walaupun lebih mudah diurus, situasi ini mengehadkan keupayaan pelajar untuk berfikir dan meneroka kandungan pembelajaran di luar spesifikasi kurikulum yang sedia ada (Mustapha dan Rahim, 2008). Perbezaan dalam kebolehan dan motivasi pelajar juga menjadi cabaran bagi pensyarah untuk memandu pembelajaran supaya lebih menyeluruh dan menarik mengikut kesesuaian individu (Kolb, 2015). Dengan pengalaman ini, jelas bahawa sesuatu perlu dilakukan untuk menjana pengajaran dan pembelajaran yang lebih mampan.

1.3 TUJUAN

Kajian ini bertujuan untuk menggunakan pedagogi yang sesuai untuk diintegrasi kepada kandungan serta teknologi yang digunakan dalam menjalani sesi reka bentuk berbantu komputer menggunakan perisian *Autocad*. Kajian ini juga adalah untuk membina proses pembelajaran yang kolaboratif dengan memberikan pelajar kebolehan mendapat pengalaman yang bermakna, refleksi melalui pemerhatian, mengabstrak konsep, serta eksperimentasi aktif akan aktiviti yang dijalani. (Pando Cerra, 2023). Dengan melahirkan suasana pembelajaran yang efektif, pelajar dan pensyarah dapat bersama- sama mempelajari sesuatu antara satu sama lain.

1.4 NILAI DAN KEPERCAYAAN PENGKAJI TERHADAP PdP

Pendekatan nilai ini mempengaruhi pengkaji untuk sentiasa mencari kaedah yang sesuai untuk memupuk sikap kebersamaan antara pelajar. Pengkaji juga percaya perolehan markah yang tinggi bagi tugasan perlu seiring dengan proses pembelajaran yang baik bagi melahirkan pembelajaran yang holistik.

1.5 LAIN-LAIN BERKAITAN (TPACK)

Kajian ini akan berpandukan kerangka kerja TPACK yang menggariskan satu pendekatan untuk mengintegrasi teknologi dalam pendidikan, pengetahuan kandungan dan pedagogi yang digunakan bagi merancang PdP yang efektif (Mishra & Koehler 2006).

2.0 REFLEKSI DAN PENGUMPULAN DATA AWAL

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Amali reka bentuk berbantu komputer ini berlangsung selama 2 jam untuk 5 minggu. PdP dijalankan secara tradisional dengan memberi arahan di hadapan serta menunjukkan langkah-langkah yang perlu diikuti pelajar untuk menghasilkan objek 3D mengikut tugasan. Pengkaji mengenal pasti corak persamaan suasana 4 kelas amali pelajar sesi 2023/2024 dan menyenaraikan petunjuk yang dikenal pasti.

Jadual 1. Petunjuk sesi amali reka bentuk berbantu komputer

Petunjuk	Pemerhatian
P1	Pelajar asyik meminta pensyarah mengulang semula arahan mengakibatkan pensyarah tidak dapat meneruskan amali dengan lancar.
P2	Pelajar tidak fokus dan melakukan perkara lain di komputer masing-masing dengan melayari internet atau bermain dengan telefon bimbit.
P3	Pelajar kecewa dan tidak meneruskan tugasan kerana terlepas arahan langkah dan tidak mahu bertanya semula kepada pensyarah mahupun rakan.
P4	Pensyarah harus pergi ke komputer individu untuk membantu pelajar yang menghadapi masalah tertentu berkaitan penggunaan perisian *Autocad*.

Jadual 1 menyenaraikan petunjuk awal bahawa sesi PdP terganggu dan tidak berkesan. Keadaan ini apabila terjadi akan mengakibatkan pengkaji meluangkan lebih masa untuk memenuhi permintaan pertolongan individu. Justeru itu, 90% pelajar yang menghadapi kesukaran akan diabaikan lantas membantut penyampaian kandungan dalam mengendali perisian *Autocad*.

2.2 REFLEKSI PELAJAR

Amali reka bentuk berbantu komputer ini merupakan perkara yang baru bagi sebahagian pelajar dan spesifikasi kurikulum kejuruteraan menggariskan bahawa perisian yang digunakan harus diajar dari tahap yang paling asas kepada pelajar. Walau sedemikian, medium arahan dan langkah-langkah yang perlu dipelajari adalah dalam Bahasa Inggeris dan pelajar sebelum ini menggunakan Bahasa Malaysia pada peringkat Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) untuk semua subjek STEM di sekolah menengah. Pelajar pada awal pertemuan akan mengambil masa untuk menyesuaikan diri untuk memahami penyampaian pensyarah serta arahan perisian *Autocad.*

Soal selidik terbuka kepada pelajar setelah selesai amali pertama (jadual 2) menunjukkan majoriti pelajar (80%) memberi respon bahawa penyampaian sesi PdP tidak memberi peluang kepada pelajar untuk berbincang, bertenang dan ada yang menyatakan seolah-olah mereka seperti robot yang sedang diprogramkan.

Jadual 2. Antara respon pelajar dalam soal selidik terbuka pada penghujung sesi amali pertama

Pandangan jujur anda tentang sesi pertama Amali Reka Bentuk Berbantu Komputer?	Macam mana saya nak salin nota, dengar, buat dan paham pada masa yang sama, saya bukan robot sir!
	Menarik *Autocad* ni, minat sangat!
	Nak tanya kawan sebelah, dia pun terkial-kial nak guna arahan apa. Tak jadi la.
	Nak tolong kawan tadi, tapi sir tengah ajar di depan, biadap pulak rasa kalau saya tetiba berdiri dan pergi kat orang lain.

3.0 FOKUS / ISU KEPRIHATINAN

Kajian ini bertujuan untuk membantu pelajar memperoleh pengetahuan asas dalam amali reka bentuk model 3D menggunakan perisian *Autocad* di peringkat Matrikulasi. Untuk itu, pembelajaran aktif dan berpusatkan pelajar yang digunakan adalah pembelajaran berasaskan masalah (PBM) seperti yang dicadangkan oleh Ousey (2003). Kaedah ini menitikberatkan kepada pelajar menyelesaikan tugasan secara kolaboratif. Dalam PBM, pelajar diperkenalkan dengan masalah atau kajian kes yang memerlukan analisis dan penyelesaian. Mereka diberi kebebasan untuk berbincang dan membuat keputusan dengan mengambil kira pelbagai perspektif dan hasil untuk mencapai penyelesaian. Ini bermaksud mereka menggunakan pelbagai sumber untuk merujuk dan tidak hanya bergantung kepada nota atau pengetahuan pensyarah. Selain itu, kaedah ini membolehkan pensyarah membantu pelajar melakukan refleksi agar mereka mendapat pengalaman yang bermakna daripada tugasan dan dapat mengaplikasikan pembelajaran mereka dalam situasi dunia sebenar, selaras dengan teras kurikulum masa hadapan (Kementerian Pengajian Tinggi, 2018).

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian ini dilaksanakan untuk membina dan mengembangkan pengetahuan asas pelajar dalam penghasilan model 3D reka bentuk berbantu komputer menggunakan perisian *Autocad*.

Objektif khusus kajian adalah seperti berikut:

1. Meningkatkan keupayaan pembelajaran kendiri pelajar melalui pendekatan pembelajaran berasaskan masalah (PBM) untuk menghasilkan model 3D di dalam reka bentuk berbantu komputer menggunakan perisian *Autocad*.
2. Meningkatkan tahap ketersediaan potensi teknikal pelajar terhadap penggunaan perisian *Autocad.*

5.0 KUMPULAN SASARAN

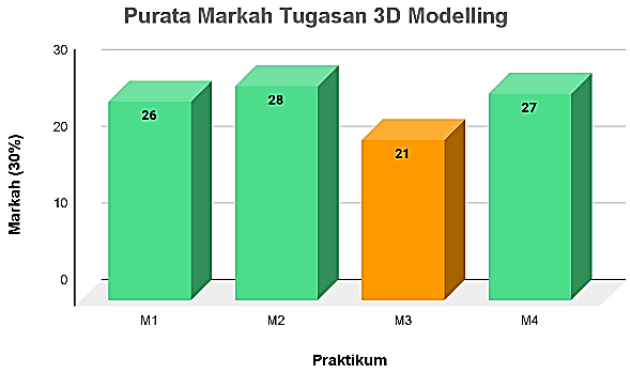
Kumpulan sasaran terdiri daripada 20 orang pelajar dari kelas M3 Aliran Kejuruteraan Mekanikal Kolej Matrikulasi Kejuruteraan Johor sesi 2023/2024. Kumpulan pelajar ini terpilih

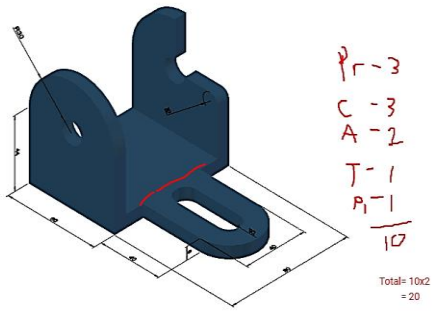
kerana mendapat purata markah ujian diagnostik yang paling rendah dalam pertemuan amali yang pertama dalam menghasilkan model bongkah 3D menggunakan perisian *Autocad*.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

6.1 PENGUMPULAN DATA AWAL

Ujian diagnostik dilakukan pada jam kedua pertemuan amali pertama setelah selesai sesi pengenalan dan latihan penggunaan perisian *Autocad* bersama pensyarah pada jam pertama. Pelajar dinilai daripada rubrik 30 markah yang dihasilkan mengikut objektif pembelajaran *Task 2.4: 3D Solid Modelling.*





Rajah 1. Analisis ujian diagnostik sebelum intervensi dan contoh hasil ujian diagnostik.

Berdasarkan rajah 1, pemilihan pelajar ini disokong oleh pemetaan senarai semak pemerhatian (Turupcu, 2014) kelas dengan petunjuk daripada jadual 1 bagi mengukuhkan lagi keputusan untuk memilih kumpulan pelajar yang akan dikaji. Daripada pemerhatian ini, bersama sokongan daripada ujian diagnostik, 20 orang pelajar dari kelas M3 telah dipilih kerana mendapat markah purata terendah iaitu 21 markah dan kumpulan ini akan diteruskan dengan strategi PdP yang sesuai berdasarkan pengumpulan data awal.

Satu soal selidik ringkas skala likert 5 markah berpandukan item soalan yang diadaptasi daripada kajian oleh Hung et al. (2010) telah dilakukan kepada kumpulan pelajar yang dikaji untuk melihat tahap ketersediaan potensi teknikal mereka untuk menghadapi sesi pertemuan seterusnya. Jadual 3 menunjukkan 3 item soal selidik yang berada pada paras bawah sederhana. Satu item menunjukkan skor yang sangat rendah.

Jadual 3. Analisis maklum balas soal selidik tahap ketersediaan potensi teknikal pelajar dalam penggunaan perisian *Autocad* (sebelum tindakan).

Bil.	Item	Skor
1.	Saya dapat mengenal pasti arahan dan navigasi koordinat yang betul untuk pembinaan model 3D.	2.4
2.	Saya dapat menguasai arahan mengolah model bongkah 3D menjangkau sintesis imej objek.	1.2
3.	Saya dapat belajar secara kendiri dalam menguasai perisian *Autocad*.	2.2

6.2 TINDAKAN YANG DILAKSANAKAN

Kajian tindakan ini dilaksanakan mengikut reka bentuk kuantitatif dan kualitatif daripada kaedah tinjauan dan pemerhatian PdP serta hasil pelajar. Konsep pembelajaran berasaskan masalah menggariskan untuk pelajar hanya diberikan panduan untuk menyelesaikan satu masalah mengikut 7 langkah utama penilaian PBM yang dipermudahkan kepada 4 langkah (Nayan dan Samad, 2023). Kaedah pedagogi ini dilaksanakan untuk mendapatkan titik pertemuan TPACK agar PdP selari bersama teknologi *Autocad* serta pengetahuan pensyarah terhadap teknologi tersebut. Pelajar diagihkan kepada 4 orang sekumpulan yang terdiri daripada pelajar yang mendapat skor diagnostik yang berbeza.

Jadual 4 menunjukkan hanya satu kitaran yang dapat dijalankan untuk kajian ini, perubahan norma daripada kelas berpusatkan guru ke kelas aktif berpusatkan pelajar menjurus kepada perubahan yang positif dan masa menjadi faktor untuk melaksanakan kitaran kedua setelah menilai refleksi tindakan yang dilakukan.

Jadual 4. Pelaksanaan tindakan pembelajaran berasaskan masalah (PBM).

Pelaksanaan	Tujuan
1. Mengenal pasti masalah (Minggu 2) Jam Pertama: ● Pelajar diberi pilihan untuk menghasilkan satu reka bentuk 3D realistik daripada 3 Tugasan: 1. Bateri 2. Meja Kopi 3. *Fidget Spinner* ● Setiap tugasan ini mempunyai cabaran berbeza dalam menggunakan arahan *Autocad*. ● Satu video panduan disertakan bersama arahan tugasan yang diberikan melalui *google classroom* untuk membantu pelajar memulakan tugasan.	● Memberi autonomi kepada pelajar untuk mempelbagaikan sumber rujukan. ● Perbincangan kritikal serta membina konflik kognitif sesama pelajar untuk mencapai satu keputusan.

Pelaksanaan	Tujuan
● Pelajar diberi masa untuk berbincang dan memberi sumbang saran antara satu sama lain. Jam Kedua: ● Pensyarah bergerak meminta seorang ahli kumpulan membentang hasil perbincangan untuk meneruskan tugasan serta bertanyakan soalan socratic untuk membantu pelajar (Elder dan Paul, 1998).	● Pembentangan memberi keyakinan untuk pelajar menyuarakan hasil dapatan dan idea yang dapat membantu pelajar lain.
2. Analisis permasalahan (Minggu 3) Jam Pertama: ● Analisis permasalahan dibincangkan dan pensyarah memandu pelajar untuk menggunakan kaedah WiWW persoalan socratic (Nayan dan Samad, 2023) Jam Kedua: ● Pelajar menyelesaikan dan membina model yang dipersetujui dengan langkah yang telah dibincangkan bersama ahli kumpulan.	● Pengukuhan pemahaman sesama ahli kumpulan dengan kaedah yang sesuai untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.
3. Merangka solusi (Minggu 4) Jam Pertama: ● Pelajar diberi masa untuk menyiapkan tugasan sambil dipantau dan dibantu pensyarah mendapatkan dapatan semasa daripada kumpulan ke kumpulan sehingga semua berjaya menyiapkan model reka bentuk. Jam Kedua: ● Pembentangan tugasan yang telah disiapkan oleh kumpulan dan semua pelajar harus memberi input tentang perjalanan tugasan dari awal hingga akhir proses PBM.	● Masa diberi untuk memberi ruang pelajar untuk mengaplikasi perangkaan solusi kepada penyelesaian yang sebenar. ● Pembentangan untuk refleksi aktiviti yang telah dijalankan untuk mencapai objektif pembelajaran.
4. Penghasilan Model 3D yang sedia dicetak (Minggu 5) ● Cetakan 3D dilakukan untuk aplikasi dan realisasi pembinaan modeul reka bentuk 3D pelajar.	● Penghasilan prototaip.

7.0 DAPATAN KAJIAN

7.1 MENINGKATKAN KEUPAYAAN PEMBELAJARAN KENDIRI PELAJAR MELALUI PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERASASKAN MASALAH (PBM) UNTUK MENGHASILKAN MODEL 3D DI DALAM REKA BENTUK BERBANTU KOMPUTER MENGGUNAKAN PERISIAN *AUTOCAD.*

Instrumen analisis pemerhatian sepanjang berlangsungnya PdP direkodkan atas tindak balas pelajar terhadap aktiviti PBM yang telah dilaksanakan. Pendekatan amali reka bentuk berbantu komputer menggunakan PBM ini dilihat memberi kesan yang positif kepada sesi PdP dan membina kebolehan pembelajaran kendiri dalam kalangan pelajar. Melalui pemerhatian, pengkaji mendapati bahawa:

1. Amali dapat dijalankan dengan lebih lancar dimana pelajar akan bertanya kepada pensyarah akan arahan di dalam perisian *Autocad* yang tidak difahami sahaja.
2. Pelajar lebih fokus dan proaktif dalam penghasilan reka bentuk 3D realistik.
3. Pelajar dapat menyiapkan tugasan dalam tempoh yang diberikan walaupun mengikut kadar pembelajaran individu tersendiri di mana pelajar akan berusaha untuk menguasai arahan *Autocad* di luar waktu PdP.
4. Pelajar dapat menguasai pengetahuan *Autocad* menjangkau spesifikasi kurikulum dengan berjaya memahami arahan sejauh mensintesis cahaya.
5. Pelajar lebih berkeyakinan ketika pembentangan dalam berkongsi jalan penyelesaian tugasan reka bentuk model 3D yang diterokai sendiri.

Hasil pemerhatian dapat dirumuskan bahawa sesi PdP dapat beralih daripada suasana kelas yang tradisional kepada pembelajaran kolaboratif berteraskan pelajar. Suasana ini memberi petunjuk bahawa pelajar untuk terus memperbaiki dan refleksi akan tugasan yang dilakukan.

Rajah 2. Sebahagian hasil akhir model realistik 3D pelajar.

Dapatan hasil tugasan pelajar menunjukkan 100% pelajar daripada semua kumpulan berjaya menghasilkan satu model realistik 3D hasil daripada aktiviti pembelajaran yang dilaksanakan. Lantas daripada rubrik 30 markah yang digunakan, purata pelajar kumpulan sasaran didapati memperoleh 28 markah dengan markah terendah 26 direkodkan. Peningkatan markah purata sebanyak 20.3% berbanding ujian diagnostik menunjukkan lonjakan yang positif meskipun tugasan yang diberikan agak sukar. Ini jelas menunjukkan bahawa pelajar sendiri berpotensi untuk berkolaborasi bagi mencapai satu matlamat dalam menyelesaikan masalah yang rumit.

7.2 MENINGKATKAN TAHAP KETERSEDIAAN POTENSI TEKNIKAL PELAJAR TERHADAP PENGGUNAAN PERISIAN *AUTOCAD*.

Sekali lagi soal selidik ringkas dilakukan kepada kumpulan pelajar selepas tindakan (jadual 5) untuk melihat perbezaan respon pada item yang mendapat skor rendah pada soal selidik sebelum tindakan (jadual 3). Kajian oleh Hung et al. (2010) mendapati tahap yang baik adalah diantara purata skor 3.75 hingga 4.37. Hasil peningkatan skor ini menunjukkan persepsi yang positif untuk pelajar lebih bersedia untuk melangkah ke tugasan amali seterusnya yang memerlukan kompetensi dalam membina model 3D reka bentuk berbantu komputer menggunakan perisian *Autocad*.

Jadual 5. Analisis maklum balas soal selidik tahap ketersediaan potensi teknikal pelajar dalam penggunaan perisian *Autocad* (selepas tindakan).

Bil.	Item	Skor
1.	Saya dapat mengenal pasti arahan dan navigasi koordinat yang betul untuk pembinaan model 3D.	4.5
2.	Saya dapat menguasai arahan mengolah model bongkah 3D menjangkau sintesis imej objek.	4.7
3.	Saya dapat belajar secara kendiri dalam menguasai perisian *Autocad*.	4.3

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Berdasarkan penggunaan pembelajaran berasaskan masalah (PBM), didapati pendekatan ini amat membantu pelajar dalam mempelajari perisian *Autocad*. Pelajar lebih fokus dan proaktif dalam menghasilkan reka bentuk mengikut tugasan yang diberikan. Selain itu, pendekatan PBM juga dapat meningkatkan motivasi dan minat pelajar dalam menggunakan perisian *Autocad*. Pelajar lebih memahami arahan-arahan di dalam perisian, serta dapat belajar secara fleksibel mengikut keperluan masing-masing daripada sumber-sumber yang disediakan. Penyelidikan ini menunjukkan bahawa pengajaran dan pembelajaran reka bentuk berbantu komputer dapat dijalankan dengan lebih efisien mengikut jadual kurikulum dan menghasilkan model 3D yang lebih berkualiti. Perubahan ini turut mengubah peranan pensyarah daripada menjadi autoritarian kepada fasilitator pembelajaran.

Walaupun kaedah pengajaran ini didatangkan dengan pelbagai faedah kepada pelajar, tenaga pengajar yang berminat dengan pendekatan PBM ini harus bersedia dengan cabaran yang datang bersamanya. Sumber pembelajaran pelajar yang pelbagai mengikut tugasan menjadi satu tanggungjawab kepada pensyarah untuk menguasai kaedah baru yang diterokai pelajar hasil daripada pendekatan PBM yang dilakukan. Selain itu, pensyarah perlu membimbing pelajar secara individu untuk tugasan, permasalahan dan kadar pembelajaran pelajar yang berbeza. Cabaran yang terakhir adalah kesanggupan pensyarah untuk membantu pelajar di luar waktu PdP. Kesimpulannya, pendekatan PBM ini mampu meningkatkan penguasaan pelajar dalam perisian *Autocad* dalam menghasilkan model 3D reka bentuk berbantu komputer namun kajian perlu

diteruskan lagi bagi mendapatkan kaedah yang lebih sesuai dengan keadaan semasa tenaga pengajar serta pelajar.

PENGHARGAAN

Sekalung penghargaan kepada rakan-rakan pensyarah serta pengurusan KMKJ dalam menjayakan kajian ini.

RUJUKAN

Balan, L., Yuen, T., & Mehrtash, M. (2019). Problem-based learning strategy for CAD software using free-choice and open-ended group projects. *Procedia Manufacturing, 32*, 339-347.

Diaz, D. P., & Cartnal, R. B. (1999). Students' learning styles in two classes – online distance learning and equivalent on-campus. *College Teaching, 47*(4), 130-135.

Elder, L., & Paul, R. (1998). The role of Socratic questioning in thinking, teaching, and learning. *The Clearing House, 71*(5), 297-301.

Hung, M. L., Chou, C., Chen, C. H., & Own, Z. Y. (2010). Learner readiness for online learning: Scale development and student perceptions. Computers & Education, 55(3), 1080-1090.

Kementerian Pengajian Tinggi. (2018). *Kurikulum tersedia masa hadapan universiti awam*. Putrajaya: Jabatan Pendidikan Tinggi.

Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2nd ed.). Pearson Education, Inc.

Matriculation Division. (2020). *Mechanical Engineering Laboratory Manual EM015 & EM025* (2nd ed.). Ministry of Education Malaysia.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. https://psycnet.apa.org/doi/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

Mustapha, R., & Rahim, Z. L. A. (2008). Pembelajaran berasaskan masalah bagi mata pelajaran elektronik: Satu kajian tindakan di sekolah menengah teknik. *Sains Humanika, 49*(1).

Nayan, N. A., & Samad, N. A. (2023). Computational thinking in project-oriented problem-based learning for engineering design. *UKM Press*.

Ousey, K. (2003). The first year of a problem-based learning curriculum. *Nursing Standard, February 12/17, no 22*.

Pando Cerra, P., Fernández Álvarez, H., Busto Parra, B., & Castano Buson, S. (2023). Boosting computer-aided design pedagogy using interactive self-assessment graphical tools. *Computer Applications in Engineering Education, 31*(1), 26-46.

Turupcu, A. (2014). Observation as an assessment tool in early childhood education: A phenomenological case study of teacher views and practices (Master's thesis, Middle East Technical University).

PENGGUNAAN INOVASI i-FC DALAM MENINGKATKAN PENGUASAAN PELAJAR DALAM TOPIK KAMIRAN

Nik Rafidah binti Nik Abdul Rahman[1]
Nurul Syazwani binti Omar[2]
Nurul Amani binti Zainul Abidin[3]
Nor Asela binti Abu Bakar[4]

[1,2,3,4] *Kolej Matrikulasi Pulau Pinang*

Email: nikrafidahkmpp76@gmail.com

ABSTRAK

Kajian tindakan ini dijalankan untuk meningkatkan tahap penguasaan pelajar dalam menyelesaikan soalan topik Kamiran. Penguasaan pelajar dalam konsep Kamiran adalah penting kerana ia merupakan asas untuk pelajar menyelesaikan soalan mencari luas, isipadu, persamaan pembezaan dan sebagainya. Penggunaan inovasi i-FC yang dicipta dan dibangunkan sendiri oleh penyelidik dengan menggunakan Google Slides dapat membantu pelajar dalam memandu arah atau membimbing pelajar untuk menjurus kepada kaedah atau teknik bagi memulakan proses kamiran dengan betul. Persampelan melibatkan tiga orang pelajar daripada kelas kendalian penyelidik bagi sesi 2022/2023 di Kolej Matrikulasi Pulau Pinang. Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif melalui analisis deskriptif dengan membandingkan skor min Ujian Diagnostik dan Ujian Topikal. Perbandingan skor min menunjukkan peningkatan peratusan iaitu dari 21.7% bagi Ujian Diagnostik kepada 73.3% bagi Ujian Topikal. Ini membuktikan bahawa penggunaan i-FC sangat berkesan dan berjaya meningkatkan tahap penguasaan pelajar dalam menyelesaikan soalan-soalan konsep Kamiran. Justeru, inovasi i-FC ini sesuai digunakan oleh para pelajar kerana ia bertindak sebagai pemudahcara digital yang dapat merealisasikan pendidikan di masa hadapan.

Kata Kunci: Kamiran, Google Slides, Pemudahcara Digital

1.0 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Topik Kamiran merupakan salah satu dari sembilan topik dalam subjek Matematik yang akan dipelajari oleh pelajar matrikulasi dalam semester kedua. Namun begitu ada dua topik lagi yang memerlukan pelajar untuk menggunakan konsep kamiran iaitu Topik *Differential Equation* dan Topik *Random Variables*. Justeru itu, adalah penting bagi pelajar untuk menguasai topik Kamiran agar mereka juga dapat menjawab soalan dari topik-topik lain yang berkaitan.

1.2 TUJUAN / KEPENTINGAN

Mahmud (2001) meyatakan bahawa masih didapati ramai guru berpendapat bahawa tajuk Kamiran merupakan tajuk yang tidak popular serta ditakuti oleh kebanyakan pelajar. Justeru, pengkaji mencari satu alternatif untuk menjadikan pembelajaran topik Kamiran lebih mudah dan menyeronokkan bagi pelajar. Sehubungan dengan itu, kajian ini memperkenalkan *'Integration Flow Chart'* atau i-FC. Ia merupakan alat bantu mengajar berbentuk digital yang dapat membantu pelajar menguasai topik Kamiran dengan melatih pelajar untuk berfikir secara kritis serta menggunakan teknologi secara kreatif. Penggunaan i-FC mendorong pembelajaran berpusatkan pelajar berlaku. Berfikir secara kritis dan kreatif merupakan antara elemen bagi pendidikan tersedia masa hadapan.

1.3 ANDAIAN, NILAI & KEPERCAYAAN PENGKAJI TERHADAP PDP

Dalam menghadapi cabaran pendidikan yang kian mencabar, pelajar haruslah bersedia dengan pelbagai kemahiran ilmu pengetahuan. Pelajar yang mempunyai pemikiran kritis sudah tentu berupaya untuk menganalisis dan menilai maklumat untuk membuat keputusan. Di zaman IR4.0, kebanyakan ilmu dapat diperolehi semaksimum mungkin dengan kemahiran Literasi Digital. Pelajar yang mempunyai Literasi Digital sudah tentu dapat menggunakan teknologi dengan secara berkesan untuk komunikasi, penyelidikan dan produktiviti.

2.0 REFLEKSI AMALAN/PdP LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Dalam kebanyakan kelas tutorial, pensyarah mendapati terdapat kumpulan pelajar yang tidak membuat persediaan awal sebelum kelas dengan alasan tidak memahami konsep bagi topik kamiran. Pensyarah berhadapan dengan masalah pelajar tidak dapat menjawab soalan yang melibatkan teknik pengamiran walaupun sebenarnya teknik-teknik tersebut telah pun diajar dalam kelas tutoran dan juga kuliah. Terdapat pelajar yang tidak mampu membezakan sama ada ungkapan yang mahu dikamirkan itu boleh diselesaikan menggunakan hukum pengamiran yang asas ataupun perlu menggunakan teknik pengamiran melalui penggantian, pengamiran bahagian demi bahagian dan pengamiran menggunakan pecahan separa. Hal ini mungkin kerana pelajar itu masih tidak mampu untuk memahami dan menghafal hukum asas pengamiran yang hanya melibatkan ungkapan linear sahaja. Penekanan kepada hukum asas kamiran telah diberikan namun pelajar masih lagi lemah dalam penggunaan hukum ini. Bagi kaedah Kamiran menggunakan penggantian, pelajar harus memilih penggantian yang tepat iaitu memilih gantian u di mana terbitannya juga wujud di dalam Kamiran tersebut. Penggantian u yang tidak sesuai akan membuatkan Kamiran tersebut menjadi lebih rumit untuk diselesaikan. Ada juga pelajar yang suka membuat penggantian $u = x$ yang tidak akan mengubah Kamiran menjadi lebih mudah sebaliknya hanya menjadikan soalan itu bertukar huruf daripada Kamiran yang melibatkan huruf x kepada Kamiran yang melibatkan huruf u tanpa mengubah apa-apa fungsi di dalam soalan. Selain itu, pelajar juga keliru sama ada mahu melakukan teknik penggantian atau pecahan separa apabila ungkapan tersebut merupakan pecahan yang mempunyai ungkapan kuadratik di bahagian pembawah. Seterusnya, terdapat juga pelajar yang ingin melakukan proses kamiran menggunakan teknik pengamiran bahagian demi bahagian namun telah membuat pemilihan u dan dv yang salah. Pemilihan u dan dv yang salah ini akan menyukarkan pelajar untuk meneruskan proses kamiran dan membuatkan mereka rasa hilang semangat untuk menjawab soalan-soalan kamiran yang lain. Dengan pemilihan u dan dv yang tepat, pelajar akan mendapati Kamiran tersebut menjadi lebih mudah

untuk diselesaikan berbanding dengan soalan Kamiran yang asal. Terdapat juga pelajar yang menunjukkan reaksi takut dan tidak tahu untuk mula menjawab soalan melibatkan pengamiran. Kesannya, pelajar-pelajar yang lemah konsep pengamiran mengambil langkah untuk memencilkan diri dan sekaligus kurang mengambil bahagian dalam perbincangan sewaktu kelas tutoran berlangsung.

2.1 REFLEKSI PELAJAR

Hasil refleksi yang mendalam mendapati, antara punca yang menyebabkan pelajar tidak dapat menjawab soalan Kamiran ialah kerana pelajar tidak mempunyai penguasaan yang baik dalam topik Kamiran. Jadual 1 menunjukkan maklum balas pelajar tentang permasalahan yang dihadapi dalam topik kamiran. Pelajar mempunyai masalah dalam menentukan teknik atau cara yang sesuai dalam menyelesaikan soalan Kamiran. Ini adalah kerana pelajar lebih cenderung untuk terus menjawab soalan Kamiran tanpa melalui proses mengenalpasti jenis soalan yang diberikan. Pelajar terus menggunakan kaedah atau teknik terbaru yang dipelajari tanpa memikirkan kesesuaian kaedah berkenaan. Sekiranya pelajar baru didedahkan dengan teknik pengamiran bahagian demi bahagian, maka kesemua soalan Kamiran akan diselesaikan menggunakan teknik tersebut walaupun teknik itu tidak sesuai untuk soalan yang diberikan. Oleh itu, pelajar akan mula merasa keliru dan berputus asa bagi menyelesaikan soalan. Pelajar yang lemah akan mula mengeluh dan mengelak daripada menjawab soalan-soalan Kamiran ini. Pelajar juga lebih gemar menantikan sahaja teknik atau cara penyelesaian yang dibincangkan dan diberikan oleh pensyarah berbanding mencuba soalan itu terlebih dahulu. Ini jelas menunjukkan pelajar tidak mampu menjawab soalan Kamiran tanpa bimbingan langsung daripada pensyarah. Pelajar yang lemah konsep Kamiran ini pula akan mempunyai masalah dalam menjawab soalan topik *Differential Equations* dan *Random Variables* yang memerlukan mereka untuk mengaplikasikan kemahiran pengamiran bagi menjawab soalan-soalan dalam topik-topik tersebut.

Jadual 1. Maklum balas pelajar dalam soal selidik terbuka

Responden	Maklum balas
1	"Saya tak dapat nak ingat semua formula yang ada dalam kamiran tu… banyak sangat la Madam…"
2	"Kadang-kadang soalan ni guna formula, kadang-kadang ada *substitution*..tak tau nak beza Madam…
3	"Saya keliru soalan ini nak guna *integration by parts or substitution*. Macam mana nak tentukan madam?"

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

3.1 PENENTUAN / PEMILIHAN KONSEP

Berdasarkan masalah-masalah yang dinyatakan dalam refleksi PdP yang lalu, kajian tindakan ini dilaksanakan bagi meningkatkan penguasaan pelajar dalam tajuk Kamiran. Selain dari itu, penyelidik ingin mengubah perspektif pelajar yang merasakan soalan Kamiran sukar untuk diselesaikan. Bagi mencapainya, penyelidik memfokuskan kepada dua perkara utama. Pertama, menghasilkan bahan bantu pembelajaran yang boleh digunakan tanpa kehadiran pensyarah. Fokus yang kedua adalah untuk meningkatkan penguasaan pelajar dalam topik Kamiran dengan menggunakan bahan bantu pembelajaran tersebut. Penyelidik memilih untuk

menggunakan *Google Slides* yang membolehkan pelajar untuk memilih teknik yang bersesuaian dengan bentuk Kamiran.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Dalam kajian ini, penyelidik menetapkan satu objektif umum, dua objektif khusus dan dua soalan kajian seperti di bawah:

4.1 OBJEKTIF UMUM

Kajian tindakan ini dilaksanakan bagi menambah baik amalan pengajaran dan juga memastikan pelajar dapat menguasai topik Kamiran dengan baik, seterusnya mampu menjawab topik-topik yang berkaitan.

4.2 OBJEKTIF KHUSUS:

1. Pelajar dapat memilih cara dan teknik yang sesuai untuk menyelesaikan kamiran.
2. Pelajar dapat menguasai cara untuk menyelesaikan soalan topik kamiran

4.3 SOALAN KAJIAN:

1. Adakah i-FC dapat membantu pelajar mengenal pasti teknik yang bersesuaian untuk menyelesaikan masalah Kamiran?
2. Adakah i-FC dapat membantu meningkatkan pencapaian pelajar dalam menyelesaikan soalan Kamiran?

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini melibatkan 3 orang pelajar Sistem Dua Semester (SDS) dari Kolej Matrikulasi Pulau Pinang bagi Sesi 2022/2023. Kesemua pelajar adalah perempuan, berbangsa melayu dan daripada kelas tutoran K5T01 (Modul III). Kumpulan sasaran ini adalah individu yang mempunyai pencapaian sederhana iaitu sekurang - kurangnya gred C dalam subjek Matematik Tambahan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). Kumpulan sasaran kajian ini dipilih kerana mereka merupakan pelajar yang gagal semasa Ujian Diagnostik bagi menguji tahap penguasaan pelajar dalam penyelesaian soalan topik Kamiran.

6.0 PERANCANGAN DAN PELAKSANAAN TINDAKAN

Kajian ini dibuat berpandukan kepada Model Kajian Tindakan Kemmis dan McTaggart (1988) yang melibatkan 4 peringkat iaitu merefleksi tinjauan awal, merancang tindakan, melaksanakan tindakan dan memerhati kajian akhir. Kaedah ini dilaksanakan dalam tempoh 6 minggu.

6.1 PENGUMPULAN DATA SEBELUM / AWAL (KAEDAH & ISU)

Data tinjauan awal telah diambil, dianalisis dan seterusnya dilaporkan seperti di dalam Jadual 2 di bawah.

Jadual 2. Analisis Data Tinjauan Awal

MINGGU	CARA PENILAIAN	DAPATAN KAJIAN	REFLEKSI
1	Pemerhatian di dalam kelas	• Pelajar hanya berdiam diri dan menggeleng - geleng kepala apabila menerima soalan • Pelajar tidak yakin dalam menyenaraikan formula atau rumus teknik kamiran. • Pelajar hanya menunggu jawapan daripada pensyarah. • Pelajar tidak boleh menjawab soalan tanpa bimbingan pensyarah	• Penyelidik yakin pelajar memerlukan alat bantu mengajar yang dapat memandu arah pelajar dalam menentukan teknik kamiran yang sesuai dan betul. • Pelajar perlu terlibat secara aktif agar mampu menarik minat mereka untuk terus kekal dan bermotivasi dalam menjawab soalan bagi topik yang sukar. • Penyelidik yakin kurangnya latihan menyebabkan pelajar lemah dalam konsep kamiran. • Pelajar tidak dapat mengaitkan kehendak soalan dengan teknik kamiran yang perlu digunakan dalam penyelesaian soalan kamiran.
2	Memeriksa jawapan soalan tutorial pelajar	• Terdapat banyak kesalahan. • Pelajar tidak dapat mengenalpasti teknik dan menentukan cara yang sesuai untuk memulakan soalan kamiran. • Pelajar keliru dalam memilih teknik kamiran	
3	Memberi Ujian Diagnostik & Memeriksa jawapan	• Penyelidik mendapati bahawa terdapat banyak kesalahan. • Tiada jawapan yang diberikan oleh pelajar • Pelajar menggunakan Teknik kamiran yang salah	• Pelajar tidak membuat persediaan dalam menjawab soalan kamiran. • Oleh itu mereka tidak dapat menjawab soalan Kamiran.

6.2 TINDAKAN/AKTIVITI PDP (PENGGUNAAN BAHAN/AKTIVITI, STRATEGI PENGAJARAN, INOVASI/KREATIVITI & JUSTIFIKASI)

Penyelidik mencadangkan satu intervensi menggunakan alat bantu mengajar berbentuk digital untuk membantu pelajar memilih cara dan teknik yang sesuai seterusnya dapat membantu pelajar menguasai konsep kamiran dengan lebih baik. Alat bantu mengajar ini dinamakan sebagai *'Integration Flow Chart'* atau i-FC dicipta dan dibangunkan sendiri oleh penyelidik dengan menggunakan *Google Slides.* Penggunaan elemen warna dalam *google slides* diharap dapat menarik minat pelajar dan meningkatkan motivasi dalam menjawab soalan bagi topik yang sukar.

Penggunaan i-FC diharap dapat membantu pelajar dalam memandu arah atau membimbing pelajar untuk menjurus kepada kaedah atau teknik bagi memulakan proses kamiran. Pelajar perlu menekan pautan dalam i-FC mengikut kehendak soalan sehingga akhirnya dapat menjurus kepada teknik kamiran yang betul. Rajah 1 menunjukkan QR Code bagi contoh penggunaan inovasi i-FC yang digunakan oleh pelajar.

Rajah 1. QR Code contoh penggunaan inovasi i-FC

7.0 PEMERHATIAN

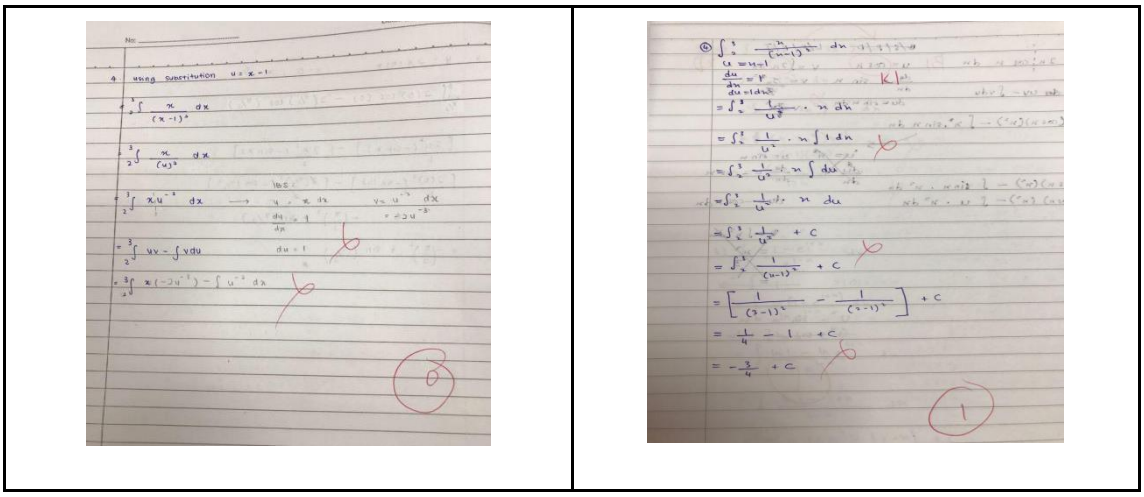
7.1 KAEDAH PENGUMPULAN DATA

Kaedah pengumpulan data yang digunakan oleh penyelidik adalah berdasarkan analisis Ujian Diagnostik dan Ujian Topikal yang diberikan kepada pelajar. Ujian Topikal diberikan di akhir pembelajaran, iaitu setelah intervensi diperkenalkan kepada pelajar untuk melihat keberkesanan intervensi yang telah dijalankan.

7.2 ANALISIS DATA

a) Ujian Diagnostik

Satu ujian telah dijalankan di dalam kelas tutorial sebelum intervensi i-FC diperkenalkan kepada pelajar. Ujian tersebut mengandungi 4 soalan berbentuk subjektif dan perlu diselesaikan dalam masa 30 minit. Hasil daripada ujian tersebut 3 orang pelajar yang mendapat markah terendah telah diambil untuk dijadikan sebagai sampel kajian. Mereka kemudiannya diperkenalkan dengan intervensi i-FC. Rajah 2 menunjukkan sampel jawapan pelajar bagi Ujian Diagnostik manakala pencapaian pelajar dalam Ujian Topikal dipaparkan dalam Jadual 2.



Rajah 2. Sampel jawapan pelajar terhadap Ujian Diagnostik

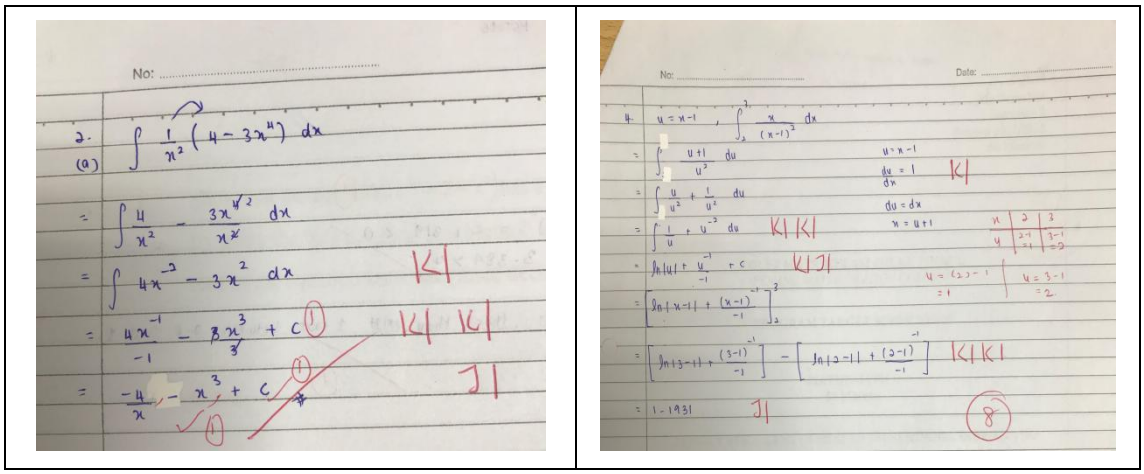
Jadual 3. Interpretasi markah pelajar dalam Ujian Diagnostik

Bil	Pelajar	Markah (%)	Interpretasi
1	Pelajar A	20	Lemah dan gagal
2	Pelajar B	20	Lemah dan gagal
3	Pelajar C	25	Lemah dan gagal

Jadual 3 di atas menunjukkan markah bagi 3 tiga orang pelajar yang mendapat markah terendah dalam Ujian Diagnostik. Mereka telah dipilih untuk menjalani intervensi i-FC kerana mendapat markah kurang daripada 40 iaitu berada dalam kategori lemah dan gagal.

b) Ujian Topikal

Seterusnya Ujian Topikal diberikan kepada pelajar semasa sesi konsultasi bersama pensyarah, setelah intervensi i-FC diperkenalkan. Ujian Topikal mengandungi 4 soalan subjektif pengamiran dan perlu diselesaikan dalam masa 30 minit. Rajah 3 di bawah menunjukkan sampel jawapan bagi soalan terpilih bagi Ujian Topikal. Manakala pencapaian pelajar dalam Ujian Topikal dipaparkan dalam Jadual 3.



Rajah 3. Sampel jawapan pelajar terhadap Ujian Topikal

Jadual 4. Interpretasi markah pelajar dalam Ujian Topikal

Bil	Pelajar	Markah (%)	Interpretasi
1	Pelajar A	80	Baik dan cemerlang
2	Pelajar B	50	Sederhana dan lulus
3	Pelajar C	90	Baik dan cemerlang

Dapatan Jadual 4 menunjukkan perubahan ketara dalam pencapaian pelajar iaitu 2 daripada 3 orang pelajar telah mencapai kategori baik dan cemerlang manakala hanya seorang pelajar

sahaja berada dalam kategori sederhana dan lulus. Hasil Ujian Topikal ini menunjukkan terdapat peningkatan dalam pencapaian pelajar dalam menjawab soalan pengamiran. Hal ini menunjukkan pelajar faham untuk memulakan teknik pengamiran setelah intervensi i-FC dijalankan.

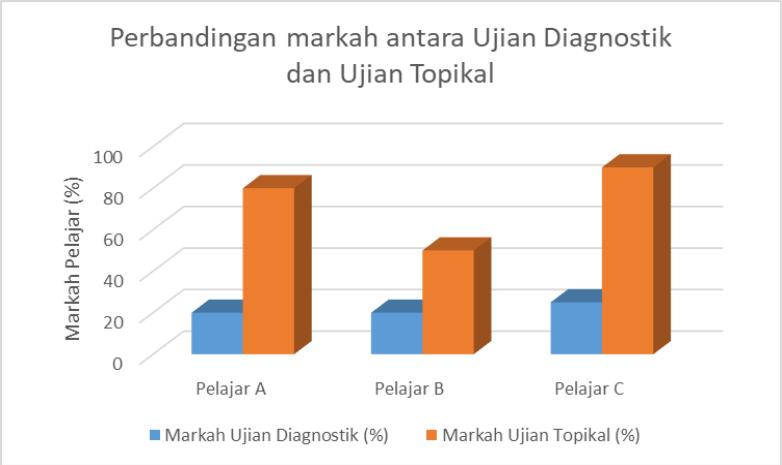
c) Perbandingan Ujian Diagnostik dan Ujian Topikal

Berdasarkan skrip jawapan Ujian Diagnostik dan Ujian Topikal pelajar, satu perbandingan markah dibuat untuk melihat keberkesanan penggunaan i-FC dalam kalangan pelajar yang terlibat. Jadual 5 menunjukkan perbandingan markah antara Ujian Diagnostik dan Ujian Topikal.

Jadual 5. Perbandingan markah antara Ujian Diagnostik dan Ujian Topikal

Pelajar	Pelajar A	Pelajar B	Pelajar C	Min
Markah Ujian Diagnostik (%)	20	20	25	21.7
Markah Ujian Topikal (%)	80	50	90	73.3
Perbezaan (%)	60	30	65	51.6

Berdasarkan Jadual 4, didapati bahawa skor min bagi Ujian Diagnostik ialah 21.7% manakala skor min bagi Ujian Topikal adalah 73.3%. Ini menunjukkan terdapatnya peningkatan peratusan sebanyak 51.6%. Perbandingan markah antara Ujian Diagnostik dan Ujian Topikal dapat dilihat dengan jelas dalam Rajah 4 di bawah.



Rajah 4. Perbandingan markah Ujian Diagnostik dan Ujian Topikal

Berdasarkan Rajah 4, didapati kesemua tiga orang pelajar menunjukkan peningkatan markah yang ketara. Peningkatan markah ini menunjukkan bahawa penggunaan i-FC dalam bentuk *Google Slides* dapat membantu meningkatkan penguasaan pelajar dalam menyelesaikan soalan topik Kamiran.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

8.1 PENERANGAN PERUBAHAN

Bagi topik kamiran, kebanyakan pelajar tidak berjaya memperoleh markah penuh disebabkan oleh kesilapan dalam menentukan teknik pengamiran yang betul. Justeru, panduan yang diberikan dalam intervensi i-FC telah memberi impak yang positif menerusi dapatan Ujian Topikal yang mencatatkan min markah 73.3% berbanding min markah Ujian Diagnostik iaitu 21.7%. Hal ini telah menjawab persoalan kajian 1 dan persoalan kajian 2 iaitu i-FC dapat membantu pelajar mengenal pasti teknik yang bersesuaian untuk menyelesaikan masalah kamiran dan seterusnya meningkatkan pencapaian pelajar dalam menyelesaikan soalan Kamiran.

8.2 KEKUATAN DAN KELEMAHAN

a) Kekuatan

Kekuatan i-FC ini adalah dapat mengaplikasikan pembelajaran berasaskan inkuiri dan memotivasikan pelajar untuk membuat pembelajaran secara kendiri tanpa kehadiran pensyarah. Menurut Kamaruddin & Mohd Tahir (2022), inkuiri merupakan satu kaedah pengajaran dan pembelajaran berpusatkan murid yang berfokus kepada *learning by doing* dengan menggalakkan pelajar melaksanakan aktiviti penerokaan, penyiasatan, penyoalan, berfikir secara reflektif dan penemuan ilmu baru. Penguasaan kemahiran ini mampu menyediakan murid sebagai pemain global abad ke-21 (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2016). Melalui pendekatan inkuiri, pelajar bukan sahaja dapat memahami konsep kamiran dengan lebih baik, malah mereka juga dapat meningkatkan kemahiran berfikir, berkomunikasi, kreativiti dan membuat keputusan dalam menentukan teknik kamiran yang betul tanpa kehadiran pensyarah.

b) Kelemahan

Namun begitu, i-FC lebih sesuai digunakan dengan komputer. Pelajar boleh menggunakan i-FC melalui telefon pintar namun terdapat beberapa kekangan iaitu pelajar perlu mempunyai aplikasi *google slides* atau *power point* di dalam telefon pintar mereka.

8.3 KESIMPULAN

Kesimpulannya, pada asalnya inovasi i-FC hanya diperkenalkan kepada pelajar lemah dalam kajian ini sahaja. Namun hasil dari impak yang postif dari dapatan kajian, penyelidik berhasrat menyebarluaskan penggunaan inovasi i-FC kepada semua pelajar yang mengambil subjek SM025. Penggunaan inovasi i-FC berupaya untuk meningkatkan penguasaan pelajar dalam konsep Kamiran serta memudahkan pelajar untuk mengulangkaji pelajaran dan bersedia untuk menghadapi PSPM. Ini selari dengan Aszuora Muhamed Salleh (2007) yang menyatakan bahawa kaedah pembelajaran yang berkesan adalah perlu bagi meningkatkan pengetahuan dan penguasaan sesuatu konsep.

PENGHARGAAN

Alhamdulillah segala puji bagi Allah swt di atas peluang dan ruang yang diberikan kepada kami dalam menyempurnakan kajian tindakan ini. Setinggi - tinggi penghargaan diucapkan kepada warga Kolej Matrikulasi Pulau Pinang kerana memberi peluang kepada kami penyelidik untuk berkongsi idea dan melontar idea hasil kajian ini di peringkat kolej dan juga kebangsaan (BMKPM). Diharapkan kajian ini dapat memberikan manfaat kepada semua pendidik dalam merealisasikan pendidikan tersedia masa hadapan.

RUJUKAN

Airasian, P.W. (2005). Classroom assessment: Concepts and applications. Boston: McGraw Hills.

Kamaruddin, M. & Mohd Tahir, R. (2022). Pembelajaran Berasaskan Inkuiri Menggunakan Model 5E dalam Kursus Pengurusan Pusat Sumber: Kekuatan dan Cabaran. *Jurnal Dunia Pendidikan, 4(1),* 428-435. Retrieved from https://myjms.mohe.gov.my/index.php/jdpd/article/view/18015.

Kementerian Pendidikan Malaysia. (2016). *Panduan Pengajaran dan Pembelajaran Berasaskan Inkuiri. Kuala Lumpur*: Bahagian Pembangunan Kurikulum.

Kemmis, S. & McTaggaart, R. (eds.) (1988). *The action research planner (3rd ed.)* Geelong: Deakin University Press.

Mahmud bin Yahya (2001). *Keupayaan dan Kemahiran Berfikir dalam penyelesaian masalah Matematik Tambahan.* (Tesis Dr Falsafah). Fakulti Pendidikan Universiti Kebangsaaan.

Nurulwahida Azid @ Aziz. (2011). *Pembinaan dan pengujian modul aktiviti pengayaan berdasarkan kepelbagaian kecerdasan dan kemahiran berfikir dalam kalangan pelajar Maktab Rendah Sains Mara.* Tesis Ijazah Doktor Falsafah (tidak diterbitkan), Universiti Sains Malaysia.

Salleh, A. B. M., & ASAS, F. S. D. P. (2007). Keberkesanan Kaedah Pembelajaran Berbantukan Komputer (Penggunaan Perisian Power Point Interaktif) Terhadap Peningkatan Penguasaan Konsep Sains Dalam Tajuk Sel Untuk Sains Tingkatan Satu. Universiti Terbuka Malaysia.

MENINGKATKAN KEMAHIRAN MENGKLASIFIKASI KOS PERKILANGAN DAN BUKAN PERKILANGAN DALAM KALANGAN PELAJAR PERAKAUNAN MENGGUNAKAN PERMAINAN 'I KNOW'

Norhafizah Binti Hashim [1]
Zubaidah Binti Mohamad [2]
Azzura Binti Abdul Aziz [3]

[1,2,3] *Kolej Matrikulasi Johor*

Email: bm-1411@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan bagi meningkatkan kemahiran pelajar menguasai konsep kos perkilangan dan kos bukan perkilangan menggunakan permainan kad 'I KNOW'. Sasaran kajian melibatkan 12 orang pelajar Perakaunan di Kolej Matrikulasi Johor sesi 2023/2024. Kajian dijalankan berasaskan konsep pembelajaran berasaskan permainan. Menurut Nazirah Mat Sin et al. (2013), pembelajaran bermakna memerlukan pelajar untuk meluangkan masa dan usaha untuk meneroka ilmu baru yang berkait dengan ilmu yang sedia ada pada pelajar. Konsep ini berkaitan dengan Teori Kontruktivisme (Piaget, 1970) yang menyatakan pelajar akan membina pengetahuan sendiri berasaskan premis, pengetahuan dan pengalaman sedia ada kepada pengetahuan atau pengalaman baharu. Kajian ini dilaksanakan sehingga kitaran kedua menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988). Seterusnya, data dikumpulkan menggunakan kaedah pemerhatian, temu bual dan markah pelajar. Dapatan kajian menunjukkan permainan kad "I KNOW" berkesan dalam membantu meningkatkan kemahiran pelajar menguasai konsep kos perkilangan dan kos bukan perkilangan seterusnya meningkatkan keyakinan diri mereka.

Kata Kunci : Kos perkilangan, Perakaunan, Pembelajaran Berasaskan Permainan

1.0 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Silibus kursus *Accounting 2* semester 2 program matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia memfokuskan kepada bidang Perakaunan Pengurusan yang melibatkan proses pengeluaran sesuatu produk. Justeru itu, selain terdapat sebelas topik yang perlu dipelajari oleh semua pelajar jurusan Perakaunan, topik pertama berkaitan pengeluaran produk adalah topik 2, *Cost : Concept, Classification and Component.* Topik ini perlu dikuasai oleh pelajar dari segi konsep dan pengiraan. Kemahiran pelajar dalam mengenal pasti dan mengklasifikasi kos dengan betul dan tepat dalam topik ini amat penting dalam penguasaan topik seterusnya.

1.2 PENGALAMAN PDP

Berdasarkan pengalaman pengkaji , memang terdapat pelajar yang lemah bagi setiap topik yang sukar dalam subjek Perakaunan. Ini akan memberi impak pada pencapaian pelajar dan pelajar bermasalah memahami topik seterusnya terutamanya apabila berkaitan topik utama

keseluruhan semester. Dalam semester 2, keseluruhan silibus memberi fokus kepada proses pengeluaran produk yang melibatkan kos perkilangan. Penggunaan Bahasa Inggeris sebagai pengantar dalam PdP Perakaunan Matrikulasi yang berbeza semasa SPM yang menggunakan Bahasa Melayu turut menyumbang kepada permasalahan ini kerana pelajar perlu memahami istilah-istilah kos yang digunakan. Tidak dinafikan subjek perakaunan adalah agak mencabar memandangkan pelajar memerlukan kemahiran Bahasa Inggeris yang baik selain menguasai konsep asas dalam perakaunan. Kegagalan untuk memahami konsep telah menyebabkan pelajar lebih cenderung menghafal dan sukar memahami topik-topik yang berikutnya (Junaidah Jamaluddin et al, 2016).

1.3 TUJUAN / KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini dijalankan bagi membantu pelajar lemah meningkatkan kebolehan mereka mengenal pasti dan mengklasifikasikan kos berdasarkan fungsi kos iaitu *manufacturing cost* dan *non-manufacturing cost* dengan betul dan tepat. Selain dua konsep utama kos yang perlu difahami, pelajar juga perlu mengenal pasti komponen kos dan contoh-contoh kos yang betul. Bagi kos perkilangan, pelajar perlu mengklasifikasikan kos perkilangan kepada komponen yang betul, iaitu *direct material*, *direct labour* dan *manufacturing overhead*. Manakala bagi konsep kos bukan perkilangan, pelajar perlu mengklasifikasi kos kepada *selling expenses* dan *administration expenses*. Selain itu, di bawah konsep kos perkilangan, pelajar masih perlu mengklasifikasi kos kepada *prime cost* dan *conversion cost*. Pelajar juga perlu tahu nama lain bagi kedua-dua kos tersebut, iaitu *manufacturing cost* atau *product cost* dan *non-manufacturing cost* atau *period cost*. Konsep terakhir yang berkaitan topik ini ialah *direct cost* dan *indirect cost* dimana *indirect cost* turut terbahagi kepada dua iaitu *indirect manufacturing cost* dan *indirect non-manufacturing cost*. Penguasaan topik ini sangat mempengaruhi pemahaman pelajar dalam topik seterusnya kerana konsep *manufacturing cost* atau *product cost* akan terus diulang dalam sembilan topik seterusnya termasuk topik amali, *Budget*.

1.4 ANDAIAN, NILAI DAN KEPERCAYAAN PENGKAJI TERHADAP PDP

Sebagai pengkaji, nilai dan kepercayaan yang diterapkan dalam PdP adalah sangat penting. Ini kerana, nilai dan kepercayaan ini dapat mempengaruhi pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang diambil oleh pengkaji. Pengetahuan yang disampaikan semasa PdP awal sesuatu topik amat penting disampaikan dengan cara yang mudah bagi menarik minat pelajar mempelajari topik tersebut. Di sini pengkaji perlu memilih kaedah pengajaran, strategi penilaian, interaksi dengan pelajar, dan pendekatan keseluruhan terhadap pendidikan. Adalah penting bagi pengkaji untuk menyedari nilai dan kepercayaan mereka dan bagaimana ia mempengaruhi pendekatan mereka terhadap proses PdP yang dilaksanakan.

1.5 LAIN-LAIN YANG BERKAITAN

Kajian ini dijalankan dengan menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988) kerana, proses intervensi yang dilaksanakan menekankan kolaborasi dan penglibatan aktif peserta kajian. Model ini menyarankan empat langkah kajian berdasarkan gelungan (cycle) dalam melaksanakan penyelidikan iaitu mereflek, merancang, bertindak dan memerhati dan seterusnya kembali kepada refleksi. Model ini juga memberikan kerangka kerja yang sistematik untuk merancang, melaksana, dan menilai semula tindakan yang diambil untuk mencapai objektif bagi perubahan yang dikehendaki.

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Berdasarkan pengalaman pengkaji, pelajar yang lemah dalam topik *Cost: Concept, Classification and Component* akan menghadapi masalah dalam memahami topik seterusnya dengan baik. Amalan biasa PdP pengkaji ialah penerangan daripada pensyarah bagi keseluruhan topik (teori sahaja) di dalam kuliah menggunakan nota power point dan soalan menggunakan *google form*. Manakala dalam kelas tutorial penerangan konsep lebih menumpukan subtopik pengiraan dengan menggunakan Modul Accounting 2, Perakaunan Matrikulasi dan soalan tutorial. Nota grafik bagi konsep kos turut diberi kepada pelajar bagi memahami konsep kos yang terlibat kerana kos diklasifikasikan mengikut 3 kategori iaitu fungsi, gelagat dan lain-lain pengelasan. Secara umum terdapat 17 konsep kos yang perlu difahami dan dikuasai oleh pelajar mengikut 3 kategori tadi. Kajian ini memfokus kepada klasifikasi kos mengikut fungsi dan lain-lain pengelasan yang melibatkan 14 konsep kos. Ini kerana pengelasan kos mengikut gelagat dibincang lebih lanjut dalam topik 6. Selain pelajar menjawab soalan tutorial, di akhir topik pembelajaran, kuiz topikal akan dijalankan bagi menilai kefahaman pelajar. Berdasarkan markah kuiz topikal topik 2 inilah, pelajar yang lemah dikenal pasti.

Jadual 1. Markah kuiz topikal topik 2 pelajar kelas 3 pengkaji

Skor kuiz	Bilangan pelajar	% pencapaian
8-10	60	18.75
5-7	150	46.88
3-4	86	26.88
0-2	24	7.5
Jumlah	320	100

Merujuk Jadual 1, jumlah pelajar bagi 3 kelas pengkaji berjumlah 320 pelajar, daripada jumlah itu, 210 pelajar memperoleh skor 5-10 bagi kuiz topikal yang dijalankan. Manakala 110 pelajar lagi mendapat skor kurang daripada 5. Hampir 35% pelajar tidak boleh menjawab soalan pengiraan yang diberi dengan betul. Dan terdapat 24 pelajar yang hanya mendapat skor 2 dan ke bawah. Markah penuh kuiz sebanyak 10 markah mewakili 10 soalan pengiraan. Setiap soalan pengiraan menguji konsep kos yang berbeza bagi 14 konsep kos yang diberi tumpuan dalam topik 2. Walaupun hanya 10 soalan, setiap soalan pengiraan itu memerlukan pelajar mengenal pasti klasifikasi kos yang betul sebelum mengira kos yang dikehendaki. Oleh yang demikian pengkaji memberi tumpuan kepada 24 pelajar yang sangat lemah berdasarkan skor kuiz topikal bagi mencari punca mereka tidak dapat menjawab dengan betul. Berdasarkan markah kuiz yang sangat tidak memberangsangkan inilah, perlunya intervensi daripada pensyarah bagi mengatasi masalah ini.

2.2 REFLEKSI TERHADAP PELAJAR

Menurut pelajar, sebahagian daripada mereka tidak faham konsep kos dan klasifikasinya walaupun telah merujuk nota grafik yang diberi menyebabkan mereka menghafal sahaja konsep kos berkaitan tanpa memahami kaitan konsep itu antara satu sama lain. Natijahnya apabila mereka lupa apa yang dihafal, maka mereka turut salah mengklasifikasi kos dengan betul. Pelajar juga keliru apabila melibatkan *manufacturing overhead cost* dan *period cost* kerana item kos yang sama tetapi tidak serupa. Soalan tutorial yang dibuat bersama-sama dalam kelas pula menyebabkan pelajar berasa bosan kerana perlu menjawab soalan yang banyak

disebabkan tidak faham dan akhirnya hanya menyalin sahaja jawapan yang betul selepas perbincangan. Bagaimanapun, terdapat pelajar yang memberi alasan belum habis atau tidak sempat membuat ulangkaji berbanding alasan tidak faham. Pengkaji menasihatkan pelajar tersebut perlu merancang jadual belajar dengan lebih baik kerana pelajar telah dimaklumkan tentang kuiz topikal lebih awal sebelum dijalankan di dalam kelas. Hasil temu bual bersama 24 pelajar adalah seperti Jadual 2 berikut.

Jadual 2. Dapatan temu bual bersama 24 pelajar lemah (skor 2 ke bawah) dalam kuiz topikal

Soalan	**Komen pelajar**	**Bilangan pelajar**
Beri sebab kenapa tak boleh jawab kuiz dengan betul dan baik?	Susah nak faham istilah sebab guna Bahasa Inggeris, nama konsep pun macam lebih kurang.	4
	Banyak sangat konsep nak kena ingat, akhirnya semua lupa. Tengok grafik lagi keliru. Terus malas nak baca.	4
	Item *manufacturing cost* dengan *period cost* macam sama.	2
	Tak perasan ada tulis *factory* dengan *office* dalam soalan.	6
	Belum habis / tak sempat ulang kaji. Janji tak buat lagi.	6
	Lupa apa yang dihafal sebab tak faham, maafkan saya madam.	2

2.3 ASPEK BERKAITAN

Penggunaan Bahasa Inggeris dalam PdP Perakaunan memberi kesan kepada kefahaman pelajar yang mempunyai kemahiran sederhana dalam bahasa tersebut. Selain latar belakang akademik pelajar semasa SPM yang tidak mempunyai asas dalam subjek Perakaunan dan Matematik Tambahan turut memberi cabaran kepada pensyarah. Kohort pelajar Perakaunan sesi 2023/2024 hanya memerlukan mana-mana 3 subjek selain Bahasa Melayu, Bahasa Inggeris dan Matematik, minimum gred C selain Sejarah yang perlu lulus dalam melayakkan diri menjadi pelajar Perakaunan Matrikulasi. Kohort ini juga adalah pelajar yang menjalani PdPR semasa wabak Covid-19 semasa mereka di Tingkatan 3 dan 4 serta memasuki aliran SPM mereka tanpa menduduki PT3.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Fokus kajian ini adalah untuk membantu pelajar-pelajar lemah topik 2 terutamanya pelajar tanpa latar belakang Perakaunan dan mempunyai kemahiran bahasa Inggeris yang sederhana untuk menguasai isi pembelajaran topik 2 khususnya dan subjek Perakaunan amnya di peringkat matrikulasi. Sehubungan itu, penggunaan strategi pembelajaran berasaskan pembelajaran (PBP) dipilih agar pelajar belajar dengan seronok dan tidak berasa tertekan di samping belajar melalui pengalaman sendiri. Pembelajaran berasaskan permainan menyokong pembelajaran yang berpusatkan murid dan membentuk daya saing yang inovatif serta kreatif (Ahmad Afandi Yusri et al, 2024). Berdasarkan refleksi awal kajian, pengkaji membuat pemerhatian dan penilaian terhadap perubahan yang berlaku dalam kalangan pelajar selaras dengan objektif kajian yang telah dipersetujui.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian ini adalah untuk membantu pelajar lemah menguasai pembelajaran konsep kos menggunakan permainan kad ‘I KNOW’.

Objektif khusus kajian ini pula adalah untuk

(i) meningkatkan kemahiran pelajar lemah mengklasifikasikan kos perkilangan dengan betul dan tepat menggunakan permainan kad 'I KNOW'.
(ii) meningkatkan kemahiran pelajar lemah mengklasifikasikan kos bukan perkilangan dengan betul dan tepat menggunakan permainan kad 'I KNOW'.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini dijalankan terhadap 12 orang pelajar jurusan Perakaunan Kolej Matrikulasi Johor sesi 2023/2024. Kumpulan pelajar ini adalah pelajar daripada kelas 3 pengkaji dan terdiri daripada pelajar yang mendapat skor 2/10 dan ke bawah kuiz topikal topik 2 subjek *Accounting 2*. Pemilihan kumpulan pelajar ini dibuat setelah temu bual secara verbal dijalankan di dalam kelas bagi mengenalpasti persepsi awal mereka terhadap topik *manufacturing cost* ini. Walaupun terdapat 24 pelajar yang mendapat skor sangat rendah, hanya 12 pelajar sahaja yang dipilih sebagai peserta kajian berdasarkan sebab yang diberi semasa temu bual selepas kuiz (rujuk Jadual 2). Keutamaan diberi kepada pelajar yang memberi alasan tidak faham nota grafik, keliru dengan istilah sebab Bahasa Inggeris, keliru dengan item kos overhead dengan kos tempoh dan hafal sahaja tanpa inisiatif memahami konsep kos terlibat. Kumpulan ini terdiri daripada 3 pelajar lelaki dan 9 pelajar perempuan.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

6.1 TINJAUAN AWAL

Berdasarkan skor kuiz topikal topik 2 yang tidak memberangsangkan seperti di Jadual 1, situasi ini memberi cabaran kepada pengkaji kerana topik ini adalah 'ibu' atau 'jantung' bagi keseluruhan silibus subjek *Accounting 2* di matrikulasi. Kegagalan pelajar menguasai topik ini akan memberi kesan terhadap pemahaman topik seterusnya kerana konsep kos dan klasifikasi kos ditekankan dalam topik ini terutamanya bagi konsep kos perkilangan ataupun kos produk. Kemahiran pelajar mengenalpasti *direct material, direct labour* dan *manufacturing overhead* sangat diperlukan dalam topik seterusnya bagi menghitung *product cost* berdasarkan pengekosan produk yang ditentukan dalam topik seterusnya. Kos produk antara soalan pengiraan awal bagi setiap topik seterusnya, ini bermakna jika daripada awal pelajar salah menghitung kos produk, maka keseluruhan jawapan soalan seterusnya juga salah. Ini sangat memberi impak pada jumlah markah yang akan diperolehi oleh pelajar semasa Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM) di hujung semester nanti.

6.2 TINDAKAN YANG DILAKSANAKAN

Tindakan telah dilaksanakan dalam Semester 2 sesi 2023/2024 mulai minggu ke 2 sehingga minggu ke 9 PdP. Dalam pelaksanaan kajian tindakan ini, pengkaji menggunakan reka bentuk penyelidikan kuantitatif dan kualitatif dengan kaedah kajian tindakan berbentuk tinjauan dan pemerhatian. Hasil perbincangan, 3 pengkaji bersetuju memilih pembelajaran berasaskan permainan (PBP) sebagai intervensi yang akan dilaksanakan. Menurut Wong Weng dan Kamisah (2018), tiada definisi yang menerangkan pembelajaran berasaskan permainan secara khusus, namun begitu pembelajaran berasaskan permainan boleh dibahagikan kepada dua jenis iaitu permainan bukan digital dan permainan digital. Permainan bukan digital merujuk kepada bentuk permainan yang tidak memerlukan penggunaan komputer atau sistem permainan. Permainan ini boleh merangkumi aktiviti seperti permainan papan atau permainan di atas meja (Ben et al. 2016). Banyak kajian lalu membincangkan tentang penggunaan permainan dalam aktiviti PdP dan membuktikan bahawa kaedah permainan

memberikan kesan yang positif terhadap proses PdP. Namun begitu, sedikit sahaja kajian yang mengkaji keberkesanan kaedah permainan dalam proses PdP subjek perakaunan, khususnya di peringkat sekolah menengah berbanding subjek sains dan matematik (Junaidah Jamaluddin et al, 2016).

Jadual 3. Perancangan dan pelaksanaan permainan 'I KNOW'

Minggu	Fasa	Pelaksanaan / Aktiviti	Tujuan
Minggu 1	Tinjauan awal	Kuiz topikal topik 2	Kenal pasti masalah dan pengumpulan data awal
Minggu 2-3	Pemilihan strategi	Merangka serta menyiapkan keperluan permainan kad 'I KNOW'	Memilih intervensi yang dikehendaki. Mencari idea dan merancang permainan yang sesuai.
Minggu 4	Gelung 1	Pelajar dikenalkan permainan kad 'I KNOW' dan penerangan peraturan permainan. Pelajar bermain sebanyak 2 pusingan.	Mengukur kemahiran pelajar menjawab soalan permainan dan kesannya pada pengetahuan sedia ada pelajar Memerhati respon pelajar semasa bermain.
Minggu 5		Pelajar bermain sebanyak 2 pusingan.	
Minggu 6	Gelung 2	Penambahan pusingan bonus dalam permainan.	Menghargai pelajar yang dapat menjawab dengan betul pada cubaan pertama.
		Pelajar bermain dalam kumpulan yang ditetapkan berdasarkan skor permainan yang lepas iaitu pelajar mahir dan kurang mahir.	Memberi peluang peserta bermain tanpa tekanan atau rasa malu kerana ketinggalan skor.
		Pelajar bermain 2 pusingan.	Mengukur pencapaian pelajar dan memerhati respon pelajar.
Minggu 7		Pelajar kurang mahir bermain 2 pusingan.	Meningkatkan kemahiran pelajar.
Minggu 8	Temu bual Kuiz	Temu bual lisan Kuiz topik 2	Mendapatkan refleksi akhir daripada pelajar dan mengukur peningkatan pencapaian pelajar.

Permainan yang dipilih adalah permainan kad dan diberi nama 'I KNOW' yang bermaksud 'SAYA TAHU' menggambarkan pelajar tahu, faham dan boleh menjawab soalan konsep kos yang dimainkan dalam set permainan tersebut. Jadual 3 menunjukkan perancangan dan pelaksanaan permainan kad 'I KNOW' sepanjang kajian dijalankan. Permainan ini dimainkan secara berkumpulan, maka pelajar dibahagikan kepada 4 kumpulan (3 orang setiap kumpulan). Setiap kumpulan akan bermain "I KNOW' sebanyak 2 pusingan bagi setiap perjumpaan. Perjumpaan diadakan setiap hari Isnin petang pada masa aktiviti Program Kecemerlangan Akademik Unit Perakaunan dari jam 4-5 petang. Pensyarah hanya memerhati respon pelajar sepanjang permainan. Pelajar perlu menjawab secara bergilir soalan yang ada di kad soalan 'I KNOW' dengan membaca secara kuat soalan tersebut dan menjawab secara lisan.

Pemain giliran seterusnya akan menyemak jawapan tersebut menggunakan kad jawapan 'I KNOW' yang disediakan. Soalan yang telah dijawab dengan betul akan diasingkan, manakala yang gagal dijawab akan diletakkan semula di bahagian bawah susunan kad soalan. Permainan hanya tamat apabila kesemua soalan telah berjaya dijawab. Masa yang diambil bagi setiap pusingan permainan direkod oleh pensyarah, manakala skor pelajar direkod oleh pelajar sendiri menggunakan *google form* yang disediakan. Pencapaian pelajar adalah berdasarkan skor pelajar dalam setiap permainan yang dimainkan.

Tindakan ini dijalankan sebanyak 2 gelung berdasarkan Model Kajian Tindakan Kemmis & Mc Taggart berdasarkan skor yang diperoleh pelajar (rujuk Jadual 6) dan dapatan temu bual selepas permainan (rujuk Jadual 7) .

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 ANALISIS MARKAH / SKOR PELAJAR

Pelajar telah diberi soalan kuiz berkaitan konsep kos yang diubahsuai daripada soalan kuiz topikal topik 2 selepas intervensi dijalankan. Pencapaian pelajar sangat memuaskan kerana kesemua pelajar mendapat skor 10/10. Ini menunjukkan pelajar telah menguasai topik konsep kos seperti yang diharapkan.

Jadual 4. Skor kuiz pelajar selepas intervensi

Skor kuiz	Bilangan pelajar	% pencapaian
10	12	100%

Jadual 5 menunjukkan perbezaan skor pelajar bagi setiap pusingan permainan selama 4 minggu yang direkodkan menggunakan *google form*. Skor penuh setiap pusingan adalah 16 kerana terdapat 16 soalan pada kad 'I KNOW'. Setiap soalan bernilai 1 markah. Pada minggu 4 dan 5, perbezaan antara skor tertinggi dengan terendah adalah besar berbanding pada minggu ke 6 dan 7 menjadi semakin kecil. Ini kerana pada minggu 6 dan 7, pelajar bermain dalam kumpulan pelajar yang diasingkan kepada pelajar mahir dan kurang mahir (gelung 2). Apabila bermain dalam kalangan rakan yang mempunyai tahap kemahiran yang sama, peluang pelajar mendapat skor yang baik adalah tinggi. Ini kerana mereka bermain tanpa tekanan ataupun rasa malu apabila kerap gagal menjawab soalan dengan betul. Tambahan pula pada minggu ini pusingan bonus telah ditambah iaitu pelajar yang berjaya menjawab soalan dengan betul akan mendapat peluang kedua untuk menjawab soalan seterusnya berbanding pada gelung pertama peluang menjawab sekali sahaja sama ada menjawab dengan betul ataupun salah. Perbezaan skor yang kecil menunjukkan semua pelajar berjaya mengklasifikasikan kos dengan betul, bertepatan dengan objektif kajian ini.

Jadual 5. Perbezaan skor pelajar bagi setiap pusingan permainan selama 4 minggu

Minggu	Skor tertinggi	Skor terendah	Perbezaan skor
4	8	1	7
5	8	2	6
6	6	4	2
7	6	5	1

Jadual 6. Bilangan pelajar mengikut jumlah skor bagi setiap 2 pusingan permainan

Skor	Bilangan pelajar			
	Minggu 4	Minggu 5	Minggu 6	Minggu 7

13-16	4	6	1	0
9-12	4	2	8	3
5-8	2	4	3	0
0-4	2	0	0	0

Jadual 6 menunjukkan bilangan pelajar mengikut jumlah skor yang diperoleh bagi 2 pusingan permainan selama 4 minggu. Pelajar yang mendapat skor 12 ke atas bermakna boleh menjawab semua soalan dengan betul pada cubaan pertama. Secara puratanya jika semua pelajar boleh menjawab soalan dengan betul, nisbah bagi 3 pelajar (1 kumpulan) ialah 6:6:4 atau 6:5:5 kerana skor penuh adalah 16. Gelung kedua dilaksanakan berdasarkan dapatan skor pada minggu 5 iaitu 6 pelajar dikelaskan mahir (skor 13-16), manakala 6 lagi kurang mahir (skor 0-12). 2 pelajar yang berada di kelompok skor 9-12 memperoleh skor 9 dan 10, maka mereka dikelaskan sebagai kurang mahir.

Mahir di sini bermaksud menguasai konsep kos dengan berjaya menjawab semua soalan dengan betul. Dapatan minggu 6 menunjukkan peningkatan pada kelompok skor 9-12 kerana pelajar yang kurang mahir sudah bermain dalam kalangan mereka sendiri. Bagi 3 pelajar yang masih mendapat skor rendah pada minggu 6 dilanjutkan permainan ke minggu 7 bagi memberi peluang pelajar memahirkan diri. Akhirnya pada minggu 7, kesemua 3 pelajar telah berjaya menjawab semua soalan dengan betul pada cubaan pertama sahaja. Ini menunjukkan kesemua 12 pelajar mahir mengklasifikasi kos dengan betul, dan ini disokong dengan markah kuiz yang diperoleh selepas intervensi (rujuk Jadual 4).

7.2 PEMERHATIAN

Pemerhatian dilakukan terhadap tindak balas pelajar kepada arahan-arahan dan aktiviti yang diberikan (rujuk Jadual 3) oleh pengkaji sebelum, semasa dan selepas intervensi dijalankan. Berdasarkan pemerhatian, didapati bahawa pelajar :

1. Mula selesa dengan permainan mulai minggu 5 (sudah biasa dengan istilah dan peraturan permainan).
2. Cuba untuk menjawab dengan betul terutamanya apabila mendapat soalan yang gagal dijawab dengan betul pada cubaan pertama (menukar cabaran kepada peluang).
3. Teruja untuk bermain dan semakin seronok apabila mendapat skor yang tinggi (meningkatkan keyakinan diri).
4. Bermain dengan seronok terutamanya dalam kalangan rakan yang mempunyai tahap kemahiran yang sama (berjaya mengenepikan rasa malu).
5. Mendapat peningkatan skor pada permainan seterusnya (kesan latih tubi).
6. Menamatkan permainan dengan masa yang lebih singkat pada pusingan permainan seterusnya (berjaya menguasai konsep kos).
7. Boleh menyatakan jawapan yang diberi rakan betul atau salah tanpa melihat kad jawapan (pengukuhan konsep kos).

Dapatan tersebut menunjukkan bahawa tingkahlaku pelajar menunjukkan perubahan yang positif di sepanjang pelaksanaan kajian ini. Penerimaan pelajar terhadap intervensi ini memberikan gambaran bahawa strategi pembelajaran berasaskan permainan memberikan kesan yang positif terhadap proses PdP.

7.3 TEMU BUAL

Temu bual secara lisan dibuat bagi meninjau persepsi pelajar terhadap intervensi yang dilaksanakan pada sebelum permainan, selepas permainan dan selepas kajian tamat. Dapatan temu bual adalah seperti Jadual 7.

Jadual 7. Dapatan temu bual sebelum permainan, selepas permainan dan selepas kajian

Soalan	Komen pelajar
Apa yang dijangka semasa bermain? (sebelum permainan)	Harap soalan teori sahaja sebab madam tak pesan bawa kalkulator.
	Macam main game UNO ke sebab nama pun I KNOW.
	Tak sabar nak main, nak balas dendam sebab minggu lepas markah sikit.
	Saya akan pastikan kumpulan saya yang first habis main.
	Harap dapat bonus, jadi skor saya banyak.
Komen tentang permainan? (selepas permainan)	Sambil main saya pun belajar madam, macam buat ulangkaji.
	Macam banyak yang saya tak tahu, saya kena belajar lagi ni.
	Nak main dengan kawan-kawan lain kat bilik boleh? Mesti seronok.
	Malulah sebab asyik salah jawab je, lepas tu markah pun sikit.
	Saya berjaya balas dendam sebab markah saya lebih banyak dari minggu lepas.
Perubahan apa yang berlaku selepas tamat kajian ini? (kajian tamat)	Akhirnya saya boleh nampak kaitan kos yang banyak tu.
	Senang nak ingat konsep kos sebab dah faham
	Saya dah faham nak jawab soalan tutorial, saya pun ada ajar kawan
	Saya dah pandai buat penyata COGM sebab dah tahu nak letak kos tu kat mana dalam penyata

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, intervensi yang diperkenalkan dalam kajian ini terbukti memberikan kesan positif terhadap proses PdP Perakaunan. Konsep PBP menyokong pembelajaran yang berpusatkan murid, membentuk daya saing yang kreatif, proses PdP menjadi lebih menarik, mudah difahami dan mampu menyokong kemahiran abad ke-21 pelajar. Pelajar turut mendapat galakan dan cabaran untuk belajar melalui kaedah bermain. Konsep latih tubi (menjawab soalan yang sama berulang kali) yang diterapkan semasa bermain telah meningkatkan pengetahuan pelajar dan kemahiran mereka mengklasifikasikan kos perkilangan dan kos bukan perkilangan dengan betul dan tepat. Perubahan ini sangat membantu pelajar memahami topik-topik seterusnya dengan baik dan peluang untuk lulus dengan cemerlang semasa PSPM juga semakin tinggi. Manakala bagi pensyarah pula, intervensi yang dipilih ini membolehkan pensyarah mempelbagaikan medium pengajaran dalam memastikan isi pembelajaran dapat disampaikan dengan baik kepada pelajar. Ini juga membuka peluang pensyarah menjadi kreatif dan inovatif mengatasi masalah yang wujud semasa proses PdP.

Jadual 8. Refleksi kajian

	Refleksi gelung 1
Kekuatan	1. Pelajar mahir dapat menjawab semua soalan dengan betul pada cubaan pertama mulai minggu ke 5
Kelemahan	1. Pelajar kurang mahir mendapat skor yang rendah apabila bermain bersama pelajar mahir, menyebabkan mereka berasa malu untuk main bersama.

	2. Masa bermain masih melebihi 15 minit kerana terdapat soalan yang gagal dijawab dengan betul pada cubaan pertama dimasukkan semula dalam susunan soalan.
	Refleksi gelung 2
Kekuatan	1. Tambahan pusingan bonus dalam permainan meningkatkan persaingan dalam kalangan pelajar untuk menjawab dengan betul pada cubaan pertama. 2. Pelajar bermain dalam kalangan rakan yang mempunyai tahap kemahiran yang sama mengurangkan tekanan dan rasa rendah diri pada pelajar kurang mahir seterusnya meningkatkan peluang mendapat skor yang lebih tinggi. 3. Masa bermain semakin singkat bagi pelajar mahir menunjukkan pelajar sudah menguasai konsep kos.
Kelemahan	1. 3 pelajar kurang mahir masih memperoleh skor sederhana (5-8 skor) 2. Masa bermain pelajar kurang mahir masih melebihi 15 minit bagi setiap pusingan.

PENGHARGAAN

Sekalung penghargaan diberikan kepada pihak pengurusan Kolej Matrikulasi Johor dan rakan-rakan pensyarah Unit Perakaunan KMJ.

RUJUKAN

Ahmad Afandi Yusri, Muhammad Zuhair Zainal & Irwan Mahazir Ismail (2024). Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Pengajaran dan Pembelajaran Bahasa Melayu: Suatu Tinjauan Literatur. *International Journal of the Malay World and Civilisation* 12(1), 2024: 15 – 26
DOI : https://doi.org/10.17576/jatma-2024-1201-02

Junaidah Jamaluddin et al (2016). Keberkesanan Kaedah Permainan dalam Pengajaran dan Pembelajaran Prinsip Perakaunan di Sekolah Menengah. *Konferensi Akademik KONAKA 2016* At: UiTM Pahang Volume 2016

Nazirah Mat Sin, Othman Talib, & Tengku Putri Norishah. (2013). Merging of game principles and learning strategy using apps for science subjects to enhance student interest and understanding. *Jurnal Teknologi (Sciences and Engineering)*, 63(2), 7–12.

Wong Weng Siong & Kamisah Osman. 2018. Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Pendidikan STEM dan Penguasaan Kemahiran Abad Ke-21. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal Of Social Sciences And Humanities* 3(1): 121-135.

PENGGUNAAN TEKNIK 'BOX-CIRCLE' DALAM MENULIS PEMBEZAAN UNGKAPAN SUDUT FUNGSI TRIGONOMETRI

Haslinda Baharin[1]
Maizatul Akmar Baharom[2]
Sarah Afifah Muhammad Ghazali[3]
Azizan Said[4]

[1,2,3,4] *Kolej Matrikulasi Johor*

Email: haslinda@kmj.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk mengkaji keberkesanan penggunaan teknik 'Box-Circle' dalam menulis pembezaan ungkapan sudut fungsi trigonometri di kalangan pelajar matrikulasi. Berdasarkan pemerhatian dan temubual bersama pensyarah serta pelajar, didapati bahawa pelajar mempunyai masalah dalam menulis pembezaan fungsi trigonometri. Kumpulan sasaran kajian ini melibatkan 13 orang pelajar jurusan sains sesi 2023/2024 yang mempunyai gred C dalam Matematik Tambahan di Kolej Matrikulasi Johor. Melalui dua kitaran intervensi, kajian ini memperkenalkan satu inovasi Pendidikan iaitu teknik 'Box-Circle' dan ditambah baik dengan penggunaan video penerangan sebagai bahan rujukan digital untuk meningkatkan pemahaman dan kemahiran pelajar. Seterusnya, data dikumpulkan menggunakan kaedah soal selidik dan markah ujian pelajar. Hasil kajian menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemahiran dan motivasi pelajar terhadap subtopik ini. Teknik 'Box-Circle' bukan sahaja membantu dalam pencapaian akademik tetapi juga memudahkan proses pengajaran dan pembelajaran melalui teknologi digital.

Kata Kunci: pembezaan fungsi trigonometri, inovasi pendidikan, teknologi digital.

1.0 PENDAHULUAN

Topik pembezaan merupakan topik yang diajar dalam mata pelajaran Matematik SM015 di peringkat Matrikulasi. Pembezaan atau terbitan merupakan suatu ukuran bagi perubahan dalam fungsi berhubung dengan pemboleh ubah bebas. Topik pembezaan ini merangkumi lima subtopik iaitu *Derivative of a function, Rules of differentiation, Differentiation of exponential, logarithmic and trigonometric functions, Implicit functions* dan *Parametric differentiations*. Dalam topik ini, para pelajar dikehendaki untuk menguasai kemahiran pembezaan bagi masalah pembezaan fungsi trigonometri. Walau bagaimanapun, kebanyakan pelajar tidak dapat menguasai kemahiran pembezaan fungsi trigonometri serta tidak dapat menulis hasil pembezaan trigonometri dengan betul kerana pelajar sering terlupa untuk membezakan ungkapan sudut dalam fungsi trigonometri. Hal ini adalah kerana dalam menyelesaikan pembezaan fungsi trigonometri, pelajar perlu membuat pembezaan terhadap fungsi trigonometri dan pembezaan terhadap ungkapan sudut dalam fungsi trigonometri dengan betul serta perlu menulis hasil pembezaan tersebut mengikut turutan. Sehubungan itu, satu kajian tindakan dengan bantuan teknologi digital iaitu video penerangan telah dijalankan ke atas pelajar Program Sistem Dua Semester (SDS) Kolej Matrikulasi Johor sesi 2023/2024 untuk mengatasi masalah menyelesaikan pembezaan fungsi trigonometri.

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Berdasarkan pemerhatian dan hasil temu bual bersama pensyarah matematik yang lain, penyelidik mendapati bahawa pensyarah mempunyai kekangan bahan bantu mengajar (BBM) yang boleh menarik minat pelajar terhadap subtopik ini. Selain itu, pelajar sering terlupa untuk membezakan ungkapan sudut dalam fungsi trigonometri. Oleh itu, pensyarah perlu menghasilkan BBM yang memudahkan proses pembelajaran dan pengajaran bagi subtopik ini, selain daripada kaedah konvensional 'chalk and talk'. Menurut Che Ghani et al. (2016), sekiranya pensyarah atau pengajar tidak menyesuaikan pengajaran dengan gaya pembelajaran pelajar, maka ia akan menimbulkan implikasi ketidakselesaan dan kurangnya perhatian oleh pelajar semasa mengikuti sesi pengajaran dan pembelajaran dan boleh menyebabkan pelajar tertinggal dalam pelajaran. Oleh itu, gaya pengajaran pensyarah adalah perlu berbeza mengikut peredaran semasa bagi menarik minat pelajar seiring dengan perubahan era yang dilalui oleh mereka.

2.2 REFLEKSI PELAJAR

Berdasarkan hasil temu bual bersama pelajar, didapati 90% pelajar menyatakan bahawa mereka sering terlupa cara untuk menulis pembezaan ungkapan sudut fungsi trigonometri yang diajar di dalam kuliah. Daripada 90% pelajar tersebut, 70% pelajar menyatakan bahawa mereka tidak dapat menulis pembezaan fungsi trigonometri mengikut turutan dan sering terlupa untuk menulis pembezaan ungkapan sudut di dalam fungsi trigonometri. Hal ini kerana pelajar hanya menumpukan ingatan terhadap pembezaan fungsi trigonometri yang diberi sahaja. Hasil pemerhatian yang dibuat oleh penyelidik ke atas tugasan atau latihan yang diberikan kepada pelajar, didapati bahawa kebanyakan pelajar tidak dapat menulis pembezaan ungkapan sudut fungsi trigonometri yang betul dalam menyelesaikan pembezaan fungsi trigonometri. Oleh itu, pelajar tidak dapat melengkapkan latihan tutorial yang diberikan seterusnya hilang minat terhadap topik ini. Justeru, pelajar tidak dapat menjawab dengan baik soalan kuiz yang diberikan oleh pensyarah kerana tiada kemahiran dalam menulis pembezaan ungkapan sudut fungsi trigonometri dengan betul. Kebanyakan pelajar mendapat markah rendah bagi soalan yang melibatkan pembezaan fungsi trigonometri kerana terlupa untuk menulis pembezaan ungkapan sudut di dalam fungsi trigonometri.

2.3 REFLEKSI LAPORAN KERJA CALON

Selain itu, berdasarkan laporan kerja calon (LKC) bagi kertas DM025 pada tahun 2018/2019 juga didapati 60% calon bermasalah dalam pembezaan dan pengamiran fungsi trigonometri dan eksponen. Selain itu, pada tahun 2015/2016 bagi kertas QS025/1 juga terdapat laporan bahawa kemahiran pelajar dalam proses yang melibatkan fungsi trigonometri adalah sangat lemah. Oleh kerana itu, perhatian yang serius harus diberikan kepada masalah ini dalam membantu pelajar menguasai subtopik tersebut selain memudahkan proses pembelajaran kendiri pelajar dan seterusnya dapat meningkatkan pencapaian dalam peperiksaan akhir semester.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Fokus kajian ini adalah untuk membantu pelajar-pelajar mengingat dengan mudah dan teratur bagi menulis pembezaan ungkapan sudut fungsi trigonometri dalam subjek Matematik Sains di peringkat matrikulasi. Sehubungan itu, satu inovasi pendidikan yang menggunakan teknik 'Box-Circle' akan digunakan dalam kajian ini untuk membantu pelajar-pelajar ini dalam menulis pembezaan ungkapan sudut fungsi trigonometri. Berdasarkan refleksi awal kajian, pengkaji membuat pemerhatian dan penilaian terhadap perubahan yang berlaku dalam kalangan pelajar selaras dengan objektif kajian yang telah dipersetujui.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian ini adalah bagi meningkatkan penguasaan pelajar dalam menulis pembezaan ungkapan sudut fungsi trigonometri.

Objektif khusus kajian ini pula adalah untuk

(i) Meningkatkan kemahiran pelajar dalam menulis pembezaan ungkapan sudut dengan penggunaan teknik 'Box-Circle' dalam subtopik pembezaan fungsi trigonometri.

(ii) Meningkatkan motivasi pelajar dalam menyelesaikan pembezaan ungkapan sudut fungsi trigonometri dengan penggunaan teknik 'Box-Circle'.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini dijalankan terhadap 13 orang pelajar jurusan sains Kolej Matrikulasi Johor dari kelas K3C9 dan K3C10 sesi 2023/2024. Kumpulan pelajar ini terdiri daripada dipilih pelajar yang memperoleh gred C dalam keputusan SPM bagi mata pelajaran Matematik Tambahan. Pemilihan kumpulan pelajar ini dibuat setelah pemerhatian awal dijalankan di dalam kelas bagi mengenal pasti tahap penguasaan pelajar dalam menulis pembezaan ungkapan sudut fungsi trigonometri dalam subjek Matematik di matrikulasi.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

6.1 PENGUMPULAN DATA AWAL

Penyelidik melakukan tinjauan awal masalah dengan memeriksa buku latihan tutorial pelajar untuk mengenal pasti masalah yang dihadapi oleh pelajar. Semakan tugasan pelajar menunjukkan masalah ini terjadi dalam setiap kelas para penyelidik. Selain itu, temu bual dengan pelajar juga dilakukan bagi mengetahui masalah yang dihadapi oleh pelajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran subtopik pembezaan fungsi trigonometri. Kemudian, data awal kajian ini diperoleh melalui Ujian 1 yang diberikan kepada pelajar untuk mengenal pasti masalah yang dihadapi oleh pelajar sebelum penggunaan teknik 'Box-Circle' diperkenalkan kepada pelajar. Berikut merupakan kaedah pengumpulan data dalam jadual 1.

Jadual 1. Kaedah Pengumpulan Data

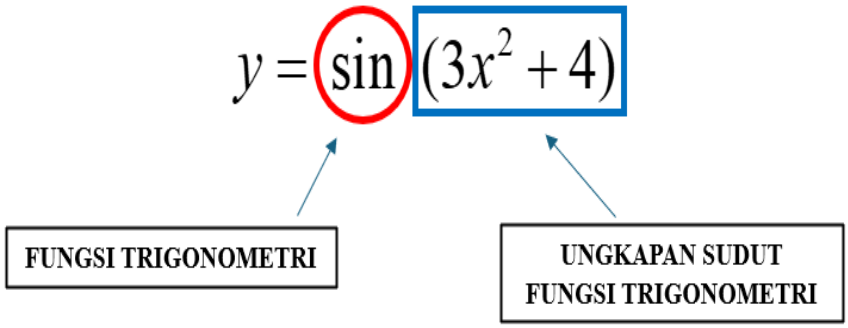
Langkah dan Tarikh	Cara Penilaian	Kumpulan Sasaran	Hasil Dapatan
Langkah 1 9/11/2023	Memeriksa buku latihan tutorial	13 pelajar SDS	Pelajar tidak dapat menyelesaikan pembezaan ungkapan sudut fungsi trigonometri.

Langkah 2 9/11/2023	Temu bual	13 pelajar SDS	Pelajar sering terlupa menulis pembezaan ungkapan sudut fungsi trigonometri. Pelajar hilang minat untuk menjawab soalan pembezaan fungsi trigonometri kerana mereka beranggapan soalan topik ini adalah susah.
Langkah 3 12/11/2023	Ujian 1	13 pelajar SDS	Lebih daripada 70% pelajar mendapat markah kurang daripada 5 markah.

6.2 PELAKSANAAN

Penyelidik memperkenalkan satu teknik 'Box-Circle' dalam membantu pelajar menulis pembezaan ungkapan sudut fungsi trigonometri dengan betul dan tepat. Teknik 'Box-Circle' merupakan satu teknik yang menggunakan kaedah mnemonik untuk membantu pelajar yang tidak dapat menulis pembezaan fungsi trigonometri mengikut turutan dan sering terlupa untuk menulis pembezaan ungkapan sudut di dalam fungsi trigonometri. Mnemonik adalah kaedah yang menggunakan strategi atau perantaraan untuk meningkatkan daya ingatan. Ia melibatkan penggunaan imej visual, perkataan kunci, atau pengaturcaraan semula maklumat untuk memudahkan pengingatan. Kaedah mnemonik boleh digunakan sebagai satu kaedah atau teknik pengajaran bagi pensyarah di institusi pengajian tinggi pembelajaran pelajar (Maizan, 2017).

Dalam teknik ini, penyelidik memperkenalkan konsep penggunaan 'Box' (kotak) dan 'Circle' (bulatan) yang mana 'Box' akan mewakili ungkapan sudut fungsi trigonometri dan 'Circle' pula mewakili fungsi trigonometri seperti dalam rajah 1.



Rajah 1. Penerangan 'Box-Circle'

Kajian ini melibatkan 2 kitaran di mana pada kitaran 1 penyelidik memperkenalkan teknik 'Box-Circle'. Langkah-langkah penggunaan teknik 'Box-Circle' kitaran 1 adalah seperti dalam jadual 2

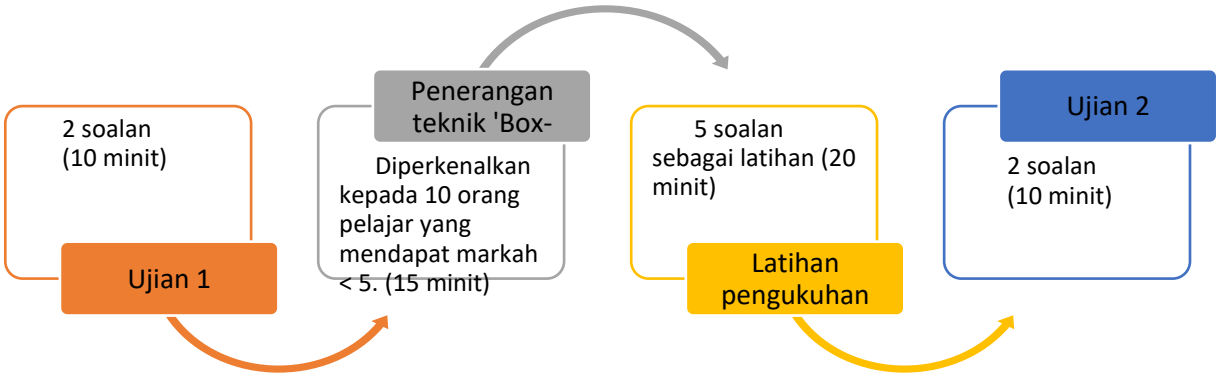
Jadual 2. Langkah-langkah teknik ‘Box-Circle’

LANGKAH 1: ‘BOX’- Ungkapan Sudut Fungsi Trigonometri. ‘CIRCLE’- Fungsi Trigonometri	$y = \sin \boxed{(3x^2+4)}$
LANGKAH 2: Menulis Tamplet Pembezaan ‘Box-Circle’	$\frac{dy}{dx} = \boxed{}' \bigcirc' \boxed{}$
LANGKAH 3: Menulis Pembezaan di dalam ‘Box-Circle’	$\frac{dy}{dx} = \boxed{6x}' \cos \boxed{3x^2+4}'$
LANGKAH 4: Menulis jawapan akhir	$\frac{dy}{dx} = 6x\cos(3x^2+4)$

$\boxed{}'$ = Pembezaan ungkapan sudut

$\bigcirc'$ = Pembezaan fungsi trigonometri

Pada kitaran pertama, penyelidik menjalankan Ujian 1 terhadap 13 orang pelajar SDS untuk mengenal pasti masalah yang dihadapi oleh pelajar dalam menulis pembezaan ungkapan sudut fungsi trigonometri. Hasil ujian 1 mendapati seramai 10 orang pelajar mendapat markah ujian kurang daripada 5 markah. Oleh itu, penyelidik memperkenalkan teknik ‘Box-Circle’ kepada 10 orang pelajar ini. Seterusnya, latihan pengukuhan diberikan kepada mereka. Penyelidik menjalankan Ujian 2 bagi melihat keberkesanan teknik ‘Box-Circle’ pada kitaran 1. Berikut merupakan jadual pelaksanaan teknik ‘Box-Circle’ kitaran 1 seperti dalam rajah 2.



Rajah 2. Pelaksanaan teknik ‘Box- Circle’ kitaran 1

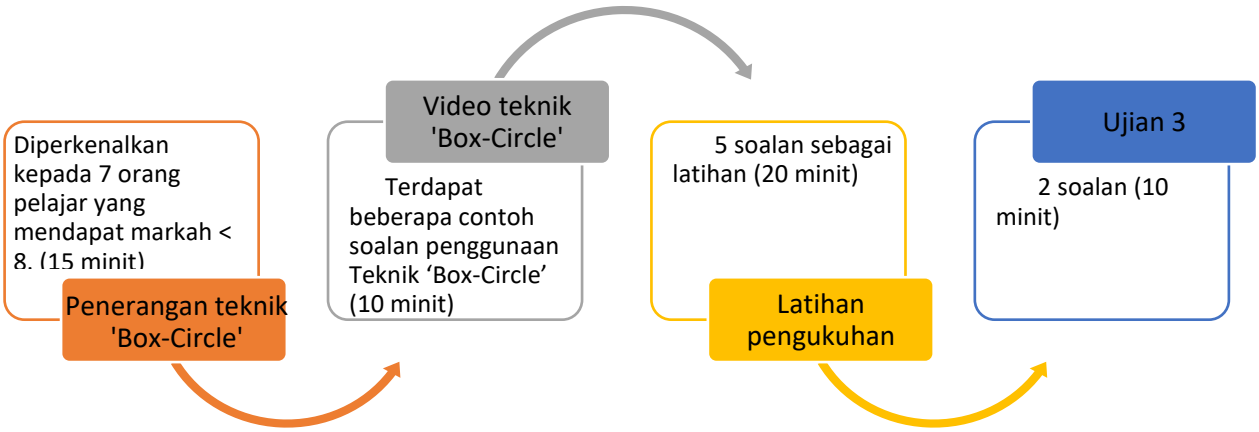
Hasil dapatan dari Ujian 2 mendapati 7 orang pelajar mendapat markah kurang daripada 8 markah. Penyelidik mendapati pelajar ini mempunyai masalah dalam menulis pembezaan yang melibatkan fungsi trigonometri iaitu *sec x* dan *cosec x*. Oleh itu, penyelidik membuat

penambahbaikan pada teknik ‘Box-Circle’ dalam kitaran 2. Penambahbaikan yang dibuat pada teknik ‘Box-Circle’ adalah seperti dalam jadual 3.

Jadual 3. Penambahbaikan langkah-langkah teknik ‘Box-Circle’

LANGKAH 1: ‘BOX’- Ungkapan Sudut Fungsi Trigonometri. ‘CIRCLE’- Fungsi Trigonometri	$y = \sec \boxed{(2x^3+1)}$
LANGKAH 2: Menulis Tamplet Pembezaan ‘Box-Circle’	$\frac{dy}{dx} = \boxed{}' \bigcirc' \boxed{} \bigcirc' \boxed{}$
LANGKAH 3: Menulis Pembezaan di dalam ‘Box-Circle’	$\frac{dy}{dx} = \boxed{6x^2}' \sec' \boxed{2x^3+1} \tan' \boxed{2x^3+1}$
LANGKAH 4: Menulis jawapan akhir	$\frac{dy}{dx} = 6x^2 \sec(2x^3+1) \tan(2x^3+1)$

Pada kitaran kedua, penyelidik memperkenalkan teknik ‘Box-Circle’ kitaran 2 kepada 7 orang pelajar yang mendapat kurang daripada markah dalam Ujian 2. Penyelidik juga menyediakan satu video yang menerangkan teknik ‘Box-Circle’ sebagai bahan rujukan kepada pelajar supaya pelajar boleh membuat rujukan penggunaan teknik ini secara berulang kali pada bila-bila masa. Setelah itu, latihan pengukuhan diberikan kepada pelajar dan seterusnya penyelidik menjalankan Ujian 3 melihat keberkesanan teknik ‘Box-Circle’ pada kitaran 2. Berikut merupakan jadual pelaksanaan teknik ‘Box-Circle’ kitaran 2 seperti dalam rajah 3.



Rajah 3. Pelaksanaan teknik ‘Box- Circle’ kitaran 2

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 ANALISIS MARKAH PELAJAR

Pelajar yang telah memperoleh gred C bagi subjek Matematik Tambahan di dalam keputusan SPM dari kelas K3C9 dan K3C10 telah diasingkan dan perlu menjawab ujian 1. Soalan yang diberikan adalah mengikut format Peperiksaan Semester Program Matrikulasi semester 1 (PSPM 1) untuk menguji tahap penguasaan mereka. Jadual 4 menunjukkan markah yang diperoleh oleh 13 orang pelajar yang terlibat dalam kitaran 1 dan kitaran 2. Berdasarkan markah yang diperoleh dalam Ujian 3, pelajar-pelajar ini adalah berpotensi untuk mendapat gred A sewaktu PSPM 1. Hal ini disebabkan para pelajar ini masih ada banyak ruang untuk berusaha dan bersedia menghadapi peperiksaan sebenar dengan menggunakan pelbagai teknik yang baru untuk meningkatkan pemahaman dalam setiap topik yang dipelajari.

Jadual 4. Markah Ujian 1, Ujian 2 dan Ujian 3 (Kitaran 1 &Kitaran 2)

Sampel	Ujian 1	Ujian 2	Ujian 3
Pelajar 1	4	12	X
Pelajar 2	12	X	X
Pelajar 3	10	X	X
Pelajar 4	3	10	X
Pelajar 5	1	7	12
Pelajar 6	3	6	12
Pelajar 7	11	X	X
Pelajar 8	4	11	X
Pelajar 9	4	7	12
Pelajar 10	1	6	12
Pelajar 11	2	7	12
Pelajar 12	3	6	12
Pelajar 13	2	7	12

Berdasarkan jadual 4 di atas, didapati bahawa 100% pelajar sasaran mendapat markah penuh dalam ujian 3. Hal ini juga menunjukkan 100% pelajar menggunakan kaedah menulis pembezaan fungsi trigonometri yang betul dan tepat. Oleh itu, ia jelas menunjukkan objektif kajian umum iaitu meningkatkan penguasaan pelajar dalam menulis pembezaan ungkapan sudut fungsi trigonometri telah tercapai.

7.2 PENGUMPULAN DATA MELALUI SOAL SELIDIK

Analisa tinjauan menggunakan soal selidik telah dilaksanakan untuk mengenal pasti tahap keyakinan dan motivasi diri pelajar selepas pelaksanaan tindakan. Jadual 5 menunjukkan dapatan soal selidik bagi melihat keberkesanan penggunaan teknik ‘Box-Circle’ dalam menulis pembezaan fungsi trigonometri.

Jadual 5. Dapatan soal selidik pelajar (selepas tindakan)

		Item	Purata skor
ITEM	1	Teknik 'Box-Circle' mudah digunakan di dalam menyelesaikan pembezaan fungsi trigonometri	4.0
	2	Penggunaan teknik 'Box-Circle' menarik minat saya untuk mempelajari pembezaan fungsi trigonometri.	4.2
	3	Teknik 'Box-Circle' membantu saya menyelesaikan pembezaan fungsi trigonometri.	4.2
	4	Teknik 'Box-Circle' membantu pembelajaran kendiri di luar waktu kelas.	4.0
	5	Teknik 'Box-Circle' telah meningkatkan kemahiran saya dalam menulis pembezaan ungkapan sudut dalam fungsi trigonometri.	4.6
	6	Teknik 'Box-Circle' meningkatkan motivasi diri saya dalam menyelesaikan pembezaan ungkapan sudut fungsi trigonometri.	4.8

Berdasarkan soal selidik yang dijalankan, item 6 iaitu Teknik 'Box-Circle' meningkatkan motivasi diri saya dalam menyelesaikan pembezaan fungsi trigonometri dan item 5 iaitu Teknik 'Box-Circle' telah meningkatkan kemahiran saya dalam menulis pembezaan ungkapan sudut dalam fungsi trigonometri telah mendapat skor tertinggi. Dapatan ini menunjukkan penggunaan Teknik 'Box-Circle' berjaya mencapai objektif kajian khusus iaitu untuk meningkatkan motivasi pelajar dan meningkatkan kemahiran pelajar dalam menulis pembezaan ungkapan sudut dalam fungsi trigonometri.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Pelaksanaan teknik 'Box-Circle' dalam proses pengajaran dan pembelajaran yang digunakan dalam kajian ini memberikan beberapa refleksi yang boleh memberikan gambaran tentang kekuatan intervensi yang dilaksanakan. Hasil daripada dapatan kajian ini menunjukkan keputusan yang konsisten seperti yang dinyatakan oleh Kim (2013) bahawa contoh kerja dapat mengurangkan bebanan masalah pada memori kerja dengan adanya susunan langkah kerja. Hal ini kerana, dalam pelaksanaan teknik 'Box-Circle' ini pelajar dilatih untuk menulis pembezaan ungkapan sudut fungsi trigonometri dengan teknik yang berperingkat dan tersusun. Oleh sebab itu, teknik 'Box-Circle' ini dikatakan sesuai dan berkesan untuk membantu pelajar dalam menyelesaikan masalah pembezaan ungkapan sudut fungsi trigonometri dengan baik kerana pemikiran pelajar perlu disusun dan memerlukan langkah yang sistematik.

Selain itu, pelaksanaan teknik 'Box-Circle' kitaran 2 yang telah ditambah baik dengan video penerangan teknik 'Box-Circle' membantu pelajar membuat rujukan penggunaan teknik ini secara berulang kali pada bila-bila masa. Hal ini dapat memudahkan pembelajaran kendiri pelajar kerana pelajar diberikan kebebasan untuk belajar sesuai dengan kecepatan mereka sendiri. Oleh itu, teknik ini dapat meningkatkan motivasi pelajar dalam menyelesaikan masalah pembezaan ungkapan sudut fungsi trigonometri dan seterusnya menunjukkan hasil yang memberangsangkan terhadap proses pengajaran dan pembelajaran dalam subtopik pembezaan fungsi trigonometri. Jadual 6 di bawah menunjukkan refleksi kajian bagi kitaran 1 dan kitaran 2.

Jadual 6. Refleksi kajian

Refleksi Kitaran 1	
Kekuatan	. Pelajar mudah guna teknik 'Box-Circle' dalam penyelesaian soalan pembezaan fungsi trigonometri. . Jalan kerja pelajar lebih sistematik dan tersusun
Kelemahan	. Pelajar mempunyai masalah dalam menulis pembezaan yang melibatkan fungsi trigonometri iaitu s*ec x* dan *cosec x.* 2. Pelajar perlukan masa untuk mempelajari teknik ini.
Refleksi Kitaran 2	
Kekuatan	1. Penambahan video penerangan teknik 'Box-Circle' memudahkan pelajar untuk belajar pada bila-bila masa dan tempat. 2. Pelajar dapat menyelesaikan masalah dalam menulis pembezaan yang melibatkan fungsi trigonometri iaitu s*ec x* dan *cosec x.*
Kelemahan	1. Masalah capaian internet untuk akses video.

Secara keseluruhan, intervensi yang diperkenalkan dalam kajian ini bukan hanya berfokus kepada pencapaian pelajar tetapi ia juga dapat menambah baik amalan PdP pensyarah dengan penggunaan teknologi digital seperti video penerangan teknik 'Box-Circle'. Sehubungan dengan itu, penyelidik mencadangkan supaya penggunaan teknik 'Box-Circle' ini dapat diperluaskan lagi kepada semua pelajar matrikulasi memandangkan kajian ini hanya dilaksanakan terhadap pelajar SDS sahaja. Penggunaan kaedah mnemonik seperti teknik 'Box-Circle' juga boleh diaplikasikan untuk topik lain bagi membantu pelajar meningkatkan prestasi dalam subjek Matematik di kolej matrikulasi.

PENGHARGAAN

Sekalung penghargaan diberikan kepada pihak pengurusan Kolej Matrikulasi Johor dan rakan-rakan pensyarah Unit Matematik KMJ.

RUJUKAN

Kim YR (2013) Effects of Worked Examples on Far Transfer. *(Master Thesis). North Carolina University*.

Che Ghani Che Kob, Mai Shihah Abdulah, Arasinah Kamis, Zaliza Hanapi, Ridzuan Che (2016). Amalan Gaya pembelajaran pelajar cemerlang di Politeknik Seberang Perai: Kajian pelajar Malaysia berdasarkan model Felder Silvermen. *Geografia: Malaysian Journal of Society and Space*, 12(3), 181-191

Maizan, M. (2017). Teknik Mnemonik sebagai Strategi Kognitif dalam Meningkatkan Keupayaan Ingatan Pelajar Peringkat Pengajian Pra-U: Sorotan Kajian Lepas. Jurnal Pembangunan Pendidikan, 15(2), 45-60.

INTERVENSI *SELF-CHECK* DALAM MENINGKATKAN KEFAHAMAN DAN INGATAN PELAJAR TERHADAP TINDAK BALAS KIMIA ORGANIK

Nurul Hidayah binti Kamardin [1]
[1] *Kolej Matrikulasi Pahang*

Email: bm-2154@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

*Penggunaan aplikasi digital dan inovasi dalam pendidikan merupakan sesuatu yang lazim dalam proses pengajaran dan pembelajaran masa kini, selari dengan Revolusi Perindustrian 4.0, Pembelajaran Abad Ke-21 (PAK-21) dan pembelajaran hibrid. Self-Check merupakan laman sesawang yang dibina menggunakan Google Sites yang mengandungi Google Slides, di mana pelajar perlu menjawab soalan secara spontan bagi mengingat tindak balas kimia organik sebagai aktiviti pengukuhan. Pembelajaran kendiri, pembelajaran melalui permainan dan teknik hafalan diterapkan melalui intervensi ini. Objektif kajian ini adalah untuk meningkatkan kefahaman dan kebolehan mengingat pelajar dalam penulisan tindak balas bagi kimia organik serta meningkatkan minat dan motivasi pelajar terhadap Kimia Organik melalui permainan. Kumpulan sasaran melibatkan 20 orang pelajar dari Modul I, II dan III Sistem Dua Semester Kolej Matrikulasi Pahang. Model Kemmis dan Mc Taggart (1988) menggunakan 2 kitaran telah dilaksanakan. Instrumen yang digunakan bagi kajian ini adalah borang soal selidik, temubual pelajar serta analisis markah pelajar. Borang soal selidik yang mengandungi 12 soalan dengan skala Likert 1-5 telah diedarkan melalui Google Form untuk menyelidik tahap penerimaan dan pemahaman pelajar terhadap tajuk kimia organik. Bagi kitar 1, terdapat peningkatan sebanyak 60.0 % pada ujian **Y** berbanding ujian **X**. Seramai 5 orang pelajar tidak mencapai objektif khusus iaitu mendapat markah kurang 50% dipilih untuk intervensi kitaran kedua, di mana analisis perbandingan ujian **Y** dan **Z** menunjukkan peningkatan min sebanyak 30 %. Self-Check dilihat memberi implikasi peningkatan terhadap pencapaian pelajar bagi topik kimia organik, mengubah cara pengajaran yang lazim semasa pengajaran dan pembelajaran (PdP) serta mengaplikasi inovasi dalam PdP.*

Kata kunci: inovasi Self-Check; laman web; pembelajaran berasaskan permainan; pembelajaran kendiri, kimia organik

1.0 PENDAHULUAN

Kursus Kimia SK025 merupakan subjek teras bagi semua pelajar Sains di kolej matrikulasi, di mana kimia organik merupakan penyumbang terbesar markah dalam Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM) iaitu sebanyak 53 dari 80 markah. Pengalaman mengajar pengkaji adalah 14 tahun. Aras kesukaran soalan adalah berdasarkan Taxonomy Bloom iaitu berbentuk soalan aplikasi (C3) dan analisis (C4). Sepanjang tempoh ini, pengkaji mendapati setiap tahun pelajar menghadapi kesukaran dalam menyelesaikan soalan tindak balas bagi kimia organik, terutama sekali apabila soalan diubah bentuk kepada penyelesaian masalah dan

menaakul struktur sebatian. Ini adalah disebabkan oleh kurangnya kefahaman dan pelajar tidak mampu mengingat tindak balas dalam kimia organik.

Model yang digunakan adalah Model Kemmis dan McTaggart (1988) iaitu sebanyak dua kitaran. Bertemakan "Melestarikan Inovasi Dalam Merealisasikan Penyelidikan Masa Hadapan" di bawah sub tema inovasi pendidikan digital, kajian ini memperlihatkan kepentingan inovasi dalam memberi impak terhadap pembangunan sahsiah dan kognitif pelajar. Pendekatan dalam proses pengajaran dan pembelajaran seharusnya melangkah seiring dengan perkembangan teknologi masa kini, justeru mengambil fokus kaedah pembelajaran berasaskan permainan antara pendidik dan pelajar. Penggunaan strategi pengajaran yang menarik, interaktif dan berkesan oleh pensyarah akan menghasilkan pengajaran dan pembelajaran yang baik seterusnya menjurus kepada pembelajaran bermakna di samping membawa kepada kecemerlangan pelajar.

Kajian ini menerapkan pembelajaran tindak balas kimia organik melalui aktiviti *Self-Check*, di mana pembelajaran adalah berpusatkan bahan dan pelajar, manakala guru hanya bertindak sebagai pemantau. Pendekatan yang digunakan adalah pembelajaran berasaskan permainan dan pembelajaran kendiri, di mana pendekatan ini mempu membantu pelajar untuk menguasai sesuatu konsep dan pelajar mampu mengingat secara semulajadi, seterusnya mencapai pembelajaran bermakna. Menurut Rahimah Wahid (2020), antara manfaat dan faedah yang diperoleh oleh pelajar melalui pembelajaran berasaskan permainan adalah mereka dapat merangsang minat dan tumpuan dalam pembelajaran serta dapat meningkatkan kemahiran dalam menyelesaikan masalah. Kajian oleh Farah Wazera dan Mohamed Mujaheed (2021) mendapati terdapat perhubungan yang positif antara konsep kendiri pelajar dengan motivasi akademik dan terdapat juga perhubungan yang signifikan antara gaya pembelajaran visual dan kinestetik dengan motivasi akademik pelajar. Oleh itu, gaya pembelajaran dan konsep kendiri dilihat mempengaruhi motivasi akademik para pelajar.

2.0 REFLEKSI P&P LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Berdasarkan refleksi kendiri pensyarah dalam Rancangan Instruksional (Lampiran A), bagi ketiga-tiga kelas tutorial pengkaji, secara keseluruhan pelajar dapat memahami tindak balas kimia organik melalui bahan bantu mengajar (BBM), namun kurang bermotivasi dan menghadapi masalah mengingat tindak balas kimia organik. Kurangnya aktiviti pembelajaran berpusatkan pelajar turut menyumbang kepada kurangnya pemahaman dan ingatan pelajar terhadap tindak balas kimia organik. Temubual tidak berstruktur telah dijalankan ke atas empat orang pensyarah Kimia Kolej Matrikulasi Pahang, di mana mereka menjalankan PdP berpusatkan guru, menerangkan nota modul kepada pelajar di hadapan kelas, berkongsi video penerangan dari sumber *Youtube*, membincangkan soalan dari modul tutorial semata-mata serta berkongsi soalan tambahan kepada pelajar sebagai tugasan (Lampiran B). Selain itu, terdapat juga pensyarah yang hanya menggunakan kaedah kuliah untuk semua kelas tanpa berusaha mempelbagaikan kaedah mengikut kumpulan pelajar yang berbeza. Hakikatnya pelajar mempunyai gaya pembelajaran yang berlainan maka corak pengajaran dan pembelajaran juga perlu berubah seiring dengan peredaran masa dan zaman.

Berdasarkan analisa pengkaji bagi tiga tahun berturut-turut, terdapat penurunan min dalam keputusan PSPM pada setiap sesi menjelang semester 2 bagi kelas pengkaji (Jadual 1). Ini dapat

disimpulkan bahawa terdapat kelemahan yang perlu ditambah baik bagi pelaksanaan PdP bagi tajuk kimia organik yang merupakan penyumbang markah terbesar dalam PSPM II. Pengkaji merasakan pelajar perlu diberikan aktiviti pengukuhan yang lebih efektif bagi mengingat tindak balas Kimia organik selain daripada memberi pengingatan, latihan dan kuiz.

Jadual 1: Min pengkaji dan min BMKPM bagi tiga sesi berturut-turut

MIN	2020/2021		2021/2022		2022/2023	
	SEM 1	SEM 2	SEM 1	SEM 2	SEM 1	SEM 2
MIN PENSYARAH	3.42	3.36	3.58	3.47	3.63	3.45
MIN BMKPM	3.48	3.41	3.58	3.43	3.53	3.50

2.2 REFLEKSI PELAJAR

Refleksi semasa dalam kelas tutorial mendapati pelajar faham penerangan guru melalui aktiviti yang telah dijalankan, namun apabila diberi tugasan lain, didapati pelajar tidak tahu cara melukis struktur sebatian selepas tindak balas, mengenalpasti elektrofil yang ditambah pada ikatan berganda karbon, serta menaakul struktur hidrokarbon sebelum dan selepas tindak balas. Keluhan pelajar semasa di dalam kelas juga sering menyatakan betapa sukarnya tindak balas Kimia Organik kerana terlalu banyak yang pelajar rasa mereka perlu hafal, walaupun hakikatnya Kimia Organik ini menggunakan konsep yang sama bagi suatu tindak balas. Pelajar menyangka mereka perlu menghafal semua struktur sebatian, sedangkan pada asasnya mereka hanya perlu memahami konsep yang perlu diaplikasi bagi suatu tindak balas. Pelajar turut berkongsi pendapat mereka di ruangan Padlet tentang tentang kimia organik melalui pautan https://padlet.com/bm2154/your-opinion-on-organic-chemistry-5tz3xfv8nfarglup (Lampiran C). Menurut Hezelin Elayana (2023), kimia organik sukar dikuasai kerana banyak penghafalan langkah penamaan, mekanisme tindak balas dan tindak balas kimia yang berkaitan antara topik.

2.3 REFLEKSI PERSEKITARAN

Melalui soal selidik, didapati pelajar-pelajar ini mempunyai latar belakang yang pelbagai dari segi akademik, minat dan motivasi (Lampiran D). Keputusan pelajar bagi subjek Kimia semasa SPM menunjukkan penguasaan konsep asas pelajar-pelajar ini terhadap kursus Kimia adalah lemah. Ini turut mempengaruhi minat dan motivasi pelajar-pelajar ini untuk mempelajari kursus Kimia, terutama sekali Kimia Organik yang dirasakan terlalu banyak untuk dihafal. Persepsi pelajar terhadap peluang pekerjaan dalam bidang Kimia turut mempengaruhi motivasi, minat dan kefahaman pelajar terhadap kursus Kimia. Menurut Suzalina Halid (2023) dalam artikel Berita Harian, semakin ramai pelajar di peringkat sekolah menengah tidak lagi berminat melanjutkan pelajaran dalam sains tulen. Ini turut menjadi faktor pelajar kurang bermotivasi terhadap kursus Kimia.

2.4 PENGUMPULAN DATA AWAL

(a) Analisis Markah Ujian *X*

Kuiz ***X*** merangkumi tajuk Alkena, Benzena dan Haloalkana telah dijalankan untuk menguji penguasaan tindak balas kimia organik ke atas ketiga-tiga kelas tutorial pengkaji. Kuiz

adalah sebanyak 30 markah terdiri daripada 9 markah tajuk alkena, 11 markah tajuk benzena dan 10 markah tajuk haloalkana. Pecahan mengikut jenis soalan adalah 8 markah melibatkan penaakulan struktur, 6 markah melibatkan mekanisma tindak balas, 4 markah untuk soalan takat didih dan 12 markah untuk tindak balas.

Analisis secara kualitatif mendapati 100% pelajar tidak memahami dan mengingati reagent bagi tindak balas kimia organik, tidak dapat melukis produk akhir selepas tindak balas serta tidak dapat menaakul struktur sebatian dengan betul. Kebanyakan pelajar masih belum menguasai sepenuhnya tajuk kimia organik alkena, benzena dan haloalkana. Ini boleh dilihat pada sampel skrip jawapan ujian ***X*** pelajar (Lampiran F). Analisis secara kuantitatif menunjukkan seramai 20 orang pelajar mendapat markah kurang 50% (Lampiran G).

(b) Borang Soal Selidik

Borang soal selidik yang mengandungi 12 soalan dengan skala Likert 1-5 telah diedarkan melalui borang G*oogle* untuk menyelidik tahap penerimaan dan kemahiran pelajar terhadap tindak balas kimia organik. Item soal selidik telah disahkan oleh pakar dalam bidang penyelidikan. Borang ini telah dijawab oleh kumpulan sasaran selepas mereka menjawab kuiz alkena. Item 1-6 adalah berkaitan domain kemahiran dan penerimaan pelajar terhadap tindak balas kimia organik, di mana min peratus pelajar yang sangat tidak setuju adalah 24.44 % manakala 75.56 % tidak bersetuju dengan item ini. Ini bermaksud penerimaan dan kemahiran pelajar untuk menjawab soalan tindak balas alkena adalah pada tahap yang rendah. Item 7 - 12 merujuk kepada domain motivasi pelajar untuk menjawab soalan tindak balas alkena, di mana min peratus pelajar yang memilih sangat tidak bersetuju adalah 16.67 % manakala tidak bersetuju sebanyak 83.33%. Ini menunjukkan motivasi dan minat pelajar terhadap topik ini berada pada tahap yang rendah. Perincian item soal selidik dapat dilihat pada Lampiran H.

Jadual 2: Analisis item soal selidik terhadap penerimaan kimia organik sebelum intervensi

ITEM SOAL SELIDIK	STS	TS	TP	S	SS
Domain Kefahaman Terhadap Tindak Balas Kimia Organik	24.44	75.56	0.00	0.00	0.00
Domain Motivasi Terhadap Tindak Balas Kimia Organik	16.67	83.33	0.00	0.00	0.00

(STS: Sangat Tidak Setuju; TS: Tidak Setuju; TP: Tidak Pasti; S: Setuju; SS: Sangat Setuju)

(c) Temubual Separa Berstruktur

Temubual separa berstruktur telah dijalankan secara rawak ke atas lima orang pelajar dari 15 orang pelajar sasaran. Ringkasan temubual mendapati pelajar tidak dapat memahami dan mengingati tindak balas bagi kimia organik kerana terlalu banyak untuk dihafal; pelajar keliru apabila struktur sebatian diubah kepada struktur lain; pelajar menghadapi salah konsep bagi jenis tindak balas ketiga-tiga tajuk; pelajar tidak dapat mengingat perbezaan jenis setiap tindak balas serta pelajar tidak dapat melukis struktur sebatian dengan betul yang menyebabkan kehilangan markah (Lampiran I).

3.0 FOKUS KAJIAN

Kajian ini memfokuskan cara meningkatkan pemahaman dan motivasi pelajar serta membantu pelajar mengingat tindak balas Kimia Organik menggunakan kaedah pengajaran dan pembelajaran melalui intervensi *Self-Check*. Selain itu, pelajar perlu menguasai dan mengingat semua tindak balas agar dapat menaakul struktur sebatian dengan betul. Kimia Organik sering dilihat sukar bagi pelajar kerana mereka menyangka terlalu banyak struktur, reagen dan bahan yang perlu dihafal dan pelajar perlu diberi gambaran bahawa tindak balas Kimia Organik tidak sesukar yang disangka. Pembelajaran berasaskan permainan sebagai kaedah pembelajaran tanpa sebarang tekanan dapat meningkatkan tahap pendidikan pelajar. Ia juga membantu pelajar untuk menggabungkan idea dan berfungsi dalam persekitaran tanpa tekanan, dan mengalami kaedah pembelajaran yang baik (M. Akour et. al, 2018). Menurut Asrin Gili dan Abdul Said Ambotan (2020), pembelajaran terarah kendiri memainkan peranan penting dalam teori serta amalan pembelajaran kerana elemen ini membawa kesan kepada kejayaan seseorang pelajar, sekaligus menyumbang kepada pembangunan modal insan seperti yang diharapkan dalam Falsafah Pendidikan Kebangsaan di Malaysia. Penguasaan pelajar untuk mengingat tindak balas kimia organik adalah penting untuk memastikan pelajar mendapat keputusan PSPM II yang baik, seterusnya melayakkan mereka ke universiti untuk menyambung kursus pilihan masing-masing. Maka, kajian ini adalah amat penting agar pelajar dapat mengingat dan memahami tindak balas kimia organik; menaakul struktur sebatian dengan betul seterusnya menulis persamaan tindak balas yang betul mengikut soalan.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif Umum
Meningkatkan pemahaman pelajar dan daya ingatan terhadap tindak balas kimia organik.

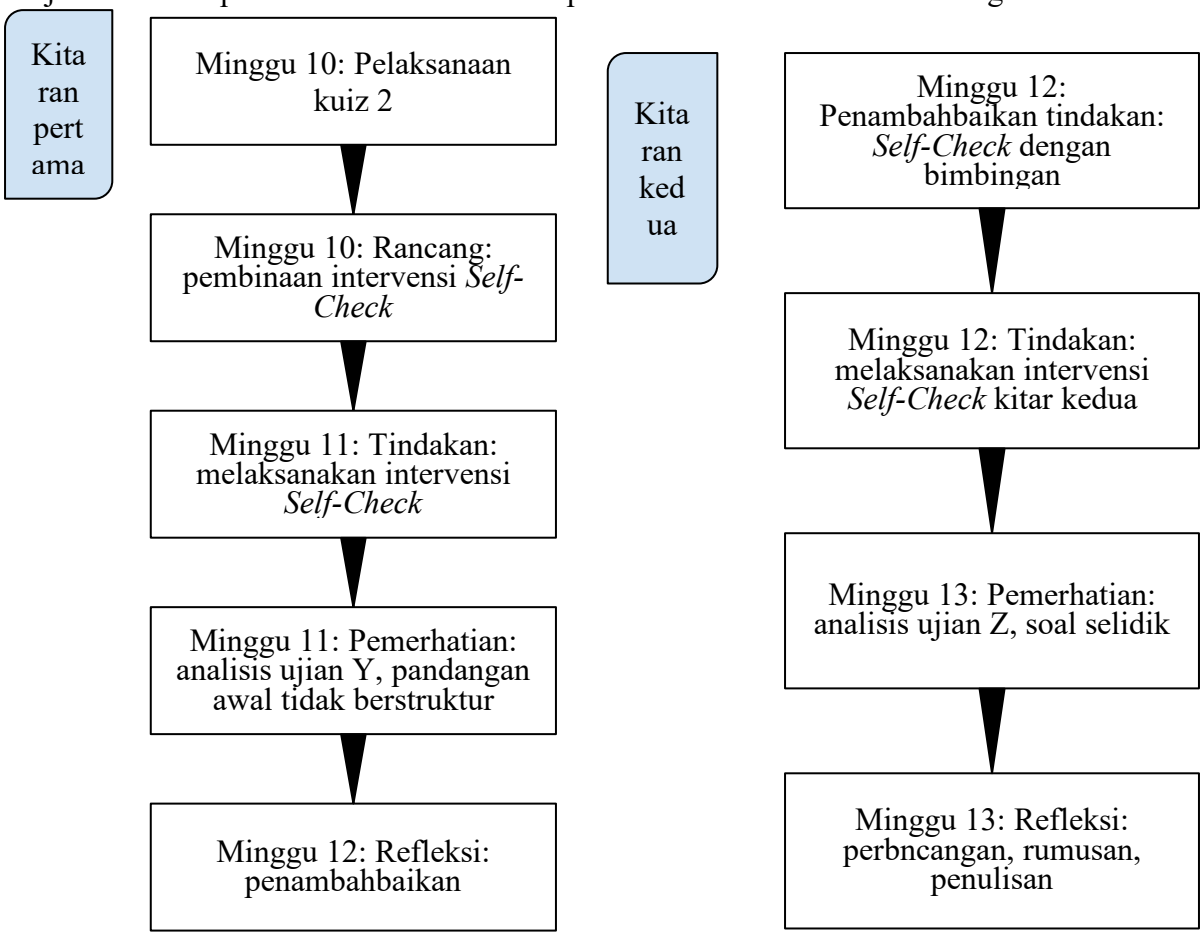
Objektif khusus
1. 80% pelajar dapat meningkatkan kemahiran untuk menulis dan mengingat tindak balas kimia organik.
2. 80% pelajar dapat meningkatkan motivasi terhadap tindak balas kimia organik melalui pembelajaran kendiri.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Sampel terdiri daripada 20 orang pelajar Bumiputera, iaitu 10 orang pelajar Modul I, 5 orang pelajar Modul II dan 5 orang pelajar Modul III Program Sistem Dua Semester Kolej Matrikulasi Pahang, yang terdiri daripada 14 pelajar perempuan dan 6 pelajar lelaki . Kuiz ***X*** (tajuk alkena, benzena dan haloalkana) telah dijalankan ke atas tiga kelas pengkaji, dan seramai 20 orang pelajar mendapat markah kurang 50%. Semua pelajar ini dipilih sebagai sampel kajian. Semua sampel mempunyai latar pendidikan yang sederhana dan lemah terhadap subjek Kimia. Ini dapat dilihat melalui markah pelajar terhadap kuiz X serta keputusan SPM pelajar. Melalui borang soal selidik yang telah diedarkan, semua sampel ini mempunyai minat dan motivasi yang sederhana dan rendah terhadap Kimia Organik. Sosioekonomi pelajar pula adalah pelbagai, iaitu 4 dari sosioekonomi tinggi, 10 sosioekonomi sederhana dan 6 sosioekonomi rendah (Lampiran D).

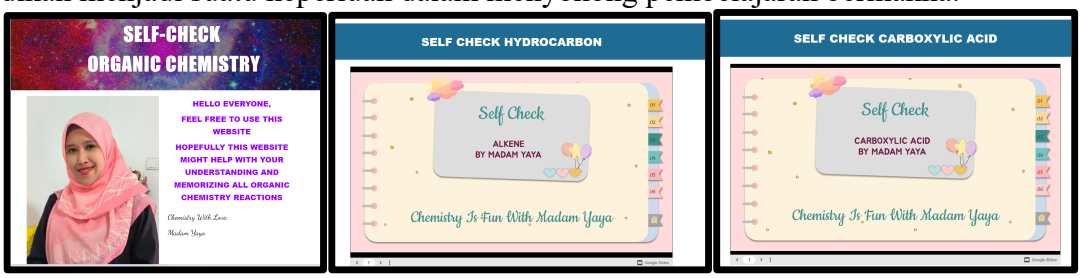
6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

Gambarajah 1 merupakan carta alir proses perancangan dan pelaksanaan kajian selama lebih kurang 4 minggu. Bagi melihat keberkesanan awal, pengkaji telah melaksanakan intervensi *Self-Check* kepada pelajar kumpulan sasaran dan secara umumnya didapati mereka dapat menjawab soalan penulisan tindak balas dan penaakulan struktur sebatian dengan lebih baik.



Gambarajah 1: Carta alir proses perancangan dan pelaksanaan tindakan

Laman sesawang *Self-Check* telah dibina menggunakan *Google Sites* pada minggu-10 PdP, di mana medium utama yang digunakan adalah *Google Slides*. Laman sesawang ini menggunakan teori pembelajaran berasaskan permainan untuk meningkatkan minat, motivasi dan pemahaman pelajar terhadap Kimia Organik. Inovasi di samping pendigitalan dalam pendidikan menjadi suatu keperluan dalam menyokong pembelajaran bermakna.

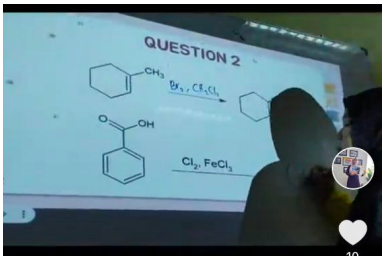


Gambarajah 2: Laman sesawang *Self-Check*

(a) Intervensi laman sesawang *Self-Check* Kitaran Pertama

(i) Intervensi *Self-Check*

20 orang pelajar sasaran dikumpulkan dalam satu kumpulan Telegram pada minggu-10 PdP dan diberi pautan untuk mengakses laman web *Self-Check* melalui pautan https://sites.google.com/moe-dl.edu.my/self-check-organic-chemistry/home . Intervensi dijalankan semasa kelas tutorial di mana pelajar-pelajar sasaran diasingkan untuk melakukan tugasan dalam laman sesawang *Self-Check.* Pelajar dimaklumkan tentang pelaksanaan *Self-Check* dan pelajar perlu menjalankan pembelajaran kendiri untuk mengingat tindak balas bagi tajuk yang akan dijalankan. Pelajar sasaran akan dipilih secara rawak untuk menjawab soalan tindak balas yang dipaparkan menggunakan LCD projektor. Sebagai ganjaran, pelajar yang dapat menjawab soalan tersebut diberikan token kecil, manakala pelajar yang tidak dapat menjawab soalan tersebut akan kekal berdiri. Aktiviti ini merupakan aktiviti pengukuhan konsep terhadap isi kandungan mata pelajaran. Cara pelaksanaan *Self-Check* boleh dilihat pada pautan https://vt.tiktok.com/ZSFwmhB8f/ .



Gambarajah 3: Tangkap layar video pelajar melaksanakan intervensi *Self-Check* dalam kelas

(ii) Pembentangan Individu

Setelah intervensi *Self-Check*, pelajar perlu mencari soalan tambahan secara kendiri sebagai pengukuhan. Soalan yang dipilih perlu diperiksa oleh pensyarah terlebih dahulu untuk memastikan soalan tersebut boleh digunakan. Pelajar perlu membuat pembentangan secara individu untuk membincangkan jawapan tersebut di dalam kelas. Pelajar boleh menggunakan sebarang aplikasi digital untuk menyediakan bahan pembentangan mereka. Majoriti memilih aplikasi *Canva* dan *Google Slides*. Pelajar menggunakan kreativiti untuk berinovasi dalam memastikan bahan pembentangan adalah menarik dan mudah difahami oleh rakan-rakan lain.

(b) Ujian *Y* Kitaran Pertama

Ujian ***Y*** telah dijalankan pada jam ketiga pada minggu yang sama iaitu minggu-11. Ujian dijalankan selama 30 minit secara bersemuka, di mana set soalan yang digunakan adalah untuk menguji kemahiran pelajar menulis persamaan kimia dan menaakul struktur sebatian sebanyak 20 markah. Aras kesukaran adalah mengikut Taksonomi Bloom iaitu soalan peringkat pemahaman dan analisis. Seramai 15 orang pelajar mendapat markah $\geq$ 50%.

(c) Intervensi *Self-Check* Kitaran Kedua

(i) Sesi konsultasi & Lembaran Kerja

Lima orang pelajar yang gagal mendapatkan markah 50% meneruskan gelung kedua pada jam pertama minggu-12. Penambahbaikan yang dilaksanakan pada kitaran kedua adalah pendekatan yang digunakan iaitu melibatkan sesi konsultasi dan bimbingan bersama pensyarah dalam menyelesaikan tugasan. Selain dari itu, pelajar diberikan lembaran kerja (Lampiran J) oleh pensyarah dan pelajar perlu melengkapkan lembaran kerja tersebut dengan bimbingan

pensyarah. Pelajar memuat naik lebaran kerja tersebut melalui pautan laman sesawang *Self-Check*.

(ii) Intervensi *Self-Check*

Selesai melengkapkan lembaran kerja, pelajar diberi masa selama 10 minit untuk membuat persediaan sebelum aktiviti *Self-Check.* Semua pelajar ini dapat melengkapkan aktiviti *Self-Check* dengan baik. Intervensi *Self-Check* digunakan sebagai pengukuhan terhadap konsep yang telah dipelajari bagi membantu pelajar menggunakan memori mereka sebaik mungkin dalam mengimbas kembali semua tindak balas yang telah mereka hafal.

(d) Ujian *Z* Kitaran Kedua

Pelajar-pelajar ini menjawab Ujian ***Z*** yang setara dengan Ujian ***Y*** Kitaran Pertama pada jam ketiga minggu-12 selama 30 minit secara bersemuka. Semua pelajar berjaya mendapatkan markah $\geq$ 50% bagi Ujian Pasca.

7.0 PEMERHATIAN & DAPATAN KAJIAN

7.1 KAEDAH PENGUMPULAN DATA

Pemerhatian yang dijalankan adalah dari segi pengumpulan data dan analisis data. Bagi mengenalpasti keberkesanan intervensi *Self-Check,* pengkaji telah menggunakan instrumen pengumpulan data dalam bentuk kualitatif dan kuantitatif. Analisa kualitatif adalah pandangan akhir separa berstruktur manakala analisa kuantitatif analisis markah pelajar mengikut item soalan; pengiraan nilai peratusan dan min peningkatan markah pelajar; serta min peratus soal selidik menggunakan *Google Sheet.*

7.2 PANDANGAN AKHIR SEPARA BERSTRUKTUR

Rakaman perbualan akhir separa berstruktur telah dijalankan ke atas lima orang pelajar daripada 15 pelajar sasaran secara rawak. Pelajar perlu menyatakan pendapat mereka terhadap peningkatan pemahaman dan motivasi terhadap tindak balas alkena selepas intervensi. Hasil temubual mendapati pelajar sudah memahami cara menyelesaikan soalan melibatkan tindak balas kimia organik; pelajar faham cara menaakul struktur sebatian berdasarkan reagen yang diberi; pelajar berasa seronok dan teruja menjalankan aktiviti *Self-Check* dalam pembelajaran tindak balas kimia organik serta dapat mengingat lebih banyak tindak balas berbanding sebelum intervensi. Pelajar menjalankan pembelajaran kendiri untuk mengingat tindak balas kimia organik dengan membuat pelbagai latihan tambahan, buat soal jawab secara berpasangan, menutup jawapan tindak balas pada peta minda serta latih tubi (Lampiran I).

7.3 ANALISIS MARKAH JAWAPAN PELAJAR MENGIKUT ITEM SOALAN KITAR 1

Perincian markah mengikut item soalan dapat dilihat pada Jadual 3. Bagi item penaakulan struktur sebatian, 100% pelajar mendapat sekurang-kurangnya 50%. Bagi item melukis struktur produk dan menulis persamaan tindak balas, 100% pelajar dapat menjawab dengan baik di mana 6 orang pelajar mendapat markah melebihi 80% bagi kategori soalan tersebut. Ini menunjukkan

intervensi *Self-Check* dapat meningkatkan kemahiran pelajar untuk melukis struktur produk dan menulis persamaan tindak balas selepas intervensi serta mencapai objektif khusus yang pertama.

Jadual 3: Analisis markah jawapan pelajar mengikut item soalan.

Kategori soalan	Taksonomi Bloom	P1	P2	P3	P4	P6	P7	P8	P9	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 18
Penaakulan struktur sebatian (8m)	Analisis	5	6	6	7	8	5	4	4	6	6	5	5	6	6	7
Menulis persamaan tindak balas & melukis produk akhir (12m)	Aplikasi	12	10	9	8	8	9	10	9	7	7	8	8	10	10	11

(STS: Sangat Tidak Setuju; TS: Tidak Setuju; TP: Tidak Pasti; S: Setuju; SS: Sangat Setuju)

7.4 ANALISIS MARKAH JAWAPAN PELAJAR MENGIKUT ITEM SOALAN KITAR 2

Perincian markah mengikut item soalan dapat dilihat pada Jadual 4. Bagi item penaakulan struktur sebatian, 100% pelajar mendapat sekurang-kurangnya 50%. Bagi item melukis struktur produk dan menulis persamaan tindak balas, 100% pelajar dapat menjawab dengan baik di mana 2 orang pelajar mendapat markah melebihi 80% bagi kategori soalan tersebut. Ini menunjukkan intervensi *Self-Check* dapat meningkatkan kemahiran pelajar untuk melukis struktur produk dan menulis persamaan tindak balas selepas intervensi serta mencapai objektif khusus yang pertama.

Jadual 4: Analisis markah jawapan pelajar mengikut item soalan.

Kategori soalan	Taksonomi Bloom	P5	P 10	P 17	P 19	P 20
Penaakulan struktur sebatian (8m)	Analisis	5	6	6	7	8
Menulis persamaan tindak balas & melukis produk akhir (12m)	Aplikasi	12	10	9	8	8

(b) Analisa markah ujian X, ujian Y Kitar 1 dan ujian Z Kitar 2

Seramai empat orang pelajar tidak berjaya mendapatkan markah 50 % bagi ujian ***Y*** dalam Kitaran Pertama iaitu P5, P10, P17, P19 dan P20. Markah bagi Ujian ***Z*** selepas pelajar melengkapkan kitaran kedua adalah seperti dalam Jadual 4. Semua pelajar menunjukkan peningkatan markah, di mana peningkatan tertinggi adalah sebanyak 65% iaitu P5, manakala peningkatan terendah adalah sebanyak 30% iaitu P9 (Lampiran G). Peningkatan ini adalah signifikan dan menunjukkan impak positif terhadap pelaksanaan *Self-Check* dalam peningkatan kemahiran pelajar untuk memahami dan mengingat tindak balas kimia organik.

(c) Analisa borang soal selidik

Borang soal selidik diberikan kepada semua pelajar sasaran seramai 20 orang menggunakan borang *Google* melalui pautan https://forms.gle/Hh1bK8vd1yiswUgZA untuk menilai penerimaan, pemahaman dan peningkatan kemahiran pelajar terhadap tajuk tindak balas

kimia organik selepas intervensi dijalankan. Soal selidik menggunakan Google Form dengan 12 item menggunakan skala Likert 1 - 5 telah diedarkan kepada 20 pelajar sasaran bagi menilai motivasi, penerimaan dan pemahaman pelajar terhadap tindak balas alkena selepas intervensi. Item soal selidik telah disahkan oleh pakar dalam bidang penyelidikan. Kesahan merupakan konsep yang penting dalam konteks pengukuran sesuatu konstruk (H. Lily et. al, 2018). Item 1-6 adalah berkaitan domain kemahiran dan penerimaan pelajar terhadap tindak balas kimia organik, di mana min peratus pelajar yang setuju adalah 36.67 % manakala 63.33 % sangat bersetuju dengan item ini. Ini bermaksud penerimaan dan kemahiran pelajar untuk menulis, mengingat, memahami dan menaakul tindak balas kimia organik adalah pada tahap yang tinggi setelah intervensi. Item 7 - 12 merujuk kepada motivasi pelajar untuk menjawab soalan tindak balas kimia organik, di mana min peratus pelajar yang memilih bersetuju adalah 38.33 % manakala sangat bersetuju sebanyak 61.67%. Ini menunjukkan motivasi dan minat pelajar terhadap topik ini berada pada tahap yang tinggi setelah intervensi; serta mampu menarik minat, keyakinan dan motivasi pelajar dalam tindak balas alkena seterusnya meningkatkan pemahaman dan pencapaian akademik pelajar. Maka dengan ini, objektif khusus kajian yang kedua tercapai. Perincian soal selidik boleh dilihat dalam Lampiran L.

Jadual 5: Analisis item soal selidik terhadap penerimaan kimia organik selepas intervensi

Item soal selidik	STS	TS	TP	S	SS
Domain kefahaman selepas intervensi Self-Check	0.00	0.00	0.00	36.67	63.33
Domain motivasi selepas intervensi Self-Check	0.00	0.00	0.00	38.33	61.67

(STS: Sangat Tidak Setuju; TS: Tidak Setuju; TP: Tidak Pasti; S: Setuju; SS: Sangat Setuju)

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

8.1 PENERANGAN PERUBAHAN

Melalui kajian ini, dapat disimpulkan bahawa intervensi inovasi ini membawa impak yang besar pada pelajar, pensyarah serta proses PdP. Pemahaman dan kebolehan mengingat pelajar terhadap tindak balas kimia organik dapat dipertingkat melalui intervensi *Self-Check* seperti yang ditunjukkan melalui peningkatan markah pelajar, dan mencapai objektif khusus yang pertama. Pelajar didapati lebih seronok, bermotivasi, proaktif dan bersemangat untuk mempelajari Kimia Organik setelah pembelajaran melalui intervensi ini. Oleh itu, objektif kajian khusus yang kedua tercapai. Selain dari itu, pelajar juga dapat menambah baik kemahiran insaniah seperti bekerja dalam kumpulan, daya kompetetif dan pembentangan individu mengikut daya kreativiti masing-masing. Dari sudut pensyarah, didapati pelaksanaan *Self-Check* mampu memudahkan proses PdP di mana pensyarah dapat memastikan pelajar menguasai dan mengingat tindak balas dengan cara yang lebih seronok dan menarik. Intervensi *Self-Check* adalah berpusatkan pelajar dan bahan, dan didapati lebih berkesan untuk meningkatkan daya ingatan pelajar kerana pelajar perlu berusaha secara kendiri untuk mengingat semua tindak balas kimia organik, bukan hanya menunggu kuiz atau soalan daripada guru semata-mata. Inovasi ini boleh dijadikan sebagai kaedah pengukuhan alternatif selepas sesi pembelajaran bagi memastikan pelajar mengingat dan menguasai tindak balas Kimia Organik. Proses PdP juga berjalan dengan lebih lancar dan menjimatkan masa di mana *Self-Check* menjadi pemudah cara agar pembelajaran menjadi lebih bermakna dan dapat membantu pelajar-pelajar yang sentiasa merasakan Kimia Organik adalah terlalu sukar untuk difahami. Laman sesawang ini juga mudah

dikongsi dan dicapai oleh semua pengguna telefon pintar, tablet dan komputer riba, serta boleh digunakan oleh pensyarah Kimia di seluruh kolej matrikulasi. Perkongsian Self-Check telah disebar luas melalui aplikasi TikTok supaya pensyarah lain boleh mengguna pakai intervensi ini. Penggunaan *Self-Check* memberi impak yang sangat besar bagi aktiviti pembelajaran pelajar dengan menggunakan teknologi mudah alih masa kini dalam memperkasakan ekosistem digital dalam sistem pendidikan.

8.2 KEKUATAN & KELEMAHAN KAJIAN, PENCAPAIAN OBJEKTIF SERTA KEBERKESANAN TINDAKAN/ AKTIVITI

Antara kekuatan *Self-Check* adalah selain dari mudah untuk capaian bahan kerana platform ini boleh diakses dalam talian, pelaksanaan *Self-Check* yang interaktif turut menyokong pembelajaran hibrid di mana pelajar boleh menyelesaikan tugasan di dalam kelas atau pun selepas tamat waktu PdP. Ini adalah bersesuaian dengan PAK-21 di mana pembelajaran adalah berpusatkan pelajar dan bahan. Ia juga sesuai untuk semua kategori pelajar, bukan untuk pelajar sederhana dan lemah semata-mata. Pelajar juga dapat menguasai tindak balas kimia organik dengan lebih berkesan. Terdapat beberapa kekangan dan kelemahan bagi kajian ini. Antaranya adalah pelaksanaan intervensi ini memerlukan data internet untuk diakses. Selain itu, pelajar ada kemungkinan untuk menghafal jawapan berbanding memahami konsep kimia organik itu sendiri kerana soalan pada *Self-Check* boleh dibuka berulang kali. Pelajar juga perlu menggunakan lebih masa untuk mencari soalan tambahan dan menyemak soalan tersebut dengan pensyarah sebelum dibincangkan. Dari sudut pensyarah pula, pensyarah perlu menggunakan masa tambahan untuk melaksanakan intervensi Kitaran Kedua serta Ujian ***Y*** dan ***Z*** bagi Kitar 1 dan Kitar 2 supaya tidak mengganggu waktu PdP utama pelajar. Pelaksanaan *Self-Check* boleh ditambah baik dengan meluaskan penggunaan kepada semua tajuk kimia organik. Pembentangan individu boleh dipelbagaikan dengan memberi kebebasan kepada pelajar untuk menghasilkan projek sendiri seperti penghasilan poster atau video menggunakan kreativiti masing-masing, bukan terhad kepada perbincangan soalan semata-mata. Pembelajaran berasaskan permainan dan kendiri dilihat berkesan dalam meningkatkan kefahaman, motivasi, kemahiran menulis dan ingatan bagi tindak balas kimia organik, seterusnya mencapai pembelajaran bermakna. Cadangan pada masa akan datang adalah kajian ini dijalankan ke atas kumpulan sasaran yang berbeza dan pelajar menghasilkan projek yang lebih *versatile* selain dari perbincangan soalan tambahan.

PENGHARGAAN

Saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Bahagian Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia, pakar penyelidikan, rakan-rakan pensyarah, pelajar, ahli keluarga serta semua yang terlibat secara langsung atau tidak langsung bagi menghasilkan kajian ini.

RUJUKAN

Asrin Gili dan Abdul Said Ambotan (2020). Pembelajaran Terarah Kendiri dan Pengaruhnya terhadap Tanggapan Kebolehgajian Diri Pelajar Vokasional di Sabah. Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH) Volume 5, Issue 11, November 2020. https://doi.org/10.47405/mjssh.v5i11.560

Farah Wazera Mohamed Jaafer Sadiq dan Mohammad Mujaheed Hassan (2021). Konsep Kendiri dan Gaya Pembelajaran terhadap Motivasi Akademik Dalam Kalangan Mahasiswa. Malaysia Journal of Social Sciences and Humanities; Volume 6 Issue 2, February 2021; e-ISSN : 2504-8562. https://doi.org/10.47405/mjssh.v6i2.683

Hezelin Elayana binti Shaian (2023). Pendigitalan Pedagogi Secara Pendekatan Kolaboratif Berteknologi Digital Melalui Aktiviti E-Chemphilic Bagi Tajuk Kimia Organik. Konvensyen Penyelidikan, Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) dan Inovasi Pendidikan Program Matrikulasi KPM Kali Ketiga Tahun 2023. https://drive.google.com/file/d/1FHDXMi9eVEsiQVIeQANEXWoPUP3l1njk/view

Lily Hanefarezan Asbulah, Maimun Aqsha Lubis, Ashinida Aladdin & Mus'ab Sahrim (2018). *Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Strategi Pembelajaran Kolokasi Bahasa Arab: Analisis Menggunakan Model Rasch.* Jurnal Pendidikan Malaysia SI 1(1)(2018): 131-140. http://ejournal.ukm.my/jpend/issue/view/1141

Mohammed Akour, Hiba Alsghaier and Samah Aldiabat (2020). *Game-Based Learning Approach To Improve Self-Learning Motivated Students*. International Journal Of Technology Enhanced Learning, 12(2):146. https://dl.acm.org/doi/10.1504/IJTEL.2020.106283

Rahimah Wahid (2020). *Keberkesanan Pembelajaran Berasaskan Permainan Dalam Kalangan Pelajar Institusi Pengajian Tinggi*. Journal of Education and Social Sciences, Vol. 16, Issue 1, ISSN 2289-9855. https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q

Suzalina Halid (2023, April 23). Kurang minat STEM, universiti mungkin alami kekurangan pelajar aliran sains selepas ini. Berita Harian. https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2024/04/1238227/kurang-minat-stem-universiti-mungkin-alami-kekurangan-pelajar-aliran

ELEKTROLISIS MUDAH: PENYELESAIAN MASALAH PELAJAR DALAM PENENTUAN HASIL ELEKTROLISIS LARUTAN AKUEUS PADA ELEKTROD LENGAI DALAM KALANGAN PELAJAR H1T4

Farhana Binti Umanan [1]
Aisyah Aqilah binti Azaman[2]
Zainab binti Basri[3]

[1,2,3] *Kolej Matrikulasi Melaka*

Email: farhana@kmm.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk menyelesaikan masalah pelajar dalam menentukan hasil elektrolisis larutan akues di anod dan katod dengan betul pada elektrod lengai dalam topik Elektrokimia bagi kursus Kimia Program Matrikulasi. Sasaran kajian terdiri daripada 19 pelajar Sains Hayat, H1T4 sesi 2023/2024. Intervensi "Elektrolisis Mudah" menggunakan video dan lembaran modul dibangunkan sebagai langkah penyelesaian. Instrumen kajian melibatkan analisis dokumen (ujian pre dan pos) serta pemerhatian tidak berstruktur. Dapatan menunjukkan peningkatan positif dengan 68.43% pelajar dapat menentukan hasil elektrolisis di anod dan 57.90% di katod pada elektrod lengai. Kepentingan kajian ini terletak pada kejayaan intervensi dalam meningkatkan pemahaman dan kemahiran pelajar, yang mana pelajar kelihatan lebih ceria, yakin, bersemangat, dan saling bekerjasama dalam memahami subtopik Elektrokimia.

Kata kunci: elektrolisis mudah, elektrod lengai, anod, katod, hasil elektrolisis

1.0 PENDAHULUAN

Kursus Kimia SK025 merupakan mata pelajaran wajib di peringkat matrikulasi bagi pelajar aliran Sains, merangkumi Sistem Dua Semester (SDS) dan Sistem Dua Semester Ekspres (SES). Salah satu topik penting dalam kursus ini ialah Elektrokimia, dengan subtopik Sel Elektrolisis yang mengandungi konsep-konsep abstrak. Pelajar perlu memahami perubahan yang berlaku pada aras makroskopik seperti perubahan warna elektrolit, kewujudan gelembung udara atau mendakan, dan perubahan saiz atau jisim elektrod. Di aras mikroskopik, pelajar harus dapat menggambarkan pengaliran elektron dalam litar luar dan pengaliran ion dalam elektrolit, serta mengaitkan teori dengan perubahan yang dapat diperhatikan. Pendekatan yang holistik ini adalah penting untuk menguasai konsep abstrak dalam elektrokimia.

Dalam pengalaman PdP, pengkaji mendapati bahawa ramai pelajar matrikulasi menghadapi kesukaran untuk menguasai subtopik Sel Elektrolisis. Pelajar sering kali tidak dapat menyenaraikan spesies atau ion yang perlu dinyahcas di kedua-dua elektrod, anod dan katod, menyebabkan mereka gagal menulis persamaan tindak balas redoks yang berlaku. Mereka juga tidak dapat membuat pemerhatian yang tepat terhadap perubahan yang berlaku di elektrod, serta gagal menentukan hasil elektrolisis yang menggunakan elektrod lengai. Masalah ini disokong oleh dapatan Ali dan rakan-rakan (2022) yang menunjukkan bahawa pelajar sukar

mengenal pasti tindak balas di anod dan katod kerana kekeliruan dalam mengenal pasti ion yang berkumpul pada elektrod tersebut.

Kajian ini dijalankan untuk menangani masalah pelajar dalam menentukan hasil elektrolisis menggunakan elektrod lengai. Ini penting kerana kelemahan ini memberi implikasi terhadap pemahaman pelajar tentang Elektrokimia dan subtopik Hukum Faraday. Dengan mengkaji dan memahami keperluan pembelajaran pelajar, strategi pengajaran yang sesuai dapat disusun, seterusnya meningkatkan pencapaian pelajar. Pendekatan pedagogi yang inovatif dan disesuaikan seperti yang disarankan oleh Carag (2020) boleh membantu pelajar dengan kebolehan berbeza untuk menguasai topik ini, melengkapkan proses pembelajaran dan kejayaan pengajaran.

Pengkaji percaya bahawa nilai dan kepercayaan dalam proses PdP adalah elemen penting yang mempengaruhi pendekatan pengajaran dan pembelajaran. Kepercayaan pengkaji terhadap pentingnya pemahaman yang mendalam dan holistik dalam Elektrokimia membentuk kaedah pengajaran yang lebih berpusatkan pelajar dan interaktif. Nilai ini juga mempengaruhi strategi penilaian dan interaksi dengan pelajar, memastikan pendekatan yang digunakan dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang bermakna dan efektif (Ferreira et. al, 2020). Pengkaji juga percaya bahawa refleksi berterusan terhadap nilai dan kepercayaan ini penting untuk memperbaiki proses PdP.

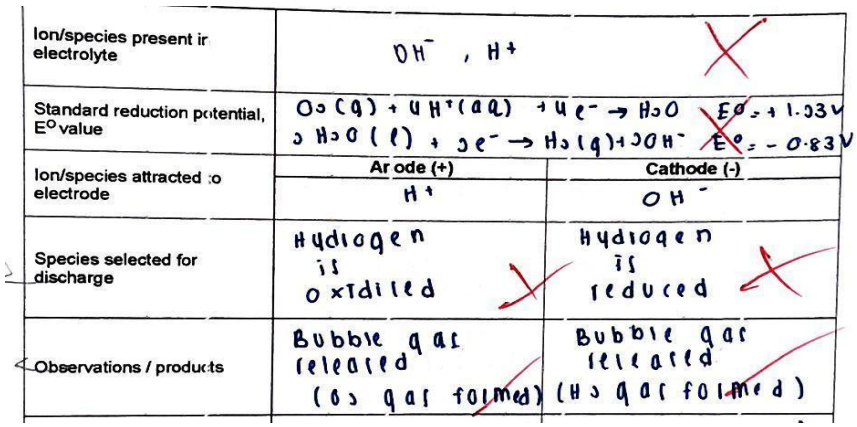
Kajian ini menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988) yang menekankan kolaborasi dan penglibatan aktif peserta kajian. Pendekatan ini memberikan sistematik dalam memahami dan meningkatkan teknik serta strategi pendidikan melalui refleksi dan tindakan. Model ini menyediakan kerangka kerja untuk merancang, melaksanakan, dan menilai semula tindakan yang diambil, memastikan setiap langkah dalam kajian adalah berterusan dan berkesan untuk mencapai objektif perubahan yang diinginkan. Intervensi ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan pencapaian pelajar dalam subtopik Elektrokimia secara signifikan.

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

Pensyarah mendapati lebih daripada separuh pelajar membuat banyak kesilapan dalam menulis ion yang dinyahcas, persamaan setengah, dan hasil elektrolisis pada elektrod lengai. Pemerhatian dan semakan tugasan tutorial menunjukkan kelemahan pelajar dalam aspek-aspek ini. Maklum balas dari pensyarah berdasarkan pemerhatian dan interaksi dengan pelajar menunjukkan kesukaran pensyarah dalam membantu pelajar memahami proses elektrolisis dan menentukan hasil elektrolisis dengan betul. Refleksi kendiri pensyarah ini penting untuk mengenal pasti kelemahan dalam pendekatan pengajaran dan mencari jalan penyelesaian yang berkesan.

Refleksi terhadap pelajar menunjukkan bahawa kelemahan mereka berpunca daripada ketidakupayaan menggambarkan apa yang berlaku semasa proses elektrolisis, yang bersifat abstrak dan tidak dapat dilihat. Data awal menunjukkan 73.68% pelajar mampu menentukan spesies pengoksidaan dan penurunan, tetapi 94.7% tidak dapat menulis persamaan setengah, dan 78.94% gagal menulis hasil elektrolisis pada elektrod lengai dengan betul. Hasil temubual dengan pelajar menekankan bahawa kesukaran ini berkaitan dengan sifat abstrak proses elektrolisis yang memerlukan pemahaman mendalam yang tidak dapat dicapai melalui kaedah pengajaran konvensional sahaja.

Data awal dikumpul melalui analisis dokumen jawapan tutorial, ujian topikal, dan maklum balas dari pensyarah. Rajah 1 dan Jadual 1 memberikan gambaran jelas tentang prestasi pelajar dalam memahami dan menulis hasil elektrolisis pada elektrod lengai. Dapatan menunjukkan bahawa hanya 46.7% pelajar mampu menulis ion yang dinyahcas dengan betul, 26.7% mampu menulis persamaan setengah dengan betul, dan hanya 13.3% mampu menulis hasil elektrolisis dengan betul. Data ini menunjukkan keperluan mendesak untuk intervensi yang lebih efektif dalam mengajar topik ini.



Ion/species present in electrolyte	OH^- , H^+	
Standard reduction potential, E^o value	$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow H_2O$ $E^o = +1.23V$ $2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-$ $E^o = -0.83V$	
Ion/species attracted to electrode	Anode (+)	Cathode (-)
	H^+	OH^-
Species selected for discharge	Hydrogen is oxidised	Hydrogen is reduced
Observations / products	Bubble gas released (O_2 gas formed)	Bubble gas released (H_2 gas formed)

Rajah 1. Sampel Jawapan Ujian Topikal Pelajar

Untuk mengatasi masalah yang dikenal pasti, pengkaji merancang dan melaksanakan aktiviti pengukuhan di luar waktu PdP menggunakan bahan bantu pembelajaran yang boleh digunakan secara kendiri. Pendekatan ini direka untuk memberikan pelajar lebih banyak peluang untuk berlatih dan memahami konsep elektrolisis dengan lebih baik, memandangkan waktu bersemuka dengan pensyarah adalah terhad. Intervensi ini dinamakan "Elektrolisis Mudah," bertujuan untuk membantu pelajar mengatasi kelemahan mereka dalam menulis ion yang dinyahcas, persamaan setengah, dan hasil elektrolisis pada elektrod lengai.

Jadual 1. Refleksi Pensyarah Terhadap Lebih 50% Pelajar Dapat Menentukan Hasil Tindak Balas Elektrolisis Menggunakan Elektrod Lengai Dengan Betul.(n=15)

Lebih 50% pelajar dapat:	Peratus bilangan pensyarah
Menulis ion yang dinyah cas pada elektrod lengai dengan betul	46.7%
Menulis persamaan setengah pada elektrod lengai dengan betul	26.7%
Menulis hasil elektrolisis pada elektrod lengai dengan betul	13.3%

Isu utama yang dihadapi ialah ketidakmampuan pelajar untuk memahami konsep abstrak dalam proses elektrolisis. Ini disebabkan oleh sifat tidak dapat dilihat tindak balas elektrolisis yang memerlukan pemahaman mendalam di aras makroskopik dan mikroskopik. Masalah ini diperparah oleh waktu bersemuka yang terhad antara pensyarah dan pelajar. Oleh itu, intervensi seperti *Elektrolisis Mudah* adalah penting untuk memberikan pelajar lebih banyak peluang untuk berlatih secara kendiri, meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep abstrak ini, dan seterusnya meningkatkan pencapaian mereka dalam topik Elektrokimia.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Fokus kajian ini berkait rapat dengan pengalaman dan keperluan pelajar dalam memahami subtopik elektrolisis. Berdasarkan pemerhatian dan data awal, didapati bahawa ramai pelajar menghadapi kesukaran dalam menentukan spesies yang terlibat, menulis persamaan setengah, dan menulis hasil elektrolisis pada elektrod lengai. Kelemahan ini menyebabkan pelajar tidak dapat menguasai konsep asas yang penting untuk subtopik seterusnya, iaitu Hukum Faraday Pertama. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk mengembangkan intervensi yang dapat membantu pelajar memperbaiki kemahiran mereka dalam ketiga-tiga aspek tersebut, sekaligus meningkatkan pencapaian akademik mereka.

Pemilihan konsep yang hendak dikaji dalam kajian ini tertumpu kepada tiga kemahiran utama dalam elektrolisis: menentukan spesies yang terlibat, menulis persamaan setengah, dan menulis hasil elektrolisis pada elektrod lengai. Pemilihan ini dibuat berdasarkan analisis masalah yang dihadapi oleh pelajar, seperti yang ditunjukkan dalam data awal. Kelemahan pelajar dalam ketiga-tiga aspek ini bukan sahaja menghalang mereka daripada memahami subtopik elektrolisis dengan betul, tetapi juga memberi kesan negatif terhadap pemahaman mereka tentang Hukum Faraday Pertama. Oleh itu, fokus kepada konsep-konsep ini adalah kritikal untuk memastikan pelajar mempunyai asas yang kukuh dalam elektrokimia.

Fokus kajian ini dipilih berdasarkan kriteria kebolehtadbiran, di mana intervensi yang dibangunkan adalah mudah dilaksanakan dalam persekitaran pengajaran yang sedia ada. Aktiviti pengukuhan di luar waktu PdP menggunakan bahan bantu pembelajaran kendiri adalah salah satu contoh intervensi yang praktikal dan tidak memerlukan perubahan besar dalam jadual pengajaran. Ini memastikan bahawa intervensi dapat diintegrasikan dengan mudah dalam kurikulum matrikulasi dan memberikan peluang kepada pelajar untuk berlatih secara kendiri tanpa bergantung sepenuhnya kepada waktu bersemuka dengan pensyarah.

Kepentingan fokus kajian ini jelas dilihat dari perspektif pedagogi. Memperbaiki kemahiran pelajar dalam ketiga-tiga aspek elektrolisis adalah penting untuk memastikan mereka dapat memahami dan menguasai subtopik seterusnya dengan lebih baik. Masalah yang dikenal pasti dalam kajian ini menunjukkan bahawa kelemahan dalam pemahaman konsep asas elektrolisis memberi kesan besar terhadap pencapaian akademik pelajar secara keseluruhan. Oleh itu, intervensi yang bertujuan untuk meningkatkan kemahiran ini adalah penting untuk memastikan kejayaan jangka panjang pelajar dalam subjek kimia.

Kajian ini juga dipilih berdasarkan kriteria kerelevanan, di mana masalah yang dikenalpasti adalah masalah yang nyata dan relevan kepada konteks pengajaran semasa. Data awal menunjukkan bahawa kelemahan pelajar dalam ketiga-tiga kemahiran elektrolisis adalah isu yang berulang dan signifikan. Oleh itu, intervensi yang dibangunkan adalah relevan dan tepat pada masanya untuk menyelesaikan masalah ini. Dengan memberikan tumpuan kepada masalah yang benar-benar wujud dan memerlukan penyelesaian segera, kajian ini diharapkan dapat memberikan impak positif yang ketara terhadap pencapaian pelajar dan keberkesanan pengajaran subjek kimia di peringkat matrikulasi.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum dalam intervensi ini adalah untuk meningkatkan kemahiran pelajar menentukan hasil elektrolisis pada elektrod lengai dengan betul. Manakala, objektif khusus intervensi ini adalah pelajar dapat:

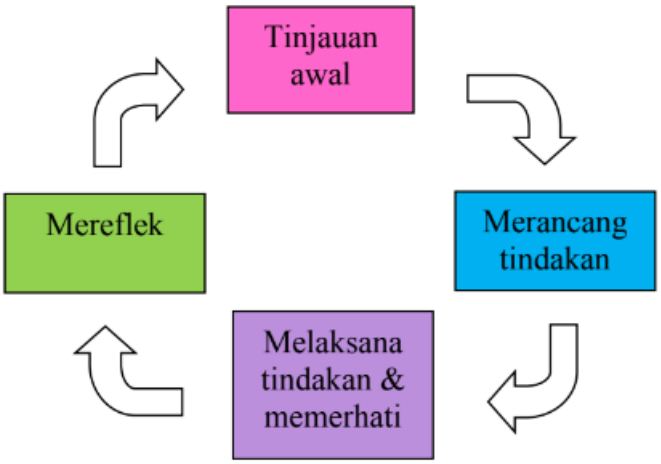
i. Menentukan spesies yang terlibat dalam pengoksidaan dengan betul.
ii. Menentukan spesies yang terlibat dalam penurunan dengan betul
iii. Menulis persamaan setengah yang berlaku pada anod dengan betul.
iv. Menulis persamaan setengah yang berlaku pada katod dengan betul.
v. Menentukan hasil elektrolisis pada anod dengan betul.
vi. Menentukan hasil elektrolisis pada katod dengan betul.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran terdiri daripada 19 orang pelajar modul 1 dari H1T4 sesi 2023/2024.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

Model kajian tindakan Kemmis dan McTaggart (1988) merupakan pendekatan sistematik yang digunakan dalam penyelidikan tindakan untuk memperbaiki amalan dan memahami proses dalam konteks tertentu. Model ini terdiri daripada empat fasa utama: merancang, bertindak, memerhati, dan merefleksi. Dalam fasa perancangan, penyelidik merancang tindakan yang akan diambil berdasarkan masalah yang dikenal pasti. Fasa tindakan melibatkan pelaksanaan rancangan tersebut dalam situasi sebenar. Kemudian, dalam fasa pemerhatian, penyelidik mengumpul data dan maklumat mengenai pelaksanaan tindakan untuk menilai keberkesanannya. Akhirnya, fasa refleksi membolehkan penyelidik menilai dan menganalisis hasil tindakan, serta merumuskan penambahbaikan untuk kitaran seterusnya. Model ini memberikan kerangka kerja yang fleksibel dan interaktif, membolehkan penyelidik untuk terus memperbaiki amalan mereka melalui refleksi berterusan dan tindakan yang berasaskan bukti.



Rajah 2. Model Kajian Tindakan Kemmis dan Mc Taggart (1988)

6.1 INTERVENSI YANG DILAKSANAKAN

Pengkaji mereka cipta *Elektrolisis Mudah* sebagai suatu intervensi dalam bentuk video dan lembaran modul (sebagai pengukuhan*)* untuk menjadikan topik ini lebih mudah difahami dan mesra pembelajaran. Intervensi ini memaparkan maklumat mengenai jenis elektrolit, spesies/ion yang hadir dalam elektrolit, nilai keupayaan elektrod piawai, E^{o} dalam siri

elektrokimia, spesies/ion yang tertarik kepada elektrod, spesies yang terpilih untuk dinyah cas pada kedua-dua elektrod, pemerhatian/hasil tindak balas, persamaan setengah dan persamaan redoks. Manakala video pula menunjukkan penerangan keseluruhan proses elektrolisis yang selari dengan lembaran modul tersebut dengan bantuan animasi gambarajah dan penerangan oleh pensyarah. Kajian ini melibatkan ujian pra dan pos yang mana dalam ujian pra pelajar dikehendaki menjawab soalan penentuan hasil elektrolisis melibatkan elektrod lengai sebelum intrevensi. Dalam ujian pos, pelajar didedahkan dengan intervensi *Elektrolisis Mudah* terlebih dahulu sebelum menjawab soalan penentuan hasil elektrolisis melibatkan elektrod lengai. Jadual pelaksanaan intervensi ini adalah seberti Jadual 2 di bawah

Jadual 2. Jadual Pelaksanaan Intervensi

Tarikh	Aktiviti
29 Januari 2024	Ujian Pra (20 minit)
31 Januari 2024	Pelaksanaan kaedah kawalan dan intervensi (1 jam)
5 Februari 2024	Ujian Pos (20 minit)

a) Pelaksanaan Intervensi

Proses PdP yang dijalankan menggunakan intervensi *Elektrolisis Mudah* sebagai bahan bagi membantu menyelesaikan masalah pelajar dalam subtopik ini seperti dalam Jadual 3. Intervensi ini dibangunkan untuk membantu meningkatkan kemahiran pelajar dalam menulis dengan betul ion yang akan dipilih untuk dinyah cas, menulis persamaan setengah dan seterusnya menulis hasil elektrolisis pada elektrod lengai.

Jadual 3. Jadual Pelaksanaan Aktiviti *Elektrolisis Mudah*

Aktiviti	Tempoh Masa	Tujuan
Pelajar diberikan video mengenai hasil pembelajaran melalui *QR Code* yang disertakan pada lembaran modul	20 minit	Penerangan Konsep secara tersusun dan interaktif. Pengulangan penerangan boleh dilakukan berulang kali.
Pelajar diberikan helaian modul berbentuk jadual kosong. Pelajar perlu mengisi maklumat tersebut dengan bantuan video penerangan.	15 minit	Aktiviti peneguhan bagi meningkatkan kefahaman pelajar.
Pembentangan pelajar terhadap jawapan	15 minit	Menyemak kefahaman pelajar supaya mempunyai konsep yang betul.

Intervensi ini terhasil daripada perbincangan antara ahli kumpulan pengkaji dengan fokus utama adalah menghasilkan bahan yang boleh menerangkan proses elektrolisis dengan pada elektrod lengai yang mudah diakses dan yang paling utama boleh dijadikan sebagai bahan pembelajaran kendiri diluar waktu PdP. Proses penghasilan *Elektrolisis Mudah* ini dilakukan

mengikut kerangka teori Model Kemmis dan McTaggart (1988) berpandukan proses kajian tindakan yang dijalankan oleh Semathong (2023) seperti dalam jadual 4 di bawah.

Jadual 4. Proses Pelaksanaan Intervensi *Elektrolisis Mudah*

Kitaran	Aktiviti	Tujuan	Dapatan
Kitar 1	Tinjauan Awal	Mengenal pasti masalah	Pelajar tidak dapat menentukan hasil elektrolisis pada elektrod lengai.
	Merancang Tindakan	Mencari solusi terhadap masalah yang dihadapi	Menghasilkan bahan pembelajaran dalam bentuk tersusun dan sistematik dalam bentuk jadual. Intervensi dihasilkan dalam bentuk lembaran modul.
	Pelaksanaan Intervensi	Menguji bahan intervensi yang telah dibina secara rintis	Pelajar boleh memahami lembaran modul. Lebih 50% pelajar dapat menentukan hasil elektrosis dengan betul. Kelemahan Tidak menarik (hitam putih) Pensyarah membuat penerangan secara langsung banyak kali untuk peneguhan. Pelajar tidak membawa lembaran modul untuk rujukan apabila diperlukan
	Refleksi	Membuat penambahbaikkan intervensi	Intervensi dihasilkan dalam bentuk dua (2) bahan iaitu video dan lembaran modul.
Kitaran 2	Pelaksanaan Intervensi	Menguji bahan intervensi yang ditambah baik.	Maklumbalas positif bagi setiap objektif kajian.

Selepas kitaran 1, *Elektrolisis Mudah* boleh dijadikan bahan ulang kaji sebagai persediaan pelajar menghadapi PSPM nanti. Justeru itu, cadangan yang dipersetujui antara ahli adalah video dan lembaran modul. Ahli kumpulan juga bersetuju untuk menghasilkan *Electrolisis Mudah* ini hanya melibatkan satu faktor sahaja bagi membuat penilaian awal tentang keberkesanan isi kandungan yang disampaikan dalam video ini. Video ini dihasilkan dengan bantuan animasi pergerakan ion dan dibimbing dengan penerangan daripada pensyarah. Isi kandungan yang diterangkan adalah seperti di LAMPIRAN 1.

Selain itu juga, bagi melibatkan penglibatan dan fokus pelajar untuk belajar topik ini, bahan pengukuhan juga diedarkan dalam bentuk modul di mana pelajar perlu memindahkan isi kandungan yang diterangkan dalam video ke dalam modul yang disediakan. Lembaran modul

ini adalah bersaiz A4. Lajur pertama adalah untuk butiran tentang elektrolisis. Lajur kedua dan ketiga merangkumi larutan elektrolit yang digunakan. Baris pertama jadual menyatakan ion/spesies yang hadir dalam larutan elektrolit. Baris kedua menunjukkan nilai keupayaan elektrod piawai. Baris ketiga, ion/spesies yang tertarik kepada elektrod. Baris keempat, spesies yang dipilih untuk dinyahcas di setiap elektrod. Baris kelima, pemerhatian atau hasil tindak balas yang terbentuk di setiap elektrod. Baris keenam, persamaan separuh dan akhir sekali, baris ketujuh menunjukkan persamaan keseluruhan redoks seperti Rajah 3 di bawah.

Rajah 3. Lembaran Modul

NO	ELECTROLYTE / ITEM	$CuSO_4(aq)$ Using Pt as electrode	
1	Ion/species present in electrolyte		
2	Standard reduction potential, $E^{\ominus}$ value		
		Anode (+)	Cathode (-)
3	Ion/species attracted to electrode		
4	Species selected for discharge		
5	Observations / products		
6	Half-equation		
7	Overall redox equation		

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

Data kajian dikumpul menggunakan kaedah analisis dokumen dan pemerhatian tidak berstruktur. Dokumen yang digunakan adalah soalan ujian pra dan ujian pos.

7.1 ANALISIS DOKUMEN

Data kajian dianalisis bagi perbandingan peratus bilangan pelajar mengikut objektif kajian ujian pre dan pos menunjukkan peningkatan yang positif. Lebih 50% pelajar menunjukkan peningkatan yang positif mengikut objektif kajian selepas menggunakan intervensi ini seperti jadual 5 dibawah.

Jadual 5. Perbandingan Peratus Bilangan Pelajar Mengikut Objektif Bagi Ujian Pra dan Ujian Pos (n=19)

Objektif Kajian	Peratus		
	Pos	Pra	Peningkatan
Objektif 1: Menentukan spesies yang terlibat dalam pengoksidaan dengan betul	36.84	100	63.16
Objektif 2:	31.58	100	68.42

Menentukan spesies yang terlibat dalam penurunan dengan betul			
Objektif 3: Menulis persamaan setengah yang berlaku pada anod dengan betul.	10.53	84.21	89.47
Objektif 4: Menulis persamaan setengah yang berlaku pada katod dengan betul	10.53	73.68	63.15
Objektif 5: Menentukan hasil elektrolisis pada anod dengan betul.	31.57	100	68.43
Objektif 6: Menentukan hasil elektrolisis pada katod dengan betul	31.57	89.47	57.90

7.2 ANALISIS PEMERHATIAN TIDAK BERSTRUKTUR

Sebelum intervensi dijalankan, pelajar sering kelihatan termenung, mengerutkan dahi, dan menyelak nota secara berterusan untuk mencari jawapan semasa sesi perbincangan tutorial. Pelajar juga sering berbincang sesama sendiri atau menunggu jawapan daripada pensyarah apabila ditanya soalan berkaitan topik elektrolisis. Pensyarah mendapati perlu memberikan banyak maklum balas terhadap pembentangan dan sering kali mengulang semula penjelasan yang telah diberikan pada permulaan kelas kerana pelajar masih keliru dalam pemilihan cas. Secara keseluruhannya, sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) lebih berpusatkan pensyarah, dengan pelajar bergantung kepada arahan dan penjelasan daripada pensyarah.

Melalui pemerhatian ketika intervensi *Elektrolisis Mudah* dijalankan, terdapat perubahan positif yang ketara dalam tingkah laku pelajar. Pelajar menjadi lebih fokus, ceria, aktif, dan yakin semasa menjawab soalan yang diberikan. Komunikasi dan kerjasama antara pelajar juga meningkat hasil daripada perbincangan semasa menyelesaikan modul peneguhan. Jawapan pelajar dalam sesi soal jawab lebih tepat dan mengikut format pemarkahan yang ditetapkan. Sesi PdP menjadi lebih berpusatkan pelajar dengan pensyarah bertindak sebagai fasilitator. Penggunaan masa pengajaran lebih optimum, membolehkan pensyarah fokus kepada lebih banyak contoh soalan dan mewujudkan suasana PdP yang lebih berkesan. Intervensi ini berjaya mencapai objektif kajian dengan meningkatkan kemahiran pelajar dalam menulis hasil elektrolisis pada elektrod lengai, menjadikan pembelajaran lebih tersusun dan sistematik. Maklum balas pelajar menunjukkan mereka berasa seronok, teruja, dan bersemangat, dengan aura positif yang memberi impak baik kepada prestasi dalam ujian yang dijalankan.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Setelah intervensi *Elektrolisis Mudah* dilaksanakan, terdapat perubahan positif yang ketara pada pelajar, pensyarah, proses pengajaran, produk pembelajaran, dan pengurusan. Pelajar menunjukkan peningkatan dalam kemahiran menulis spesies yang terlibat, persamaan setengah, dan hasil elektrolisis pada elektrod lengai. Mereka juga menjadi lebih bersemangat dan terlibat dalam proses pembelajaran. Pensyarah pula dapat mengoptimumkan masa

pengajaran, membolehkan lebih banyak soalan dan topik dibincangkan dalam waktu PdP. Proses pengajaran menjadi lebih efisien dengan penggunaan bahan bantu pembelajaran kendiri. Produk pembelajaran, iaitu pemahaman pelajar terhadap konsep elektrolisis, meningkat secara signifikan. Dari segi pengurusan, intervensi ini memperbaiki cara pengurusan masa dan sumber dalam bilik darjah, memastikan pembelajaran yang lebih efektif dan berfokus.

Intervensi ini mempunyai beberapa kekuatan yang ketara. Pertama, ia berjaya meningkatkan pemahaman pelajar terhadap konsep elektrolisis, memenuhi objektif utama kajian. Kedua, intervensi ini membolehkan penggunaan masa pengajaran yang lebih efisien, memberikan lebih ruang untuk perbincangan mendalam semasa PdP. Ketiga, pelajar lebih seronok dan terlibat dengan adanya bahan bantu pembelajaran yang direka untuk memudahkan pemahaman mereka. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa kelemahan yang perlu diatasi. Bahan bantu pembelajaran mungkin memerlukan penyesuaian untuk memenuhi keperluan pelajar dengan pelbagai tahap kebolehan. Selain itu, pensyarah perlu memastikan bahawa semua pelajar mempunyai akses yang sama kepada bahan tersebut untuk mengelakkan ketidaksamaan dalam peluang pembelajaran.

Objektif kajian ini telah berjaya dicapai, di mana pelajar menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemahiran menentukan spesies yang terlibat, menulis persamaan setengah, dan hasil elektrolisis pada elektrod lengai. Pelajar juga menunjukkan peningkatan dalam keupayaan mereka untuk mengaitkan konsep elektrolisis dengan Hukum Faraday Pertama. Ini menunjukkan bahawa intervensi *Elektrolisis Mudah* adalah berkesan dalam mencapai matlamat yang telah ditetapkan, iaitu memperkukuhkan pemahaman pelajar terhadap subtopik elektrolisis dan mempersiapkan mereka untuk topik-topik yang lebih kompleks.

Tindakan yang diambil melalui intervensi ini terbukti berkesan dalam meningkatkan pemahaman dan pencapaian pelajar. Penggunaan bahan bantu pembelajaran kendiri membolehkan pelajar belajar mengikut kadar mereka sendiri, meningkatkan keberkesanan pembelajaran. Pensyarah juga dapat memfokuskan masa pengajaran kepada aspek-aspek yang lebih kompleks dan kritikal, sementara pelajar menguasai konsep asas melalui bahan bantu. Keberkesanan ini dibuktikan melalui peningkatan pencapaian pelajar dalam ujian dan tugas-tugas berkaitan elektrolisis, serta maklum balas positif dari pelajar yang menunjukkan peningkatan minat dan kefahaman.

Berdasarkan kejayaan intervensi ini, kajian lanjutan boleh difokuskan kepada beberapa aspek tambahan. Pengkaji mencadangkan penambahan faktor lain seperti kepekatan larutan dan penggunaan elektrod aktif dalam bahan bantu pembelajaran untuk membantu pelajar memahami dan menulis persamaan setengah serta persamaan redoks keseluruhan dengan lebih baik. Kajian lanjutan juga boleh melibatkan kumpulan sasaran yang berbeza untuk melihat keberkesanan intervensi dalam konteks yang lebih luas. Selain itu, kajian boleh menilai kesan jangka panjang intervensi ini terhadap pemahaman pelajar dalam subjek kimia secara keseluruhan, serta keberkesanan intervensi dalam meningkatkan pencapaian akademik dalam subjek-subjek sains yang lain.

PENGHARGAAN

Sekalung penghargaan kepada BMKPM, pengurusan tertinggi KMM, rakan – rakan pensyarah Unit Kimia, KMM, pelajar – pelajar H1T4 sesi 23/24 dan semua yang terlibat dalam menghasilkan kajian ini.

RUJUKAN

Ali, M. T., Woldu, A.R. & Yohannes, A.G. (2022). High School Student' Learning Difficulities In Electrochemistry: A Mini—Review. *African Journal of Chemical Education, 12*(2), 202-237.

Carag, E. A. (2020). Pedagogical approaches used by teachers in teaching MAPEH in the Division of Tuguegarao City, Philippines. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation, 24*(08).

Ferreira, M., Martinsone, B., & Talić, S. (2020). Promoting sustainable social emotional learning at school through relationship-centered learning environment, teaching methods and formative assessment. *Journal of Teacher Education for Sustainability, 22*(1), 21-36.

Semathong, S (2023). Participatory Action Research to Develop the Teachers on Classroom Action Research. *Shanlax International Journal of Education, 11*(3), 29–36.

MENINGKATKAN KEFAHAMAN PELAJAR MATRIKULASI BAGI TOPIK *CALVIN CYCLE* DENGAN MODUL *CALVIN BALL*

Siti Syazwani Husin[1]
Lim Whay Chuin[2]
Zabariah Mohamad Jusoh[3]
Noor Jannah Firdouse Ismail[4]

[1,2,3,4] *Kolej Matrikulasi Melaka*

Email: syazwani@kmm.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian Tindakan ini dilaksanakan untuk meningkatkan pencapaian 10 orang pelajar praktikum K2T2 bagi proses Calvin cycle. Kajian ini melibatkan pelajar-pelajar Program Sistem Dua Semester (SDS), Kolej Matrikulasi Melaka sesi 2023/2024. Model asas kajian ini adalah model Kemmis & Mctaggart (1988) yang melibatkan dua kitaran. Pengajaran dan pembelajaran (PdP) konvensional dengan menggunakan nota kuliah dan latihan pengukuhan telah dijalankan semasa sesi tutorial untuk kitaran pertama. Tinjauan awal dilaksanakan menggunakan ujian pra dan temu bual. Hasil ujian pra menunjukkan pelajar sukar mengingati nama molekul dan susunan tindak balas dengan betul. Modul pembelajaran interaktif Calvin Ball telah dibina sebagai satu inovasi pendidikan digital yang mengamalkan pembelajaran berpusatkan pelajar dengan mengintegrasikan teknologi yang interaktif bagi menarik minat pelajar terhadap topik Calvin cycle. Modul ini digunakan semasa aktiviti Kumpulan Belajar (KumBe). Ujian pasca menunjukkan 90% pelajar mencapai markah sekurang-kurangnya 80% dan ke atas, melebihi objektif yang disasarkan (70%). Soal selidik menunjukkan penggunaan modul pembelajaran interaktif Calvin Ball dapat memupuk minat pelajar terhadap pembelajaran Calvin Ball (min skor 4.8). Analisis ujian pasca pula menunjukkan pelajar dapat mengukuhkan penguasaan konsep pembelajaran umum kepada yang lebih spesifik. Modul Calvin Ball telah menggalakkan pembelajaran kendiri, pembelajaran aktif dan pembelajaran berpusatkan pelajar semasa sesi pengajaran topik Calvin cycle dilaksanakan.

Kata Kunci: Calvin cycle, modul pembelajaran interaktif, pembelajaran aktif, pembelajaran berpusatkan pelajar, pembelajaran kendiri

1.0 PENDAHULUAN

Program Matrikulasi di Malaysia direka untuk menyediakan pelajar bagi kemasukan ke universiti, dengan sukatan pelajaran yang komprehensif merangkumi pelbagai disiplin ilmu. Sukatan pelajaran Biologi untuk Program Matrikulasi terdiri daripada dua puluh topik yang dibahagikan antara dua semester: sembilan topik pada semester satu dan sebelas topik pada semester dua. Semua pelajar dalam Sistem Dua Semester (SDS), jurusan Sains Hayat dan Sains Komputer, diwajibkan untuk menguasai kesemua topik dalam tempoh setahun. Biologi dianggap sebagai subjek yang mencabar oleh kebanyakan pelajar kerana kandungannya yang

kaya dengan konsep dan fakta, yang seringkali sukar untuk dihubungkan antara konsep abstrak dan proses mikroskopik serta makroskopik (Abd Rahman et al., 2021).

Dalam pengalaman mengajar pengkaji yang merentasi 12 hingga 20 tahun, *Calvin cycle* dalam topik fotosintesis sering menjadi cabaran utama bagi pelajar. Topik ini memerlukan pelajar untuk menghafal fakta dan susunan proses secara tepat. Walaupun terdapat banyak sumber pembelajaran di *YouTube*, kebanyakannya tidak memenuhi keperluan silibus kursus Biologi SB025. Dalam peperiksaan akhir, topik ini menyumbang sebanyak 11.3% daripada markah keseluruhan, menjadikannya salah satu topik paling penting untuk dikuasai. Kegagalan pelajar dalam menguasai topik ini boleh menyebabkan penurunan prestasi dalam Ujian Penilaian Semester (UPS) dan peperiksaan akhir.

Tujuan utama penyelidikan ini adalah untuk memperkenalkan inovasi digital dalam pendidikan yang boleh membantu pelajar menguasai topik-topik sukar seperti *Calvin cycle* dengan lebih berkesan. Modul *Calvin Ball*, yang dihasilkan sebagai alat bantu pembelajaran, bertujuan untuk mengatasi cabaran yang dihadapi oleh pelajar dalam mengingati fakta dan konsep yang kompleks. Melalui integrasi aktiviti interaktif seperti pembacaan nota, menonton video, dan menjawab kuiz, modul ini diharapkan dapat menarik minat pelajar serta meningkatkan pencapaian akademik mereka. Ini juga selaras dengan usaha memperkasakan pendidikan melalui penggunaan teknologi, sejajar dengan keperluan dan kecenderungan pelajar masa kini yang banyak terlibat dengan permainan dalam talian dan penggunaan telefon pintar (Mail dan Ibharim, 2020).

Pengkaji berpendapat bahawa integrasi teknologi dalam proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) adalah penting untuk memenuhi keperluan pelajar generasi kini. Andaian utama ialah pelajar lebih cenderung untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran yang interaktif dan berasaskan teknologi. Pengkaji juga percaya bahawa penggunaan inovasi digital dapat meningkatkan pemahaman pelajar terhadap topik-topik yang kompleks dengan cara yang lebih menarik dan efektif. Dalam konteks ini, nilai pendidikan yang interaktif dan relevan dengan teknologi semasa adalah asas kepada pendekatan PdP yang diusulkan. Kepercayaan ini didukung oleh perkembangan pesat dalam teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) yang telah mengubah cara manusia berinteraksi dan belajar (Ismail et al., 2021).

Penghasilan Modul *Calvin Ball* merupakan langkah inovatif yang diambil oleh penyelidik untuk mengatasi cabaran pembelajaran dalam topik *Calvin cycle*. Dengan pendekatan yang menggabungkan elemen interaktif dan teknologi, modul ini bukan sahaja membantu pelajar mengingati fakta dengan lebih baik, tetapi juga meningkatkan minat mereka terhadap subjek Biologi. Ini adalah sejajar dengan keperluan untuk melestarikan inovasi dalam pendidikan dan memastikan ia relevan dengan perkembangan teknologi semasa. Melalui penggunaan modul ini, diharapkan pelajar dapat mencapai prestasi akademik yang lebih baik dan pada masa yang sama, penyelidikan ini dapat menyumbang kepada peningkatan penggunaan teknologi dalam PdP, menjadikan pendidikan lebih inklusif dan efektif untuk masa hadapan.

2.0 REFLEKSI PDP LALU

Pensyarah menyedari bahawa salah satu cabaran utama dalam pengajaran Biologi, khususnya dalam topik *Calvin cycle*, adalah kerumitan dan kekompleksan konsep yang perlu difahami oleh pelajar. Berdasarkan sesi sumbang saran dengan ahli kumpulan, pensyarah mengenalpasti beberapa masalah utama yang dihadapi oleh pelajar: keperluan untuk

mengingati nama tujuh molekul substrat dengan tepat, menyenaraikan langkah-langkah tindak balas *Calvin cycle* yang menggunakan produk dari *Light Dependent Reaction*, dan mengira bilangan molekul dengan betul mengikut kehendak soalan latihan. Dengan kesedaran ini, idea untuk menghasilkan modul pembelajaran interaktif *Calvin Ball* telah muncul sebagai satu intervensi untuk membantu pelajar mengatasi kesukaran tersebut melalui pembelajaran berpusatkan pelajar yang aktif dan kolaboratif.

Refleksi terhadap pelajar menunjukkan bahawa mereka sering pasif dan keliru ketika mengikuti sesi tutorial. Pelajar sukar memberi maklum balas yang pantas dan tepat semasa perbincangan, khususnya mengenai konsep "tiga kali *Calvin cycle* diperlukan untuk menghasilkan satu molekul *glyceraldehyde-3-phosphate (G3P).*" Hasil temu bual tidak berstruktur dengan enam orang pelajar juga menunjukkan tahap minat dan keyakinan mereka yang rendah dalam menjawab soalan berkaitan. Keadaan ini membimbangkan pensyarah kerana ia boleh menyebabkan sesi pembelajaran di masa hadapan menjadi berpusatkan pensyarah, yang mana berpotensi menimbulkan kebosanan dan mengurangkan keberkesanan PdP.

Pengumpulan data awal dilakukan melalui semakan dokumen Laporan Kerja Calon (LKC) Semester II Sesi 2021/2022. Dapatan menunjukkan pelajar sering gagal menyatakan istilah saintifik dengan tepat, mengakibatkan huraian yang tidak boleh diterima. Selain itu, analisis Ujian Pra menunjukkan kelemahan yang sama, menandakan perlunya peralihan daripada pendekatan PdP yang lama kepada pendekatan baharu. Dalam konteks ini, modul pembelajaran interaktif *Calvin Ball* diperkenalkan sebagai satu inovasi yang mengutamakan nilai dan etika STEM serta selaras dengan elemen Pembelajaran Abad Ke-21 (PAK-21), yang menekankan pembelajaran berpusatkan pelajar.

Kaedah yang digunakan dalam penyelidikan ini melibatkan penggunaan modul *Calvin Ball* sebagai alat bantu mengajar interaktif. Modul ini dirancang untuk menyediakan pelbagai aktiviti pembelajaran seperti pembacaan nota, tontonan video, dan menjawab kuiz yang bertujuan mengukuhkan pemahaman pelajar tentang *Calvin cycle*. Aktiviti-aktiviti ini dirancang untuk dilaksanakan secara berkumpulan atau individu, membolehkan pelajar terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu, kajian ini juga melibatkan pemerhatian dan temu bual tidak berstruktur untuk mendapatkan maklum balas pelajar mengenai keberkesanan modul tersebut.

Terdapat beberapa isu yang perlu dihadapi dalam pelaksanaan modul pembelajaran interaktif *Calvin Ball*. Salah satunya adalah keberkesanan modul ini dalam meningkatkan pemahaman pelajar terhadap topik *Calvin cycle*, khususnya dalam aspek mengingati nama molekul, menyenaraikan langkah tindak balas, dan mengira bilangan molekul dengan tepat. Isu lain termasuk kesediaan pelajar untuk menerima pendekatan pembelajaran baharu yang lebih interaktif dan penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Tambahan pula, pensyarah perlu memastikan modul ini dapat diterima baik oleh semua pelajar, mengambil kira perbezaan tahap kemahiran teknologi dan minat mereka terhadap penggunaan alat bantu digital dalam pembelajaran.

3.0 FOKUS KAJIAN

Kajian ini berfokus kepada keperluan pelajar dalam memahami topik Biologi yang kompleks, khususnya *Calvin cycle*. Berdasarkan pengalaman mengajar, pelajar sering menghadapi kesukaran dalam mengingati dan memahami konsep-konsep abstrak dalam topik

ini. Pembelajaran berpusatkan pelajar memerlukan persekitaran yang inklusif dan teknologi yang relevan untuk memenuhi keperluan pembelajaran masa kini (Mahoney & Marsh, 2022; Matlan & Maat, 2021). Modul permainan interaktif yang dibangunkan bertujuan untuk menjadikan pembelajaran lebih menarik dan interaktif, membantu pelajar mengatasi kesukaran dalam memahami dan mengingati konsep-konsep penting dalam *Calvin cycle*.

Pemilihan *Calvin cycle* sebagai fokus kajian adalah berdasarkan kerumitan konsep dan pentingnya topik ini dalam kurikulum Biologi. *Calvin cycle* melibatkan pengingatan susunan dan ejaan molekul substrat, memahami tindak balas kimia yang berlaku, dan mengira bilangan molekul dengan tepat. Kesukaran ini menyebabkan pelajar sering keliru dan kurang yakin dalam menjawab soalan berkaitan. Oleh itu, modul pembelajaran interaktif *Calvin Ball* dirancang untuk membantu pelajar mengatasi halangan ini dengan menyediakan aktiviti yang mengukuhkan pemahaman mereka melalui pendekatan yang lebih spesifik dan berfokus kepada pembelajaran berpusatkan pelajar.

Fokus kajian ini dipilih berdasarkan tiga kriteria utama: kepentingan, kebolehtadbiran, dan kebolehgunaan. Pertama, kepentingan topik *Calvin cycle* dalam kurikulum Biologi adalah kritikal kerana ia adalah asas kepada pemahaman proses fotosintesis dan kitaran biokimia yang lain. Kedua, kebolehtadbiran modul *Calvin Ball* adalah tinggi kerana ia boleh diintegrasikan dengan mudah dalam sesi PdP melalui penggunaan teknologi yang tersedia dan boleh diakses oleh pelajar. Ketiga, kebolehgunaan modul ini terbukti dari data awal yang menunjukkan kelemahan pelajar dalam memahami konsep-konsep kompleks ini. Modul ini diharapkan dapat meningkatkan interaksi dan penglibatan pelajar, mengatasi kekeliruan, dan meningkatkan pemahaman serta prestasi akademik mereka dalam Biologi.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Kajian tindakan ini bertujuan untuk meningkatkan pencapaian pelajar SDS dalam topik *Calvin cycle* menggunakan Modul *Calvin Ball*. Secara khususnya, kajian ini adalah seperti berikut:

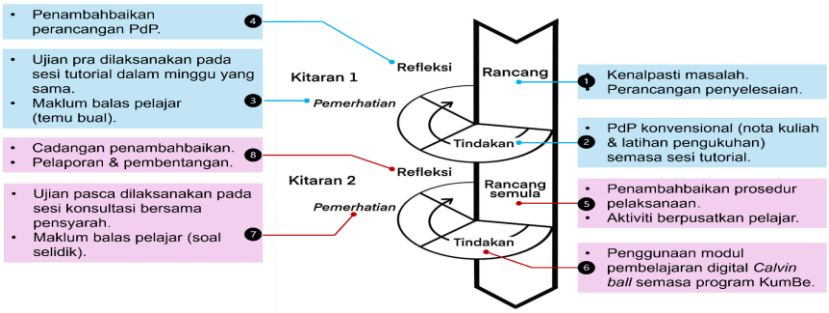
(i). Menamakan fasa *Calvin cycle* dengan betul.
(ii). Menamakan molekul substrat dengan betul.
(iii). Menulis jumlah substrat dengan betul.
(iv). Menulis jumlah molekul ATP dan NADPH dengan betul.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran melibatkan 10 orang pelajar Sains Komputer Sistem Dua Semester (SDS) dari Kolej Matrikulasi Melaka (KMM), merangkumi 9 orang pelajar perempuan dan seorang pelajar lelaki. Kesemua pelajar yang dipilih untuk menjadi responden kajian adalah ahli KumBe (program Kumpulan Belajar KMM) iaitu pelajar berada dalam kategori lemah dan sederhana dalam subjek Biologi.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

Model kajian tindakan Kemmis & McTaggart (1988) telah digunakan, dimana ia melibatkan empat langkah utama berasaskan gelungan iaitu peringkat perancangan (*plan*), tindakan (*act*), pemerhatian (*observe*) dan refleksi (*reflect*). Rajah 1 merumuskan prosedur pelaksanaan kajian tersebut.



Rajah 1. Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988)

6.1 TINJAUAN MASALAH

Dalam gelung pertama, penyelidik menerangkan proses *Calvin cycle* yang terlibat dalam *Photosynthesis*, termasuk fasa, langkah, dan molekul spesifik yang terlibat secara konvensional. Penerangan hanya menggunakan nota kuliah serta perbincangan latihan pengukuhan adalah secara lisan. Pada sesi tutorial kedua dalam minggu yang sama, penyelidik menjalankan ujian pra dan temu bual tidak berstruktur untuk mengenal pasti tahap penguasaan pelajar terhadap topik *Light Independent Reaction: Calvin cycle*. Ujian pra dijalankan semasa kelas tutorial selepas sesi pengajaran dan pembelajaran dengan kaedah konvensional yang disampaikan oleh penyelidik. Ujian pra berformat isi tempat kosong dan melabel menggunakan lembaran kerja pada sesi tutorial (Set A seperti Lampiran 2) dan dijawab dalam tempoh 15 minit, diikuti perbincangan dalam kalangan pelajar. Tugasan yang disediakan adalah berdasarkan kepada Spesifikasi Kurikulum dan hasil pembelajaran (*Learning outcomes*) *Biology 2* SB025.

6.2 ANALISIS TINJAUAN MASALAH

Hasil analisis mendapati 90% pelajar mendapat markah kurang dari 40%. Peratus ini memberi indikasi bahawa pelajar tidak dapat menguasai *Calvin cycle* dengan baik (Rajah 3). Majoriti pelajar gagal menyatakan nama fasa dan molekul yang terlibat dengan lengkap dan tepat. Mereka juga tidak dapat menggambarkan keperluan bilangan molekul karbon dioksida yang betul pada konsep *Calvin cycle* berdasarkan bilangan molekul organik yang dihasilkan (sama ada *glyceraldehyde-3-phosphate* atau glukosa) menyebabkan mereka gagal untuk menentukan bilangan kitaran *Calvin cycle*, seterusnya pengiraan molekul yang lain turut salah. Antara faktor yang menyebabkan perkara ini berlaku adalah kerana pelajar tidak bersedia terlebih dahulu iaitu tidak melakukan cubaan untuk belajar konsep yang abstrak dengan bahan rujukan yang lain seperti video atau infografik yang mudah dicapai dalam talian. Berdasarkan pemerhatian, pelajar juga kelihatan pasif dan sukar untuk memberi respon pantas dan memuaskan apabila perbincangan latihan pengukuhan dilaksanakan. Selain itu, penyelidik telah melaksanakan satu sesi temu bual tidak berstruktur bersama empat orang pelajar yang memperolehi markah ujian pra rendah (≤30%), mengenai pembelajaran topik *Calvin cycle*. pelajar-pelajar menyatakan,

“Saya sukar memahami keseluruhan proses *Calvin cycle* kerana banyaknya konsep dan istilah yang kompleks” (P1)

“Menghafal setiap langkah dan molekul yang terlibat dalam *Calvin cycle* sangat mencabar dan membingungkan." (P2)

"Saya mengalami kesulitan untuk mengaitkan *Calvin cycle* dengan proses-proses lain dalam fotosintesis, seperti *Light Dependent Reaction*." (P8)

"Tanpa visualisasi yang jelas, sukar bagi saya untuk membayangkan bagaimana *Calvin cycle* berfungsi dalam sel tumbuhan." (P10)

6.3 TINDAKAN YANG DIJALANKAN

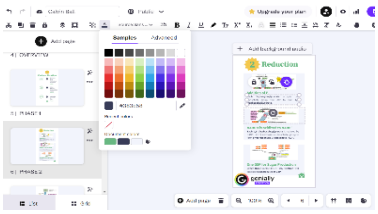
Berdasarkan analisis tinjauan masalah, penyelidik mengubah suai dan menambah baik aktiviti '*hands on*' *Calvin Ball* yang lebih mengambil masa dari segi perancangan, persiapan dan pelaksanaan (Lampiran 3). Pada gelung kedua, aktiviti pembelajaran menggunakan modul pembelajaran interaktif *Calvin Ball* dilaksanakan bersama pelajar semasa Siri 3 Program KumBe. Melalui modul ini, pelajar perlu membaca nota, menonton video dan seterusnya menjawab 10 soalan yang telah disediakan berkaitan *Calvin cycle*. Pelaksanaan intervensi ini adalah untuk menyahut saranan KPM demi melestarikan ekosistem pendidikan selari dengan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025 menerusi platform pendidikan digital. Selain itu, penggunaan modul *Calvin Ball* versi digital bukan sahaja memupuk pembelajaran berpusatkan pelajar, bahkan mampu mewujudkan suasana pembelajaran yang lebih menyeronokkan dan menarik berbanding dengan penggunaan nota kuliah dan latihan konvensional. Intervensi ini juga menggalakkan pembelajaran fleksibel kerana mereka dapat mengakses bahan pembelajaran seperti nota ringkas, video dan kuiz di mana sahaja, bila-bila masa dan penglibatan pensyarah yang minimum dalam proses pembelajaran.

6.3.1 PEMBINAAN MODUL *CALVIN BALL*

Jadual 1 menunjukkan langkah-langkah pembinaan modul *Calvin Ball* menggunakan platform *Genially* iaitu alat dalam talian tanpa kod yang direka untuk mencipta kandungan interaktif dan multimedia.

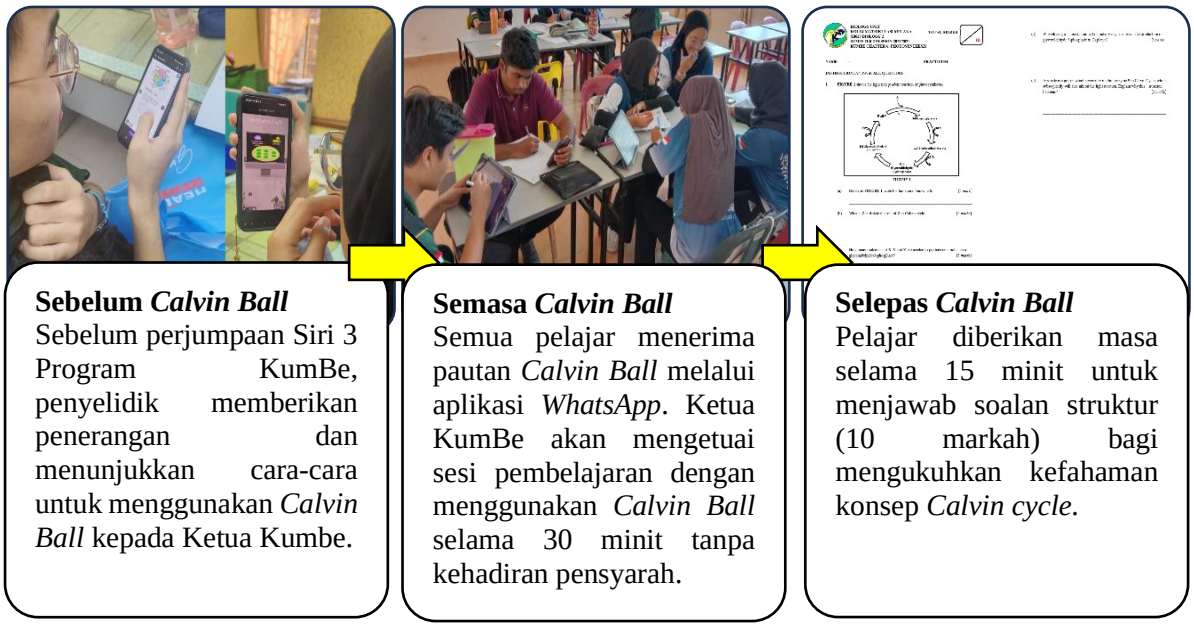
Jadual 1. Langkah-langkah pembinaan modul pembelajaran interaktif *Calvin Ball*

Langkah	Deskripsi
1.	Penyelidik membahagikan semua bahan pembelajaran kepada enam bahagian: i. *Overview* ii. *Phase 1: Carbon fixation* iii. *Phase 2: Reduction* iv. *Phase 3: Regeneration of RuBP* v. *Video* vi. *Quiz* Setiap bahagian dipautkan di antara satu sama lain untuk memastikan aplikasi ini dapat berjalan dengan lancar. Selain itu, borang soal selidik *Google Form* disediakan untuk meninjau keberkesanan modul pembelajaran interaktif *Calvin Ball*.
2. genially	Penyediaan bahan pembelajaran iaitu: i. Video:Photosynthesis-The Calvin Cycle berdurasi 3 minit 54 saat diperolehi dari platform *YouTube*.

		ii. Nota dan soalan kuiz interaktif dimasukkan dalam templat *Genially* yang disediakan beserta jawapan betul dan salah. iii. Penyediaan gambar, ikon dan latar belakang modul menggunakan aplikasi *Canva*, *PowerPoint* dan bahan media yang disediakan oleh *Genially*. iv. Warna teks dan warna butang serta bunyi juga disesuaikan dengan latar belakang.
3.	*QRCode Monkey (QR code Generator)* *Calvin Ball*	Menamakan aplikasi dan memperolehi pautan *Calvin Ball* untuk penyebarluasan melalui e-mel, *WhatsApp*, Telegram dan *Google Classroom*. Pautan tersebut juga ditukar ke bentuk kod QR (*Quick Response code*) melalui penjana kod QR dalam talian untuk memudahkan langkah memuat turun apabila dipaparkan dengan projektor di sesi kuliah atau tutorial.

6.3.2 TINDAKAN INTERVENSI

Tindakan intervensi dilaksanakan semasa Siri 3 Program KumBe selama satu jam (Rajah 2). Selepas itu, ujian pasca dan soal selidik *Calvin Ball* diberikan untuk menilai keberkesanan serta minat pelajar selepas intervensi *Calvin Ball*. Ujian pasca dilaksanakan pada waktu konsultasi bersama pensyarah iaitu dua minggu selepas ujian pra dilaksanakan.



Rajah 2. Carta alir menunjukkan penggunaan *Calvin Ball* semasa Program KumBe dijalankan.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 ANALISIS UJIAN PRA DAN UJIAN PASCA

Terdapat dua ujian telah dijalankan, iaitu Ujian Pra (sebelum intervensi) dan Ujian Pasca (selepas intervensi). Ujian yang dijalankan merangkumi 4 objektif khusus yang telah dinyatakan seperti Jadual 2 dibawah. Berdasarkan analisis yang diperolehi, untuk objektif yang pertama, sebelum intervensi dijalankan, hanya 6 daripada 10 pelajar berjaya menjawab soalan dengan markah penuh iaitu (3/3) namun, selepas intervensi dijalankan, kesemua pelajar berjaya mendapat markah penuh untuk soalan pertama dan telah memenuhi objektif pertama kajian. Untuk objektif yang kedua, sebelum intervensi dijalankan, tiada pelajar yang berjaya mendapat markah penuh (5/5) namun, terdapat 5 daripada 10 orang pelajar telah mendapat markah penuh dan juga telah berjaya menjawab objektif kajian yang kedua.

Untuk objektif yang ketiga, tiada pelajar yang berjaya menjawab kesemua soalan yang diberikan dengan markah penuh (6/6) dan terdapat 3 daripada 10 orang pelajar berjaya menjawab dengan markah penuh setelah intervensi dijalankan dan berjaya mencapai objektif yang ketiga. Untuk objektif yang terakhir, hanya seorang daripada 10 orang pelajar dapat menjawab dengan markah penuh (3/3), namun selepas intervensi dijalankan, seramai 6 daripada 10 orang pelajar telah berjawab menjawab dengan markah penuh dan berjaya mencapai objektif yang terakhir.

Jadual 2. Analisis dapatan berdasarkan objektif kajian.

Pelajar	**Sebelum**				**Selepas**			
	Objektif 1: Menamakan fasa dengan betul.	Objektif 2: Menamakan molekul substrat dengan betul.	Objektif 3: Menulis jumlah substrat dengan betul	Objektif 4: Menulis jumlah molekul ATP dan NADPH	Objektif 1: Menamakan fasa dengan betul.	Objektif 2: Menamakan molekul substrat dengan betul.	Objektif 3: Menulis jumlah substrat dengan betul	Objektif 4: Menulis jumlah molekul ATP dan NADPH
P1	/	x	x	x	/	/	x	/
P2	x	x	x	x	/	/	x	x
P3	/	x	x	x	/	/	x	x
P4	/	x	x	x	/	x	/	/
P5	x	x	x	/	/	x	x	/
P6	/	x	x	x	/	/	/	/
P7	x	x	x	x	/	x	x	/
P8	x	x	x	x	/	/	x	x
P9	/	x	x	x	/	x	x	/
P10	/	x	x	x	/	x	/	x

7.2 SOAL SELIDIK

Soal selidik telah dilaksanakan ke atas 10 orang responden untuk mendapatkan maklum balas pelajar dengan menggunakan *Google Form*. Set soal selidik yang diadaptasikan berdasarkan kajian daripada Lapammu dan Mahamod (2018) digunakan sebagai alat kajian selepas penggunaan *Calvin Ball*. Soal selidik terdiri daripada lima item untuk mengukur minat pelajar dalam mempelajari topik *Light Independent Reaction: Calvin cycle*. Skala Likert 5 skor yang digunakan dalam soal selidik dan interprestasi skor min dibuat berdasarkan kajian Matlan dan Maat (2021) (Lampiran 4). Interpretasi skor min dibuat berdasarkan kajian Jamal dan Naser (2002) (Lampiran 5).

Merujuk kepada Jadual 3, pelajar mempunyai persepsi yang positif terhadap aktiviti *Calvin Ball*. Semua lima perkara mendapat maklum balas yang tinggi dengan mendapat skor purata ialah 4.8. Maklum balas pelajar telah mendorong pelaksanaan Modul *Calvin Ball* dalam proses pembelajaran (Lampiran 6). Dengan itu, pelajar tidak hanya menggunakan nota kuliah dan buku rujukan semata-mata untuk memahami topik ini. Pelajar berasa lebih seronok dan bersemangat ketika proses pengajaran dan pembelajaran dijalankan (Jadual 2).

Jadual 3. Nilai min dan interpretasi min bagi item-item soal selidik

	Item/Perkara	**Min**	**Tahap Min**
1.	Saya suka belajar kitaran *Calvin* menggunakan aktiviti *Calvin Ball*.	4.9	Tinggi
2.	Saya dapat menguasai kitaran *Calvin* dengan aktiviti *Calvin Ball*.	4.9	Tinggi
3.	Dengan aktiviti *Calvin Ball*, saya tidak bosan sepanjang proses pembelajaran.	4.7	Tinggi
4.	Pembelajaran secara interaktif menggunakan *Calvin Ball* membantu saya untuk fokus sepanjang proses pembelajaran.	4.8	Tinggi
5.	Aktiviti yang terdapat di dalam *Calvin Ball* boleh meningkatkan minat saya untuk menguasai kitaran *Calvin*.	4.7	Tinggi
	Purata	**4.8**	**Tinggi**

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Penggunaan Modul *Calvin Ball* telah membawa perubahan yang signifikan kepada pelajar, pensyarah, proses pembelajaran, produk pembelajaran, dan pengurusan PdP. Pelajar menunjukkan peningkatan prestasi yang ketara, dengan peratusan pelajar yang mendapat Gred A meningkat daripada 32.3% dalam ujian pra kepada 99.2% dalam ujian pasca. Pelajar juga lebih aktif dan terlibat dalam sesi PdP, menunjukkan minat yang mendalam dalam topik Calvin cycle. Bagi pensyarah, penggunaan modul ini meningkatkan kreativiti dan inovasi mereka dalam menghasilkan bahan bantu mengajar digital, termasuk penggunaan aplikasi seperti *Genially*, *YouTube*, *Canva*, dan *PowerPoint*. Dari segi proses, modul ini menggalakkan pembelajaran kendiri dan berpusatkan pelajar, serta mengintegrasikan pelbagai gaya pembelajaran (VAK: visual, auditori, kinestetik). Produk yang dihasilkan adalah modul interaktif yang berkesan, dan dari segi pengurusan, kajian ini memerlukan perancangan dan pelaksanaan yang teliti untuk memastikan keberkesanan modul dalam meningkatkan pembelajaran pelajar.

Intervensi menggunakan Modul *Calvin Ball* menunjukkan beberapa kekuatan dan kelemahan. Antara kekuatan utamanya adalah keberkesanan modul dalam meningkatkan minat

dan prestasi pelajar, serta fleksibiliti modul dalam memenuhi pelbagai gaya pembelajaran. Modul ini juga berjaya menggalakkan pembelajaran aktif dan kendiri, yang mana pelajar lebih bersemangat dan berinteraksi secara positif semasa sesi PdP. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa kelemahan yang perlu diperbaiki, seperti kebergantungan pada teknologi yang memerlukan akses internet dan peranti yang sesuai. Pensyarah juga perlu dilatih secara berkala untuk memastikan mereka mampu menggunakan dan mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran dengan berkesan.

Kajian ini berjaya mencapai objektif utamanya iaitu memastikan sekurang-kurangnya 70% pelajar mencapai skor markah 80% dan ke atas dalam ujian pasca, dengan pencapaian mencapai 99.2%. Ini menunjukkan bahawa penggunaan Modul *Calvin Ball* sangat berkesan dalam meningkatkan pemahaman dan prestasi pelajar dalam topik *Calvin cycle*. Selain itu, pelajar menunjukkan peningkatan dalam keaktifan dan minat mereka terhadap pembelajaran, yang juga merupakan salah satu objektif kajian ini. Pemerhatian dan soal selidik menunjukkan bahawa modul ini berjaya menarik minat pelajar, dengan skor min 4.8 untuk minat dalam mempelajari topik *Light Independent Reaction: Calvin cycle.*

Tindakan menggunakan Modul *Calvin Ball* sebagai intervensi dalam PdP telah terbukti berkesan dalam meningkatkan pembelajaran pelajar. Peningkatan peratusan pelajar yang mendapat Gred A dalam ujian pasca menunjukkan bahawa modul ini berfungsi dengan baik dalam membantu pelajar memahami dan menguasai topik yang sukar. Keberkesanan ini juga disokong oleh peningkatan keaktifan dan minat pelajar semasa sesi PdP. Selain itu, modul ini juga meningkatkan kreativiti dan inovasi pensyarah dalam penghasilan bahan bantu mengajar digital, serta menggalakkan pembelajaran kendiri dalam kalangan pelajar.

Untuk kajian lanjutan, disarankan agar konsep yang sama diterapkan pada subtopik Biologi lain atau digunakan dalam kumpulan tutoran yang berbeza untuk menilai keberkesanan modul dalam konteks yang berbeza. Kajian juga boleh diperluas untuk melihat kesan jangka panjang penggunaan modul interaktif terhadap prestasi dan minat pelajar dalam Biologi. Selain itu, kajian boleh menilai keberkesanan penggunaan modul dalam kombinasi dengan teknik pengajaran lain, seperti pembelajaran berasaskan masalah atau pembelajaran kolaboratif. Ini akan memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai keberkesanan pendekatan interaktif dalam meningkatkan pembelajaran dan penguasaan konsep dalam pelbagai topik Biologi.

PENGHARGAAN

Sekalung penghargaan kepada Jawatankuasa CoE R&D Kolej Matrikulasi Melaka, pensyarah Unit Biologi KMM serta pelajar-pelajar yang memberi sokongan dan terlibat dengan kajian tindakan ini.

RUJUKAN

Abd Rahman, R., Shamsuddin, S., Hamzah, H., Ishak, N., & Ilias, K. (2021). Visualisasi Kolaboratif Dalam Pembelajaran Berkonsep Abstrak Cellular Respiration. *Jurnal Penyelidikan Dedikasi*, *19*(1), 119-144.

Jamal, A. and Naser, K. (2002), "Customer satisfaction and retail banking: an assessment of some of the key antecedents of customer satisfaction in retail banking", *International Journal of Bank Marketing*, Vol. 20 No. 4, pp. 146-160.

https://doi.org/10.1108/02652320210432936

Ismail, S., Saad, R., Radzi, N. A. A., Idris, N. A., & Aziz, N. E. M. (2021). Tahap penggunaan inovasi teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) dalam pengajaran dan pembelajaran (PDP) pensyarah Kolej Universiti Islam Melaka. *Jurnal'Ulwan*, *6*(2), 173-194.

Lapammu, S., & Mahamod, Z. (2018). Tahap Pengetahuan, Sikap Dan Kesediaan Pelajar Tingkatan 4 terhadap Penggunaan Pembelajaran Persekitaran Maya Vle Frog Dalam Pembelajaran Bahasa Melayu (The Level of Knowledge, Attitudes and Readiness Form 4 Students To The Using Of Virtual Learning Environment Vle Frog In Malay Language Learning). *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, *8*(2), 53-62.

Mahoney, K., & Marsh, J. (2022, April). Contending with Multiple Frameworks: Best Practices in Designing Accessible, Equitable, and Inclusive Online Learning Experiences (V). In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 276-278). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Mail, S. N., & Ibharim, L. F. M. (2020). Pengaruh Sikap Terhadap Pelajar di UPSI Apabila Menggunakan Aplikasi Permainan Atas Talian. Journal of Humanities and Social Sciences, 2(3), 82-87. DOI: 10.36079/lamintang.jhass-0203.139

Matlan, S. J., & Maat, S. M. (2021). Penggunaan aplikasi Quizizz sebagai alternatif penilaian formatif dalam pengajaran dan pembelajaran Matematik. *Jurnal Dunia Pendidikan*, *3*(4), 217-227.

MENINGKATKAN KEMAHIRAN MEMBINA AYAT MAJMUK GABUNGAN MENGGUNAKAN TEKNIK TUSUNPAL DALAM KALANGAN MURID TINGKATAN 2 NIFTY SMK CONVENT KLANG

Farah Najihah Abdollah[1]

[1] *SMK Convent Klang*

Email: farahabdollahh@gmail.com

ABSTRAK

Kemahiran menulis ayat majmuk merupakan kemahiran kognitif yang kompleks dan menjadi satu cabaran kepada guru apabila mengendalikan sesi pengajaran dan pembelajaran. Bertitik tolak daripada permasalahan ini, kajian ini bertujuan untuk meninjau awal punca murid tidak menguasai kemahiran menulis dalam membina ayat majmuk. Tinjauan dapat dikenal pasti bahawa masalah ini timbul kerana murid tidak faham apabila berbahasa Melayu dan sikap murid-murid yang jarang menggunakan bahasa Melayu sebagai bahasa komunikasi harian serta sentiasa menterjemah ayat dari bahasa Inggeris ke dalam bahasa Melayu. Kumpulan sasaran dalam kajian ini adalah seramai tujuh orang murid dari kelas 2 Nifty. Kajian ini mengaplikasikan Teknik TUSUNPAL yang dikendalikan dengan berkonsepkan visual dan nyata serta mengandungi tiga aktiviti yang dijalankan. Hasil kajian mendapati bahawa lebih 80% dapat menyusun padanan kata hubung dalam menghasilkan ayat majmuk gabungan dan murid boleh menulis ayat majmuk gabungan dengan tepat dan betul. Oleh itu, kajian ini dapat disebarkan kepada semua guru dan dikembangkan lagi dengan menggunakan medium yang lebih mudah seperti dikendalikan secara maya supaya dapat memudahkan tenaga pengajar untuk mengaplikasikan teknik ini.

Kata Kunci : ayat majmuk, kemahiran menulis, bahasa Melayu, TUSUNPAL, pembelajaran

1.0 PENDAHULUAN

Setiap sekolah mempunyai murid yang berlainan dari segi sudut pemikiran, latar belakang dan kebolehan dalam pelajaran. Kebolehan murid tidak dapat diukur dengan melihat dengan mata kasar dan hanya tanggapan secara umum sahaja. Murid berupaya mengaplikasikan satu pelajaran dengan mewujudkan instrumen yang membolehkan mereka menunjukkan kekuatan dan kelemahan dalam sesuatu subjek. Bahasa Melayu merupakan subjek teras yang dipelajari sejak dari bangku sekolah rendah. Namun, kemahiran dalam menguasai bahasa Melayu tidak memuaskan atas faktor suasana atau penggunaan bahasa dalam kehidupan seharian murid. Pelbagai pengajaran dilaksanakan secara tradisional di dalam bilik darjah telah menunjukkan hasil yang kurang efektif kepada murid yang tidak mengetahui kosa kata dan sistem tatabahasa. Hal ini mendorong kepada kesukaran murid untuk menulis dan bertutur dalam bahasa Melayu. Guru mengambil pelbagai inisiatif untuk melakukan intervensi bagi membendung masalah yang dihadapi oleh murid. Guru berpendapat bahawa intervensi yang melibatkan aktiviti psikomotor dapat memberi hasil yang memberangsangkan. Oleh itu, dalam kajian ini membuktikan bahawa intervensi yang dibuat dapat membantu murid untuk menulis dan membina ayat majmuk dalam aktivit-aktiviti yang dilaksanakan.

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

Saya mengajar di sekolah dalam daerah Klang, iaitu Sekolah Menengah Kebangsaan Convent Klang. Saya merupakan guru sesi petang yang mengajar subjek Bahasa Melayu bagi murid menengah rendah. Murid dalam kelas 2 Nifty ini merupakan kelas yang kedua terakhir dalam tingkatan. Dari pemerhatian saya, setelah mengajar kelas selama ini selama tiga bulan dan setelah melalui pelbagai aktiviti seperti membina ayat secara lisan, menulis ayat lengkap, permainan teka-teki peribahasa dan sebagainya didapati bahawa mereka masih gagal menguasai ayat majmuk gabungan dan tidak faham cara penggunaan kata hubung dalam ayat majmuk gabungan. Hal ini berpunca daripada kegagalan memahami istilah maksud kata hubung yang digunakan dan tidak menguasai cara penulisan ayat majmuk gabungan dengan betul. Setiap perkataan yang diperkenalkan oleh saya bagi perkataan kata hubung, mereka sukar menyesuaikan penggunaan kata hubung dalam ayat-ayat yang diberi untuk digabungkan.

Kegagalan murid menguasai ayat majmuk gabungan dengan lengkap beserta penggunaan kata hubung yang tepat kerana murid tidak memahami maksud bagi sesuatu kata hubung dan fungsi kegunaan kata hubung tersebut dalam menghasilkan ayat gabungan. Sebagai contoh, istilah kata hubung ‘tetapi atau ‘sambil’ tidak difahami dengan jelas dan murid sukar menggunakannya apabila diberi ayat-ayat tunggal yang perlu digabungkan. Hal ini menjadi satu masalah kerana murid tidak memahami istilah yang betul bagi sesuatu kata hubung dan ayat tunggal yang diberi. Oleh itu, murid sukar menentukan penggunaan kata hubung yang sesuai berdasarkan ayat-ayat tunggal yang diberi.

Di sebalik itu, saya cuba cermin diri dan menyenaraikan masalah yang mungkin berpunca dari kelemahan saya sendiri seperti saya mempunyai tanggapan yang tinggi terhadap murid yang berumur 14 tahun bahawa mereka faham dengan istilah bahasa Melayu yang digunakan untuk kata hubung dan tahu bagaimana untuk membina ayat majmuk apabila mereka tidak pernah mengajukan soalan berkaitan dengan pembinaan ayat majmuk gabungan semasa PdPc dilaksanakan.

Apabila saya menyuruh mereka untuk membina satu ayat majmuk, rata-rata telah menggunakan ayat dari latihan yang pernah diberi oleh saya sebelum ini. Di samping itu, saya kurang cakna untuk mengesan kelemahan murid dalam membina ayat majmuk gabungan kerana saya beranggapan mereka tahu dan faham sejak dari bangku sekolah rendah lagi namun sangkaan saya meleset. Tambahan pula, apabila latihan diberi sebagai kerja rumah tanpa bimbingan saya di dalam kelas, hasil kerja murid tidak memuaskan seperti mana saya beranggapan mereka faham ketika pembelajaran di dalam kelas.

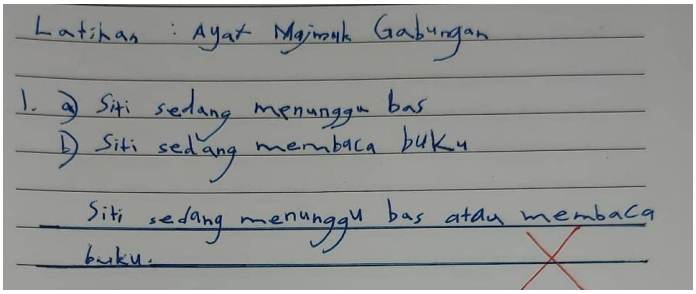
Berdasarkan dari masalah itu , saya sedar bahawa masalah ini tidak boleh dibiarkan berlarutan memandangkan murid-murid saya akan meningkat umur ke menengah atas. Hal ini tidak boleh dipandang remeh kerana pembinaan ayat majmuk adalah elemen yang sangat penting bagi menghasilkan penulisan yang gramatis dan jelas. Saya akan cuba membantu murid mengatasi masalah di atas dengan cara mengubah kebiasaan ketika mengajar. Saya bercadang untuk membuat satu kaedah mudah dan menyeronokkan serta pengetahuan asas kepada pembinaan ayat majmuk gabungan. Bagi membantu menyelesaikan masalah, kemahiran asas ini dapat membantu murid menyesuaikan ayat-ayat dan menentukan kata hubung yang tepat berdasarkan situasi ayat yang diberi. Selain itu, saya akan menjelaskan setiap istilah kata hubung yang terlibat dalam ayat majmuk gabungan supaya murid lebih peka dan faham dalam penggunaan kata hubung yang tepat bagi ayat-ayat tunggal yang harus digabungkan menjadi

ayat majmuk.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Berdasarkan refleksi yang telah dikemukakan, murid tidak dapat menjawab soalan latihan dengan tepat apabila diberi latihan ayat majmuk gabungan . Hal ini menjadi satu isu yang perlu dititikberatkan apabila murid tidak cuba bertanya kepada guru tentang kesalahan yang dibuat dan hanya menerima seadanya markah yang telah diberi. Sikap tidak mengambil cakna akan keputusan yang diperolehi amat membimbangkan dan cenderung kepada sikap berputus asa dalam mempelajari ilmu subjek bahasa Melayu. Oleh hal demikian kerana murid tidak memahami makna istilah atau maksud perkataan bahasa Melayu dalam ayat-ayat tunggal dan perkataan kata hubung yang diberikan. Masalah ini berlaku dalam kalangan murid-murid terutamanya disebabkan sikap murid yang jarang menggunakan bahasa Melayu sebagai bahasa komunikasi dan sentiasa menterjemah ayat dari bahasa Inggeris ke dalam bahasa Melayu. Murid juga tidak memberi perhatian dalam proses PdPc kerana tidak kurang memahami bahasa yang digunakan di dalam kelas, iaitu bahasa Melayu.

Latihan yang diberikan oleh guru menunjukkan sebanyak 80% murid menjawab soalan ayat majmuk gabungan dengan tidak tepat dalam penggunaan kata hubung bagi sesuatu ayat majmuk yang dihasilkan. Berikut merupakan hasil contoh data yang diperolehi, iaitu jawapan bagi latihan ayat majmuk gabungan pada PdPc lalu.



Rajah 1. Kesalahan menentukan kata hubung dalam ayat majmuk gabungan

Berdasarkan rajah di atas, murid tidak dapat membina ayat majmuk gabungan dengan menggunakan kata hubung dengan betul. Hal ini dapat dikenal pasti bahawa murid tidak faham maksud bagi ayat-ayat tunggal tersebut dan juga tidak memahami cara penentuan kata hubung yang sesuai bagi menggabungkan ayat-ayat tunggal yang diberi oleh guru, Murid menjadi lemah apabila menghasilkan pembinaan ayat majmuk kerana mereka tidak memahami setiap istilah yang hendak disampaikan dalam ayat-ayat tunggal tersebut. Jika tidak memahami konteks yang disampaikan, maka murid sukar untuk menentukan penggunaan kata hubung yang sesuai untuk membina ayat majmuk gabungan.

Penulisan ayat dalam bahasa Melayu bukan sekadar ayat majmuk sahaja, malah ia akan memberi kesan kepada penulisan karangan dalam pembelajaran bahasa Melayu.Kesan masalah ini jika tidak ditangani segera, murid akan terus melakukan kesilapan dalam menulis ayat majmuk gabungan dan masalah ini akan berlarutan sehingga murid meningkat ke peringkat yang lebih tinggi. Murid juga akan terlepas peluang untuk menguasai pembinaan ayat majmuk gabungan pada peringkat lebih awal dan akan menyukarkan pembelajaran bahasa Melayu dari segi penulisan pada masa hadapan. Setiap masalah yang timbul akan mempunyai jalan penyelesaian jika murid bersungguh-sungguh membuat penambahbaikan dalam mempelajari

ilmu sistem bahasa Melayu. Murid yang tidak memahami konsep penggunaan kata hubung dalam menghasilkan ayat majmuk akan berterusan merosot sehingga sampai tahap menghasilkan sebuah karangan panjang jika tidak dibendung lebih awal.

Guru mengambil inisiatif untuk cuba mengatasi masalah kesukaran murid dalam memahami bahasa Melayu dan kesukaran membina ayat majmuk gabungan dengan membimbing mereka menggunakan teknik yang mudah dan menyeronokkan, iaitu teknik TUSUNPAL. Teknik TUSUNPAL ini adalah Teknik Tulis (Tu), Susun (Sun) dan Tampal (Pal). Teknik ini mudah difahami oleh murid dan murid akan berasa lebih seronok apabila belajar bahasa Melayu dengan menggunakan teknik dalam menghasilkan ayat majmuk gabungan.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

a) Meningkatkan peratus kemahiran murid dalam menyusun ayat majmuk gabungan menggunakan Teknik TUSUNPAL sebanyak 80% dalam kalangan murid tingkatan 2 Nifty.
b) Meningkatkan 90% peratus kemahiran membina ayat majmuk gabungan menggunakan Teknik TUSUNPAL dalam kalangan murid tingkatan 2 Nifty.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran kajian terdiri daripada peserta kajian tujuh orang murid tingkatan 2 Nifty di SMK Convent Klang yang menghadapi masalah dalam membina ayat majmuk gabungan. Daripada pemerhatian, mereka adalah kumpulan murid yang paling memerlukan bantuan untuk meningkatkan kemahiran membina ayat majmuk gabungan. Kesemua murid adalah berjantina perempuan dan merupakan bekas murid dari sekolah rendah jenis, iaitu Sekolah Jenis Kebangsaan Tamil (SJKT) dan Sekolah Jenis Kebangsaan Cina (SJKC) di daerah Klang. Purata markah yang diperolehi antara 10-35% melalui latihan bertulis yang diberi oleh guru sepanjang PdPc. Oleh itu, saya mengambil keputusan untuk menjalankan kajian ke atas murid-murid ini untuk mengenal pasti keberkesanan intervensi dalam membantu murid-murid yang tidak dapat mengikuti sesi pembelajaran melalui kaedah tradisional yang dijalankan selama ini.

5.1 PELAKSANAAN TINDAKAN

Kajian tindakan ini berpandukan model Kemmis & Mctaggart dalam Faizah Majid (2016) yang menekankan elemen tinjauan awal, merancang tindakan, melaksana tindakan dan pemerhatian serta reflek. Kajian tindakan ini telah dilaksanakan dalam tempoh tiga bulan. Pada bulan pertama, guru telah menjalankan praujian kepada murid. Diikuti pula pada bulan kedua, guru telah menjalankan pascaujian 1, iaitu mengendalikan kaedah penyusunan secara visual dengan menggunakan kertas warna bagi aktiviti 1 dan kertas putih bagi aktiviti 2. Dalam aktiviti 3 pula, guru meminta murid untuk menulis ayat lengkap hasil daripada teknik TUSUNPAL dalam Aktiviti 1 dan Aktiviti 2 . Dengan cara ini, guru dapat melihat keupayaan murid dalam menghasilkan ayat-ayat tunggal dan menggabungkan ayat-ayat tersebut menggunakan kata hubung.

Semasa menjalankan kajian ini guru telah mengenal pasti kelemahan yang dihadapi oleh murid dalam menyelesaikan soalan yang telah disediakan. Murid cenderung tertarik dengan aktiviti 1 dan 2 kerana ianya lebih mudah untuk mengenal pasti penggunaan kata hubung yang

lebih tepat dalam menyusunkan ayat-ayat tunggal untuk dijadikan ayat majmuk. Berdasarkan pemerhatian, Teknik TUSUNPAL berjaya membantu murid meningkatkan pencapaian dari segi membina ayat ringkas dan menggunakan kata hubung yang bersesuaian dengan ayat-ayat yang perlu digabungkan. Melalui kaedah ini juga dapat menaikkan semangat murid untuk belajar dan berlumba – lumba hendak menjawab soalan guru. Tingkah laku murid yang lebih berkeyakinan dalam menjawab soalan dan mendapat skor yang baik semasa aktiviti sedang dijalankan. Hal ini dapat memberi impak yang positif kepada kemenjadian murid dalam akademik dan menerapkan sifat berani mencuba sesuatu yang baharu.

Guru berpendapat bahawa aktiviti ini lebih menyeronokkan kerana apabila masuk ke kelas 2 Nifty, mereka sangat bersemangat dan berminat untuk terus belajar subjek Bahasa Melayu di dalam bilik darjah. Hal ini dapat membantu murid untuk sentiasa berani bertanya dan selesa dalam mengajukan soalan-soalan yang kurang difahami. Secara tidak langsung, murid sentiasa menimba ilmu pengetahuan dengan mudah sekali gus memberi semangat kepada guru untuk terus mencurahkan ilmu kepada murid. Selain itu, dari aspek pandangan rakan-rakan guru pula, mereka tidak putus dalam memberi sokongan dan telah memberikan komen yang membina, perangsang dan sokongan terhadap usaha yang dilakukan.

6.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

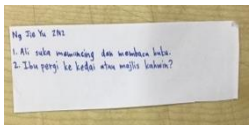
Berdasarakan pemerhatian dalam kajian ini, keputusan hasil daripada praujian dan pascaujian 1 telah mendapat hasil yang positif di mana murid-murid tersebut dapat meningkatkan kefahaman dalam membina ayat majmuk melalui teknik ini. Selain melakukan aktiviti menyusun, murid harus tahu dan faham dalam menulis ayat lengkap dengan betul Kemahiran menulis merupakan perkara penting yang perlu dititikberatkan dalam pembelajaran bahasa Melayu kerana penulisan merupakan bukti yang jelas untuk melihat tahap penguasaan murid dalam subjek bahasa Melayu. Hal ini dapat dibuktikan pada aktiviti 3, iaitu guru dapat mengetahui tahap kemahiran murid dalam menulis ayat-ayat tunggal dan menggabungkan ayat-ayat tersebut dengan menggunakan kata majmuk untuk menghasilkan ayat majmuk yang tepat dan betul.

Menurut Yahya Othman dan Ahmad Khair Mohd. Nor (2005), penguasaan kemahiran menulis ini bermula pada peringkat asas, iaitu dengan menulis huruf, perkataan dan ayat untuk mudah difahami sekali gus murid dapat menghasilkan sebuah wacana yang baik apabila dapat menguasai perkara asas seperti membina ayat yang lengkap. Oleh itu, pada aktiviti terakhir ini guru dapat menilai keberkesanan murid dalam membina ayat lengkap menggunakan teknik TUSUNPAL. Berikut merupakan hasil yang diperolehi bagi ketiga-tiga aktiviti untuk pascaujian.

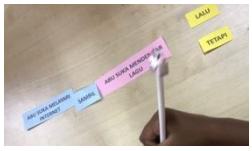
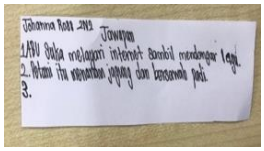
a) Pascaujian 1

Aktiviti 1 merupakan pascaujian 1, iaitu digabungkan dengan aktiviti 1 dan aktiviti 2 dan 3 pada hari yang sama. Aktiviti 1 dan 2 menggunakan teknik TUSUNPAL secara sepenuhnya dengan menyediakan kertas warna sudah digunting. Manakala, aktiviti 3 pula, murid perlu menulis ayat majmuk gabungan yang lengkap dengan melihat hasil susunan perkataan yang dibuat pada aktiviti-aktiviti sebelumnya. Dalam aktiviti ini dilakukan secara individual dalam masa yang sama kepada semua sasaran murid. Berikut merupakan hasil dapatan bagi pascaujian 1.

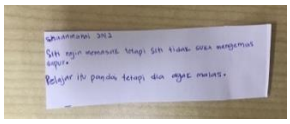
Jadual 1. Hasil dapatan pascaujian 1 bagi Murid A

Aktiviti 1 Aktiviti 2 Aktiviti 3  	Murid A mampu menggunakan ayat-ayat tunggal dan membina ayat majmuk yang lengkap dalam Aktiviti 1 dan Aktiviti 2. Apabila dilihat secara menyeluruh, penggunaan ayat tunggal dalam teknik TUSUNPAL ini adalah menggunakan subjek yang berulang. Hal ini dapat mengetahui dalam Aktiviti 3 sama ada murid mampu menulis ayat dengan pengulangan subjek atau pun subjek pada ayat kedua digugurkan. Murid ini menunjukkan hasil yang bagus kerana mampu menggugurkan subjek yang sama pada ayat tunggal yang kedua.

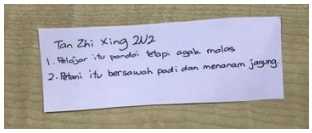
Jadual 2. Hasil dapatan pascaujian 1 bagi Murid B.

Murid B	Penerangan
Aktiviti 1  Aktiviti 2 Aktiviti 3  	Murid B pula telah menyusun kata hubung yang bersesuaian dengan ayat-ayat tunggal yang diberikan. Ia jelas terlihat bahawa Murid B mampu membina ayat majmuk dengan menggunakan Teknik TUSUNPAL ini dalam Aktiviti 1 dan Aktiviti 2. Murid ini juga faham bagaimana cara hendak menulis ayat majmuk pada Aktiviti 3 dengan menggugurkan subjek bagi ayat tunggal yang kedua. Hal ini dapat membuktikan bahawa murid ini boleh menulis ayat majmuk yang lengkap dan tepat. Pengulangan subjek dalam ayat-ayat tunggal tersebut tidak mengelirukan murid kerana murid sudah memahami bagaimana cara betul untuk membina ayat majmuk yang betul.

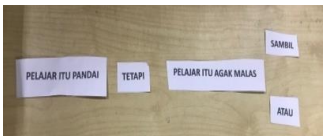
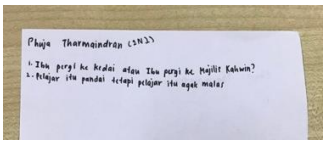
Jadual 3. Hasil dapatan pascaujian 1 bagi Murid C

Murid C	Penerangan
Aktiviti 1 Aktiviti 2 Aktiviti 3 	Murid C agak berbeza sedikit berbanding dengan murid A dan B. Murid C tahu menyusun dan meletakkan kata hubung yang bersesuaian dengan ayat-ayat yang diberikan. Hal ini dapat membuktikan Murid C mampu menyusun padanan kata hubung yang sesuai dengan menggunakan Teknik TUSUNPAL dalam Aktiviti 1 dan Aktiviti 2. Namun, terdapat sedikit kesalahan yang telah dilakukan apabila beralih kepada Aktiviti 3, iaitu murid menulis semula ayat majmuk dengan pengulangan subjek pada Aktiviti 1. Pada Aktiviti 3 pula, murid menambah kata ganti nama ketiga pada ayat yang kedua apabila membina ayat majmuk. Kata ganti nama 'dia' digunakan sekali gus murid ini menggugurkan subjek pada ayat tunggal yang kedua.

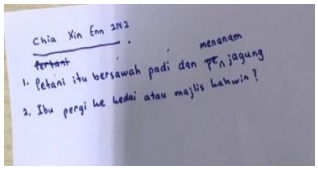
Jadual 4. Hasil dapatan pascaujian 1 bagi Murid

Murid D	Penerangan
Aktiviti 1 Aktiviti 2 Aktiviti 3  	Murid D faham dalam menentukan kata hubung yang bersesuaian dengan ayat-ayat tunggal. Aktiviti 1 dan 2 memudahkan murid untuk mengenal pasti fungsi kata hubung yang disediakan. Oleh itu, ia terbukti bahawa murid faham maksud bagi setiap kata hubung dan tahu padanan yang sesuai dalam ayat-ayat tunggal tersebut. Dalam Aktiviti 3 juga, Murid D mampu menulis ayat majmuk gabungan dengan menggugurkan subjek pada ayat tunggal yang kedua tanpa menyisipkan apa-apa perkataan atau pun kata ganti nama diri sebagai pengganti bagi subjek dalam ayat tunggal yang kedua. Teknik TUSUNPAL sangat memberi kesan yang positif kepada murid dalam mengenal pasti padanan kata majmuk yang sesuai.

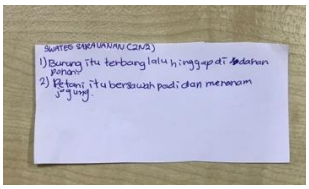
Jadual 5. Hasil dapatan pascaujian 1 bagi Murid

Murid E	Penerangan
Aktiviti 1 Aktiviti 2  Aktiviti 3  	Murid E tahu menyusun padanan kata majmuk dalam aktiviti yang dilakukan. Murid E berjaya meletakkan kata hubung yang tepat dan betul dalam kedua-dua aktiviti menyusun menggunakan Teknik TUSUNPAL. Namun, apabila beralih kepada aktiviti 3, Murid E mengalami masalah pada awal pembinaan ayat majmuk, iaitu dengan tidak menggugurkan subjek dalam ayat yang kedua. Murid E agak keliru dan menyalin semula seperti dalam Aktiviti 1. Hal ini bercanggah apabila Murid E tahu menggugurkan subjek pada ayat kedua dan menulis ayat majmuk gabungan dengan betul bagi Aktiviti 2. Secara keseluruhan dapat dilihat bahawa murid sedikit keliru dengan arahan yang diberikan oleh guru.

Jadual 6. Hasil dapatan pascaujian 1 bagi Murid F

Murid F	Penerangan
Aktiviti 1 Aktiviti 2 Aktiviti 3  	Murid F pula berani dan yakin dalam melakukan aktiviti teknik TUSUNPAL ini. Murid ini pandai menyusun padanan yang tepat dalam ayat-ayat tersebut. Hal ini membuktikan bahawa Murid ini memahami kehendak soalan dan fungsi setiap kata hubung yang disediakan dalam aktiviti-aktiviti tersebut. Dalam Aktiviti 3, Murid F pandai menulis ayat lengkap dengan menggugurkan subjek sama pada ayat tunggal yang kedua. Guru ada bertanya semasa aktiviti 1 dijalankan berkaitan dengan pengulangan subjek 'Petani itu', namun Murid F memberikan jawapan yang jelas bahawa subjek tidak perlu ulang kerana masih subjek yang sama. Oleh itu, guru sudah dapat menilai bahawa murid ini mampu menulis ayat majmuk gabungan yang lengkap dan betul.

Jadual 7. Hasil dapatan pascaujian 1 bagi Murid G

Murid G	Penerangan
Aktiviti 1 Aktiviti 2 Aktiviti 3  	Berdasarkan gambar rajah di sebelah, terdapat satu hasil murid dalam melakukan Teknik TUSUNPAL dalam pengajaran bahasa Melayu. Murid G dapat mengenal pasti fungsi-fungsi kata hubung yang disediakan dalam aktiviti tersebut. Hal ini dapat dibuktikan apabila murid menyusun padanan kata hubung yang betul dalam ayat-ayat tunggal itu. Oleh itu, murid jelas dalam menghasilkan ayat majmuk yang lengkap apabila mengetahui setiap maksud bagi perkataan-perkataan kata hubung. Dalam aktiviti 3, murid dapat membina ayat lengkap dengan menggunakan subjek pada ayat kedua. Murid telah menguasai cara membina ayat yang betul dalam subtopik ayat majmuk gabungan.

b) Rekod Pemarkahan Pascaujian

Berikut merupakan rekod pascaujian bagi tujuh orang murid yang terlibat. Rekod ini menunjukkan bahawa proses murid dari praujian sehingga pascaujian . Setiap murid mempunyai perbezaan dari segi aspek kefahaman dan teknik-teknik yang digunakan. Namun, dalam menerapkan Teknik TUSUNPAL ini membuktikan murid mampu menyusun dan menyesuaikan padanan kata majmuk yan tepat dan betul bagi setiap ayat-ayat tunggal yang disediakan sepanjang proses pascaujian 1 dilakukan.

Jadual 8. Rekod pemarkahan pascaujian 1

Murid	**Praujian** (10 soalan)	**Pascaujian 1** (10 soalan)		
		Latihan 1	Latihan 2	Latihan 3
A	4	5	7	**10**
B	3	6	8	**10**
C	2	3	5	**7**
D	4	7	7	**10**
E	3	5	6	**8**
F	2	5	9	**10**
G	3	8	8	**10**

Berdasarkan jadual 8, guru telah merekod setiap perkembangan murid untuk melihat sejauh manakah keberkesanan Teknik TUSUNPAL. Terdapat peningkatan dari segi markah setelah dilakukan aktiviti yang sama berulang kali. Hal ini dapat membuktikan bahawa murid sedang menghadapi proses untuk memahami dalam membina ayat majmuk gabungan yang lengkap dan betul. Latihan dijalankan sebanyak tiga kali bagi memastikan murid-murid jelas dengan cara bagaimana menyusun kata majmuk yang bersesuaian dengan ayat yang disediakan. Terdapat dua murid, iaitu Murid C dan Murid E yang belum mendapat 100% betul dalam latihan yang dibuat dalam pascaujian 1. Namun begitu, murid-murid tersebut telah berusaha sedaya upaya untuk menjawab soalan dengan tepat. Hal ini jelas terbukti apabila Murid C dan Murid F telah menjalani proses peningkatan dalam kefahaman mereka terhadap kemahiran membina ayat majmuk gabungan.

Aktiviti 3 dilakukan untuk melihat murid dalam kemahiran menulis ayat majmuk yang lengkap. Kemahiran menulis ayat yang lengkap dan tepat merupakan perkara yang amat penting dalam pembelajaran bahasa Melayu. Hal ini bertepatan dengan pendapat Noorazman Mahat (2009), iaitu murid perlu mahir dalam menulis kerana kebanyakan semua kertas peperiksaan di negara Malaysia memerlukan murid menjawab dalam bentuk tulisan beserta huraian yang panjang dengan menggunakan ayat kompleks. Oleh itu, wajarlah guru melakukan aktiviti ini berulang kali supaya murid tahu dan pandai membina ayat kompleks dengan menggunakan kata majmuk untuk mencantumkan ayat-ayat tunggal dalam sesuatu latihan.

Intervensi yang dilakukan dengan cara pengulangan aktiviti dan latihan dalam mengaplikasikan Teknik TUSUNPAL. Kaedah pengulangan aktiviti yang sama dapat memberi impak yang positif kepada minda murid dari segi aspek proses mengingat atau menghafal. Hal ini dapat dibuktikan dalam satu kajian pengajaran bahasa Arab, iaitu kajian Shahrizal et al. (2017) yang menyatakan bahawa konsep pengulangan berkesan jika diamalkan dalam metod pengajaran guru bahasa untuk memberi kefahaman kepada pelajar dalam topik tatabahasa.

7.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Pencapaian murid dalam praujian dan pascaujian 1 menunjukkan peningkatan yang agak ketara. Kebolehan membina ayat majmuk dengan menggunakan kata hubung yang betul dalam menggabungkan ayat-ayat tunggal merupakan satu pencapaian yang besar kerana murid yang dijadikan sasaran ini tidak berupaya menghasilkan satu ayat majmuk yang lengkap sebelum ini.

Hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa teknik TUSUNPAL ini banyak membantu murid dalam meningkatkan keyakinan diri, daya ingatan dan kefahaman di samping menjadikan suasana PdPc lebih ceria dan menyeronokkan. Dalam Teknik TUSUNPAL ini merupakan salah satu bahan bantu mengajar yang unik dan menarik. Hal ini disokong oleh Charlie Anak Ungang (2008) yang menjelaskan bahawa penggunaan bahan bantu mengajar membolehkan pengajaran guru lebih selesa dan menggalakkan dalam proses pengajaran asas dalam kelas pemulihan. Masih terdapat murid yang gagal dalam pascaujian 1 kerana tidak tahu bagaimana cara mengeluarkan subjek yang berulang dua kali dalam kedua-dua ayat tunggal yang disediakan. Namun, saya mengambil inisiatif untuk menerangkan dengan lebih jelas bagaimana cara menghasilkan ayat majmuk gabungan tanpa pengulangan subjek dalam satu ayat majmuk yang lengkap. Murid dapat menghasilkan ayat majmuk gabungan dengan lengkap dan tepat.

Guru dapat melihat kesungguhan murid dalam membina ayat majmuk tanpa bimbingan guru pada Aktiviti 3. Guru merasa tersentuh dan terharu apabila seorang murid telah menerangkan kepada guru semasa dia menghantar jawapan bagi Aktiviti 3. Murid tersebut menjelaskan bahawa dia ingat dan peka terhadap pengulangan subjek dan perlu digugurkan subjek tersebut pada ayat kedua untuk menjadikannya ayat majmuk gabungan yang tepat. Hal ini membuktikan bahawa membina ayat majmuk gabungan sebenarnya mudah jika menggunakan teknik yang betul. Guru amat menekankan terhadap kemahiran menulis dalam subjek bahasa Melayu. Hal ini dapat disokong oleh hasil dapatan kajian Jeyagobi Dhamodarem (2008), iaitu guru-guru harus menitikberatkan tentang kemahiran menulis kerana ia memberi impak yang besar pada pemahaman murid dan merupakan aspek wajib dalam mengajar bahasa. Oleh itu, apabila murid mengenal pasti cara pembinaan ayatm majmuk yang lengkap ini, guru menjadi lebih yakin bahawa teknik TUSUNPAL ini dapat membantu murid meningkatkan pencapaian mereka dalam membina ayat majmuk gabungan yang betul dan tepat.

Hasil daripada penyelidikan yang dijalankan, guru mendapati terdapat perubahan yang positif dari segi amalan pengajaran dan amalan pembelajaran murid. Secara keseluruhannya, kajian yang dijalankan dapat membantu murid untuk lebih memahami subtopik yang diajarkan. Setiap aktiviti yang dilakukan memberi impak positif terhadap proses penerimaan ilmu baharu dalam diri murid. Hal ini dapat dikatakan kerana, sepanjang murid menjalani proses aktiviti-aktiviti yang disediakan oleh guru, terdapat perubahan tindak balas terhadap pembelajaran kerana teknik yang diguna pakai amat menyeronokkan dan membangkit semangat murid untuk terus beraktiviti sambil belajar. Pengaplikasian Teknik TUSUNPAL ini mampu memberi kefahaman yang mudah dalam membina ayat majmuk gabungan. Selain itu, Teknik TUSUNPAL ini dapat menjayakan pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran kemahiran menulis Bahasa Melayu dengan lebih berkesan. Kreativiti seseorang guru memainkan peranan penting dalam kecekapan guru mengatur strategi pengajaran dan pembelajaran yang berkesan.

Terdapat beberapa aspek yang diambil kira apabila menjalankan Teknik TUSUNPAL kepada murid, iaitu dari segi psikologi dan profesional. Psikologi ialah pengajaran yang memberikan suasana sihat untuk belajar, manakala aspek profesional pula dilihat daripada kemahiran guru mengajar dengan pengaplikasian pelbagai kaedah dan strategi serta bahan bantu mengajar yang memudahkan pemahaman murid, menggalakkan minat belajar murid dan guru juga mempunyai pengetahuan yang luas lagi mendalam untuk membantu murid dalam pembelajaran. Apabila kedua-dua aspek ini diterapkan dalam pengajaran dan pembelajaran, ia dapat menonjolkan kesungguhan guru dalam menghasilkan pengajaran yang berkesan. Kajian ini merupakan satu contoh gambaran kepada guru-guru lain untuk menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran lebih efektif dan menyeronokkan. Teknik TUSUNPAL ini perlu dikembangkan kepada guru-guru lain secara menyeluruh kerana ianya mudah disediakan dan bersesuaian sekali gus dapat memastikan sesi pengajaran berjalan dengan lancar dan murid tidak berasa bosan untuk mengikutinya. Teknik ini juga merupakan pengukuhan yang paling asas kerana ia berkaitan dengan pembinaan ayat. Secara umumnya, dalam pembelajaran bahasa Melayu haruslah tahu dalam menulis ayat yang dimulai dengan ayat tunggal sehingga ayat kompleks. Oleh itu, Teknik TUSUNPAL mampu menjadi satu proses pengukuhan sehingga ke proses tahap yang lebih tinggi bagi kemahiran menulis kepada semua murid dalam membina ayat.

Terdapat beberapa cadangan yang perlu diambil cakna oleh guru ialah guru sentiasa memantau pemahaman dan pencapaian murid dari semasa ke semasa. Tahap pencapaian murid perlu dinilai dengan tepat dan teliti serta direkod secara berterusan untuk membolehkan guru melihat perkembangan selanjutnya. Namun, untuk memantapkan pengajaran dan pembelajaran

dengan lebih berkesan, Teknik TUSUNPAL boleh dijadikan bahan bantu mengajar yang realistik dan nyata seperti memancarkan susunan-susunan tersebut pada skrin pemancar untuk kelihatan lebih besar dan jelas. Hal ini perlu diutamakan kepada murid-murid yang lemah dalam penguasaan kemahiran menulis, iaitu lemah dalam pengamatan dan sukar membuat perkaitan dengan konsep pembelajaran. Penguasaan murid yang pandai pula dapat diperkukuh dan diperkaya lagi. Antara cadangan lain pula, penghasilan satu perisian digital boleh menarik minta murid generasi Z untuk menerokai dan menimba ilmu kemahiran menulis dalam bahasa Melayu. Guru boleh mengambil inisiatif menghasilkan satu perisian digital yang menggunakan internet dan komputer supaya lebih menarik dan interaktif oleh guru dalam pengajaran dan pembelajaran kemahiran menulis. Menurut Abdul Rahim Razalli, Noor Aini Ahmad dan Kamaliah Ahmad (2005), kajian menunjukkan bahawa teknologi komputer mampu memudahkan pelajar-pelajar khas, terutamanya pelajar-pelajar bermasalah tingkah-laku dan bermasalah pembelajaran, mempelajari kemahiran membaca, menulis, dan mengira. Penggunaan multimedia dalam pendidikan banyak menarik minat pelajar dalam pembelajaran kerana ia menarik dan senang digunakan. Oleh itu, dengan cara ini dapat memudahkan lagi kerja guru serta dapat memperbanyakkan lagi aktiviti kemahiran bertulis.

Namun begitu, terdapat satu cadangan lain yang tidak menggunakan kos yang banyak ialah guru menyediakan ilustrasi atau gambar kartun yang bersesuaian dengan situasi ayat majmuk gabungan seperti satu gambar seorang lelaki sedang makan sambil menonton televisyen. Melalui kaedah ini dapat memudahkan murid untuk memahami sesuatu situasi dan lebih menyeronokkan. Hal ini disokong jelas oleh Azalina Abdul Wahab (2013) yang menyatakan bahawa murid cenderung mengingati sesuatu melalui ilustrasi kartun yang dilukis sama ada daripada guru atau oleh mereka sendiri . Murid merasa seronok dan tidak tertekan untuk mengingat situasi dalam gambar dan boleh dikaitkan dengan penghasilan ayat majmuk gabungan.

Kesimpulannya, guru-guru haruslah sentiasa mencari jalan dan kreatif dalam menghasilkan satu pengajaran yang efektif kepada murid-murid supaya setiap ilmu yang dicurahkan dapat membentuk anak-anak bangsa menjadi sebagai pelapis yang berilmu kepada masyarakat dan negara. Setiap pengorbanan guru dalam mengerah idea bertungkus-lumus menghasilkan sesuatu yang menarik dapat membangkitkan semangat murid-murid untuk terus menimba ilmu dan bersemangat menjadi murid yang berpengetahuan sekali gus dapat melahirkan insan-insan yang memberi manfaat kepada dirinya sendiri, masyarakat dan negara.

RUJUKAN

Abdul Rahim Razalli, Noor Aini Ahmad & Kamaliah Ahmad. (2005). "Aplikasi Pengajaran dan Pembelajaran Komputer untuk Pelajar Berkeperluan Khas". Prosiding ICT Education. Putra Jaya, Malaysia: Universiti Multimedia.

Ahmad Khair Mohd Noor. (2005). *Menulis Membina Ketrampilan Berfikir*. Pelita Bahasa. Julai 18 (7): 12-14

Azalina Abdul Wahab. (2013). *Konteks, Input, Proses dan Hasil Penggunaan Kaedah Ilustrasi Komik Terhadap Pelajar Tingkatan Empat Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Mata Pelajaran Sejarah Di Salah Sebuah Sekolah di Daerah Papar*. Universiti Malaysia Sabah. 29-30

Charlie Ungang.(2008). *Penggunaan Bahan Bantu Mengajar dalam Kemahiran Asas Membaca di Kelas Pemulihan.* Jurnal Penyelidikan IPBL, Jilid 8.

Jeyagobi a/l Dhamodarem. (2008). *Persepsi dan Sikap Guru Bahasa Melayu Terhadap. Kemahiran Menulis di Sekolah Rendah Kawasan Pensiangan-Salinatan Daerah Nabawan, Sabah: Satu Analisis Jurnal Penyelidikan Institut Perguruan Islam.* http://www.ipislam.edu.my/penyelidikan (dimuat naik ke laman web pada 5 Mei 2010).

Noorazman Mahat. (2009). *Panduan Menulis Karangan*. http://karanganbagus.com.

Ratna Mohd Razali & Adenan Ayob. (2018). Keberkesanan Penggunaan Modul Interaktif Terhadap Pencapaian Membaca Murid Pemulihan. Internasional Journal of Education Psychology and Counseling. (3) (19), 34-56

Yahya Othman. (2005). *Trend dalam Pengajaran Bahasa Melayu*. Bentong, Pahang: PTS Publications & Distributors.

Zamri Arifin, Ezad Azraai Jamsari, Khaulah Riddzwan, Muhamad Ridzuan Abdul Latif & Zulazhan Ab Halim. (2014). *Attitudes of distance learning students at UKM's Faculty of Islamic Studies towards learning Arabic language skill courses.* Turkish Online Journal of Distance Education. 15(1). 174-188.

KESAN PENDEKATAN STEM DIGITAL OPTICS BAGI TOPIK GEOMETRICAL OPTICS UNTUK MENINGKATKAN PENCAPAIAN DALAMKALANGAN PELAJAR MATRIKULASI

Zainah binti Hamid [1]
Wong Ai Chin [2]
Tan Kha Geat [3]
Nurhidayah binti Mohd Noor [4]
Siti Norbaizura binti Mat Yusoff [5]

[1,2,3,4,5] *Kolej Matrikulasi Pulau Pinang*

Email: zainah@kmpp.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dilakukan untuk mengenalpasti kesan pendekatan STEM Digital Optics bagi meningkatkan pencapaian dalam kanta dan cermin bagi topik Geometrical Optics dalam kalangan pelajar matrikulasi.Sampel kajian yang terlibat 60 orang daripada pelajar Modul Dua yang mengambil subjek Fizik Kolej Matrikulasi Pulau Pinang dipilih secara rawak kluster. Reka bentuk kajian adalah kuasi eksperimen yang melibatkan dua kumpulan iaitu kumpulan rawatan dan kawalan. Satu instrumen kajian telah digunakan bagi set ujian pra dan pasca yang mengandungi soalan objektif berkaitan kanta dan cermin bagi topik Geometrical Optics. Pembolehubah bersandar ialah skor min bagi kumpulan kawalan dan rawatan. Pembolehubah bebas ialah pendekatan STEM Digital Optics. Skor min bagi Ujian pasca bagi kumpulan kawalan (M=53.30, SD=3.08) manakala skor min bagi kumpulan rawatan (M=57.93, SD=2.78). Daripada dapatan ini, menunjukkan bahawa kedua-dua ujian mempunyai perbezaan yang signifikan. Berdasarkan ANCOVA yang menunjukkan keputusan (F(1,58)=37.50, p=.001). Separa Eta Kuasa dua=.39. Nilai α adalah kurang daripada .01 (p <.01), maka hipotesis nul ditolak. Berdasarkan keputusan ini, dapat disimpulkan bahawa terdapat perbezaan statistik antara skor min pelajar kumpulan eksperimen dan kawalan dalam pembelajaran kanta dan cermin bagi topik Geometrical Optics. Oleh itu, pendekatan STEM Digital Optics dapat meningkatkan pencapaian dalam kalangan pelajar matrikulasi.

Kata Kunci: STEM Digital Optics, Geometrical Optics, Reka Bentuk Penyelidikan Kuasi Eksperimen

1.0 PENDAHULUAN

Sistem pendidikan abad kini, iaitu Pembelajaran Abad ke-21 (PAK-21) bukan sekadar tertumpu pada prasarana dan susun atur bilik darjah tetapi penentu utama kejayaan adalah aktiviti pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang berpusatkan murid. Pensyarah perlu menjadi pemudahcara kepada pelajar dalam sesuatu aktiviti di dalam kelas. Seperti yang telah diketahui umum, perkembangan dalam bidang sains sedang berkembang dengan pesat di Malaysia. Namun begitu, kemajuan yang pesat ini tidak akan tercapai sekiranya masalah kefahaman murid,

contohnya miskonsepsi dalam konsep sains tidak diatasi di peringkat sekolah menengah, terdapat kajian-kajian yang menunjukkan kemerosotan penyertaan pelajar dalam aliran sains.(Noor Zana Khamis & Fatin Aliah Phang, 2021).Faktor yang banyak dibincangkan adalah kesilapan konsep dan miskonsepsi dalam Optik Geometri.(MDA Sukma et al.,(2023).

Kaedah pendekatan model pengajaran 5E yang digabungkan dengan teknik mengingat mnemonik diselitkan bersama elemen digital sangat membantu dari aspek menyediakan suasana pembelajaran yang boleh merangsang motivasi pelajar untuk memahami dalam topik *Geometrical Optics.* Pelajar juga boleh melihat dengan jelas sifat cahaya menumpu dan mencapah bagi kanta cembung dan cermin cekung. Pelajar juga dapat mengaitkan konsep kanta cembung dan cermin cekung dalam kehidupan harian seperti cermin sisi kereta dan kameradalam telefon bimbit.

1.1 PERNYATAAN MASALAH

Pencapaian pelajar matrikulasi dalam kanta dan cermin bagi topik *Geometrical Optics* adalah sangat rendah. Ia boleh dibuktikan daripada laporan kerja calon (LKC) bagi Peperiksaan Semester Program Matrikulasi(PSPM) sesi 2019/2020. Hasil dari laporan tersebut (1) hanya terdapat 7% calon mendapat markah penuh dalam soalan 6 yang melibatkan topik *Geometrical Optic*.Ini bermakna 93% pelajar gagal mendapat markah penuh bagi kanta dan cermin yang terdapat dalam topik *Geometrical Optics* (2) Pelajar gagal melakar gambar rajah sinar yang berlabel untuk menunjukkan pembentukan imej bagi kanta dan cermin(3) Pelajar gagal dan keliru melukis sinar tuju dan sinar bias bagi kanta dan sinar pantulan bagi cermin (4) Pelajar gagal melabel objek dan imej pada gambar rajah sinar (5) Pelajar melukis garisan sinar tanpa meletakkan anak panah (6) Pelajar gagal menentukan ciri-ciri imej dengan betul (7)Pelajar gagal menentukan titik fokus kanta cembung sama ada “real” atau “virtual”(8) Pelajar tidak dapat menentukan jarak imej dengan tepat kerana mereka tidak meletakkan tanda negatif untukpanjang fokus.Daripada LKC ini menunjukkan bahawa pencapaian rendah pelajar Matrikulasi dalam konsep kanta dan cermin agak membimbangkan pensyarah. Oleh itu, mekanisme pembetulan perlu diperkenalkan.

Ramai pelajar mengalami kesukaran untuk memahami konsep abstrak dalam fizik terutamanya dalam topik *Geometrical Optics.* Konsep optik juga telah dikaji dalam aspek miskonsepsi antara guru dan pelajar dalam fenomena pantulan (Magnani & Donnelly, 2015)Kajian yang dijalankan oleh Tural (2015) mendapati bahawa pelajar keliru dengan konsep cahaya mencapah dan menumpu pada kanta cekung dan cembung kerana tidak memahami konsep pantulan dan pembiasan.Dalam topik *Geometrical Optics*, pelajar mengalami kesukaran dalam pembinaan imej yang mengikut prinsip persilangan 3 sinar melalui pantulan oleh cermin terutamanya bagi pembinaan imej maya yang sukar untuk dijelaskan (Ivy Moh Houng & SY lim, 2020). Menurut Mohd Azif (2019), pelajar menghadapi masalah melukis gambar rajah sinar dan menentukan ciri-ciri imej yang terbentuk bagi kanta cembung. Melalui kajian ini, pendekatan STEM Digital Optics diharapkan dapat membantu pelajar melukis gambar rajah sinar dan menentukan ciri-ciri imej imej yang terbentuk berdasarkan kedudukan objek berbeza bagi kanta dan cermin untuk cembung dan cekung.

1.2 OBJEKTIF DAN SOALAN KAJIAN

Berdasarkan kepada latar belakang dan pernyataan masalah yang dibincangkan, berikut adalahobjektif kajian yang telah dikenalpasti bagi memastikan tujuan kajian ini tercapai.

- Membandingkan pendekatan STEM Digital Optics dan pendekatan konvensional terhadap pencapaian pelajar matrikulasi dalam kanta dan cermin bagi topik *GeometricalOptics*.

Berdasarkan tujuan kajian yang dibincangkan sebelum ini, persoalan kajian yang cuba dijawabdalam kajian ini adalah:

- Adakah terdapat perbezaan yang signifikan dalam skor min antara kumpulan eksperimen (rawatan) menggunakan pendekatan STEM Digital Optics dan kumpulan kawalan menggunakan kaedah pengajaran konvensional jika markah ujian pra dikawal?

1.3 HIPOTESIS

Hipotesis bagi kajian ini adalah seperti berikut:

Ho1: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam skor min antara pendekatan STEM Digital Optics dan pendekatan pengajaran konvensional terhadap pencapaian pelajar matrikulasi dalam kanta dan cermin bagi topik *Geometrical Optics*.

1.4 KEPENTINGAN KAJIAN

Berdasarkan kajian lepas, kami mendapati masih belum ada kajian yang dijalankan secara khusus berkaitan pendekatan kaedah STEM Digital Optics yang diketengahkan dalam proses pengajaran di peringkat matrikulasi. Kajian ini dijalankan dengan harapan dapat menjadi panduan kepada pensyarah matrikulasi untuk merancang pendekatan pengajaran yanglebih berkesan bersesuaian dengan persekitaran pembelajaran pelajar khususnya bagi subjek Fizik dimatrikulasi.

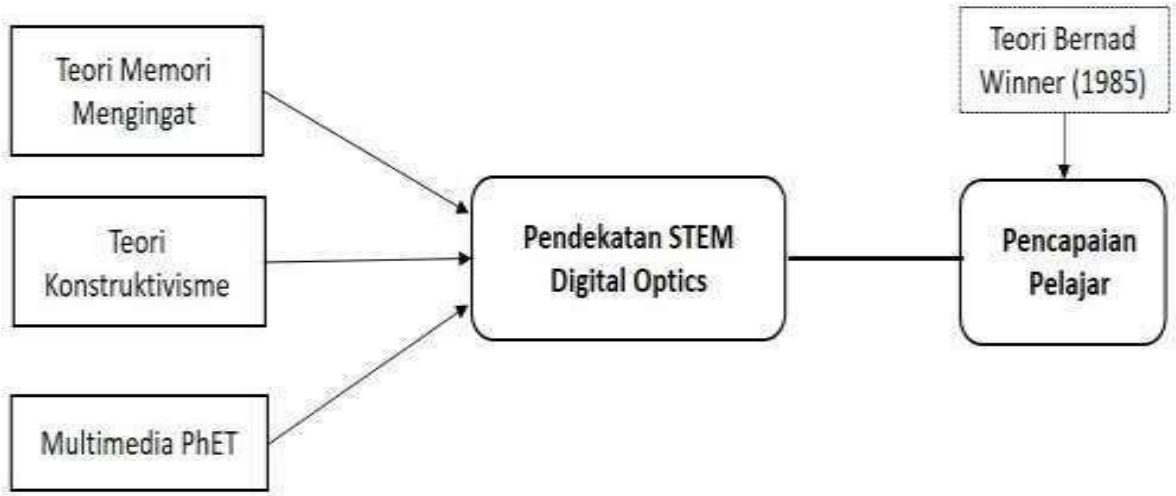
Selain itu, kualiti penyampaian pensyarah dapat dipertingkatkan sekali gus memberi impak positif kepada pelajar untuk meningkatkan kefahaman menguasai kefahaman kanta dan cermin bagi topik *Geometrical Optics* subjek Fizik. Pensyarah boleh mengatur strategi yang sesuai untuk meningkatkan kesediaan pelajar terhadap subjek Fizik yang secara tidak langsung dapat meningkatkan pencapaian pelajar khususnya dan kolej matrikulasi amnya. Strategi pengajaran dan pembelajaran menggunakan pendekatan STEM Digital Optics diharap berkesan dalam pembelajaran Fizik dan peningkatan dalam pencapaian mereka dalam menguasai kefahaman kanta dan cermin bagi topik *Geometrical Optics*.

1.5 SKOP DAN BATASAN KAJIAN

Pendekatan STEM Digital Optics dijalankan dalam persekitaran pembelajaran peringkat matrikulasi dan terhad kepada topik *Geometrical Optics* sahaja. Ia dijalankan kepada kumpulan pelajar yang mengambil subjek Fizik bagi Program Satu Tahun dan mengambil Modul Dua sahaja. Kajian tertumpu kepada pencapaian dalam kanta dan cermin bagi topik *Geometrical Optics* terhadap pembelajaran Fizik di matrikulasi zon utara Malaysia sahaja.

Responden yang terlibat dalam kumpulan kajian ini rata-rata mempunyai latar belakang pencapaian Fizik yang setara. Data yang diperoleh daripada pelaksanaan Ujian pencapaian dalam kanta dan cermin bagi topik *Geometrical Optics* tidak dapat menggambarkan jawapan sebenar pelajar tersebut. Ini kerana kekangan dari segi kejujuran respon dalam menjawab soalan kanta dan cermin bagi topik *Geometrical Optics* yang diedarkan tidak dapat dielakkan.Ketepatan keputusan yang dihasilkan oleh kajian ini hanya terhad kepada kesahan dan kebolehpercayaan instrumen dan kaedah yang digunakan dalam pengumpulan data. Proses pengesahan, penilaian kesesuaian instrumen yang dibangunkan terhad kepada bantuan pakar oleh panel terpilih yang berpengalaman mengajar lebih lima tahun.

1.5 KERANGKA TEORI



Rajah 1. Kerangka Teori

Rajah 1 menunjukkan teori yang digunakan dalam kajian ini. Teori Memori Mengingatdan Teori Konstruktivisme Model Pembelajaran 5E digunakan dalam pendekatan STEM Digital Optics. Manakala, Teori Bernard Weiner (1985) digunakan untuk menguji pencapaian pelajar dalam kajian ini. Dalam STEM Digital Optics menggunakan elemen teknik mnenomik, Teknik "RL Shoulder", mengaplikasikan teknik 3R ray di kertas graf dan elemen simulasi interaktif PhET digunakan sebagai latihan dalam talian.

2.0 TINJAUAN LITERATUR

2.1 TOPIK GEOMETRICAL OPTICS

Penguasaan konsep *Geometrical Optics* khususnya dalam kanta dan cermin telah disiasat dalam beberapa kajian (Bendall, S., Goldberg, F., & Galili, I. (1993); Blizak et al., (2009); Langley, Ronen & Eylon, (1997). Langley et al. (1997) melaporkanbahawa tanggapan dan idea awal mengenai optik dari sekolah pada pelajar boleh mengganggu dan menimbulkan konflik yang menjadi punca kesukaran semasa dan selepas pengajaran formal di peringkat kolej. Walaupun selepas diberi penerangan, pelajar masih menghadapi kesukaran untuk mengintegrasikan

pengetahuan awal dalam konsep optik tertentu (Galili et al., 1993). Miskonsepsi yang sama berkaitan pantulan danpembiasan, wujud dalam kalangan pelajar dalam tajuk cahaya (Hon, Kok Keng, 2017).

Kajian terdahulu juga menunjukkan bahawa konsep sedia ada pelajar tentang fenomena saintifik mempengaruhi pembelajaran konsep saintifik mereka (Chambers, S. K., & Andre. T. (1997). ; Sencar, S., & Eryilmaz, A. (2004). Untuk kajian ini, pengetahuan awal pelajar dalam optik dianggap sebagai faktor yang berpotensi mengelirukan. Selain itu, Sutarto et al., (2018) menjalankan kajian yang bertujuan untuk membuktikansama ada lembaran kerja berasaskan imej *Geometrical Optics* boleh meningkatkan pemikiran aras tinggi (HOTS) dan pembelajaran terkawal kendiri (SRL) pelajar.Kajian ini menggunakanpenyelidikan kuasi eksperimen bagi reka bentuk kumpulan kawalan bukan setara. Dapatan kajian ini mendapati terdapat kesan yang positif proses lembaran kerja berasaskan imej bagi pembelajaran konsep cahaya. Menurut Erfan M. et al., (2020) menyatakan bahawa pembentukanimej pada cermin dan kanta adalah konsep yang sangat penting kerana ia berkaitan secara langsung kepada konsep bagaimana mata manusia berfungsi.

2.2 TEORI DAN MODEL KAJIAN

Berdasarkan kajian yang dijalankan pengkaji menggunakan beberapa teori dan Model dalam kajian ini sebagai garis panduan.

2.2.1 TEORI PENCAPAIAN PELAJAR

Satu teori pencapaian yang dicadangkan oleh Bernard Winner (1985), menyatakan bahawa punca kejayaan dan kegagalan adalah disebabkan oleh tiga ciri umum iaitu lokus, kestabilan dan kebolehkawalan, dengan niat dan globalisasi sebagai ciri penyebab lain yang mungkin. Kestabilan dikatakan sebagai punca yang mempengaruhi kejayaan. Jangkaan dan pengaruh puladiandaikan dapat membimbing tingkah laku yang bermotivasi. Oleh itu, teori ini mengaitkan struktur pemikiran dengan dinamik perasaan dan tindakan. Analisis motivasi yang dicipta episod dalam usaha pencapaian yang melibatkan diri ditawarkan, dan banyak pemerhatian empirikal diteliti dari kedudukan teori ini.

2.2.2 TEORI PEMBELAJARAN KONSTRUKTIVISME

Teori Konstruktivisme, pembelajaran mestilah menggalakkan pelajar mengintegrasikan idea baharu dengan idea lama supaya pelajar dapat mempelajari sesuatu konsep (YY Khoo & Zakaria, 2005). Manakala mengikut Piaget,J (1960), pembelajaran adalah satu proses aktif di mana pelajar membina pengetahuan mereka sendiri. Mengikut beliau, pengetahuan harus dibina bukannya spoon feed dan pembelajaran harus berfungsi dengan baik bagi memudahkan proses pembinaan pengetahuan.Pendekatan konstruktivisme dapat dicapai dengan cara seseorang individu tersebut membina pemahaman baharu mereka sendiri melalui interaksi dengan pengalaman atau peristiwa yang telah mereka lalui.

Sendur, G. (2012) telah menyatakan bahawa teori pendekatan konstruktivisme berjaya membuka ruang bagi membantu meningkatkan pengetahuan pelajar ke arah mereformasi dan membina idea-idea baharu walaupun interaksi sebegini memerlukan banyak langkah dan akan

mengambil masa tetapi pemahaman pelajar menjadi lebih berbeza dan lebih mendekati kepada konsep sains sebebenar (Akar,E.2005). Demircioglu et al. (2004) turut mencadangkan kepada guru-guru sains agar mengamalkan kaedah pengajaran dan pembelajaran secara konstruktivisme di dalam bilik darjah kerana ia satu kaedah yang dapat membantu di dalam proses pengajaran guru.

2.2.3 TEORI MEMORI MENGINGAT

Perkataan mnemonik (*mnemonic*) adalah daripada perkataan Greek yang bermaksud 'untuk mengingati'. Mnemonik telah mula digunakan sejak lebih seribu tahun yang lalu oleh Yunani dan Rom. Bangsa Yunani kuno terlalu memuja kemampuan ingatan sehingga mereka mempunyai dewa yang bernama Mnemosyne, bermaksud ''berfikir dengan teliti'. Pelbagai strategi ingatan dirancang oleh mereka untuk membantu mengingat maklumat, bertujuan menarik perhatian pendengar ketika berpidato atau berdebat di Senat. Perkataan mnemonik moden merujuk kepada teknik memacu ingatan untuk mengingati fakta-fakta dengan mengaitkannya dengan maklumat dan data sedia ada yang lebih ringkas dan mudah.

Menurut Kaldenberg et al. (2015), Penyelidikan secara konsisten menunjukkan bahawa pengajaran mnemonik berkesan dalam meningkatkan ingatan dan pengekalan fakta sains dengan pelajar dengan masalah pembelajaran. Penyelidikan Lubin et al. (2016) telah menunjukkan bahawa pengajaran mnemonik adalah teknik yang berkesan yang boleh digunakan merentasi bidang subjek dan juga merentasi kebolehan.Pelajar yang mempunyai masalah pembelajaran yang berbeza-beza memperoleh dan mengekalkan konsep apabila diajar menggunakan arahan mnemonik. Malah, ramai pelajar seronok belajar dengan cara itu. Oleh sebab itu, penyelidik menggunakan pendekatan STEM Digital Optics menggunakan kaedah mengingat mnemonik bagi mengingat ciri-ciri imej yang terbentuk pada kanta cembung dan cekung serta cermin cekung dan cembung dalam PdPc bagi topik *Geometrical Optics.*

2.2.4 MULTIMEDIA INTERAKTIF PHET

Simulasi Interaktif PhET, sebuah projek di University of Colorado Boulder, ialah projek sumber pendidikan terbuka dalam talian merupakan element digital diketengahkan untuk memajukan literasi bagi subjek sains (Fizik, Kimia dan Biologi) dan Matematik serta pendidikan di seluruh dunia melalui simulasi interaktif secara percuma.Dalam simulasi interaktif PhET simulasi komputer alat yang sangatmembantu dalam mencapai pembelajaran pelajar dalam sains (Adams,W.K., 2010) ini sesuai bagi topik kanta dan cermin sangat membantu pelajar melukis gambarajah sinar bagi kanta cembung dan cekung serta cermin cekung dan cembung.

3.0 METODOLOGI KAJIAN

3.1 REKA BENTUK KAJIAN

Kajian ini menggunakan reka bentuk kuasi eksperimen. Pengkaji memilih kaedah ini kerana menurut Mohd. Majid Konting,(1990) adalah perkara biasa reka bentuk kuasi reka bentuk eksperimen digunakan untuk menguji hipotesis tentang perbandingan keberkesanan antara dua atau lebih pendekatan pengajaran. Reka bentuk kuasi eksperimen ini dipilih kerana responden

kajian tidak boleh diedarkan secara rawak. Kajian ini pembolehubah tidak bersandar ialah kumpulan terkawal dan kumpulan yang menggunakan kaedah STEM Digital Optics dan pembolehubah bersandar ialah pencapaian pelajar.

3.2 POPULASI DAN SAMPEL

Populasi kajian adalah melibatkan pelajar matrikulasi di utara semenanjung Malaysia. Sampel kajian ini adalah pelajar matrikulasi semester dua yang mengambil Modul Dua dari Kolej Matrikulasi Pulau Pinang dan Kolej Matrikulasi Kedah. Kedua-dua kumpulan terdiri daripada 60 orang pelajar.

3.3 INSTRUMEN

Instrumen bagi pengukuran pencapaian iaitu ujian pra dan ujian pasca yang mengandungi 30 item yang diadaptasi dari soalan sebenar Peperiksaan Semester Program Matrikulasi yang digubal oleh Bahagian Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia yang memfokuskan kepada penguasaan kefahaman dalam kanta dan cermin bagi topik Geomatrical Optics yang dikelaskan kepada lima aspek bagi kanta dan cermin antaranya ciri-ciri imej terbentuk pada Cermin Cembung, ciri-ciri imej terbentuk pada Cermin Cekung, ciri-ciri imej terbentuk pada Kanta Cembung, ciri-ciri imej terbentuk pada Kanta Cekung dan Panjang Fokus bagi cermin dan kanta.

3.4 ANALISIS DATA

Data yang dikumpul dikodkan untuk analisis mengikut kaedah statistik menggunakan perisian program SPSS Version 27. Dua kaedah statistik untuk menganalisis data akan digunakan iaitu kaedah deskriptif dan kaedah inferens. Kaedah Deskriptif ini digunakan untuk menentukan kekerapan, peratusan, min dansisihan piawai ke atas data yang diterima. Bagi kajian ini statistik deskriptif digunakan untuk menunjukkan min dan markah peratus digunakan untuk menjelaskan maklumat peribadi responden, soal selidik berkenaan dengan motivasi, tahap kemahiran literasi digital, persepsi dan keputusan ujian. Kaedah Inferens digunakan untuk menguji soalan kajian 1 dan 2. Aras signifikan yang digunakan untuk kajian ini ialah pada 0.01. Nilai signifikan 0.01 diterima oleh kebanyakan penyelidik dalam membuat keputusanstatistik.

3.5 PENGUMPULAN DATA

Sampel bagi kuasi eksperimen ini ialah 60, n = 60. Kaedah kuasi eksperimen ini mempunyai dua kumpulan iaitu kumpulan eksperimen (rawatan) dan kawalan. Pengkaji menggunakan persampelan rawak kluster dalam memilih sampel daripada dua kolej matrikulasi berbeza dan Kolej Matrikulasi Pulau Pinang dan Kolej Matrikulasi Kedah adalah sampel yang dipilih. Dua kolej berbeza di Malaysia dipilih untuk mengelakkan penyebaran rawatan dan pencemaran data, yang boleh berlaku apabila kumpulan berbeza (kumpulan rawatan dan kawalan) berkomunikasi dan belajar antara satu sama lain dalam persekitaran kolej yang sama. Kemudian pengkaji menggunakan teknik persampelan kelompok bagi mendapatkan sampel yang mengandungi bilangan sampel yang setara dalam pendekatan pengajaran.

3.6 UJIAN KEBOLEHPERCAYAAN DAN KESAHAN

Ujian kebolehpercayaan yang perlu digunakan adalah KR-20 memandangkan item tersebut mempunyai aras kesukaran yang tidak sama. Pengkaji menggunakan formula KR-20 menurut Korb, (n.d). Hasil pengiraan nilai kepercayaan yang diperoleh ialah 0.923 atau .92. Menurut CHLim (2007), nilai pekali kebolehpercayaan yang diperoleh daripada hasil kajian rintis dianalisis dan dibandingkan dengan jadual nilai kebolehpercayaan iaitu nilai kebolehpercayaan. Kesahan instrumen kajian ditadbir dengan mendapatkan kesahan muka daripada beberapa orang pakar. Semakan pakar adalah perlu untuk memastikan ketepatan konstrukserta kejelasan kandungan (Kline, 2005). Justeru, instrumen pentaksiran ini telah diberikan kepada pakar yang mempunyai kemahiran dan pengalaman lebih 10 tahun dalam pembelajaran dan pengajaran subjek Fizik di Kolej Matrikulasi bagi memastikan isi kandungannya bersesuaian dengan silibus Fizik Matrikulasi terkini dan menepati matlamat kajian.

4.0 DAPATAN KAJIAN

4.1 ANALISISDESKRIPTIF

Jadual 4.1. Skor min bagi pemahaman dalam kanta dan cermin dalam ujian pasca antara kumpulan pelajar yang mengambil bahagian dalam pendekatan pengajaran (intervensi pendekatanSTEM DigitalOptics dan pendekatan konvensional.

Kumpulan	N	Mean score	Standard deviation	Difference in mean score (Compare withpre-test & post-test)
Intervensi pendekatan STEM Digital Optics.	30	57.93	2.78	24.76
Pendekatan konvensional	30	53.30	3.08	0.83

Jadual 4.1 menunjukkan bahawa skor min ujian pasca untuk mengukur pemahaman dalam kanta dan cermin bagi topik Geometrical Optics dalam kumpulan eksperimen ialah (M =57.93, SD = 2.78) manakala dalam skor pelajar kumpulan kawalan ialah(M = 53.30, SD = 3.08) Peningkatan markah ujian pasca berbanding ujian pra ialah 24.76 bagi pelajar kumpulan eksperimen (pendekatan STEM Digital Optics) manakala pelajar kumpulan kawalan hanya meningkat sebanyak 0.83 markah. Peningkatan bagi pelajar kumpulan eksperimen adalah lebih tinggi berbanding pelajar kumpulan kawalan.

4.2 STATISTIK INFERENSANALISIS ANCOVA

Sebelum Ujian ANCOVA dijalankan, beberapa analisis dilakukan untuk menyemak andaianyang perlu dipastikan antaranya ujian Levene bagi memastikan varians adalah homogen.

Jadual 4.2. Analisis Ujian Levene bagi Kumpulan Rawatan dan Kawalan DependentVariable: UjianPasca

F	df1	df2	Sig.
1.201	1	58	**.278**

Analisis Ujian Levene yang menunjukkan dalam Jadual 4.2 untuk menentukan matrik homogen varians menunjukkan bahawa p =.28, p>.01. Oleh itu varians untuk kedua-dua kumpulan eksperimen(rawatan) dan kawalan adalah homogen dan sama.

Jadual 4.3.
ANCOVA analisis untuk pelajar Pencapaian antara Rawatan Kumpulan dan Kawalan Kumpulan

Dependent Variable: post

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	322.017[a]	1	322.017	37.491	.000	.393
Intercept	185592.817	1	185592.817	21607.96	.000	.997
kumpulan	322.017	**1**	**322.017**	**37.491**	**.000**	**.393**
Error	498.167	**58**	8.589			
Total	186413.000	60				
Corrected Total	820.183	59				

Berdasarkan Jadual 4.3, **F(1,58)=37.50, p=.001,**Untuk nilai separa Eta kuasa Dua, nilai dalam kes ini ialah .39 maka hasilnya adalah signifikan sebagai p < .01.Terdapat perbezaan yang signifikan dalam skor min bagi Ujian pasca dalam kumpulan eksperimen yang menggunakan pendekatan STEM Digital Optics dan kumpulan kawalan selepas mengawal markah pada ujianpra.Oleh itu *H01* ditolak. Ini menunjukkan kumpulan eksperimen yang menggunakan pendekatan STEM Digital Optics mencapai keputusan yang lebih baik berbanding dengan kumpulan kawalan selepas mengawal markah pada ujian pra.

5.0 PERBINCANGAN DAN CADANGAN

5.1 PERBINCANGAN

Keputusan kajian ini menunjukkan pendekatan STEM Digital Optics memberi kesan yang signifikan berbanding dengan pendekatan pengajaran konvensional terhadap pencapaian pelajar matrikulasi dalam kanta dan cermin bagi topik *Geometrical Optics*. Ini telah disokong oleh kajian lepas (Mohd Azif Shukor, 2019) bahawa aktiviti melukis gambar rajah sinar dan dapat menentukan ciri-ciri imej pada kanta cembung memberi kepuasan kepada pelajar.Berdasarkan kajian Ivy Moh Houng & SY Lim , (2020) dengan menggunakan kaedah tiga garis pelajar dapat melukis dengan

tepat persilangan gambar rajah sinar yang menghasilkan ciri-ciri imej terbentuk pada cermin cekung.Dalam kajian ini pendekatan STEM Digital Optics yang digunapakai dalam topik *Geometrical Optics* memberi peluang kepada pelajar untukmembina pengetahuan mereka melalui penerokaan dan meningkatkan pemikiran pengalaman aktiviti melukis dan dapat menentukan ciri-ciri imej dengan tepat dan betul bagi kanta cembung dan cekung serta cermin cekung dan cembung.

5.2 CADANGAN

Kajian menggubakan pendekatan STEM Digital Optics dalam kanta dan cermin bagi topik *Geometrical Optics* untuk subjek Fizik di Malaysia adalah sangat terhad. Oleh itu, adalah satu keperluan untuk membuat penyelidikan lanjut.Kaedah STEM digital Optics ini juga sesuai digunakan untuk Fizik Tingkatan 4 dalam Bab 6 Cahaya dan Optik manakala silibus Sains Tingkatan 5, Bab 7 Cahaya dan Optik dalam tajuk Kajian lanjut perlu mengambil kira penambah baik dan pelaksanaan melalui pendekatan STEM Digital Optics boleh digabungkan bagi menghasilkan PdPc yang terbaik.

6.0 KESIMPULAN

Kajian tertumpu kepada masalah pemahaman konsep pembelajaran kanta dan cermin dalam Fizik dalam kalangan pelajar matrikulasi yang dikaitkan dengan amalan pengajaran konvensional oleh pensyarah. Faktor ketumpatan kandungan isi pelajaran dan tempoh pembelajaran yang terlalu lama juga diandaikan menyumbang kepada rendahnya pencapaian Fizik pelajar. Secara keseluruhannya, pendekatan STEM Digital Optics telah menunjukkan kesan positif terhadap pemahaman konsep pelajar matrikulasi bagi menguasai dalam topik *Geometrical Optics*. Pelajar yang melalui proses pembelajaran dengan pendekatan STEM Digital Optics secara aktif, bertema dan bermakna supaya mereka berasa lebih selesa dan bermotivasi di dalam bilik darjah. Ini membantu mereka memproses maklumat dengan lebih cekap dan berkesan seterusnya meningkatkan pencapaian dan mengekalkan pengekalan ingatan.

RUJUKAN

Adams, W. K. (2010). Student engagement and learning with PhET interactive simulations. Il nuovo cimento C, 33(3), 21-32.

Akar, E. (2005). *Effectiveness Of 5e Learning Cycle Model On Students' Understanding Of Acid-Base Concepts*. Tesis Sarjana. Middle East Technical University. Tidak diterbitkan.

Bendall, S., Goldberg, F., & Galili, I. (1993). Prospective elementary teachers' prior knowledge about light. Journal of Research in Science Teaching, 30(9), 1169-1187.

Blizak, D., Chafiqi, F. & Kendil, D. (2009). Students misconceptions about light in Algeria. Optical Society of America Technical Digest Series. [Online]: Retrieved on 18.02.2011, atURL http:// www.opticsinfobase.org/abstract.cfm?URI=ETOP-2009-EMA5.

Bybee, R. W.& Landes (1990) The BSCS 5E instructional model and 21st century skills: A commissioned paper prepared for a workshop on exploring the intersection of science

education and the development of 21st century skills. *BSCS.org*. Retrieved February 9th, 2014

Chambers, S. K., & Andre. T. (1997). Gender, prior knowledge, interest, and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current.

Demircioglu, G., Ozmen, H. & Demircioglu, H. (2004). Developing activities based on the constructivist view of learning and investigating of their effectiveness. *Journal of Turkish Science Education*. Volume 1, Issue 1.

Erfan, M., Maulyda, M. A., Gunawan, G., Sari, N., & Ratu, T. (2020). Enhancing Students Ability in Analyzing Image Formation on Lens and Mirror Using Ray Optics. In*Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1471, No. 1, p. 012061). IOP Publishing.

Galili, I., Bendal, S., & Goldberg, F. (1993). The effects of prior knowledge and interaction on understanding image formation. Journal of Research in Science Teaching, 30(3), 271-301.Hon, Kok Keng.(2017). "Pembangunan dan penilaian keberkesanan modul pembelajaran kendiri berasaskan multimedia bagi topik

Cahaya."Thesis.Fakulti Matemati dan Sains. Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Ivy Moh Houng & SY Lim.(2020).Kaedah Tiga Garis Dalam Lukisan Gambar Rajah Sinar Untuk Cermin Cekung Bagi Fizik Tingkatan Empat Dan Tingkatan Enam. e_Simposium Penyelidikan & Inovasi Pendidikan Daerah Sarikei Tahun 2020.

Kaldenberg, E. R., Watt, S. J., & Therrien, W. J. (2015). Reading instruction in science for students with learning disabilities: A meta-analysis. *Learning disability quarterly*, *38*(3), 160-173

Khoo Yin Yin dan Zakaria Kassim.(2005). Pembelajaran Penyelesaian Masalah Secara Kaedah Kolaboratif dengan Pemikiran Kritis dan Kreatif di Kalangan Pelajar Tingkatan Enam.

Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (2nd ed.). New York: The Guilford Press

KPM (2007). *Education Statistics of Malaysia 2007*. Putrajaya: KPM.

Langley, D., Ronen, M., & Eylon, B. (1997). Light propagation and visual patterns: preinstruction learners' conceptions. Journal of Research in Science Teaching, 34(4), 399- 424.

Lim Chong Hin. (2007). P*enyelidikan pendidikan: Pendekatan kuantiatif dan kualitatif. Selangor*: McGraw- Hill (Malaysia).

Lubin, J., & Polloway, E. A. (2016). Mnemonic instruction in science and social studies for students with learning problems: a review. *Learning disabilities: A contemporary Journal , 14*(2), 207-224.

M D A Sukma1, F Yuliana1 dan B Setiaji. (2023). Quizizz Sebagai Media untuk Memetakan Pemahaman Konsep Optika Geometri Calon Guru Fisika.Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, IndonesiaJurnal Penelitian Pembelajaran Fisika.Vol. 14 No. 1 – April 2023, p125-134.

Mohd Azif Bin Shukor (2019). RD Board: Meningkatkan Kemahiran Melukis Gambar Rajah Sinar Dan Menentukan Ciri-Ciri Imej Kanta Cembung Murid 5 Stem 1

Mohd. Majid Konting. (1990). Kaedah penyelidikan pendidikan. Kuala Lumpur: DewanBahasa dan Pustaka.

Noorzana Khamisa dan Fatin Aliah Phang.(2021). Pengaruh Pemilihan Aliran dengan Minat, Sikap Dan Persepsi Pelajar Tingkatan Tiga Terhadap Mata Pelajaran Fizik. 13:3 (2021) 61–69.sainshumanika.utm.my.|e-ISSNISSN:2289-6996| .

Piaget, J. (1960). *The child's conception of physical causality.* Oxford, England: Littlefield, Adams.

Sencar, S., & Eryilmaz, A. (2004). Factors mediating the effect of gender on ninth-gradeTurkish students' misconceptions concerning electric circuit. Journal of Research in Science Teaching, 41(6), 603–616.

Sendur, G. (2012). Prospective Science Teachers' Misconceptions in Organic Chemistry: The Case of Alkenes. *Journal of Turkish Science Education*. Vol. 9, Issue 3.

Sutarto, S., Indrawati, I., Prihatin, J., & Dwi, P. A. (2018). Geometrical optics process image-based worksheets for enhancing studentsâ€™ higher-order thinking skills and self- regulated learning. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 7(4), 376-382.

Tural, G. (2015). Cross-Grade Comparison of Students' Conceptual Understanding with Lenses in Geometric Optics. Science Education International, 26(3), 325-343.

Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. Psychological review, 92(4), 548.

***ATPuzzle*: REVOLUTIONIZING LEARNING OF OXIDATIVE PHOSPHORYLATION THROUGH INTERACTIVE VIDEOS**

Lim Whay Chuin

Kolej Matrikulasi Melaka

Email: limwhaychuin@kmm.matrik.edu.my

ABSTRACT

This action research aimed to assess the improvement in students' comprehension of the key concepts and mechanisms involved in Oxidative Phosphorylation by implementing interactive videos among twelve science stream students from Kolej Matrikulasi Melaka batch 2023/2024. Kemmis and McTaggart (1988) were used as the basic model of this study and carried out in two cycles. Learning Oxidative Phosphorylation was practiced in a flipped learning with a passive video in the first cycle. In the face-to-face (F2F) session, the concepts of Oxidative Phosphorylation were discussed with a lecturer-led method. A pre-test and a semi-structured interview were conducted to investigate the efficacy of this intervention. In the second cycle, ATPuzzle, an interactive learning module on Oxidative Phosphorylation, was created using Edpuzzle and Genially. These videos included notes, quizzes, and games interspersed throughout. Students were given a week to complete the flipped learning tasks. Data collection employed a post-test and an online survey. The findings reveal the benefits of ATPuzzle in enhancing participants' understanding and an increase in the post-test score (mean score = 83%) compared to the pre-test (mean score = 24%). Furthermore, the high interpretation (overall mean score = 4.59) indicated that the ATPuzzle effectively motivated the learning process, providing reassurance about its effectiveness. This research concluded that the interactive and engaging nature of the ATPuzzle can boost student motivation and interest in learning. The practical implications of this research suggest that the ATPuzzle can be developed to enhance engagement in flipped learning and technology integration.

Keywords*: Edpuzzle, Genially, interactive video, Oxidative Phosphorylation, flipped learning,*

1.0 INTRODUCTION

The COVID-19 pandemic has profoundly impacted the global education sector, compelling Malaysian educators to embrace innovative remote learning approaches. In this context, interactive videos have emerged as a versatile tool, providing engaging and immersive learning experiences beyond traditional classroom settings. Juhari and Zakaria (2024) noted that most Malaysian educators have integrated interactive videos into their teaching methodologies, recognizing their effectiveness in enhancing student engagement and fostering self-directed learning.

Malaysian educational institutions are transforming conventional classroom environments by leveraging interactive video learning to engage and educate students, particularly considering increasing global connectivity. Prominent universities such as Universiti Malaya and Universiti Putra Malaysia have been at the forefront of exploring the benefits of interactive video learning, demonstrating its potential to enhance student learning experiences (Fauzi et al., 2021; Lakim et al., 2022). These initiatives highlight the shift towards a more interconnected and technologically advanced educational ecosystem.

In the dynamic landscape of higher education, interactive videos have become a powerful tool for improving student engagement and performance, especially in complex and conceptually challenging subjects. For instance, oxidative phosphorylation—a critical process in cellular respiration—entails intricate biochemical pathways that are often difficult for students to comprehend through traditional lectures alone (Asniza et al., 2021).

Researchers teaching biology since 2006 have observed that the traditional lecturer-led approach, which promotes rote memorization of abstract concepts, contributes to learning difficulties in cellular respiration. Rather than understanding the overall process and purpose of cellular respiration, most students memorize process details. Additionally, science education faces the challenge of students harbouring misconceptions. The emphasis on English language use in matriculation programs may further diminish students' interest in Biology, hindering effective learning.

Interactive videos, which combine visual elements, quizzes, and interactive features, provide an immersive learning experience that can simplify these complex concepts through visualizations, quizzes, and real-time feedback, potentially increasing student engagement and understanding. This research aims to provide valuable insights into the benefits of incorporating multimedia resources into biology courses, highlighting their role in fostering a more profound and interactive learning experience for students.

2.0 PRACTICE OF REFLECTION

2.1 LECTURER'S REFLECTION

Matriculation students frequently encounter difficulties comprehending oxidative phosphorylation, the final stage of cellular respiration. In my teaching experience, 96% of students failed to achieve a score of 80% or higher on the pre-test administered prior to the commencement of the action research (Table 2). The candidate work report (*Laporan Kerja Calon*) for the PSPM (Matriculation Final Examination) indicates that students display significant deficiencies, such as the inability to accurately explain scientific concepts, provide

incomplete descriptions, and not relate their answers to the questions. These observations underscore the notably poor performance of matriculation students in Oxidative Phosphorylation, which is a matter of concern for lecturers. Furthermore, unstructured interviews with biology lecturers have revealed a shared concern: students often exhibit confusion regarding the role of the electron transport chain (ETC) and the quantity of ATP synthesized. Consequently, it is imperative to intensify efforts to enhance students' understanding of cellular respiration.

2.2 REFLECTION ON STUDENTS

Class observations indicate that students often appear passive and less interactive during lectures on biology. Although some students completed the pre-reading before the tutorial session, they frequently struggled to respond to questions posed during the session. Oxidative phosphorylation involves intricate biochemical processes that are highly abstract, making them difficult for students to visualize and understand. The sheer volume of details involved in oxidative phosphorylation, from specific enzyme functions to the sequence of electron carriers, makes retention difficult. The process includes numerous components, such as the ETC, ATP synthase, and various electron carriers, each with specific roles that must be comprehensively understood. The lecturer observed that students often mix up the roles of NADH, $FADH_2$, and other electron carriers, leading to misunderstandings about how these molecules contribute to ATP production. Students often struggle to provide accurate explanations when faced with applied questions, such as the effects of specific poisons or inhibitors on ETC and ATP production.

3.0 RESEARCH FOCUS

Reflections reveal that students struggle to describe this process in the correct sequence and often fail to use appropriate scientific terminology. This difficulty stems from their confusion in accurately identifying the components of the ETC and understanding the mitochondrial structure. This issue will worsen if unaddressed, impeding students' ability to comprehend oxidative phosphorylation and aerobic respiration. Additionally, students may lose scoring opportunities due to incomplete explanations.

Without adequate visual aids, students may struggle to visualize molecular processes in mitochondria. Interactive video has emerged as a promising instructional approach, using multimedia to create dynamic learning experiences. Unlike conventional videos, interactive videos include quizzes, simulations, games, and clickable hotspots that actively engage learners (Cesare et al., 2021). This method accommodates diverse learning styles—visual, auditory, kinesthetic, and tactile (Cabual, 2021). As educational institutions adopt online and blended learning, interactive video has become a flexible and powerful tool for delivering meaningful and engaging learning experiences across various disciplines (Kumar & Mamgain, 2023).

In this research, the researcher chose *Edpuzzle*, which could be considered the most straightforward method for producing interactive video lessons (Ware, 2021). Users can create interactive video lessons by adding voiceovers and questions (multiple-choice or open-ended) throughout the video as feedback and assessment. This innovative educational tool is a solution to flipped classrooms, blended learning environments, and distance.

4.0 OBJECTIVES OF THE STUDY

This study assesses the improvement in students' comprehension of the key concepts and mechanisms involved in Oxidative Phosphorylation through interactive videos. The study was aimed:

(a) To explain the electron transport chain (ETC).
(b) To describe chemiosmosis.
(c) To justify the production of 38 ATP from the complete oxidation of one glucose molecule in active cells.

5.0 TARGET GROUP

This study involves twelve (12) science stream students at Kolej Matrikulasi Melaka for the batch of 2023/2024 from fifty (50) students. These students were the researcher's tutorial students, identified as below-average performers, and selected as participants based on their pre-test achievement. The demographics of the recruited participants are shown in Table 1.

Table 1. Twelve participants were recruited from three tutorial groups

Practicum	**K1T3**	**H2T5**	**H3T1**
Male	2	1	0
Female	4	1	4
Total	**6**	**2**	**4**

6.0 IMPLEMENTATION OF ACTION PLAN

6.1 RESEARCH DESIGN

This Classroom Action Research (CAR) study aims to improve students' learning in Oxidative Phosphorylation. It follows Kemmis and McTaggart's (1988) cyclic process for research implementation and teaching plans. The study involves two cycles, as shown in Figure 1.

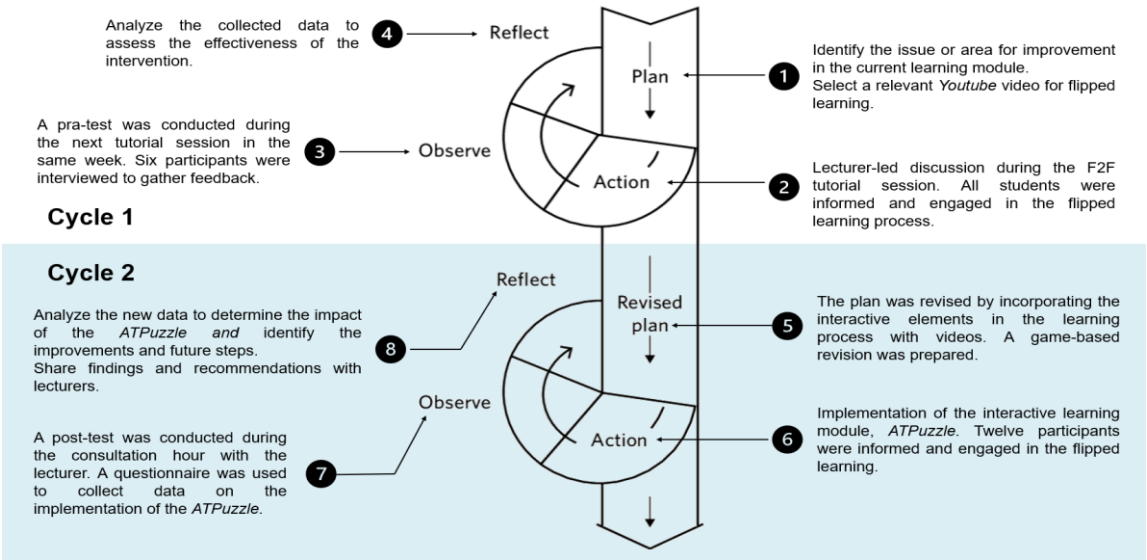


Figure 1. Action research cycle adopted from Kemmis & McTaggart (1988)

6.2 INITIAL REVIEW (CYCLE 1)

Learning Oxidative Phosphorylation was practiced in a flipped learning mode in the first cycle. A relevant *YouTube* video was posted on *Telegram* to aid in exploring and understanding the concepts. In the face-to-face (F2F) session, the processes involved in oxidative phosphorylation, including the electron transport chain (ETC) and chemiosmosis, were discussed with a lecturer-led method. In the second tutorial session of the same week, the researcher gave a pre-test to assess students' understanding of the topic and conducted a semi-structured interview to investigate the students' engagement towards Oxidative Phosphorylation.

6.2.1 ANALYSIS OF INITIAL REVIEW (REFLECTION OF CYCLE 1)

(i) Pre-test

The pre-test was conducted to determine the student's achievement levels on Oxidative Phosphorylation. This test was conducted for 15 minutes during the tutorial class after the teaching and learning session using the conventional method led by the researcher. The pre-test consisted of one open-ended question carrying ten marks. The difficulty level of the question is formulated according to Bloom's cognitive taxonomy at the level of application (C3) and analysis (C4) according to the specifications of the *Biology* 2 (SB025) Test Determination Table. Following the pre-test administration, the researcher observed that the scores obtained were highly unsatisfactory. It was noted that 24% of students scored below 40%, as presented in Table 2:

Table 2. The student's scores for the pre-test

Range of Marks (%)	Number of Students (N)	Percentage (%)
100	0	0.0
80 – 99	2	4.0
60 - 79	18	36.0
40 - 59	18	36.0
≤ 39	12*	24.0
TOTAL	**50**	**100.0**

Note: *Recruited participants

(ii) Semi-structured interviews

The researcher conducted semi-structured interviews with six students performing below 40% to understand their learning experiences and perceptions. Based on literature insights and the researcher's expertise in interactive video technology, the questions elicited valuable insights into learning through interactive video. The feedback highlighted that lecture notes and videos complement each other in teaching Oxidative Phosphorylation (Appendix 1). Lecture notes provide detailed, structured content, while videos enhance understanding and retention with engaging visuals. To maximize effectiveness, both materials could be improved with more interactive elements in the notes and pacing adjustments in the video.

6.2 IMPLEMENTATION OF THE *ATPuzzle*

Based on the reflections from the first cycle, the researcher developed *ATPuzzle*, an interactive learning module (Table 3). The name "*ATPuzzle*" is derived from the "*ATP*" and "*Edpuzzle*". ATP is the vital molecule that serves as the primary energy currency in cells and is produced in the most enormous amounts by oxidative phosphorylation. *Edpuzzle* enables students to familiarize themselves with the learning content via video lessons before the commencement of learning sessions, thereby enhancing the efficiency of learning processes and fostering independent learning skills among students (Leu-Timmermann, 2023). The development of the interactive video (Figure 2) considered various aspects of education tailored to meet the needs of Generation Z or "digital natives" students who are prepared for the future – flexibility in learning, technology-based, and learner-centric (Cretu et al., 2020). Besides, an escape game was created for self-assessment, and the game link was shared via the tutorial video (Appendix 2). The tutorial video was recorded by using the function available in *Edpuzzle*. Escape games are highly motivating and have significant potential to incorporate subject-specific content while developing 21st-century skills enjoyably and engagingly (Rubner et al., 2024).

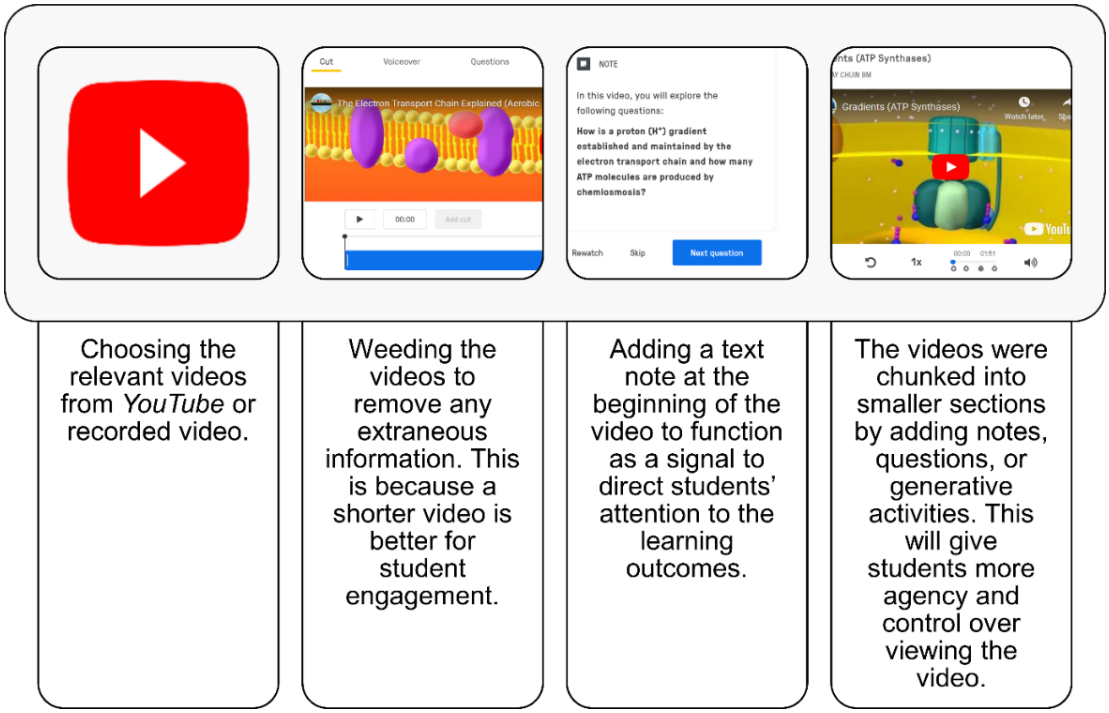


Figure 2. The main steps to produce the interactive video lesson.

Table 3. The content of the interactive learning module, *ATPuzzle*

Video	Web-based tool	Content
Interactive video: Electron Transport Chain (02:07)	*Edpuzzle*	Four short notes, two open-ended questions, and three multiple-choice questions.
Interactive video: Chemiosmosis (01:51)	*Edpuzzle*	Four short notes, one open-ended question, and two multiple-choice questions.

Recorded tutorial video: Let us escape: ATP Maze	*Edpuzzle* dan *Genially*	An escape game was prepared for self-assessment.

All twelve participants were briefed on utilizing the learning module and its purpose before assigning the *ATPuzzle* to students through *Google Classroom*. Students were given a one-week timeframe to finish the activities in the learning module. The students had to answer the prompt question before they could proceed with watching the content. Additionally, immediate feedback will be provided on their responses to ensure clarity of understanding. After completing each activity, students were notified of their overall performance.

7.0 OBSERVATIONS AND RESEARCH FINDINGS

7.1 DATA COLLECTION

During the F2F consultation hour with the participants, a post-test was administered, comprising two open-ended questions with 20 marks, to be completed within 30 minutes (Appendix 3). Subsequently, all students were tasked with filling out an online survey via *Google Forms* to evaluate the efficacy of the *ATPuzzle* in teaching and learning sessions. A five-point Likert Scale Questionnaire was virtually implemented after the commencement of the *ATPuzzle* to gauge students' views on the technique used in the learning process. The students submitted responses virtually via the *Google Form* application. The researcher can limit each respondent to one response using several parameters in *Google Forms*. Data collected via *Google Forms* was exported into *Microsoft Excel* for further analysis.

7.2 DATA ANALYSIS AND DISCUSSION

7.2.1 ANALYSIS OF PRE-TEST AND POST-TEST

Table 4 indicates significant improvements in students' understanding and performance across all three objectives after the intervention with *ATPuzzle*. The most notable gains were observed in Objective 1, where the average score increased by 32.5 points, reflecting a deepened understanding of the electron transport pathway. Objectives 2 and 3 also saw considerable improvements, with increases of 16.84 and 9.67 points, respectively. The marked improvements suggest that the instructional methods, likely involving interactive video and gamification, effectively enhanced student understanding across all objectives. The varied pre-test scores indicate differing levels of prior knowledge, necessitating differentiated instruction to address individual learning needs.

Table 4. Comparison of students' scores in pre-and post-tests (N=12)

Respondent	Objective 1 (50%)		Objective 2 (30%)		Objective 3 (20%)	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
P1	10	48	13	20	10	20
P2	0	30	0	26	8	20
P3	25	40	0	20	0	20
P4	5	48	0	20	20	20
P5	0	40	7	20	10	20
P6	0	30	0	26	8	20
P7	0	40	0	20	8	20

P8	10	50	13	25	10	20
P9	0	20	13	25	20	20
P10	6	50	13	30	10	20
P11	10	50	13	30	10	20
P12	10	20	13	25	10	20
Average	**6.33**	**38.83**	**7.08**	**23.92**	**10.33**	**20.00**

Note:
Objective 1: Explain the pathway of electron transport.;
Objective 2: Explain the chemiosmosis driven by proton motive force.;
Objective 3: State the amount of ATP produced from each NADH, $FADH_2$, and the complete oxidation of one glucose molecule.

7.2.2 QUESTIONNAIRE ANALYSIS

The mean scores for all the constructs under the perceptions questionnaire exceeded the value of 4.00 relative to the five-point Likert scale, which was considered high (Pallant, 2020), indicating that students have positive perceptions of the lesson (Table 5). The overall mean score of 4.59 indicated that the student's understanding and knowledge retention for Oxidative Phosphorylation is improved through the *ATPuzzle*. Given the encouraging findings on learning with interactive videos and games, these tools have significant potential to transform educational practices. Interactive videos provide a dynamic methodology that actively engages learners with the material (Rachmavita, 2020; Noetel et al., 2021). A thorough examination of the research highlights several key insights into learning effectiveness through interactive videos. Firstly, interactive videos accommodate diverse learning styles and preferences, catering to visual, auditory, and kinaesthetic learners (Kumar & Mamgain, 2023). The multimedia aspect of interactive videos appeals to a broad spectrum of students, enhancing the inclusivity and effectiveness of the educational experience. By incorporating various interactive elements, learners can select the methods that align with their individual learning preferences, improving their overall engagement and comprehension (Cabual, 2021). In addition, integrating game elements such as points, badges, leaderboards, and challenges into learning activities aims to increase student motivation, engagement, and, ultimately, learning outcomes (Huseinović, 2024; Jones et al., 2023).

Table 5: Respondent's perception of the *ATPuzzle* (N=12)

No.	Item	Mean	S.D.
1.	I like learning Oxidative Phosphorylation using the interactive learning module *ATPuzzle*.	4.83	0.39
2.	TnL, which involves the interactive learning module ATPuzzle, can improve my memory.	4.17	0.72
3.	With the interactive learning module *ATPuzzle*, I do not get bored even though the pathway of Oxidative Phosphorylation is long.	4.54	0.17
4.	I am more committed and focused on learning through the interactive learning module *ATPuzzle*	4.75	0.45
5.	I am more interested in learning Oxidative Phosphorylation through the interactive learning module *ATPuzzle.*	4.55	0.22
6.	I understood the Learning Outcomes of the topic better after the game-based revision.	4.60	0.18
7.	Learning Oxidative Phosphorylation using the interactive learning module *ATPuzzle* is very fun.	4.68	0.21

Note: S.D. = Standard Deviation

8.0 REFLECTIONS & CONCLUSIONS

The effectiveness of using the interactive learning module *ATPuzzle* can be glimpsed from the results of this action research. This study successfully achieved its general objective of enhancing video to enhance students' understanding and engagement in Oxidative Phosphorylation among science stream students at Kolej Matrikulasi Melaka for the batch of 2023/2024. This outcome underscores the effectiveness of *ATPuzzle* in enhancing students' mastery of *Oxidative Phosphorylation*. Moreover, *the ATPuzzle* is an innovative tool suited for 21st-century learning as it is both student-centered and conducive to self-directed learning.

The questionnaire analysis revealed very encouraging mean scores for all assessed items, each recording a high level of interpretation. The class felt motivated by their flipped learning experience with implementing the *ATPuzzle*. Students expressed their excitement towards the escape game-based revision that enhances the creation of an engaging, interactive, and motivating learning module. Additionally, the integrated quiz, note, and lecturer's voice message captured students' attention, interest, and focus, encouraging continued engagement with the digital learning module. The students' vital mastery of Oxidative Phosphorylation is anticipated to improve overall achievement in the biology course.

Interactive learning modules created with *Edpuzzle* and *Genially* bring many strengths to education. These tools offer high engagement through multimedia, combining videos, quizzes, animations, and interactive elements. *Edpuzzle* allows embedding questions within videos for active participation and comprehension. Both platforms support diverse learning styles by integrating visual, auditory, and kinesthetic modes, making content more accessible. They provide immediate feedback through quizzes and interactive elements, helping students correct mistakes in real-time. The user-friendly interfaces of *Edpuzzle* and *Genially* enable educators to create and customize content without advanced technical skills, promoting innovation in lesson design.

Despite their advantages, these tools have specific weaknesses. Developing high-quality modules is time-consuming and requires significant planning, designing, and testing. Technology can become a distraction, with students focusing more on interactive elements than content. Also, while *Edpuzzle* and *Genially* offer robust features, they might limit content depth, as complex topics may need simplification for the interactive format.

The integration of interactive elements into education opens several opportunities. These tools blend seamlessly into hybrid and flipped classroom models for pre-class preparation or supplementary learning, enhancing engagement. They support personalized learning, allowing educators to tailor content to individual needs and learning paces. The analytics offered insights into student performance and engagement, enabling data-driven strategies. Additionally, these tools encourage professional development among educators, promoting innovative teaching practices and continuous improvement.

ACKNOWLEDGEMENT

The author would like to thank the Kolej Matrikulasi Melaka research and development (R&D) committee for their continuous encouragement and assistance in producing this report and to all the students for their enthusiastic participation and patience.

REFERENCES

Asniza, I. N., Zuraidah, M. O. S., Baharuddin, A. R. M., Zuhair, Z. M., & Nooraida, Y. (2021). Online Game-Based Learning Usıng Kahoot! to Enhance Pre-Universıty Students' Active Learning: A Students' Perception in Biology Classroom. *Journal of Turkish Science Education*, *18*(1), 145-160. http://dx.doi.org/10.36681/tused.2021.57

Cabual, R. A. (2021). Learning styles and preferred learning modalities in the new normal. *Open Access Library Journal*, *8*(4), 1-14. https://doi.org/10.4236/oalib.1107305

Cesare, D. M. D., Kaczorowski, T., & Hashey, A. (2021). A Piece of the (Ed) Puzzle: Using the Edpuzzle interactive video platform to facilitate explicit instruction. *Journal of Special Education Technology*, *36*(2), 77-83. https://doi.org/10.1177/0162643421994266

Cretu, I., Grigore, M., & Scripcariu, I. S. (2020). Get Ready For Gen Z, Our Next Generation of Medical Students. *Revista de Cercetare si Interventie Sociala*, *69*. https://doi.org/10.33788/rcis.69.18

Fauzi, F., Erna, M., & Linda, R. (2021). The effectiveness of collaborative learning through techniques on group investigation and think pair share students' critical thinking ability on chemical equilibrium material. *Journal of Educational Sciences*, *5*(1), 198-208. https://doi.org/10.31258/jes.5.1.p.198-208

Huseinović, L. (2024). The effects of gamification on student motivation and achievement in learning English as a foreign language in higher education. *MAP Education and Humanities*, *4*, 10-36. https://doi.org/10.53880/2744-2373.2023.4.10

Jones, M., Blanton, J. E., & Williams, R. E. (2023). Science to practice: Does gamification enhance intrinsic motivation? *Active Learning in Higher Education*, *24*(3), 273-289. https://doi.org/10.1177/14697874211066882

Juhari, N. A. A., & Zakaria, Z. (2024). Malaysian Science Teachers' Tech-infused Instruction and Assessment Strategies. https://doi.org/10.55057/ajress.2024.6.1.14

Kumar, M., & Mamgain, P. (2023). Generation-Z Student Video-Based Learning Pedagogy Preference and Teaching Challenges. *Redefining Virtual Teaching Learning Pedagogy*, 155–167. https://doi.org/10.1002/9781119867647.ch9

Lakim, I., Almazrouei, E., Abualhaol, I., Debbah, M., & Launay, J. (2022, May). A holistic assessment of the carbon footprint of noor, a very large Arabic language model. In *Proceedings of BigScience Episode# 5--Workshop on Challenges & Perspectives in Creating Large Language Models* (pp. 84-94). https://doi.org/10.18653/v1/2022.bigscience-1.8

Leu-Timmermann, B. (2023). Edpuzzle. *Die Unterrichtspraxis*, *56*(1), 95-97. https://doi.org/10.1111/tger.12222

Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B., & Lonsdale, C. (2021). Video improves learning in higher education: A systematic review. *Review of educational research*, *91*(2), 204–236. https://doi.org/10.3102/0034654321990713

Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003117452

Rachmavita, F. P. (2020, October). Interactive media-based video animation and student learning motivation in mathematics. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1663, No. 1, p. 012040). IOP Publishing. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1663/1/012040

Rubner, I., Ditter, D., Weiser, D., & Lukas, S. (2024). Experimental Escape Games with Digital Enrichment-An Innovative Format in Science Education. *NEW PERSPECTIVES IN SCIENCE EDUCATION 13th Edition*, 119.

Ware, E. (2021). Edpuzzle. *Journal of the Medical Library Association: JMLA*, *109*(2), 349. https://doi.org/10.5195%2Fjmla.2021.1202

APLIKASI *OH MY BLOX!: CATCH UP GAME* DALAM MENINGKATKAN KEMAHIRAN PENGATURCARAAN RBT MURID TAHAP 2: SATU KAJIAN TINDAKAN

Muhammad Sabiq bin Mohd Noor[1]

[1] *Sekolah Kebangsaan Taman Nusa Damai, Pasir Gudang, Johor*

Email: msabiq3@gmail.com

ABSTRAK

Topik reka bentuk pengaturcaraan merupakan salah satu topik dalam mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi Sekolah Rendah memberi fokus kepada penggunaan kod-kod arahan pengaturcaraan, fitur-fitur pada antara muka perisian pengaturcaraan dalam menghasilkan sebuah atur cara baharu. Kegagalan murid menguasai kemahiran pengaturcaraan berpunca daripada amalan pengajaran secara pemusatan guru disamping kekurangan sumber pengajaran bagi topik ini. Oleh yang demikian, satu intervensi berasaskan pengintegrasian pembelajaran teradun dan pembelajaran berasaskan projek melalui aplikasi Oh My Blox! :Catch Up Game telah dibangunkan. Kajian ini bertujuan untuk meningkatkan kemahiran murid dalam topik pengaturcaraan dalam kalangan murid tahap 2 sekolah rendah menggunakan aplikasi ini melalui kaedah pengumpulan data seperti pemerhatian berstruktur, analisis dokumen, soal selidik dan temubual. Hasil dapatan menunjukan berlaku perubahan tahap penguasaan (TP) murid dan kemahiran pengaturcaraan. Sebanyak 67% murid bersetuju intervensi ini memberi impak kepada motivasi belajar serta respon positif terhadap penggunaan aplikasi ini dalam pembelajaran topik pengaturcaraan. Kesimpulannya, penggunaan aplikasi pembelajaran memberi kesan kepada amalan pedagogi guru dan kemahiran murid dalam topik pengaturcaraan. Perkara ini menyokong kepada anjakan pertama Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 iaitu menyediakan kesamaratan akses pendidikan berkualiti dibawah sub perkara meningkatkan kualiti pendidikan STEM. Perkara ini secara tidak langsung meningkatkan kemahiran komputasional murid-murid dalam usaha menyediakan modal insan berkemahiran tinggi dalam bidang STEM.

Kata Kunci : Aplikasi Oh My Blox!, Pengaturcaraan, Reka Bentuk dan Teknologi

1.0 PENDAHULUAN

Topik pengaturcaraan merupakan topik dalam mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi (RBT) Sekolah Rendah yang memberi penekanan terhadap asas pengaturcaraan. Perkara ini memerlukan kemahiran literasi komputer melibatkan penggunaan kod-kod arahan pengaturcaraan, fitur-fitur pada antara muka perisian pengaturcaraan dalam menghasilkan sebuah atur cara baharu. Topik ini berkait rapat dengan pemikiran komputasional dalam kalangan murid-murid dimana perkara ini memberi impak kepada pengembangan pemikiran komputasional melalui aktiviti pengaturcaraan (Papert,1972). Menurut Atmatzidou & Demetraidis (2016) menyatakan kemahiran komputasional meliputi perkara berikut iaitu leraian, generalisasi, penguraian, algoritma dan debugging. Walaubagaimanapun, topik ini

merupakan satu perkara baharu dalam persekitaran pendidikan di Malaysia berbanding di negara-negara maju yang lain (Murai, 2016; Nelson, 2016). Kekurangan dalam aspek sumber pengajaran tentang topik ini (Ahmad Shakir & Adnan, 2020) dan kompetensi guru dalam topik ini (Smith, 2014) memberi kesan kepada motivasi murid kerana sukar difahami (Mohd Asarani & Mohd Yassin, 2020).

Bagi menyokong kepada pengajaran topik ini, penggunaan peranti digital membantu guru dalam pelaksanaan PdPC bagi mengatasi masalah komunikasi antara guru, murid dan bahan pembelajaran. Implementasi aplikasi pendidikan dalam mata pelajaran perlu diteliti kefungsian serta sejajar dengan strategi dan aktiviti pembelajaran murid. Pemilihan dan mempelbagaikan bahan pengajaran yang sesuai menjadi faktor kepada peningkatan pencapaian dan penguasaan murid (Achola, Gudo & Odongo, 2016). Salah satu pendekatan iaitu pembelajaran teradun wajar dilaksanakan melalui pengintegrasian aplikasi pendidikan dan model dalam pembelajaran teradun seterusnya mewujudkan persekitaran pembelajaran maya yang bermakna. Penggunaan sistem pengurusan bahan atau *content management system* (CMS) sebagai halaman pengurusan bahan berasaskan perkomputeran awan *(Cloud Computing)* memberi ruang kepada guru dalam menyusun aktiviti dan bahan pembelajaran serta mengubah suai mengikut kepada tahap penguasaan murid menggunakan aplikasi-aplikasi tertentu bagi menyokong pelaksanaan PdPC (Utami & Hidayati,2021).

Pembelajaran teradun merupakan pedekatan pembelajaran yang menyediakan ruang komunikasi antara guru dengan murid melalui peranti digital. Ia merupakan integrasi aktiviti pembelajaran secara atas talian dan secara bersemuka serta mengoptimumkan pengunaan sumber dalam meningkatkan penguasaan murid dalam mata pelajaran yang dipelajari (Garrison & Kanuka,2004). Pelaksanaan pembelajaran ini memerlukan kerangka pedagogi yang teliti dalam mata pelajaran yang diajar dalam menyokong sesi PdP guru dan murid yang efektif (Kaur,2013). Melalui pendekatan ini, prestasi murid, motivasi belajar dan sikap murid terhadap mata pelajaran yang dipelajari memberi kesan positif kepada murid-murid sekolah rendah (Noor & Zakaria, 2018). Oleh yang demikian, pelaksanaan intervensi melalui pengintegrasian aplikasi pendidikan dengan pendekatan pembelajaran teradun perlu disusun dengan sistematik berpandukan kepada model kurikulum.

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

Pengkaji merupakan guru opsyen Reka Bentuk dan Teknologi sekolah rendah yang telah mengajar selama lapan tahun. Bagi mengajar topik ini, pengkaji menggunakan pendekatan pembelajaran berasaskan projek secara bersemuka dengan sokongan buku teks. Bagi menambah kefahaman murid dalam topik ini, pengkaji juga melaksanakan sesi pembelajaran melalui *google meet* dengan peruntukan masa selama satu jam dengan sokongan halaman pengurusan bahan pembelajaran melalui aplikasi *Wakelet* dimana bahan-bahan berkaitan tajuk pembelajaran dikumpul. Pautan bagi bahan ini dikongsikan melalui medium komunikasi *Whatapps* sebelum sesi pengajaran bagi membolehkan murid membuat pembelajaran secara kendiri.

Sesi PdPC dalam bilik darjah khususnya mata pelajaran ini dilaksanakan selama satu jam setiap minggu. Topik ini diajar dalam waktu mata pelajaran RBT yang dilaksanakan di bilik ICT sekolah. Bengkel tersebut mempunyai peranti iaitu komputer riba serta akses internet yang lancar namun memerlukan murid membentuk kumpulan bertiga untuk satu komputer riba. Sesi PdPC tersebut bermula dengan soal jawab terlebih dahulu dan meminta murid mengulas tentang topik ini. Seterusnya, mereka menonton video pelaksanaan amali pengaturcaraan

melalui halaman youtube. Murid memulakan aktiviti amali apabila selesai menonton video melalui aplikasi pengaturcaraan scratch yang disediakan dalam komputer riba. Murid membuat rujukan kepada video tersebut secara berkumpulan dalam melaksanakan amali. Sepanjang sesi ini, guru turut memberikan tunjuk cara secara lisan dan berbantukan bahan sokongan. Hasil daripada sesi pengajaran yang lepas, pengkaji telah mengesan beberapa masalah yang relevan untuk dijadikan fokus kajian.

`3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Sepanjang sesi pengajaran, pengkaji telah mengenal pasti masalah yang berlaku apabila mengajar topik pengaturcaraan dalam mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi Tahun 4. Pengkaji mendapati bahawa sebahagian besar murid tidak dapat melaksanakan aktiviti amali pengaturcaraan menggunakan bahan bantu mengajar sedia ada iaitu video panduan di Youtube. Perkara ini memberi kesan kepada penguasaan kemahiran murid dalam topik pengaturcaraan.

Berdasarkan pemerhatian pengkaji dalam bilik darjah mendapati bahawa murid-murid mengambil masa yang lama untuk memahami video panduan dalam halaman tersebut. Perkara ini berlaku kerana kebanyakan video panduan pelaksanaan pengaturcaraan menggunakan Bahasa Inggeris sebagai Bahasa perantaraan. Isi kandungan video pula mempunyai penerangan daripada moderator dan langkah-langkah pelaksanaan amali. Apabila murid hendak melaksanakan aktiviti amali, murid-murid perlu membuka dua aplikasi secara serentak iaitu halaman youtube dan aplikasi scratch bagi membuat rujukan pada video. Sekiranya, murid telepas satu langkah, mereka perlu membuat ulangan dalam video tersebut.

Perkara ini juga telah memberi kesan kepada Kemahiran pengaturcaraan murid-murid. Hasil daripada analisis dokumen iaitu borang jajaran pentaksiran bagi topik ini mendapati bahawa, murid-murid berada pada Tahap Penguasaan (TP) 1 di mana murid-murid ini mempunyai pengalaman sedia ada mengenai antara muka dalam aplikasi Scratch. Untuk murid mendapat TP 6, murid-murid perlu melaksanakan setiap perkara dalam standard kandungan 6.2 Pembangunan Kod Pengaturcaraan yang meliputi enam perkara.

Jadual 1. Tahap Penguasaan Murid Sebelum Intervensi

Nama Murid	TP Sebelum intervensi	Nama Murid	TP Sebelum intervensi	Nama Murid	TP Sebelum intervensi
Murid A	1	Murid H	1	Murid O	1
Murid B	1	Murid I	1	Murid P	1
Murid C	1	Murid J	1	Murid Q	1
Murid D	1	Murid K	1	Murid R	1
Murid E	1	Murid L	1	Murid S	1
Murid F	1	Murid M	1		
Murid G	1	Murid N	1		

Bagi mengatasi perkara-perkara yang dinyatakan, pengkaji perlu mengambil insiatif khusus sebagai langkah intervensi bagi menyelesaikan masalah yang dihadapi.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini merangkumi objektif umum dan objektif khusus yang bertujuan untuk menambahbaik amalan pedagogi sebagai seorang guru khususnya dalam topik pengaturcaraan bagi mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi Tahun 4 sekolah rendah.

Objektif Umum
Meningkatkan kemahiran pengaturcaraan RBT murid tahap 2 menggunakan aplikasi *Oh My Blox! Catch Up Game.*

Objektif Khusus
1. Meningkatkan motivasi belajar murid tahap 2 dalam topik pengaturcaraan RBT menggunakan aplikasi *Oh My Blox! Catch Up Game.*

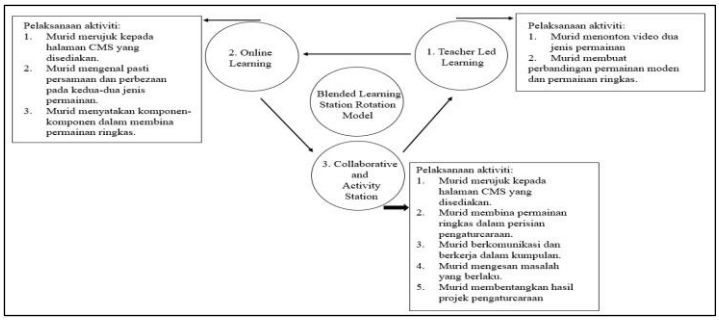
2. Keberkesanan penggunaan aplikasi *Oh My Blox! Catch Up Ga*me dalam topik pengaturcaraan RBT.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini melibatkan 19 orang murid tahap 2 yang terdiri daripada 11 orang murid lelaki dan 8 orang murid perempuan. Kumpulan murid ini mempunyai ciri-ciri iaitu murid-murid yang mempunyai pengetahuan asas mengenai pengaturcaraan berdasarkan pengalaman sedia ada. Disamping itu, murid-murid mencapai TP1 dalam Standard Kandungan 6.2 bagi mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi Tahun 4.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

Pengkaji telah mengunakan pendekatan pembelajaran berasaskan projek dengan pengintegrasian pembelajaran teradun menggunakan model stesyen penggiliran yang mempunyai tiga komponen yang bermula dengan stesyen pembelajaran berpandu guru, stesyen pembelajaran atas talian dan stesyen aktiviti kolaboratif. Bagi menyokong kitaran ini, sebuah aplikasi pendidikan *Oh MyBlox! Catch Up Game* dibangunkan sebagai bahan bantu pengajaran topik ini. Aplikasi yang dibangunkan dengan pengintegrasian dengan aplikasi Wakelet kerana halaman ini mesra pengguna, mudah akses serta memenuhi keperluan bagi kajian ini.



Rajah 1. Kerangka Pelaksanaan Sesi Pengajaran

Dalam aplikasi ini, pengkaji menyediakan tujuh bahan pembelajaran yang disusun secara berfasa bermula daripada merancang, pembangunan projek pengaturcaraan sehingga penghasilan projek pengaturcaraan. Bagi memastikan murid melalui sesi pembelajaran yang tersusun, pengkaji mengimplemenkan model penjajaran konstruktif (*constructive alligment*

model) meliputi hasil pembelajaran, aktiviti pembelajaran dan pentaksiran. Pada hasil pembelajaran, murid dipaparkan perkara yang perlu dicapai oleh murid berdasarkan kepada Standard Pembelajaran mata pelajaran RBT Tahun 4 bagi topik ini. Dalam aktiviti pembelajaran, murid menonton video induksi, nota dan video langkah pembangunan permainan ringkas. Dalam aktiviti pentaksiran, murid perlu memaparkan hasil kerja bagi tujuan pentaksiran oleh guru berdasarkan pada setiap fasa pembangunan permainan ringkas.

Jadual 2. Isi Kandungan Aplikasi Oh My Blox!

Bil	Fasa Model Penjajaran Konstruktif	Aktiviti pembelajaran	Catatan
1.	Hasil Pembelajaran	Murid diberitahu hasil pembelajaran yang dicapai dalam sesi tersebut	- Terletak pada bahagian awal halaman.
2.	Aktiviti Pembelajaran	Set induksi : -Murid menonton video hasil daripada pengaturcaraan yang dipelajari - Murid bersoal jawab mengenai video yang telah ditonton	- Terletak pada bahagian kedua halaman. - Fasa ini merupakan fasa *teacher led* yang merupakan station 1 dalam BL.
		Aktiviti Pembelajaran 1: - Murid melihat nota pengajaran Langkah-langkah pembangunan permainan ringkas yang disediakan dalam halaman Oh MyBlox!	- Terletak pada bahagian ketiga halaman Oh MyBlox! - Fasa ini merupakan fasa online learning yang merupakan station 2 dalam BL.
		Aktiviti Pembelajaran 2: - Pelaksanaan amali pembangunan projek permainan ringkas secara berfasa.	- Terletak pada bahagian kelima halaman Oh MyBlox! - Fasa ini merupakan fasa *collaborative and activity* yang merupakan station 3 dalam BL.
3.	Pentaksiran	Pentaksiran murid: - Murid memaparkan hasil kerja dalam pembinaan permainan ringkas mengikut fasa-fasa yang ditetapkan.	- Terletak pada bahagian keenam halaman Oh MyBlox! - Fasa ini merupakan fasa *collaborative and activity* yang merupakan station 3 dalam BL.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 PENILAIAN KEMAHIRAN PENGATURCARAAN MURID

Pelaksanaan pentaksiran bilik darjah merujuk kepada standard kandungan (SK) 6.2 iaitu pembangunan kod arahan. Pentaksiran ini ditadbir sebanyak dua kali iaitu sebelum pelaksanaan intervensi dan selepas sesi intervensi. Sebelum sesi intervensi, keseluruhan murid-murid ini hanya mendapati Tahap Penguasaan (TP) 1 iaitu murid-murid ini dapat menyatakan fitur-fitur pada perisian pengaturcaraan. Namun, selepas penggunaan intervensi, keseluruhan murid-

murid ini mendapat TP 6 dimana murid-murid dapat membina satu set pengaturcaraan yang baharu bagi membina permainan ringkas.

Jadual 2. Senarai Tahap Penguasaan Murid Selepas Intervensi

Nama Murid	TP Sebelum intervensi	TP Selepas intervensi
Murid A	1	6
Murid B	1	6
Murid C	1	6
Murid D	1	6
Murid E	1	6
Murid F	1	6
Murid G	1	6
Murid H	1	6
Murid I	1	6
Murid J	1	6
Murid K	1	6
Murid L	1	6
Murid M	1	6
Murid N	1	6
Murid O	1	6
Murid P	1	6
Murid Q	1	6
Murid R	1	6
Murid S	1	6

Sebagai sokongan data, sesi pemerhatian berstruktur terhadap kemahiran murid dilaksanakan berasaskan kepada Standard Kemahiran 6.2 DSKP RBT tahun 4 meliputi 9 item ini. Kutipan data ditadbir melalui pemerhatian guru bagi setiap fasa pembelajaran murid sewaktu sesi PdPC. Hasil dapatan, mendapati bahawa keseluruhan murid dapat melakukan aktiviti yang terdapat dalam item pemerhatian. Perkara ini menunjukan murid-murid berkemahiran dalam membangunkan permainan ringkas menggunakan perisian pengaturcaraan.

Jadual 3. Senarai Penguasaan Kemahiran Pengaturcaraan

Nama	Kemahiran-kemahiran pengaturcaraan								
	6.2.1	6.2.2 (a)	6.2.2 (b)	6.2.2 (c)	6.2.3	6.2.4 (a)	6.2.4 (b)	6.2.5	6.2.6
Murid A	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Murid B	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Murid C	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Murid D	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Murid E	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Murid F	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Murid G	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Murid H	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Murid I	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Murid J	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Murid K	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Murid L	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Murid M	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Murid N	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Murid O	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Murid P	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Murid Q	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Murid R	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Murid S	/	/	/	/	/	/	/	/	/

7.2 SOAL SELIDIK MOTIVASI BELAJAR MURID

Soal selidik dilaksanakan kepada murid bagi menilai tahap motivasi yang meliputi 9 item menggunakan skala *dichotomous*. Sesi ini ditadbir dengan cara membacakan kenyataan dan murid-murid memberi respon secara mengangkat tangan jika bersetuju dan sebaliknya jika tidak bersetuju. Hasil dapatan mendapati bahawa 67% bersetuju penggunaan intervensi ini meningkatkan motivasi. Terdapat 6 item yang menunjukkan bahawa murid bermotivasi untuk belajar iaitu item nombor 1, 2, 4, 6, 8 dan 9. Berdasarkan item berikut, murid-murid ini bermotivasi untuk belajar kerana tertarik dengan penggunaan komputer, bimbingan guru secara terus serta mereka dapat berbincang dengan rakan-rakan.

Jadual 4. Soal Selidik Motivasi Belajar Murid

No item	Kenyataan	ya	%	tidak	%
1	Saya suka belajar mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi.	19	100	0	0
2	Saya tertarik dengan topik pengaturcaraan.	19	100	0	0
3	Saya dapat mengikut Langkah yang ditunjukan oleh guru. *	0	0	19	100
4	Saya yakin untuk berbincang bersama rakan-rakan.	19	100	0	0
5	Saya dapat belajar dalam kumpulan. *	1	5	18	95
6	Saya dapat membina set atur cara yang ditunjuakn oleh guru	19	100	0	0
7	Saya dapat membina permaian ringkas yang disediakan dalam halaman Oh MyBlox!. *	0	0	19	100
8	Saya suka belajar topik ini kerana cikgu bantu dan guna komputer.	19	100	0	0
9	Saya berminat untuk belajar set atur cara yang baaharu.	19	100	0	0
	JUMLAH	115	67	56	33

* Item ini telah dipositifkan untuk tujuan analisis data.

7.3 TEMU BUAL MURID

Bagi mendapatkan maklum balas mengenai aplikasi yang dibangunkan, sesi temubual berstruktur bersama murid-murid dilaksanakan terhadap tiga orang murid pada sesi terakhir intervensi dimana murid-murid akan ditanyakan tiga soalan berkaitan penggunaan aplikasi *Oh My Blox!: Catch Up Game* dalam pembelajaran topik pengaturcaraan.

Untuk soalan pertama, murid-murid ditanyakan tentang perasaan mereka apabila belajar topik ini yang melibatkan integrasi penggunaan aplikasi *Oh MyBlox!* dan pengajaran guru. Berikut adalah respon murid-murid tersebut:

Murid A :
"…..seronok."
Murid B :
"….berasa gembira."
Murid C :
"…perasaan saya gembira la..sebab ada cikgu tolong."

Untuk soalan kedua, pengkaji bertanya kepada murid-murid ini tentang apa yang telah dipelajari oleh mereka selepas belajar menggunakan halaman ini. Berikut adalah hasil daripada temu bual tersebut:

Murid A :
"..dapat belajar buat game…"
Murid B :
"..belajar cara nak pengaturcaraan.."
Murid C :
"…buat piktoblox.."

Untuk soalan yang terakhir, pengkaji meminta murid untuk memberikan pendapat terhadap aplikasi *Oh MyBlox!* yang digunakan dalam sesi PdPC. Berikut adalah hasil daripada temu bual tersebut :

Murid A :
"…senang nak faham…senang nak faham bila belajar macam ni…"
Murid B :
"…hmmm…menarik.."
Murid C :
"…ok..ok cikgu.."

Berdasarkan kepada hasil temu bual terhadap ketiga-tiga murid ini, pengkaji mendapati murid-murid memberikan maklum balas yang positif apabila ditanya tentang pengalaman mereka belajar menggunakan aplikasi *Oh MyBlox!* yang merupakan bahan bantu dalam sesi pengajaran berasaskan pembelajaran teradun dan pembelajaran berasaskan projek bagi topik pengaturcaraan. Penggunaan halaman ini memberi kesan kepada penguasaan kemahiran murid disamping meningkatkan minat murid dalam kemahiran komputasional.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Sepanjang sesi kajian ini, pengkaji mendapati bahawa penggunaan aplikasi *Oh My Blox! Catch Up Game* memberikan banyak kelebihan kepada guru dan murid-murid untuk mempelajari topik pengaturacaraan melalui penghasilan permainan ringkas. Melalui penggunaan aplikasi ini, ia berfungsi sebagai bahan bantu mengajar yang menyokong kepada penguasaan kemahiran komputasioanl melalui pendekatan pembelajaran teradun dan pembelajaran berasaskan projek. Perkara ini dapat dilihat daripada tahap penguasaan (TP) murid-murid sebelum dan selepas intervensi dijalankan dimana secara majoritinya murid-murid mendapat TP 6. Di samping itu, berlaku peningkatkan penguasaan kemahiran murid dalam topik ini. Hasil pemerhatian mendapati 19 orang murid dapat memenuhi semua item pemerhatian berfokus kepada Kemahiran pengaturcaraan.

Melalui penggunaan aplikasi ini juga dapat meningkatkan motivasi belajar murid terhadap topik pengaturcaraan. Menurut Mohd Asarani & Mohd Yassin (2020), topik ini sukar untuk dipelajari khususnya dalam kalangan murid sekolah rendah. Dengan adanya aplikasi ini, murid-murid boleh merujuk kepada bahan yang disediakan selain guru memainkan peranan sebagai fasilitator. Perkara ini dilihat daripada soal selidik yang menunjukan bahawa 67% murid bersetuju bahawa penggunaan halaman ini meningkatkan motivasi belajar mereka khususnya bagi topik pengaturcaraan.

Keberkesanan penggunaan aplikasi ini dalam pelakasanaan topik pengaturcaraan menerima respon yang positif daripada murid-murid. Hasil temubual bersama murid mendapati murid berasa seronok kerana disamping belajar berdasarkan aplikasi, guru turut membantu kefahaman dalam melaksanakan amali tersebut. Murid-murid juga berasa seronok kerana mereka dapat menghasilkan permainan sendiri menggunakan aplikasi pengaturcaraan. Oleh yang demikian, guru perlu menyediakan bahan bertemakan permainan digital bagi memenuhi keperluan murid-murid dalam era ini dalam melaksanakan amali pengaturcaraan berbantukan aplikasi pendidikan disamping kepakaran guru dalam topik ini.

Aplikasi *Oh MyBlox!* sebagai platform pembelajaran berasaskan projek bagi topik pengaturcaraan memberi kesan positif kepada guru dan murid serta memberi sumbangan baharu dalam dunia pendidikan di Malaysia. Penggunaan aplikasi ini membantu murid menguasai kemahiran dalam pengaturcaraan mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi sekolah rendah. Perkara ini menyokong kepada anjakan pertama dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 iaitu menyediakan kesamarataan akses pendidikan berkualiti dibawah sub perkara meningkatkan kualiti pendidikan STEM. Melalui aplikasi ini, murid bukan sahaja boleh belajar secara bersemuka malahan belajar secara *remote* melalui peranti digital. Perkara ini secara langsung memastikan sesi pembelajaran boleh belaku dalam pelbagai situasi semasa. Untuk kajian seterusnya, pengkaji bercadang untuk menggunakan intervensi ini dengan mengimplemenkan aktiviti permainan yang lain. Disamping itu, pengkaji juga bercadang untuk menyediakan buku panduan aktiviti pengaturcaraaan yang disertakan dengan nota interaktif dan lampiran penilaian secara berfasa berdasarkan keperluan pentaksiran bilik darjah.

RUJUKAN

Achola, O. R., Gudo, C. O., & Odongo, B. (2016). Implications of instructional materials on oral skills among early childhood learners in central zone, Kisumu County, Kenya. *International J. Educ. Pol., Res. Rev*, *3*(2), 20-28.

Asarani, U. H. M., & Yassin, S. F. M. (2020). Pengintegrasian Pemikiran Komputasional dalam Aktiviti Pengaturcaraan dan Robotik. *International Journal of Education and Pedagogy*, *2*(2), 124-133.

Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems*, *75*, 661-670.

Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The internet and higher education*, *7*(2), 95-105.

Kaur, M (2013) Blended Learning- Its challenges and future. *Procedia-Social and Behaviour Science, 93, 612-617*

Murai, S. (2016). Computer programming is seen as key to Japan's place in 'fourth industrial revolution,'. *The Japan Times*.

Nelson, M. (2016). *Computer Science Education in the Age of CS for All*. HuffPost

Noor, M. S. M., & Zakaria, M. A. Z. M. (2018). Tinjauan motivasi, sikap dan peningkatan prestasi murid sekolah rendah melalui penggunaan halaman celik akal (VLE). *Sains Humanika*, *10*(3-2).

Papert, S. (1972). Teaching children thinking. *Programmed Learning and Educational Technology*, *9*(5), 245-255.

Shakir, N. S. B. A., & Adnan, N. H. B. (2020). Kebolehgunaan Massive Open Online Course (MOOC) sebagai e-pembelajaran dalam pengajaran pengaturcaraan di sekolah menengah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, *5*(6), 33-41.

Smith, N., Sutcliffe, C., & Sandvik, L. (2014, March). Code club: bringing programming to UK primary schools through scratch. *Proceedings of the 45th ACM technical symposium on Computer science education* (pp. 517-522).

Utami, P., & Hidayati, D. (2021). Pengembangan Modul Pemrograman Website Content Management System Untuk Meningkatkan Kemampuan Guru Dalam Pengelolaan Website Sekolah Sma Negeri 1 Cepogo Boyolali. *Academy of Education Journal*, *12*(1), 135-148.

GAMIFICATION FOR TACKLING STUDENTS' MISCONCEPTION AND ENHANCING GRAPH SKETCHING SKILLS AMONG MATRICULATION STUDENTS

Thavarajah Selvarajah

Kolej Matrikulasi Perak

Email: bm-3316@moe-dl.edu.my

ABSTRACT

Graph sketching is an important aspect in Mathematics. Students are exposed to graph sketching from Form 1 and up till Form 5. However, many show lack of interest in carrying out graph sketching, struggle in sketching and display poor knowledge retention. Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM) 2021/22 and 2022/23 examination report cite students perform poorly in graph sketching. Hence to address the above issues, Cartesian Pirates is invented. Students will be allowed to explore graph sketching using a story-mode setting, discovering their misconception hence correcting and learning graph at own pace. Importantly, knowledge should be built as building-blocks. With game-setting mode, students are challenged to better themselves at graph-sketching skill. Recurring issue of students demonstrating subpar analytical skills during graph sketching were identified, even with extensive guidance. This led to a target group of 14 students being identified and intervention plan devised using Kemmis-MacTaggart (1988) model. Cartesian Pirates product was utilized to create an engaging learning environment, fostering active student participation in graph sketching for these students. Digital tools like Quizizz were designed to assess student understanding and misconception. Data on students' performance, including scores on Quizizz and post test results were collected to measure the impact of Cartesian Pirates on students' proficiency in sketching. Students' emotions and feedback were reviewed through post-intervention discussion, obtaining qualitative insights on experience. It was observed that 14 students who were given intervention using Cartesian Pirates game displayed improved scores in post-test1 displaying mastery of 80% score of graphs sketching skill from 5 type of graphs given. Upon undergoing cycle 2, students displayed better scores in post-test 2 of 90%. Qualitative feedback also indicated students enjoy more, remember steps better and could avoid misconception which was happening before the intervention. In line with 21st century learning skills, special activities such as gamification should be carried out to ensure better personal and meaningful learning.

Keywords: *Graph-sketching, Game Learning, Fun-Learning, Future Education*

1.0 INTRODUCTION

The teaching and learning Mathematics at Perak Matriculation College has been drafted in line with 2022/23 curriculum outlined by Matriculation Department. Lessons are conducted over lectures and tutorial sessions. Graph sketching plays an important role in Mathematics syllabus throughout Semester 1 and 2. Many topics rely upon students' knowledge of graph sketching. Failure to grasp the skill or having misconception ions would affect students'

progress in Limits & Continuity and Differentiation for Semester 1. In Semester 2, it would affect chapters namely Numerical Methods, Integration and Random Variable. These topics carry marks between 16 marks to 23 marks out of 100 marks respectively. A worst-case scenario would mean, failure of student not being able to sketch the graph would constitute total 23 marks lost. Realizing the importance of technology in education as future way forward, most lecturers use graph dance videos found in YouTube and sketching applications such as Desmos in teaching and learning. However, students still exhibit carelessness and have lack of motivation in carrying out sketching. In 21st century learning, it is important for lecturers to be innovative in optimizing technology to aid personal learning and improve pedagogical concept contributing to meaningful learning. This will be crucial in uplifting student performance to sketch graph correctly and equip them with 21st century learning skills. Hence, action research based on Kemmis and McTaggart (1988) model was conducted using Cartesian Pirates to tackle students' misconception and enhance graph sketching skills among Matriculation students.

2.0 REFLECTIONS ON TEACHING AND LEARNING

To investigate the existence of issue with students of batch 2023/24, a short test comprising graphs learnt in secondary school was administered. This was done few weeks prior to the teaching and learning of Chapter 5: Functions and Graph. First, to gauge their prior understanding and the misconceptions present. Secondly, to tailor learning pattern to cater their needs. New knowledge should be laid out by correcting previous misconception (Dubinsky, 2001). The short test yielded perplexing results. From 20 objective questions given, 8 out of 14 students registered less than 50% score. Meanwhile, graph sketching section yielded 10 out of 14 students obtaining 50% and lower. Questions were chosen from past SPM questions.
Graph sketching is a component which students have been exposed to since Form 1. However, despite an exposure of 5 years prior to Matriculation studies it is quite underwhelming students showing less engagement and lack of interest in carrying out graph sketching. It is also worth noting that despite discussing basic graph such as quadratic function learnt in Form 2, a slight modification to the function such as adding negative sign make students ponder on next course of action. More students fail to answer questions correctly as the question gets modified.

Table 1. Example of questions modification and no of students obtaining wrong answers

Question	No of students obtained wrong answer	Question	No of students obtained wrong answer
$y=-3x^2$	6/14	$y=\lvert x-1\rvert$	7/14
$y=-3x^2+6$	8/14	$y=-\lvert x-1\rvert$	10/14
$y=-3x^2-3$	8/14	$y=-\lvert x-1\rvert+3$	13/14

Students also seem to have low knowledge retention for graph sketching. The knowledge seems to wine-out in a span of few weeks thus putting the burden on lecturers to reteach just before *Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM)*. Despite efforts of using graphical app such as Desmos which students appreciate and enjoy, the shortcomings continue to be reported by examiners every year under *Laporan Kerja Calon* . Graph sketching is required in 3 out of 6 chapters of examinable chapter; a chance of 50% and playing a big role in 23marks out of 100marks. Perak Matriculation College uses Intellectual Discussion as a platform for lecturers to discuss issues arising from teaching and learning in Mathematics. Many

Mathematics lecturers at Perak Matriculation College echo the same sentiment as above whilst discussing on strategies to improve students' knowledge on this chapter.
From above discussions, it can be summarized students feel less engaged in performing graph sketching. It must be highlighted they have misconception on *"why"* certain shape is such and *"how"* a particular transformation takes place. Meaningful learning must be created to ensure long-term storage of memory. Students enjoying graphing app, *Desmos* seemed to be an eye-opener in finding solution to students' shortcomings. Graph sketching on handphone with some added elements is hoped to aid students learning for long-term and most importantly tackle misconceptions.

3.0 RESEARCH FOCUS

Research is focused on developing gamification for graph sketching to achieve the teaching and learning objectives. Conventional teaching in this study refers to the teaching using chalk and board for teachers (Woods & Weber, 2020). Students are passive most of the time, teachers give out the knowledge in one-way communication and moves to the next topic whether students have grasped the concept or not. This is the exact backdrop in Matriculation under lecture setting and often endure time constraint in finishing syllabus. Dubinsky (2001) believes a Mathematical concept is built by having a proper Mathematical schema. It should follow through a proper construction to enable students to carry out reflection and transformation of necessary problem.

Gamification incorporates goal setting and game-engagement theories which would address the pertaining issues in graph sketching. Through goal setting theory (Locke & Latham, 1991), students will feel more motivated and purposeful when they have a target to achieve. Goal motivates action (Letham, 1991). When they have a goal in mind, it serves as a motivation to achieve an objective. For a game to be effective in learning, badges and levels in the game is set as requirement. With these serving as intrinsic motivation, learner would be encouraged to complete the task. Immediate feedback was mentioned by Letham as a criterion. This is different from the conventional teaching setting whereby students are passive receipts of knowledge (Li et al., 2014). Under game engagement theory, a model of learning engagement is created by collaborating engagement theory in gaming with learning activities (Whitton, 2011). Engagement is defined as the ability to pull people in (Benyon et al., 2005). Gamification in graph sketching is designed based on 6 criteria to reshape the learning experience of students.

i. Students should be able to see swift and steady improvement.
ii. Students should be able to build a perception of being good at an activity.
iii. Students should not face difficulties in getting started.
iv. Students should not be stuck during the activity.
v. Lack of trust must not arise in the game.
vi. Intrinsic boredom with the subject matter or activity itself should not happen.

4.0 RESEARCH OBJECTIVE AND RESEARCH QUESTION

To enhance students' understanding and eliminate misconceptions in graph sketching by incorporating gamification during graph sketching activity.

4.1 RESEARCH OBJECTIVE:

1. To demonstrate a minimum mastery of 80% score of graphs sketching skill from 5 type of graphs given.

2. To improve students' proficiency and eliminate students' misconception in graph sketching
3. Evaluate the strength and weakness of Cartesian Pirates in graph sketching

4.2 RESEARCH QUESTION:

1. Would students be able to demonstrate a minimum mastery of 80% score of graph sketching skill from 5 type of graphs after intervention using Cartesian Pirates?
2. Would Cartesian Pirates improve students' proficiency and eliminate students' misconception in graph sketching?
3. What are the strength and weakness of Cartesian Pirates in graph sketching?

5.0 TARGET GROUP

Group of 14 students from class of B3T11, students of Module 3: One-Year Science programme. Students consists of 4 male and 10 female students. All are of Malay ethnicity and the SPM results are as follows for Additional Mathematics subject. The class was selected for obtaining low score in pre-test for Graph sketching.

Table 2. SPM Additional Mathematics grades of students in B3T11

Grade	B+	B	C+	C
B+	1	2	4	7

6.0 RESEARCH METHODOLOGY

By using the model by Kemmis and McTaggart (1988), the research was carried out as two-cycle. The first cycle involves students aiming to achieve 80% graph sketching proficiency under gamification using Cartesian Pirates. The second cycle would be trying to improve the students' proficiency level by correcting remaining misconceptions to achieve a better score. The four stages involve planning, implementing, observing, and reflecting. Under the traditional approach of teaching and learning graph sketching, students demonstrated unsatisfactory results.

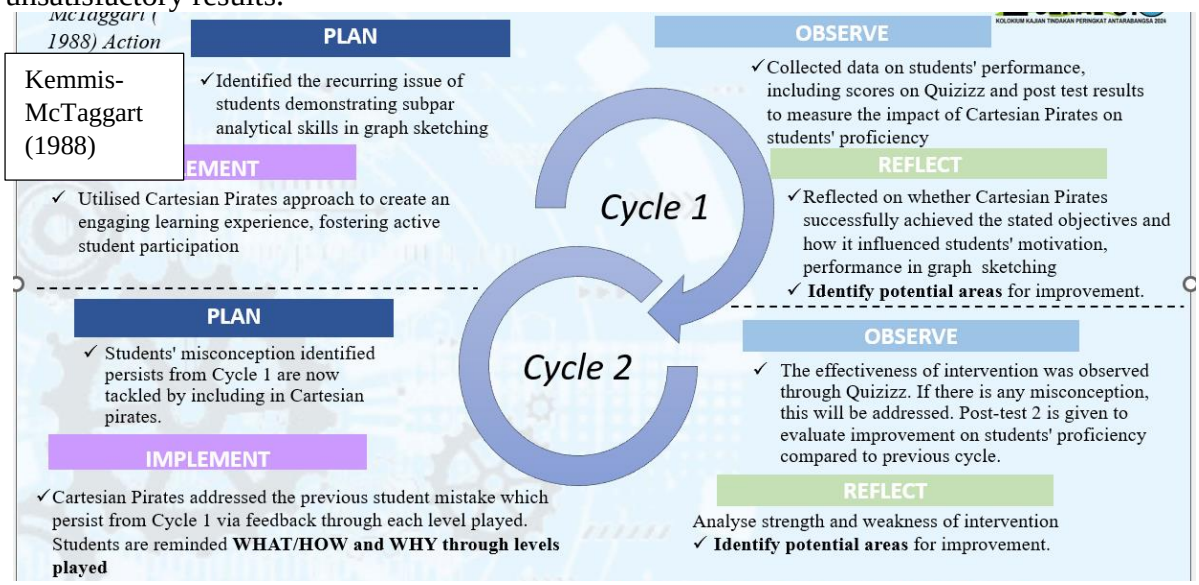


Figure 1. Summary of actions taken in accordance with Kemmis and McTaggart (1988) Action Research model.

To confirm the stated issue, a pre-test was administered to a group of 14 students from class of B3T11, students of module 3: One-Year programme. 11 out of 14 students scored less than 50% indicating poor grasp of graph sketching knowledge, lack of drive to attempt and displaying misconceptions. Under lecture setting, students have already studied the 5 types of graph before tutorial session. To gain better insight into the issue, students were asked to share their thoughts on the shortcomings. This is hoped with these insights, the stated issue could be tackled. The summary is stated as follows:

1. Forgetfulness: All students who were interviewed mentioned they struggle to remember steps of sketching. 7 students cited they have problem remembering the shape of basic graph.
2. Lack of motivation: 8 students mentioned they do not feel motivated to carry out the task.
3. Confusion in manipulating function: 6 students reported they are confused with how manipulation is done when the function is modified.
4. Lack of support system: 7 students mentioned although *Desmos* aids students to confirm the shape of graph, support such as immediate feedback will be helpful during the learning process.
5. Fast-paced: 8 students feel the pace in lecture is fast-paced and although it is slower in tutorial, they wish they have some slower time to explore.

The self-reflection combined with qualitative insights from lecturers and students then shaped the intervention of graph sketching learning using Cartesian Pirates.

Cartesian Pirates Intervention

The implementation of gamification for graph sketching using Cartesian Pirates follows a organized process as follows:

Table 3. Implementation steps of gamification for graph sketching using Cartesian Pirates

Implementation Steps	Description
Preparation	Students are briefed on how Cartesian Pirates will be used. There will be 5 levels consisting of 5 type of graph. They will be aided by flash-rule cards for each of the stages. Read the rule card before play just as how a board game is played.
Cartesian Pirates game	Students will be working in pairs to play the game. They are required to clear each level before progressing to next stage.
Quizizz stage	Lecturer will create Quizizz based on the potential misconception of students for graph sketching. This misconception list was compiled from student errors and feedback from lecturers. Based on students answering pattern, lecturer discusses errors committed via Quizizz answer analysis.
Post-session feedback	Students will be interviewed to share their experience and feedback on the use of Cartesian Pirates.

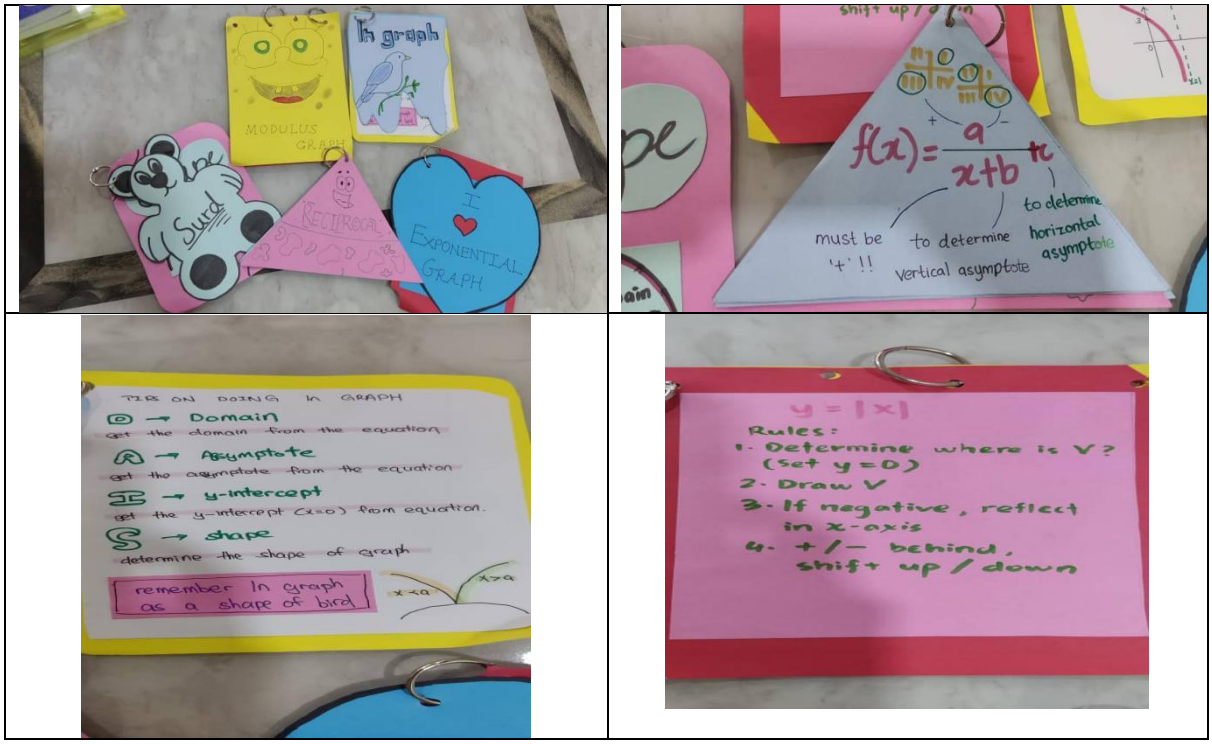
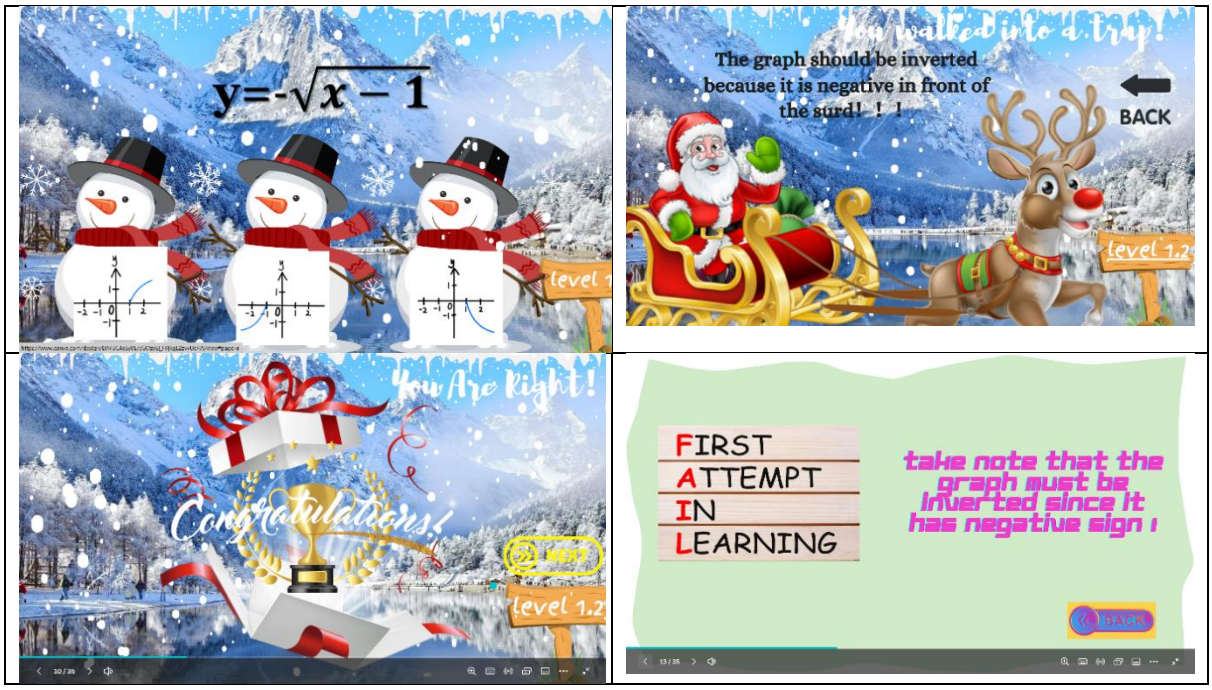


Figure 2. Flashcards for each level. Flashcards are made up of tips and tricks for graph sketching. Optimizes visualization for students.



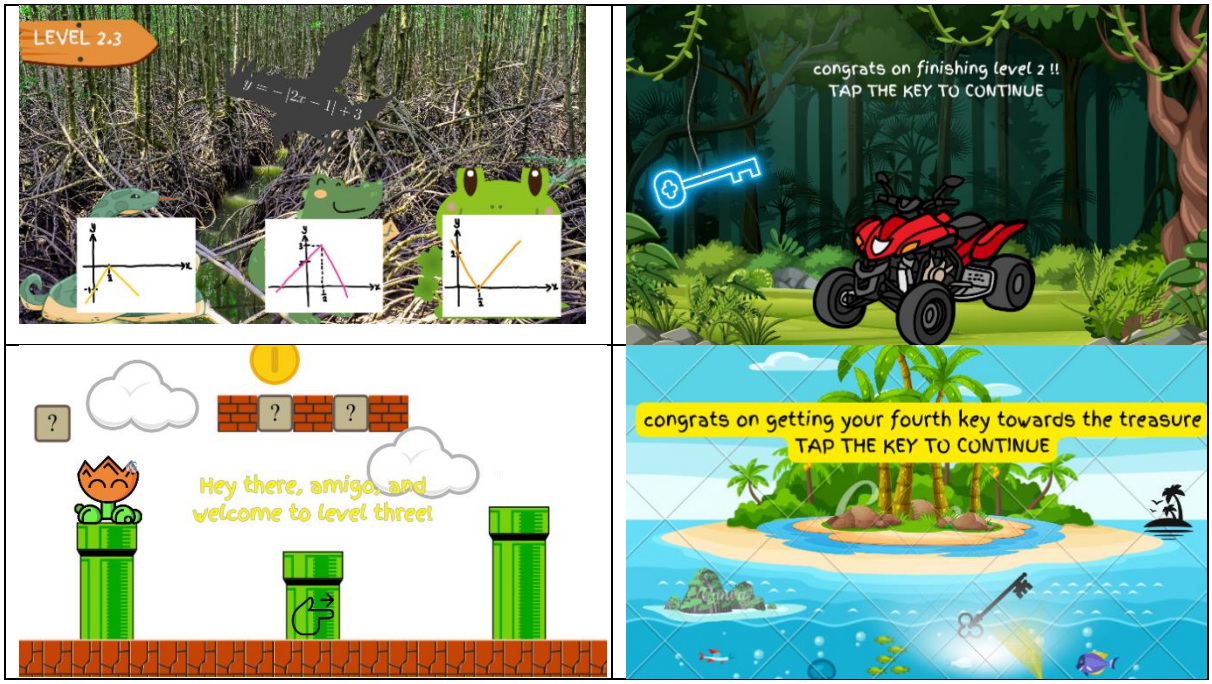


Figure 3. A screenshot of a video game covering 6 aspects mentioned in page 3 for gamification.

The game is designed such that:

i. Students should be able to see swift and steady improvement.
ii. Students should be able to build a perception of being good at an activity.
iii. Students should not face difficulties in getting started.
iv. Students should not be stuck during the activity.
v. Lack of trust must not arise in the game.
vi. Intrinsic boredom with the subject matter or activity itself should not happen.

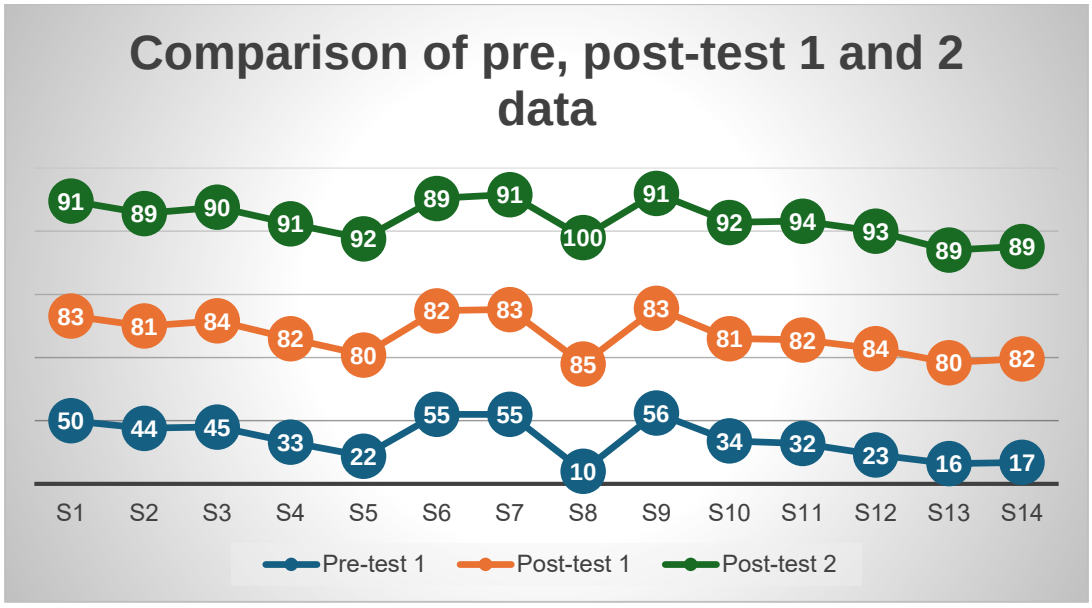
7.0 FINDING AND DISCUSSION OF THE PROJECT

A post- test was conducted to assess the research objective which aims to demonstrate a minimum mastery of 80% score of graph sketching skill from 5 type of graphs given. The marking was done by an experienced lecturer from Mathematics Unit to avoid any form of biasness. Below is the data of pre-test (before intervention) and post-test1&2 (after intervention using Cartesian Pirates).

Table 4. Comparison of pre-test, post-test1 and post-test 2 scores of students before and after intervention.

No.	Pretest		Post-test 1		Post-test 2	
	(%)	Grade	(%)	Grade	(%)	Grade
S1	50	C	83	A	91	A
S2	44	D+	81	A	89	A
S3	45	C-	84	A	90	A
S4	33	F	82	A	91	A
S5	22	F	80	A	92	A
S6	55	C+	82	A	89	A
S7	55	C+	83	A	91	A
S8	10	F	85	A	100	A

S9	56	C+	83	A	91	A
S10	34	F	81	A	92	A
S11	32	F	82	A	94	A
S12	23	F	84	A	93	A
S13	16	F	80	A	89	A
S14	17	F	82	A	89	A
Ave	35.1		82.3		91.5	

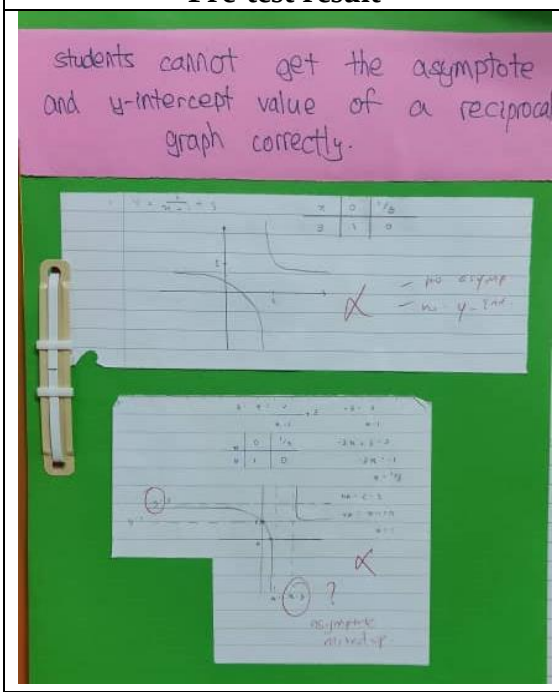
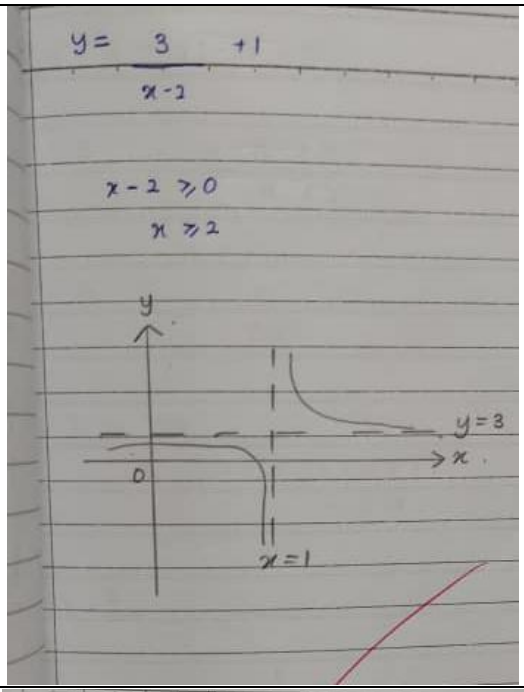
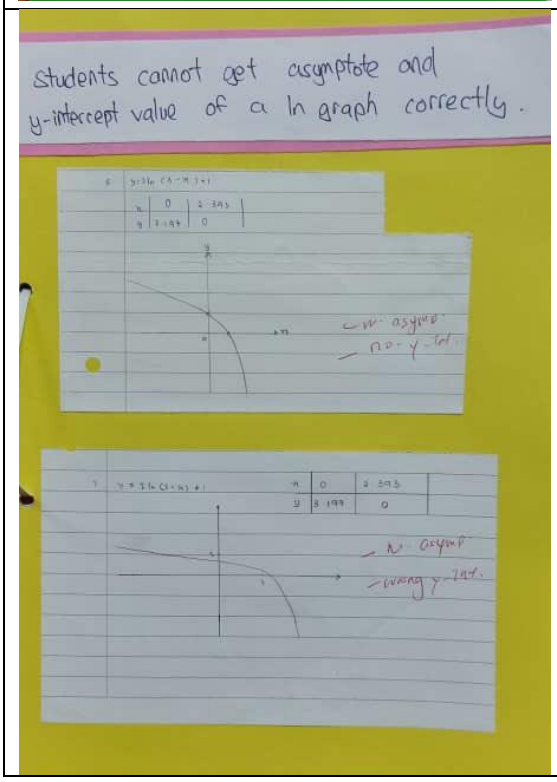
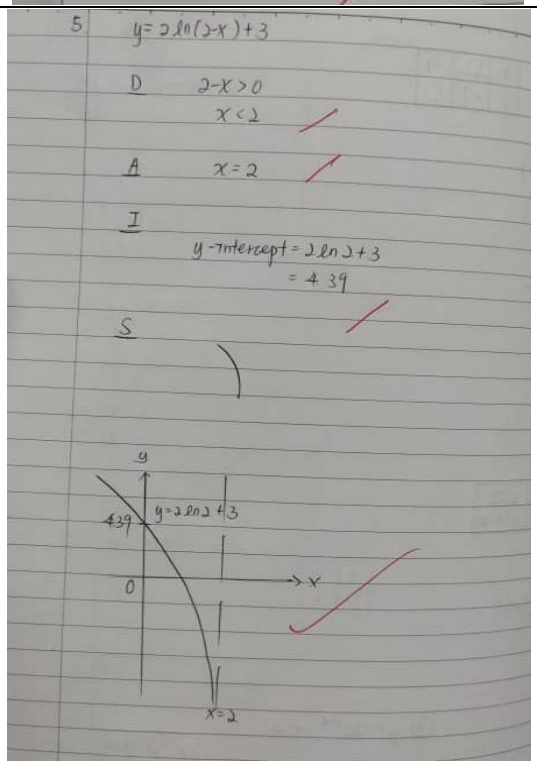


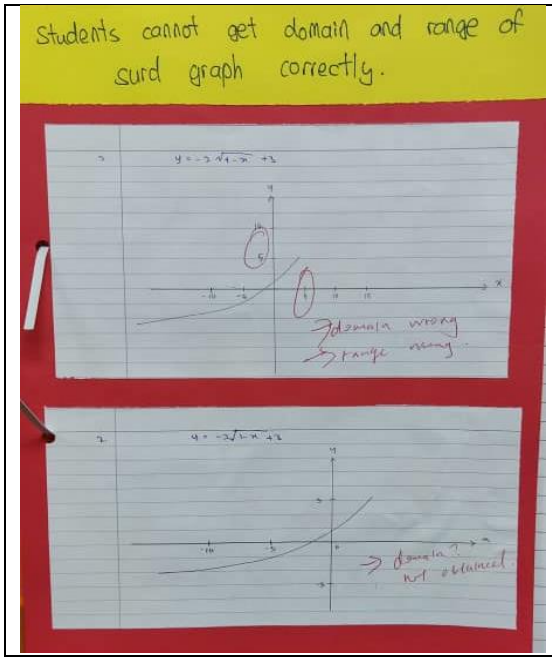
The quantitative data obtained indicates the research objective achieved. The pre-tests results did not have students attaining the minimum 80% of graph sketching proficiency and class average at 35.1%. After intervention, all 14 students attained the required skill. However, there were still students committing errors on certain graphs which hindered better score. Below is the summary of errors committed by students in post-test 1 where marks are awarded for correct shape and intercept values.

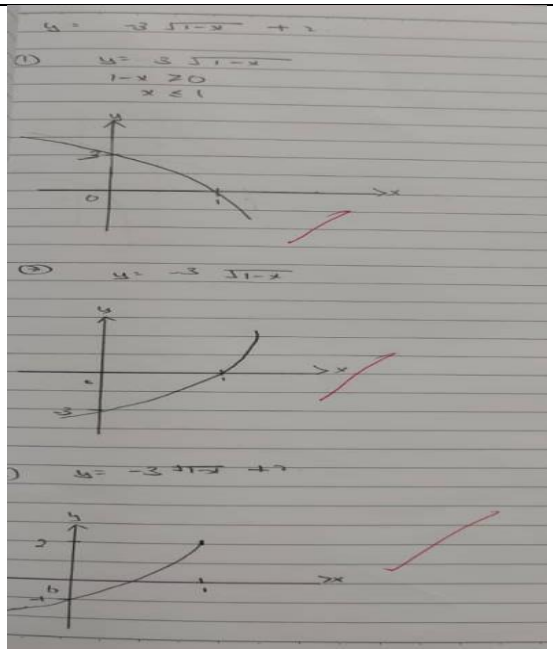
Table 5. Graph and number of students committing error on shape and intercept values.

Type of graph	Shape	*x*-intercept	*y*-intercept
Surd	1	0	0
Absolute value	1	0	1
Reciprocal	2	0	1
Exponential	3	2	2
Logarithmic	3	1	2

Table 6. Showing the issues commonly faced by students before intervention(pre-test) and how it has been successfully addressed after intervention (post-test).

Pre-test result	Post-test result
	
	





Hence, students were addressed on the mistakes and errors committed. In cycle 2, they were treated to another set of Cartesian Pirates which was designed to tackle the remaining mistakes and misconceptions (process described in Figure 1). Post-test 2 was then administered to see the effectiveness of Cartesian Pirates in improving the proficiency of students. Almost every student displaying an increase in score. Students average rose from 82.3% to 91.5% with 10 out 14 students obtaining above 90%. Minor mistakes such as not labelling were the reason they lost marks. Qualitative data were next obtained from students to gain insights into the effect of Cartesian Pirates in reshaping students learning experience. Below are some excerpts from the interview after the session:

Student 1: “Flash card helps me to remember the steps better. I feel like it’s a rule card which I must read just like before I play any board game hence abide to it”.

Student 2: “Since Cartesian Pirates is telling me write/ wrong in a very funny way, I try to be very careful before I answer. Hence, I think before answering since I don’t want to keep repeating the same mistake.”

Student 3: “The immediate feedback during the use of Cartesian Pirates helps my understanding better. It also helps my confidence during the learning process”.

Student 4: “I focus on every tiny details now that my lecturer always stresses in teaching. I see the connections”.

Student 5: “I played Cartesian Pirates many times as I feel I can do at my own time. Then I feel excited to answer Quizizz”

The finding above is in line with several other similar studies and environment of effective learning. Zakaria et al., (2008) through a study on Matriculation students revealed the association between Mathematics anxiety and achievement amongst students. It is generally found students with Mathematics anxiety tend to score lower in achievement tests. Mathematics anxiety is positively correlated with motivation. Students who have anxiety tend to stay away from Mathematics problems whereas those who have less anxiety stick with problems longer. The author suggested apart from creating awareness amongst teachers about the maths anxiety, efforts need to be made to reduce them. Among suggestions were, a laid-back surrounding is created. The use of cooperative learning environment in line with social constructivist theory would aid learning. A slower learning pace is also recommended to

overcome maths anxiety. Game called *Diff-Game* was introduced and its effectiveness was tested on 117 1st year high school students in Denmark. They noted almost all students with different ability showed improvement in their understanding for the Differentiation chapter. Differentiation is a chapter which requires continuous and extensive practice for the mastery of skill (Pedersen et al., 2016) thus, the objective was achieved via gamification. Based on the above data on pre-test, post-test 1 and post-test 2 as well as qualitative analysis it is evident that Cartesian Pirates has positively impacted students understanding, eliminate misconceptions and improve students' confidence in graph sketching.

8.0 REFLECTION AND CONCLUSION

8.1 REFLECTION TOWARDS STUDENTS

Gamification in graph sketching using Cartesian Pirates have brought a reshaped learning experience by creating a better engagement amongst students. The goal and engagement theory immerses the student in completing the task given. It is also believed doing activity in pairs helps zone of proximal development of the student. Vygotsky believed that when a student is in the zone of proximal development for a particular task, providing the appropriate assistance will give the student enough of a "boost" to achieve the task. In short, students can remember task better and are more careful in trying not to repeat the mistakes. Connections are much clearer now.

8.2 REFLECTION TOWARDS LECTURERS

For lecturers, the burden of reteaching the concept has significantly dropped. Graph sketching is a skill which is covered in Semester 1 at Matriculation College. The knowledge is vastly needed at Semester 2 and future during university courses. Previously, additional classes needed to be conducted to recap the concept. However, using Cartesian Pirates helps students to play at any time hence helping them revising the needed concepts on-the-go. Lecturers would not need to stress on misconceptions repeatedly as it is mentioned as students explore the task at their own pace. Misconception can also be monitored via Quizizz.

8.3 REFLECTION TOWARDS TEACHING AND LEARNING

In terms of novelty, the students would get immediate feedback and eliminate misconception during the teaching and learning process. This is important as students manage to correct their mistakes hence have a proper mental schema. Students will clear one stage before moving to the other. This is also in line with the digitalization of education which requires education to cater to the ever-demanding needs of students to understand the need of a concept. Cartesian Pirates contributes to meaningful learning as it allows students to relate known knowledge with new ones. In terms of personal learning, students can learn at own pace outside class hours. The adaptability of the product ensures that the concept can be used across all Mathematics chapters and subjects. The next project will involve expanding the game for Differentiation and Integration chapter. Sharing will be done with other subject lecturers to create a module that will allow students to build a proper knowledge block at any place.

REFERENCES

Benyon, D., Turner, P., & Turner, S. (2005). *Designing Interactive Systems: People, Activities, Contexts, Technologies*. Pearson Education.

Bloom, B. S., Airasian, P., Cruikshank, K., Mayer, R., Pintrich, P., Raths, J., & Wittrock, M. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of bloom's taxonomy of educational objectives*. Pearson.

Dubinsky, E., & McDonald, M. (2001). *APOS: A Constructivist Theory of Learning in Undergraduate Mathematics Education Research.*

Li, F., Qi, J., Wang, G., & Wang, X. (2014). *Traditional Classroom vs E-learning in Higher Education: Difference between Students' Behavioral Engagement. International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, *9*(2), 48. https://doi.org/10.3991/ijet.v9i2.3268

Locke, E. & Latham, G. (1991). *A Theory of Goal Setting & Task Performance. The Academy of Management Review*. 16. 10.2307/258875.

Pedersen, M. K., Svenningsen, A., Dohn, N. B., Lieberoth, A., & Sherson, J. (2016). *DiffGame: Game-based Mathematics Learning for Physics. Procedia – Social and Behavioral Sciences*, *228*, 316–322. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.07.047

Students Performance Report, Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM) Semester 1 2021/22 and 2022/23 Session.

Whitton, N. (2010). *Game Engagement Theory and Adult Learning. Simulation & Gaming*, *42*(5), 596–609. https://doi.org/10.1177/1046878110378587

Woods, C., & Weber, K. (2020). *The Relationship Between Mathematicians' Pedagogical Goals, Orientations, and Common Teaching Practices in Advanced Mathematics. The Journal of Mathematical Behaviour*, *59*, 100792. https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2020.100792

IMPLEMENTASI TEKNIK CCE DALAM PENGAJARAN AMALI ATURCARA JAVA DALAM KALANGAN PELAJAR MATRIKULASI

Zatul Iradah binti Abd. Samad [1]
Anita binti Mohammed [2]
Masniza binti Jamaludin [3]
Maznah binti Mohamad Kudong [4]
Halijah binti Ghazali [5]

[1,2,3,4,5]*Kolej Matrikulasi Melaka*

Email: bm-0782@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian tindakan ini dijalankan bertujuan untuk mengkaji impak penggunaan teknik CCE dalam membantu meningkatkan kemahiran pelajar dalam menulis aturcara Java bagi amali Sains Komputer dalam Program Matrikulasi. Kajian ini melibatkan 14 orang pelajar di Kolej Matrikulasi Melaka dari praktikum F2T1 yang mengikuti Program Sistem Dua Semester (SDS) Sesi 2023/2024. Kajian ini dijalankan selama enam minggu sebanyak 2 kitaran melibatkan pelaksanaan dua topik amali Sains Komputer di dalam bahasa pengaturcaraan Java iaitu 'Single Selection'' dan' Dual Selection'. Penilaian terhadap teknik CCE dilaksanakan melalui kaedah pemerhatian dan penilaian ujian. Hasil daripada pemerhatian dan penilaian yang dijalankan, 71.4% pelajar mencapai bilangan ralat sifar ketika menulis aturcara. 75.1% pelajar pula berjaya menghasilkan aturcara yang lengkap dalam masa 15 minit. Dapatan daripada pemerhatian yang dilakukan pula menunjukkan pelajar sangat seronok dan bermotivasi menulis kod aturcara menggunakan teknik CCE. Oleh yang demikian, dapat disimpulkan bahawa teknik CCE mampu mengubah strategi pengajaran amali Sains Komputer di peringkat matrikulasi dengan mengintegrasikan kemahiran komputasional di dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

Kata Kunci: amali, pengaturcaraan, java, sains komputer, kemahiran komputasional

1.0 PENDAHULUAN

Topik pengaturcaraan Java merupakan salah satu komponen utama dalam subjek Sains Komputer yang diajar kepada pelajar Semester Dua Sistem Dua Semester (SDS) di Program Matrikulasi di bawah Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). Keputusan untuk memperkenalkan Java sebagai bahasa pengaturcaraan utama menggantikan C++ bermula sejak tahun 2019. Langkah ini diambil berdasarkan penilaian bahawa Java menawarkan kelebihan tertentu dalam konteks pendidikan, seperti sintaks yang lebih mudah dipelajari oleh pelajar baharu dan kesesuaian dengan objektif pembelajaran yang menekankan konsep pengaturcaraan berorientasikan objek. Perubahan ini diharapkan dapat mempertingkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran pengaturcaraan di peringkat Matrikulasi.

Pengalaman pengajaran dan pembelajaran (PdP) dalam subjek Sains Komputer telah mengalami beberapa perubahan signifikan sejak pengenalan Java. Menurut Peremol (2019), subjek ini kini lebih menekankan pemikiran komputasional di kalangan pelajar, yang merangkumi kemahiran menganalisis masalah, membina algoritma, dan menghasilkan penyelesaian yang efektif dan logik. Pengajaran Java telah membantu pelajar bukan sahaja memahami asas pengaturcaraan tetapi juga melatih mereka untuk menyelesaikan masalah kompleks dengan pendekatan yang terstruktur dan sistematik. Pensyarah kini menggunakan pelbagai strategi pengajaran untuk memastikan pelajar dapat menguasai kemahiran ini dengan baik.

Tujuan utama pengajaran topik pengaturcaraan Java adalah untuk membentuk kemahiran menulis kod aturcara serta memperkukuhkan kemahiran pemikiran komputasional pelajar Matrikulasi secara menyeluruh. Dengan menguasai Java, pelajar dijangka lebih bersedia menghadapi cabaran dalam bidang teknologi dan kejuruteraan perisian di peringkat yang lebih tinggi. Kemahiran ini juga diharapkan dapat membantu pelajar menghasilkan aturcara yang lebih mantap dan efisien, serta menyumbang kepada pembangunan teknologi yang inovatif dan berdaya saing. Pendekatan ini selari dengan matlamat KPM untuk melahirkan graduan yang berdaya saing di peringkat global dan mampu mengadaptasi perkembangan pesat dalam bidang teknologi maklumat.

Andaian, nilai, dan kepercayaan pengkaji terhadap PdP dalam subjek ini adalah bahawa pengajaran pengaturcaraan Java yang efektif dapat memperkukuhkan asas pemikiran komputasional pelajar. Pengkaji percaya bahawa dengan pendekatan yang betul, pelajar dapat memahami konsep pengaturcaraan dengan lebih mendalam dan dapat mengaplikasikannya dalam penyelesaian masalah nyata. Nilai-nilai seperti ketekunan, ketelitian, dan kreativiti juga dianggap penting dalam PdP pengaturcaraan, di mana pelajar didorong untuk meneroka dan mencuba pelbagai kaedah dalam menyelesaikan masalah aturcara.

Secara keseluruhannya, pengajaran pengaturcaraan Java dalam program Matrikulasi diharapkan dapat menghasilkan pelajar yang bukan sahaja mahir dalam menulis kod tetapi juga memiliki kemampuan analitikal yang tinggi. Ini penting untuk memastikan mereka dapat bersaing dalam dunia teknologi yang sentiasa berubah dan berkembang. Pengkaji yakin bahawa dengan strategi pengajaran yang tepat, pelajar dapat mencapai tahap kemahiran yang diharapkan dan menjadi penyumbang utama kepada kemajuan teknologi di masa depan.

2.0 REFLEKSI AMALAN / PDP LALU

Refleksi kendiri pensyarah terhadap pengajaran amali pengaturcaraan Java menunjukkan beberapa kekurangan dalam pendekatan semasa. Pensyarah mendapati bahawa pelajar sering menghadapi kesukaran dalam menulis aturcara yang melibatkan struktur kawalan, yang merupakan komponen kritikal dalam kurikulum SC025. Dalam sesi wacana ilmu bersama rakan sejawat dari Kolej Matrikulasi Melaka, dibincangkan bahawa strategi pengajaran yang menekankan aspek teknikal dan peraturan penggunaan komponen Java tanpa memberi perhatian khusus kepada kemahiran asas menulis dan melarikan aturcara menyumbang kepada kekeliruan pelajar. Refleksi ini mendorong pensyarah untuk merancang strategi baharu yang lebih efektif dalam pengajaran amali pengaturcaraan Java.

Refleksi terhadap pelajar pula menunjukkan bahawa kelemahan utama mereka terletak pada penguasaan sintaks dan operasi aturcara. Data awal yang dikumpul daripada pemerhatian dan maklum balas pelajar pada minggu pertama dan kedua semester dua menunjukkan bahawa

hampir 70% pelajar tidak mampu menulis dan melarikan kod aturcara dengan lengkap tanpa melakukan kesalahan sintaks yang ketara. Senario ini menggambarkan kebergantungan pelajar terhadap pensyarah untuk menyelesaikan masalah ralat aturcara, yang menunjukkan kurangnya pemahaman mereka terhadap asas pengaturcaraan Java. Kajian Joshi et.al (2023) mengesahkan dapatan ini dengan melaporkan bahawa kesalahan sintaks dalam kurungan, tanda petikan, dan tanda seru adalah kesalahan biasa yang dilakukan oleh pelajar.

Pengumpulan data awal menunjukkan bahawa keberhasilan pelajar dalam kelas amali adalah penunjuk penting terhadap pemahaman mereka tentang pengaturcaraan Java. Pemerhatian yang dijalankan mendapati 70% pelajar tidak dapat menyelesaikan tugasan latihan amali dengan baik, hanya 30% sahaja yang dapat menulis aturcara yang lengkap. Data ini memperkukuhkan dapatan Becker et.al (2019) yang menyatakan bahawa kemahiran menulis aturcara dengan tepat adalah kritikal bagi pelajar yang mengambil subjek pengaturcaraan. Penilaian awal ini memberi petunjuk bahawa perlu ada perubahan dalam kaedah pengajaran untuk meningkatkan pemahaman dan kemahiran pelajar dalam pengaturcaraan Java.

Dalam merangka kaedah baharu, penyelidik mencadangkan pengenalan Teknik CCE (Code-Compile-Execute) yang menggunakan perisian BlueJ. Teknik ini bertujuan untuk meningkatkan kemahiran pelajar dalam menulis aturcara Java dengan membina kerangka aturcara yang jelas dan terstruktur sebelum melarikan kod. Pendekatan ini diharapkan dapat membantu pelajar memahami logik dan struktur kawalan dalam pengaturcaraan dengan lebih baik, serta mengurangkan kesalahan sintaks yang sering berlaku. Kaedah ini juga melibatkan latihan intensif dan bimbingan berterusan untuk memastikan pelajar dapat menguasai teknik menulis aturcara dengan efektif.

Terdapat beberapa isu yang perlu diberi perhatian dalam pelaksanaan kaedah baharu ini. Salah satunya adalah penyesuaian pensyarah dan pelajar terhadap pendekatan Teknik CCE yang mungkin memerlukan masa dan usaha tambahan. Selain itu, keberkesanan kaedah ini perlu dinilai secara berterusan untuk memastikan ia benar-benar dapat meningkatkan kemahiran pelajar dalam menulis aturcara Java. Isu lain yang mungkin timbul adalah ketersediaan sumber dan perisian yang mencukupi untuk melaksanakan Teknik CCE dengan efektif dalam kelas amali. Semua isu ini perlu ditangani dengan teliti untuk memastikan kejayaan pelaksanaan strategi pengajaran baharu ini.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Kajian ini difokuskan kepada mod amali pengaturcaraan Java yang diajar dalam Semester 2 sesi PdP tahun 2023/2024 untuk menilai pengalaman dan keperluan pelajar dalam menguasai topik pengaturcaraan yang penting. Skop kajian dikecilkan kepada dua subtopik amali, iaitu single selection dan dual selection. Subtopik ini dipilih kerana penguasaan awal dalam konsep-konsep ini adalah asas bagi pelajar untuk memahami dan menguasai subtopik yang lebih kompleks seperti repetition dan array. Pengalaman pelajar dalam menguasai subtopik-subtopik ini sangat penting kerana ia membentuk asas kepada kemahiran pengaturcaraan mereka yang akan digunakan dalam topik-topik lebih lanjut.

Pemilihan konsep yang hendak dikaji, iaitu single selection dan dual selection, didasarkan kepada kepentingannya dalam membina asas pengaturcaraan yang kukuh bagi pelajar. Subtopik ini dipilih kerana ia merupakan langkah awal yang kritikal dalam perjalanan pembelajaran pengaturcaraan. Tanpa penguasaan yang baik dalam subtopik ini, pelajar mungkin menghadapi kesukaran yang besar dalam memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep pengaturcaraan

yang lebih kompleks. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk memastikan pelajar mempunyai pemahaman yang kuat dan kemahiran yang mencukupi dalam single selection dan dual selection sebelum mereka beralih kepada topik yang lebih maju.

Fokus kajian ini dipilih berdasarkan tiga kriteria utama: kepentingan, kebolehgunaan, dan kawalan. Pertama, kepentingan subtopik single selection dan dual selection tidak boleh dinafikan kerana ia adalah asas kepada penguasaan topik-topik pengaturcaraan yang lain. Kedua, kebolehgunaan dapatan kajian ini sangat tinggi kerana hasilnya dapat diaplikasikan terus dalam PdP harian untuk meningkatkan pemahaman dan kemahiran pelajar. Akhirnya, kawalan kajian ini adalah baik kerana kajian hanya melibatkan pelajar kelas yang terlibat dan penggunaan perisian BlueJ, yang mana membolehkan penyelidik menilai keberkesanan pengajaran dan pembelajaran secara spesifik dalam konteks tersebut. Data awal menunjukkan bahawa pelajar menghadapi masalah dalam menguasai single selection dan dual selection, oleh itu, fokus kajian ini sangat relevan dan diperlukan untuk menangani isu-isu yang wujud dalam PdP pengaturcaraan Java.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian ini bertujuan untuk meningkatkan kemahiran pelajar dalam menulis aturcara menggunakan bahasa pengaturcaraan Java berbantukan teknik CCE selain menerapkan kemahiran komputasional dalam menyelesaikan masalah. Bagi mencapai tujuan ini, kami telah membina objektif khusus kajian seperti berikut:

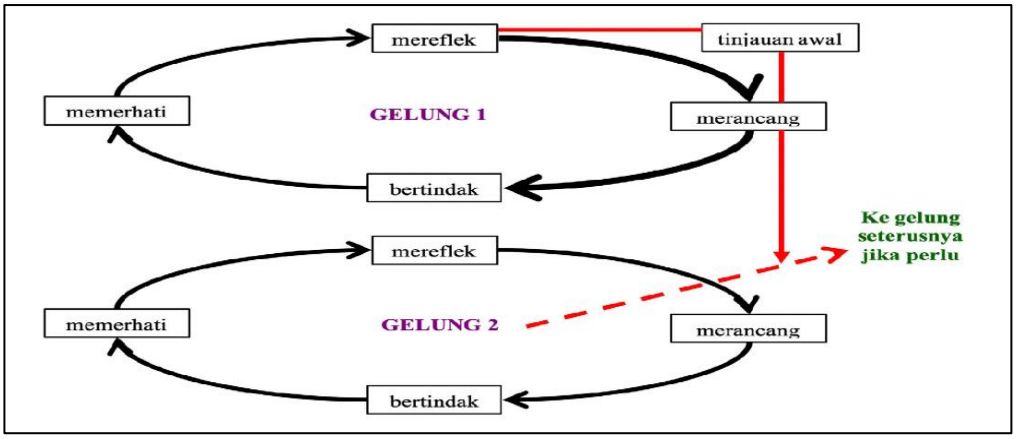
i. Pelajar dapat menulis satu aturcara Java dengan lengkap berdasarkan soalan yang diberi dalam masa 15 minit.
ii. Pelajar mencapai sifar ralat ketika melarikan aturcara Java.
iii. Pelajar lebih yakin dan bermotivasi untuk menyelesaikan soalan dan menulis aturcara Java.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian tindakan ini dijalankan terhadap 14 orang pelajar praktikum F2T1 dari jurusan Sains Komputer Sesi 2023/2024 Program Matrikulasi Sistem Dua Semester (SDS) di Kolej Matrikulasi Melaka. Pelajar dari praktikum ini dipilih berdasarkan kaedah persampelan bertujuan, hasil pemerhatian di dalam kelas amali dan penelitian terhadap latihan kod aturcara yang ditulis oleh pelajar.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

Model Kemmis dan McTaggart dipilih untuk melaksanakan kajian ini. Model ini melibatkan 1 kitaran yang berterusan melibatkan 4 proses seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. Tiada had kitaran dalam model ini. Dapatan daripada kitaran pertama dikaji dan digunakan untuk merancang kitaran kedua dan seterusnya sehinggalah keputusan yang diingini diperoleh.



Rajah 1: Model Kemmis dan McTaggart (1988)

ANALISIS TINJAUAN MASALAH

Jadual 1 menunjukkan langkah-langkah dan analisis tinjauan masalah yang telah diaksanakan berdasarkan minggu PdP pada semester dua. Tinjauan masalah mengambil tempoh selama dua minggu.

Jadual 1. Langkah-langkah dan analisis tinjauan masalah

Langkah	Cara penilaian	Tujuan	Masalah dikenalpasti
1	Sesi wacana ilmu dan perkongsian refleksi pengajaran amali sesi lepas	Menyenaraikan masalah yang dihadapi oleh pensyarah dan pelajar ketika pengajaran amali sesi lepas.	Majoriti pelajar menghadapi masalah menulis dan membetulkan aturcara di dalam kelas amali. Pensyarah menghadapi masalah dalam meningkatkan kemahiran pelajar dalam menulis aturcara.
2	Semakan dokumen Spesifikasi Kurikulum SC025 bagi Amali SC025 dan JPU PSPM SC025.	Menganalisis isi kandungan dan hasil pembelajaran yang perlu dipenuhi serta tahap kesukarannya.	Kemahiran menyelesaikan masalah dan komputasional iaitu menulis aturcara Java menggunakan struktur kawalan mencakupi kira-kira 60% kandungan silibus amali SC025. Markah bagi soalan yang memerlukan penguasaan kemahiran mengaturcara terutamanya bagi struktur kawalan menyumbang peratusan yang agak besar.
3	Pemerhatian dalam kelas amali dan maklum balas pelajar.	Mengenalpasti masalah sebenar yang dihadapi oleh pelajar dengan menilai tingkah laku pelajar	Pelajar mengambil masa untuk mengenalpasti dan membetulkan ralat dalam aturcara Java yang diuji-lari.
4	Latihan tugasan di dalam kelas amali	Mengenalpasti prestasi pelajar menulis aturcara	70% pelajar tidak dapat menulis aturcara yang lengkap bagi latihan

Langkah	Cara penilaian	Tujuan	Masalah dikenalpasti
		dengan menyemak latihan pelajar.	yang diberi. Hanya 30% pelajar dapat menyiapkan latihan.

PELAKSANAAN TINDAKAN

Kitaran 1

Jadual 2 menunjukkan pelaksanaan aktiviti dan pemerhatian yang telah dilaksanakan pada Kitaran 1 kajian. Kitaran 1 dilaksanakan selama tiga minggu.

Jadual 2. Aktiviti dan Pemerhatian Kitaran 1

Aktiviti 1 (Minggu 4)	Pelaksanaan	Pensyarah memperkenalkan teknik CCE (Rajah 2) secara *hands-on* dan memberi penerangan rekabentuk aturcara mudah kepada pelajar. Struktur kawalan *single selection* diterangkan dan teknik CCE bagi single selection didemonstrasi. Pelajar membuat 4 latihan aturcara single selection menggunakan teknik CCE. Pelajar dikehendaki mencatat masa dan bilangan ralat bagi setiap aturcara untuk melihat kemajuan prestasi masing-masing.
	Pemerhatian	Pelajar kelihatan teruja dan lega apabila pensyarah memperkenalkan Teknik CCE. Kelihatan pelajar terus mencuba rangka aturcara CCE bagi latihan yang diberikan.Walau bagaimanapun, beberapa pelajar kelihatan agak hilang arah dan tidak begitu yakin untuk menulis aturcara.
Aktiviti 2 (Minggu 5)	Pelaksanaan	Pelajar membuat 4 latihan *single selection* yang dihantar oleh pensyarah melalui aplikasi Telegram.
	Pemerhatian	9 orang pelajar diperhatikan menyediakan rangka aturcara menggunakan Teknik CCE sebelum menulis aturcara. Walau bagaimanapun terdapat 5 orang pelajar kelihatan agak keliru dan tidak yakin menulis aturcara berkemungkinan masih keliru dengan Teknik CCE. 30% pelajar menyiapkan aturcara agak lewat dari rakan-rakan yang lain tetapi berjaya mengaplikasikan Teknik CCE.
Aktiviti 3 (Minggu 6)	Pelaksanaan	Pelajar menjawab soalan Ujian 1 semasa sesi amali dan pencapaian pelajar direkodkan.
	Pemerhatian	Sebahagian pelajar mengaplikasikan Teknik CCE ketika menulis aturcara dengan baik. Segelintir pelajar pula kelihatan belum cekap menggunakan teknik ini namun dapat menyelesaikannya dalam masa yang ditetapkan. Manakala seorang pelajar tidak menggunakan teknik CCE ketika menulis aturcara Java menyebabkan aturcara yang dihasilkan mengandungi senarai ralat yang panjang.

```
import java.util.Scanner; // import Scanner

public class Xf2 //class declaration
{
    public static void main (String [] args) //method main
    {
        //read input

        if (condition + operator)
        {
            //process
        }

    } //end of main

}//end of class
```

Rajah 2. Pengenalan kepada Teknik CCE menggunakan perisian BlueJ

Kemahiran menulis aturcara pelajar didapati meningkat berbanding sebelumnya namun berdasarkan pemerhatian pengkaji, penyampaian Teknik CCE kepada pelajar boleh ditambah baik dengan penambahan video pembelajaran Teknik CCE untuk edaran pelajar semasa kelas amali. Pengkaji juga ingin melihat impak Teknik CCE kepada topik dual selection yang akan menguji kemahiran komputasional pelajar dengan lebih menyeluruh. Oleh itu, pengkaji mengambil keputusan untuk melaksanakan kitaran kedua dengan melakukan sedikit penambahbaikan.

Kitaran 2

Jadual 3 menunjukkan pelaksanaan aktiviti dan pemerhatian yang telah diaksanakan pada Kitaran 2 kajian. Kitaran 2 dilaksanakan selama tiga minggu.

Jadual 3. Aktiviti dan Pemerhatian Kitaran 2

Aktiviti 1 (Minggu 7)	Pelaksanaan	Pensyarah menerangkan struktur kawalan *dual selection* dan menggunakan Teknik CCE secara hands-on. Pensyarah juga memberi link video teknik CCE untuk rujukan pelajar.Pelajar membuat 4 latihan aturcara dual selection menggunakan teknik CCE secara berpasangan.Pelajar dikehendaki mencatat masa dan bilangan ralat bagi setiap aturcara untuk melihat kemajuan prestasi masing-masing.
	Pemerhatian	Proses PdP berjalan lebih lancar. Pelajar yang kurang mahir sebelum ini menggunakan teknik CCE dengan bantuan video. Keyakinan pelajar meningkat dan kebanyakan pelajar lebih aktif menjawab soalan. Mereka lebih bermotivasi untuk menyelesaikan lebih banyak soalan yang mereka peroleh dari buku tutorial.
Aktiviti 2 (Minggu 8)	Pelaksanaan	Pelajar membuat 4 latihan *dual selection* yang dihantar oleh pensyarah melalui aplikasi Telegram. Pelajar digalakkan merujuk video pembelajaran teknik CCE yang diberi oleh pensyarah semasa membuat latihan.
	Pemerhatian	Kemahiran menulis aturcara pelajar dengan kejayaan uji lari aturcara meningkat dan memberangsangkan. Pelajar lebih

		ceria dan lebih bersemangat untuk membuat soalan-soalan tambahan yang diberikan oleh pensyarah.
Aktiviti 3 (Minggu 9)	Pelaksanaan	Pelajar menjawab soalan Ujian 2 semasa sesi amali bersemuka dan pencapaian pelajar direkodkan.
	Pemerhatian	Semua pelajar mengaplikasikan teknik CCE ketika menulis aturcara . Sebahagian besar pelajar dapat menulis satu aturcara Java lengkap berdasarkan soalan yang diberi dalam masa 15 minit atau kurang. Pelajar dapat mengenalpasti dan membetulkan ralat apabila aturcara dilarikan.

7.0 DAPATAN KAJIAN

Setelah selesai pelaksanaan semua aktiviti dan merefleksi semua kekuatan dan kelemahan setiap aktiviti tersebut, analisis data yang terkumpul daripada dua ujian yang dijalankan dalam kitar pertama dan kedua diteliti. Setiap ujian mengandungi satu soalan penyelesaian masalah yang perlu diselesaikan oleh pelajar dalam masa 15 minit. Data yang diperolehi disusun mengikut urutan berdasarkan objektif kajian.

Objektif Kajian 1**:** Pelajar dapat menulis satu aturcara Java dengan lengkap berdasarkan soalan yang diberi dalam masa 15 minit.

ANALISIS TEMPOH MASA DIAMBIL

Masa yang diambil oleh pelajar untuk menyiapkan aturcara semasa ujian pencapaian amali dianalisis dan dikira peratusannya seterusnya dikelaskan dalam Jadual 4.

Jadual 4. Pencapaian pelajar bagi tempoh masa diambil

Tempoh Masa Diambil (minit)	Kitaran 1 Peratusan (%)	Kitaran 2 Peratusan (%)
< 15 minit	31.3	43.8
15 minit	43.8	50.8
>15 minit	24.9	6.2

Berdasarkan Jadual 4 diatas, dalam kitaran 1 didapati 75.1% orang pelajar dapat melengkapkan aturcara dalam masa 15 minit dan ke bawah selepas teknik CCE diperkenalkan. Manakala 24.9% pelajar memerlukan lebih dari 15 minit untuk melengkapkan aturcara menggunakan teknik yang sama. Peningkatan ditunjukkan dalam kitaran 2 dimana 94.6% pelajar berjaya melengkapkan aturcara dalam masa 15 minit dan kurang. Hanya 6.2% pelajar memerlukan lebih dari 15 minit untuk melengkapkan aturcara.

Objektif Kajian 2: Pelajar mencapai sifar ralat ketika melarikan aturcara Java.

ANALISIS BILANGAN RALAT

Bilangan ralat yang dilakukan oleh pelajar ketika menyiapkan aturcara dianalisis dan dikira peratus seperti dalam Jadual 5.

Jadual 5. Pencapaian pelajar bagi bilangan ralat

Bilangan Ralat (Ralat Sintak)	Kitaran 1 Peratusan (%)	Kitaran 2 Peratusan (%)
0	57.2	71.4
> 0	42.8	28.6

Berdasarkan Jadual 5, 57.2% pelajar memperoleh sifar ralat dalam Ujian 1 yang dilaksanakan pada kitar pertama. 42.8% pelajar memperolehi ralat ketika melarikan aturcara. Pada kitaran 2, pencapaian meningkat di mana 71.4% pelajar memperoleh sifar ralat dan hanya 28.6% pelajar memperolehi ralat.

Objektif Kajian 3: Pelajar lebih yakin dan bermotivasi untuk menyelesaikan soalan dan menulis aturcara Java.

Pemerhatian tingkah laku yang dilakukan oleh pengkaji sepanjang enam minggu kajian ini menunjukkan bahawa pelajar menikmati dan sangat bermotivasi menggunakan Teknik CCE. Pelajar dapat menyelesaikan soalan dan membina aturcara dengan lebih lancar, cepat, dan tepat, menyebabkan mereka lebih gembira menulis dan menjalankan aturcara. Rungutan pelajar juga semakin berkurang, dan mereka didapati lebih fokus dalam menulis aturcara. Beberapa pelajar bahkan membantu dan membimbing rakan mereka menggunakan Teknik CCE untuk menyelesaikan masalah. Pengkaji juga mendapati peningkatan jumlah soalan latihan aturcara yang dapat diselesaikan oleh pelajar dalam tempoh dua jam bagi setiap sesi amali. Ini menunjukkan peningkatan signifikan dalam tahap kemahiran komputasional pelajar dalam menyelesaikan soalan yang memerlukan pemikiran logik untuk menyelesaikan masalah dan menulis aturcara.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Kajian ini menunjukkan perubahan yang signifikan pada pelajar, pensyarah, proses, produk, dan pengurusan dalam pengajaran dan pembelajaran pengaturcaraan Java. Pelajar menunjukkan sikap yang lebih positif dan bermotivasi semasa kelas amali. Mereka lebih teruja dan bersemangat untuk menyelesaikan aturcara, dengan kepuasan yang jelas apabila mereka berjaya melarikan lebih banyak aturcara dalam masa yang ditetapkan. Perubahan ini juga mengurangkan kebergantungan pelajar kepada pensyarah dan menggalakkan pembelajaran akses kendiri yang sistematik. Pensyarah pula lebih berperanan sebagai fasilitator, membimbing pelajar dengan lebih efisien dan teratur. Teknik CCE yang diperkenalkan telah membantu pensyarah merasa lebih selesa dan bermotivasi dalam mengajar kelas amali.

Penilaian intervensi menunjukkan kekuatan dan kelemahan kajian ini. Kekuatan utama kajian terletak pada peningkatan motivasi dan kemahiran pelajar dalam menulis aturcara Java serta peranan pensyarah yang lebih sebagai fasilitator. Teknik CCE terbukti berkesan dalam mencapai objektif kajian dan memperbaiki proses PdP. Namun, kelemahan kajian ini termasuk

skop yang terhad kepada subtopik single dan dual selection serta penggunaan perisian BlueJ sahaja. Kekangan ini mungkin mengurangkan generalisasi dapatan kajian kepada konteks pengajaran yang lebih luas atau menggunakan perisian lain.

Kajian ini telah berjaya mencapai objektifnya untuk meningkatkan kemahiran menulis aturcara dalam kalangan pelajar dengan menggunakan Teknik CCE. Pelajar menunjukkan peningkatan dalam keupayaan menyelesaikan masalah pengaturcaraan dan menulis aturcara dengan lebih efektif. Pensyarah juga telah dapat mengadaptasi peranan baharu mereka sebagai fasilitator dengan lebih baik, menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran lebih efisien dan teratur. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberi manfaat dan inspirasi kepada pensyarah Sains Komputer Matrikulasi serta memberi nilai tambah kepada proses PdP amali pengaturcaraan Java.

Keberkesanan tindakan yang diambil melalui kajian ini terbukti melalui perubahan positif dalam sikap dan kemahiran pelajar, serta peningkatan efisiensi proses pengajaran. Teknik CCE telah membantu mengurangkan kebergantungan pelajar kepada pensyarah dan meningkatkan motivasi mereka untuk belajar secara kendiri. Proses PdP yang lebih efisien dan teratur juga membolehkan pensyarah memberikan bimbingan yang lebih berfokus kepada pelajar. Kejayaan ini menunjukkan bahawa Teknik CCE adalah intervensi yang efektif dalam meningkatkan kemahiran menulis aturcara Java di kalangan pelajar.

Untuk kajian lanjutan, pengkaji mencadangkan agar penggunaan Teknik CCE diperluaskan kepada subtopik lain seperti multiple selection dan repetition. Kajian lanjut juga boleh dilaksanakan untuk mengkaji keberkesanan Teknik CCE dengan menggunakan perisian pengaturcaraan Java yang lain seperti JGrasp dan Eclipse. Ini akan membantu menilai sama ada keberkesanan Teknik CCE dapat diterapkan dalam konteks yang berbeza dan dengan perisian yang berbeza, seterusnya memperluaskan manfaat dan aplikasi teknik ini dalam pengajaran pengaturcaraan.

PENGHARGAAN

Kumpulan penyelidik ingin merakamkan penghargaan kepada pensyarah unit Sains Komputer dan pihak Jawatankuasa COE R&D Kolej Matrikulasi Melaka, khasnya kepada Cik Dalina binti Daud di atas tunjuk ajar dan semangat yang diberikan kepada kami untuk menjalankan dan menyiapkan kajian tindakan ini.

RUJUKAN

Becker, B. A., Denny, P., Pettit, R., Bouchard, D., Bouvier, D. J., Harrington, B., ... & Prather, J. (2019). Compiler error messages considered unhelpful: The landscape of text-based programming error message research. *Proceedings of the working group reports on innovation and technology in computer science education*, 177-210.

Cheah, C. S. (2020). Factors contributing to the difficulties in teaching and learning of computer programming: A literature review. *Contemporary Educational Technology*, *12*(2), ep272.

Joshi, H., Sanchez, J. C., Gulwani, S., Le, V., Verbruggen, G., & Radiček, I. (2023, June). Repair is nearly generation: Multilingual program repair with llms. In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence* (Vol. 37, No. 4, pp. 5131-5140).

Kemmis, S. & McTaggart, R. (1988). The action research planner. Victoria, Australia: Deakin University Press.

Peremol, A.; Latih, R.; Bakar, M. A. B. U. (2019) MyJavaSchool: Students' Perceptions and Motivation for Computer Programming. Jurnal Teknologi Maklumat dan Multimedia Asia-Pasifik, 8(2), 71–78.

Zhou, H. G., Li, J., & Zhong, J. L. (2020, August). Cultivating personal capabilities based on problem-based learning: a practice in web development. In *2020 15th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE)* (pp. 379-382). IEEE.

IMPARTING IN-TEXT CITATIONS THROUGH AN INTERVIEW ACTIVITY AND PARAPHRASING TECHNIQUE

Sophie Binti Tarmizi [1]
Nur Hidayat Binti Mohd Nahrowi [2]

[1,2] *Negeri Sembilan Matriculation College, Malaysia*

Email: sofie@kmn9.matrik.edu.my

ABSTRACT

Matriculation English lecturers have to adhere to the Curriculum Specifications prepared by the Matriculation Division, Ministry of Education Malaysia. For this action research, we shall focus on writing tasks (25 marks) and, Whitehead and McNiff's Model (2006) was chosen because of its 5 disciplined and systematic steps known as "action reflection"; a complete cycle with a plan to modify the action and move in new and improved direction. The focus of this study revolved around paraphrasing technique as a tool for in-text citation purposes. At the beginning of this study, a qualitative approach was administered as the researchers studied students' achievement through a few activities conducted in classroom. 21 respondents were chosen for this study. After the first cycle, the outcome was not encouraging as the respondents struggled to understand the concept of in-text citations. That made them go through the second cycle which involved a few more activities and their end product would be the Writing Task and Life-long Learning marks to show students' development of understanding throughout both cycles. Overall, 12 respondents were awarded with 20 marks (C1) while 9 respondents scored 18 marks (B2) after they went through the second cycle.

Keywords: ESL, citations, writing assessment, academic writing

1.0 INTRODUCTION

1.1 STUDY BACKGROUND

English language is being taught as a compulsory subject in matriculation programme but we do not have specific examination to test the students' skills in that subject. We only have *Continuous Assessments* which cater to speaking, reading, writing and listening skills and they will contribute 100 marks altogether. One of the components in *Writing Task* for matriculation students for the first semester is *Life-long Learning* whereby the students have to write an essay (academic writing) inclusive of few citations taken from any printed or non-printed materials. The term 'academic writing' according to the University of Sydney (2023):

> Academic writing is generally quite formal, objective (impersonal) and technical. It is formal by avoiding casual or conversational language, such as contractions or informal vocabulary. It is impersonal and objective by avoiding direct reference to

people or feelings, and instead emphasising objects, facts and ideas. It is technical by using vocabulary specific to the discipline.

In order for the students to fulfil the task, they have to read at least two articles and cite some information from those articles to support their arguments or point of views in their written task. Owing to that, the lecturers have to introduce few citation methods to help the students not to plagiarise those articles. Therefore, in our case, students will be using paraphrasing technique to help them citing various authors' articles and Whitehead and McNiff's Model (2006) has been chosen as our research tool for this small-scale action research. For this research also, Sophie will be the main researcher whereas Nur Hidayat will be the lecturer conducting activities in classroom.

2.0 REFLECTION OF THE PROBLEM

During upper secondary levels, students were taught to write expository essays and they were mostly likely familiar with descriptive and narrative styles in writing their essays. They can express their opinions as well as tell their stories in the most enchanted ways as possible because they can play with words, phrases and idioms as they write their essays. According to Purdue University (2023), "When writing a narrative essay, one might think of it as telling a story. These essays are often anecdotal, experiential, and personal—allowing students to express themselves in a creative and, quite often, moving ways." Students can also use different methods while writing their essays to give greater impacts onto a reader's mind. These include descriptive words, idioms, low frequency words and perhaps some of their imaginations as well. Some of the essay questions were guided and students could refer to the notes given to them. Below are samples of essay questions for SPM candidates:

Table 1: Information regarding SPM English Paper 2

SPM English Paper 2 Section 3	Section 3 is writing one of the questions from the given choices.	
	Types of essays	Article, Review, Narrative Essay & Report
	Word limitation	200-250 words
	Suggested time	40 minutes
	Format	Introduction + 3 points + conclusion
Sample essay questions	Narrative writing	Your teacher has asked you to write a story for the school magazine. The title of your story: ***An Unforgettable Trip.*** Your story should include: • a description of the trip • what made the trip unforgettable *Write your story in not more than 250 words.*

	Article writing	Articles wanted! ***Teenagers vs Crime*** • What are examples of juvenile crime? • What are the causes of juvenile crime? • How to prevent juvenile crime? *Write us an article in not more that 250 words. The best article will be featured in our magazine.*

Based on Table 1, the information provided along with the questions will help students to write their essay with ease and they can focus on using good structures as well as the development of their content paragraphs. The length of the essay should not be more than 250 words which makes a lot of sense because they were guided while writing out their point of view regarding the matter given in the question.

In comparison to SPM, based on English language curriculum specification (BMKPM, 2023), matriculation students are required to produce an extended writing of about 800 words supported by two references (articles/texts). The format of writing includes discursive, argumentative and problem and solution essays. The Life-long Learning part in Writing Task for the Continuous Assessment will also test students' ability to use appropriate and relevant references as well as to articulate references in their written task. Thus, most lecturers use intext citations methods introduced by the American Psychological Association (APA) and students are expected to be able to cite according to the format to enable them to get good marks. The students are being taught not to simply copy the sentences because they might plagiarise the content without giving proper credit to the authors. Due to that reason, lecturers have to explain things related to academic writing as well as to guide them the right way to write a good essay. Hence, for this action research, we would focus on Life-long Learning activities to cater to students' productions of in-text citations in their essay later on.

3.0 THE FOCUS OF THE STUDY

The focus of the study is the usage of paraphrasing technique in citing other people's work (printed or non-printed materials) as a part of Writing Task in Semester I's Continuous Assessment for matriculation students. According to Turnitin LLC (2017), "Citations are extremely helpful to anyone who wants to find out more about your ideas and where they came from." Based on the same article as well, "…not all sources are good or right -- your own ideas may often be more accurate or interesting than those of your sources. Proper citation will keep you from taking the rap for someone else's bad ideas."

In addition to that, we will be using few other strategies to help students understand the concept of paraphrasing other people's work in order not to simply copy and plagiarise. The other focus is the use of interview activity as a part of paraphrasing technique. Students are to interview other people (around college's compound), and gather information from the interview. Once they completed the interview part, they are to transfer information in the form of paraphrasing ideas given by their interviewees. Paraphrasing term according to Pfeifer (n.d):

> As a verb, "to paraphrase" means "to express the meaning of the writer or speaker (or something written or spoken) using different words, especially to achieve greater clarity." As a noun, "paraphrase" is defined as "a rewording of something written or spoken by someone else."

She added that quotes have to be exact and summaries are meant to be shorter than the actual text. Meanwhile, a paraphrase just needs to be accurate and it could be longer than the original text as long as it conveys the original source's intent. Throughout our lessons in class, students should be able to understand the importance of paraphrasing comes down to one thing: easy communication because when a source is paraphrased, it usually becomes more straightforward as it is rephrased nicely and broken down in a way that is more easily digestible.

4.0 RESEARCH OBJECTIVES

General Objective:
To investigate the effectiveness of a combination of interviewing activity and paraphrasing technique in helping out students to write proper in-text citations in their Writing and Life-long Learning Tasks for Semester I's Continuous Assessment.

Specific Objectives:
1. To enable students to understand the concept of in-text citations in the process of academic writing.
2. To enable students to develop better paragraphs to be linked to the information garnered from various of printed or non-printed materials.

5.0 TARGET GROUP

21 Physical Science students (F3P3). 10 male and 11 female students.

6.0 PLANNING AND ACTION OF INTERVENTION

For this action research, we referred to the Whitehead and McNiff's Model (2006) because it suited the purpose of F3P3's class activities. This model consists of 5 disciplined and systematic steps in a research known as "action reflection". It is also a complete cycle with a plan to modify the action and move into a new and improved direction.

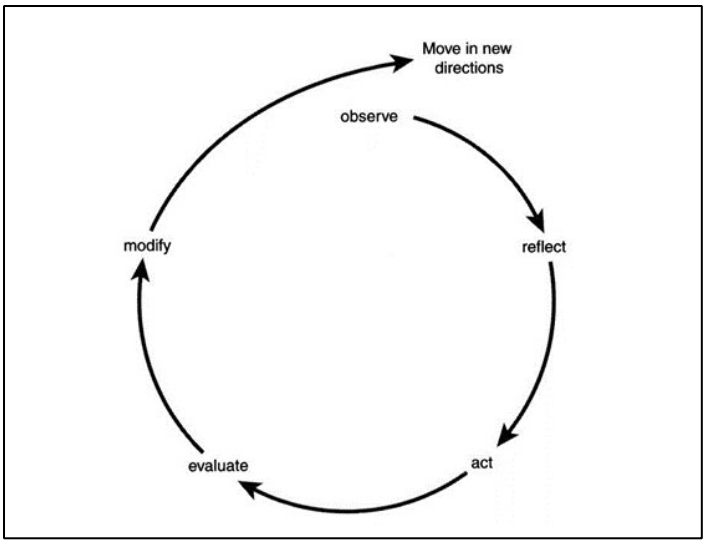


***Figure 1**: An action-reflection cycle; Whitehead and McNiff's Model (2006)*

On another note, according to Nunan (p.62, 1991), by going through an action research and application of tasks in classroom can actually help teachers to experiment different methods and strategies to help students to develop their abilities in different skills. Teachers can evaluate the methods used in a classroom to see the effectiveness of methods used towards students' performance. Additionally, by experimenting new ways, teachers can find suitable strategies that suit the students' capabilities in order for them to excel in different skills. With that notion, we were motivated to try out the interviewing activity to be paired with paraphrasing technique in helping out our students to write better citations for their essays.

6.1 CYCLE ONE OBSERVE AND PLAN

Most students have the tendency to write their essays based on their previous examination styles (in Sijil Peperiksaan Malaysia, SPM) and it is not easy for them to change their narrative writing styles into more on expository writing styles. During SPM examination, they are to present their ideas holistically and as long their ideas are well developed, they should be awarded a handsome mark. They have to adhere to certain format as well but in matriculation programme, students will be exposed more towards expository or academic writing as a part of ESL syllabus. Most of the time, lecturers do find it taxing to reintroduce the methods of essay writing to the SPM leavers. This is due to the fact that they were taught differently before enrolling themselves in matriculation programme. By considering the fact that they need a transition from school to matriculation, we took a gentle approach by teaching them step by step without overshadowing what they have learned in secondary schools (which still can be implemented along the way).

We started off with a short essay writing activity (3 paragraphs essay) as a preassessment writing activity to check their structures and also the ability to write complete sentences. These students came from different background with different CEFR level for writing. Each student must produce three paragraphs inclusive of one introductory, one content and one concluding paragraph. Instead of asking them to write five paragraphs, they need to produce three paragraphs only for the lecturer to check the ability to follow the format and the usage of good structures in each paragraph. These paragraphs were written before the lecturer started to give

input on the format of academic writing – problem and solution, argumentative and discursive essays.

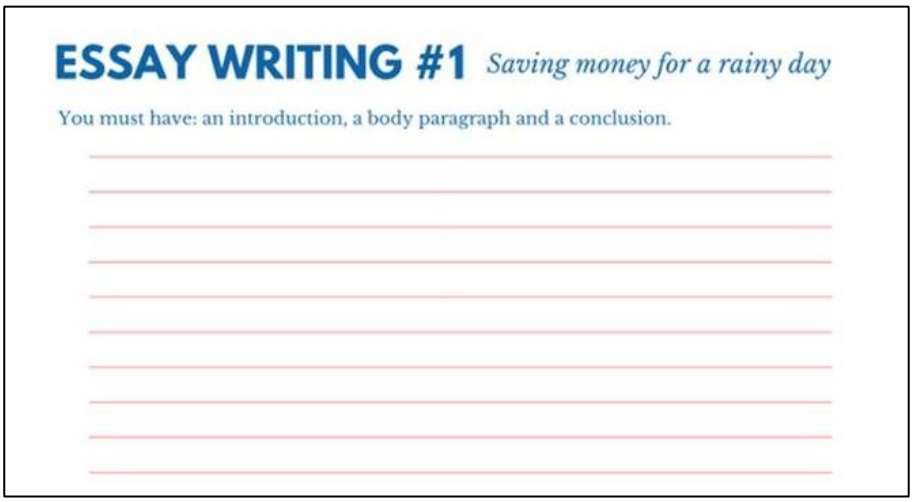


Figure 2: Sample of pre-assessment task for writing activity

Based on this pre-assessment task, we found out that they have different abilities in producing paragraphs which range from surface level (shallow, lacking depth), moderate to good paragraphs. Most of them can produce good structures with minimal grammatical errors and they were able to give examples to support their point of view regarding the topic given. However, most students prefer to use narrative style of writing whereby their essays are more like storytelling instead of informative kind of essay. Students were not familiar with essay components that we normally use in an academic essay writing (thesis statement, topic sentence, supporting details and concluding sentence) and we could see that they wrote whatever came to their mind based on the topic given. A sample of a student's essay can be seen in *Appendix 4.*

The second activity revolved around in-text citations for *Life-long Learning* activity. Students have to read the original text taken from a website. They have to identify three methods used for in-text citations purposes (quoting directly from the source, summarizing information and paraphrasing information). (*The second activity can be referred to Table 2, Appendix 1*)

After giving input to the students regarding the differences among the three citation methods mentioned earlier, the students managed to identify each one of the given methods. However, they did not really understand the differences between summarizing and paraphrasing. For them, quoting is the easiest way to cite certain information from any printed materials.

Reflect

Based on the pre-assessment writing activity, we decided to give more input on essay components (thesis statement, topic sentence, supporting details and concluding sentence) which are important for students to have in their essays. We did not have much problems in essay writing part because most students can write good structures with not much errors to be

concerned of. Considering that factor, we shall be focusing more on in-text citations because they are not that familiar with the concept of supporting their point of views by using other people's words, thoughts or opinions. Additionally, we need to make the students realize that they need to know when and how to cite information to enable them to connect information with their own sentences in the essay later.

Act

Throughout a few lessons in class, the lecturer had given them sufficient input regarding in-text citations especially using summarizing and paraphrasing techniques. After giving them enough examples, the lecturer wanted to test their understanding of the two techniques learnt in class. The lecturer decided to do a simple game called '*Report to Me*". The game was a simple game. Each group (4 or 5 people) will sit in a straight line with the leader holding onto the card. The leader has to read, understand and try to use either summarizing or paraphrasing technique. Each leader will be given some 3 minutes to memorize the content. The concept of this game is to test students' ability to rewrite the content that was written on the card by using their own words without changing the meaning to it. Students may omit certain information which they think is not relevant to them.

Once the 3 minutes have ended, the leader has to walk to another member of the group and deliver the content accordingly. The game continued until it reached the last person who has to write down the information which has been passed around from the first person. The last person of each group has to read out the content while others looking at the given card.

Author: Satu H. Woodland Date/Year: no date (n.d) Title: Effects of Sleep Deprivation on College Students
Sleep deprivation can cause several problems for college students, including lower academic performance as it's difficult to pay attention in class while sleepy, and mental health challenges like stress and anxiety. College students usually stay up at night studying hard and doing assignments, and lack of sleep can impair attention and working memory, leading to poor school performance. So, if you've been depriving yourself of sleep to get better grades, you might want to reconsider.

Figure 3: Sample of card used in the 'Report to Me' game.

Evaluate

Even though the game seemed easy, most students have difficulties to read and understand the content given in the card. They misunderstood the task as many of them tried to memorize word by word. They did not realize that summarizing and paraphrasing techniques involve using their own words as long as the meaning is still the same with the given information. As Pfeifer (n.d) stated in her article, "Let's look at it this way: if you were talking to a friend about what the characters said in your favorite scene of a movie, you wouldn't repeat all of their lines word for word. Instead, you would give your version of what happened in the scene." Furthermore, they found it hard to change the structures because they were afraid of making grammatical errors. Based on this simple game, we decided to take a different approach in teaching the students to understand the concept of paraphrasing technique. This time around, we put aside summarizing technique because students were confused of the term used.

Modify

After deliberating and discussing, both of us came up with the idea of an interview activity. We were still teaching in-text citations but with the help of different approach. The students have to work in the same group which they started their '*Report to Me*' game. This time, they have to approach any students, lecturers or even workers around the college compound, and asked few questions based on the topic "*Polygamy being practiced in Malaysia*". The topic may sound provocative, but because it was challenging to both students and interviewees, we thought that this activity might boost their confidence level. This modified activity involved two parts; interviewing part and reporting part.

6.2 CYCLE TWO ACT

For Cycle Two, we divided it into two parts; interviewing part and reporting part. Students are to work in the same group as in the previous activities. They were given some instructions before they can proceed with the two parts assigned to them. The lecturer started off with the first activity, '*Interviewing a Stranger*' without mentioning the second part. This is to give excitement and the students will look forward what to do after the interviewing session. The interviewing part will take place outside of the classroom whereby they can ask many questions pertaining the given topic. They have to record the interview, jot down few information about the interviewees and watch the recording to understand the information given by the interviewees.

Clapman (2020) gave few ideas to teachers on how students can prepare for their interview. The ideas are as stated as below:

1. Prepare a list of questions, realizing that they don't have to ask every one of them
2. Write open-ended questions, using the five Ws—who, what, where, when, and why (plus how)—to encourage the interview subject to speak at length.
3. Ask follow-up questions when a response leads them to think of a question they didn't plan for

Figure 4: Interviewing part: Videos submitted as a part of interviewing activity.

For the reporting part which was called '*He says…She says..'*, they are to write some information using the correct paraphrasing technique taught by the lecturer. This part was done in classroom whereby each group will write down their part on the whiteboard and the others would see whether the citations were done in the correct method or not. During this activity,

the lecturer will explain what is good or what can be done to improve their citations. (*Refer to Figure 5*)

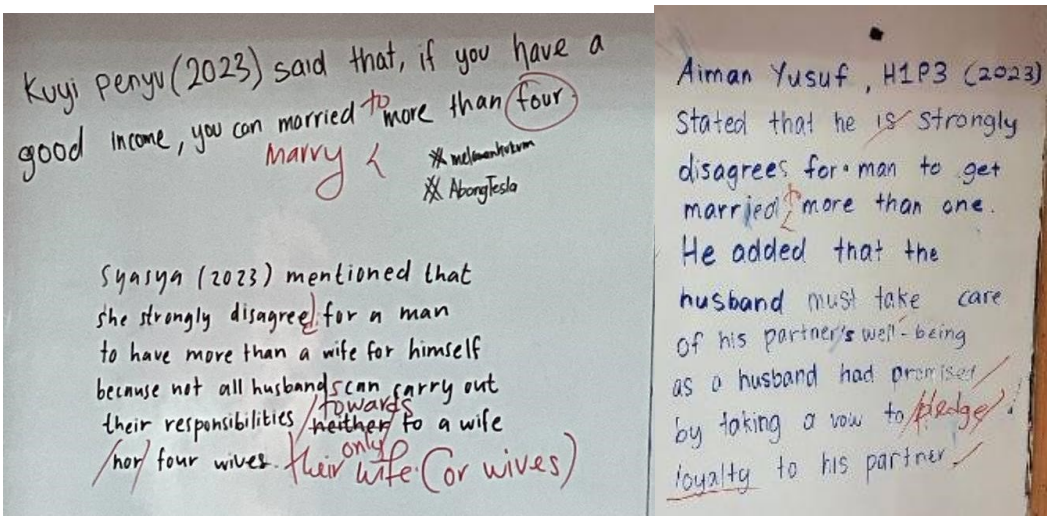


Figure 5: Reporting part: citations using paraphrasing technique.

After the students completed the reporting part, they have to come up with one body paragraph writing which includes their own sentences supported by the citations that they have done in class. They should include their own ideas as well while writing. For this task, they have to include topic sentence, supporting details and a concluding sentence to make it as a complete paragraph. Below would be a sample of paragraph written by 6 Minus 1 group. (*Other samples can be seen in Appendix 5)*

<u>6 MINUS 1</u>

There are several factors that contribute to polygamy among married couples, including scandal and the inability to control oneself to be loyal. A scandal is an action that causes anger and outrage, whereas the inability to control oneself to be loyal is when you lack the ability to be loyal to one person. According to our respondent, polygamy should not be allowed, as it is unnecessary and will lead to unequal distribution of attention and emotional resources between the couple. Partners in polygamous marriages may feel constant pressure to compete for their husband's attention that can lead to feelings of insecurity and low self-esteem. She also disagrees with the polygamy practice in Malaysia, considering that it is disrespectful to the partner to marry more than one woman. For example, if the husband is going to marry another woman, it shows that his current wife is not enough for him to have a happy marriage and this will make the wife feel betrayed and sad. This can ultimately break the trust and stability of the relationship. Thus, proving polygamy marriage is unnecessary because one woman should be enough for a man that loves his partner and values their marriage. To sum up our point, scandal and the inability to control oneself to be loyal are the several factors in polygamy among married couples.

Figure 6: A sample of a complete paragraph written by 6 Minus 1 group.

Evaluate

After the students came out with their own paragraph, we concluded that they now understood the correct way to paraphrase ideas and to connect with their own sentences. (*Other samples can be referred to Appendix 5*). Therefore, it was high time to proceed to their *Writing* and *Life-long Learning Tasks* whereby the students have to produce one complete essay with the reference of minimum two articles (printed or non-printed materials). For the task, they can also refer to videos, podcasts, interviews and other materials as long as they know how to properly cite important information.

7.0 RESULTS AND DISCUSSION: THE EFFECTS OF THE INTERVENTION

***Table 2**: The results for Writing and Life-long Learning Tasks*

Respondents	Writing Task (20 m)	LLL (5 m)	Total (25 m)	CEFR
S1	14.0	4.0	18.0	B2
S2	14.0	4.0	18.0	B2
S3	16.0	4.0	20.0	C1
S4	15.0	5.0	20.0	C1
S5	16.0	4.0	20.0	C1
S6	14.0	4.0	18.0	B2
S7	15.0	5.0	20.0	C1
S8	14.0	4.0	18.0	B2
S9	15.0	5.0	20.0	C1
S10	14.0	4.0	18.0	B2
S11	14.0	4.0	18.0	B2
S12	15.0	5.0	20.0	C1
S13	15.0	5.0	20.0	C1
S14	15.0	5.0	20.0	C1
S15	14.0	4.0	18.0	B2
S16	14.0	4.0	18.0	B2
S17	14.0	4.0	18.0	B2
S18	16.0	4.0	20.0	C1
S19	16.0	4.0	20.0	C1
S20	15.0	5.0	20.0	C1
S21	15.0	5.0	20.0	C1

Based on Table 2, we can see 13 respondents scored 4 marks, while the other 8 managed to score 5 marks for Life-long learning (the focus of this study). According to the WE 013 Curriculum Specifications (2023), 4 marks equivalent to students' "Sufficient ability to

articulate references in writing," while 5 marks showed that the students have "High ability to articulate references in writing."

From that table also, 12 respondents were awarded C1 for CEFR level while the other 9 respondents were at B2 CEFR level. That showed an improvement for students' achievement in comparison to the first cycle they went through with the in-text citations.

By looking at the above results, the effectiveness of a combination of interviewing activity and paraphrasing technique can be seen as one way to in help students to write proper in-text citations in their Writing and Life-long Learning Tasks for Semester I's Continuous Assessment. Moreover, students can understand the concept of in-text citations in the process of academic writing. They could also develop better paragraphs to be linked to the information garnered from various of printed or non-printed materials.

Therefore, we can justify our intervention by combining interview activity with paraphrasing technique, it helped the students to comprehend the process of citing other people's work into their own sentences is not that difficult. As stated by Turnitin LLC (2017), "Giving credit to the original author by citing sources is the only way to use other people's work without plagiarizing," and by now, our respondents should be able to cite any materials easily without having to struggle. This will help them in second semester whereby they are to create a brochure of 800 words and they have to include in-text citations as well.

8.0 CONCLUSION

Teaching and learning process can be interesting if lecturers can create different opportunities for students to try out inside or outside of the classroom. The only problem is the time constraint that the lecturer has to be able to create different activities for students. Due to the fact that in-text citation can be a taxing thing for both the lecturers and the students, the learning process can take quite some time to understand the correct technique to cite other people's work. By having this action research, we believe that lecturers can impart in-text citations through an interview activity and paraphrasing technique.

To encapsulate, by using different approaches and techniques, lecturers can help their students to achieve something good out of themselves. The students also have to play their part accordingly in order for them to become better at something. As what McNiff, J. & Whitehead, J. (2011) stated, "It is a practical way of looking at your practice in order to check whether it is as you feel it should be. If you feel your practice is satisfactory, you will be able to explain how and why you believe this is the case; you will be able to produce evidence to support your claims. If you feel that your practice needs attention in some way, you will be able to take actions to improve it, and then produce evidence in what way the practice has improved." (p.16)

ACKNOWLEDGEMENT

Our deepest gratitude goes to 21 Physical Science students (F3P3); 10 male and 11 female students because they gave good cooperation in completing the tasks given to them. While doing this action research, we have consulted few of our colleagues in understanding the requirements of Life-long Learning which was specified in English curriculum specifications.

Overall, we managed to complete the tasks within two cycles and the results were according to our general and specific objectives stated in previous part of this research.

REFERENCES

Clapman, L. (2020). *Learning to Interview Builds a Range of Communication Skills.* Edutopia.https://www.edutopia.org/article/learning-interview-builds-rangecommunication-skills/

Matriculation Division, Ministry of Education Malaysia (2023). *Curriculum Specifications SDS English (WE 013)*. 2nd Amendments for 2023/2024 Session.

McNiff, J. & Whitehead, J. (2006, January). *Action Research: Living Theory*. SAGE Publications. https://www.researchgate.net/publication/272786971_Action_Research_Living_Theory

McNiff, J. & Whitehead, J. (2011). *All you need to know about action research (Second Edition*). SAGE Publications. http://insight.cumbria.ac.uk/id/eprint/4045/1/Whitehead_AllYouNeedTo.pdf

Nunan, D. (1991). *Language Teaching Methodology: a Textbook for Teachers.* Prentice Hall.

Pfeifer, P. (n.d). QuillBot's Guide to Paraphrasing. QuillBot.com. https://quillbot.com/guides/paraphrasing

The University of Sydney (2022). *Academic Writing*. The University of Sydney. https://www.sydney.edu.au/students/writing.html

Turnitin LLC (2017). *What Is Citation?* Plagiarism.org. https://www.plagiarism.org/article/what-is-citation

EVALUATING PoWER TO COMPLEMENT ARTIFICIAL INTELLIGENCE USE TO ORGANISE IDEAS IN WRITING

Mohamad Hafizuddin bin Ma'mor[1]
Zulkifly bin Yusuf[2]
Suheil Almawardie bin Roslan[3]

[1]Kolej Matrikulasi Kejuruteraan Pahang
[,2] Institut Pendidikan Guru Kampus Sultan Mizan
[3] SK Kuala Mai Bharu

Email: hafizuddin@kmkph.matrik.edu.my

ABSTRACT

It is a common challenge for many individuals to create well-written essays and this includes matriculation students who find it a struggle to produce one. English is a compulsory subject throughout their matriculation program, with the Malaysian University English Test (MUET) and continuous assessment being used to assess their English proficiency. Several students were observed submitting blank papers for their essays, underscoring the necessity for a tool to enhance students' writing skills by effectively organizing their ideas rather than a total-reliance on entrancing artificial intelligence (AI) technology. To address this issue, the PoWER strategic tool, which is acronym-based, was introduced through action research to three students. They were trained on utilising this tool to structure their oral arguments and to ensure they restate their main points to conclude their paragraphs. Following a four-week implementation of PoWER in their classes, the three students showed improvements in organising their thoughts and reinforcing key points in their writing. The positive outcomes of PoWER indicate its potential to enhance students' writing abilities to complement the rampant use of AI tools thus consolidating a continuous stream of effort for a future ready education.

Keywords: action research, teaching and learning, writing, artificial intelligence

1.0 INTRODUCTION

The matriculation programme, administered by the Ministry of Education in Malaysia, has been in operation for more than two decades across various matriculation colleges nationwide. These colleges exclusively offer scientific-driven courses, with no inclusion of Arts-related core subjects. In addition to the science curriculum, students are required to take compulsory courses that enhance their learning experience during their first or second year at a matriculation college. One of these mandatory courses is English, which spans two semesters, particularly for students enrolled in a one-year programme. The English courses, namely WE013 and WE023, are designed to achieve specific course learning outcomes (CLO). Both courses share a common objective, which is to equip students with proficiency in using English academically and socially, encompassing listening, speaking, reading, and writing skills.

The aim is for students to attain a B2 level of proficiency, as outlined by the Common European Framework of Reference (CEFR) (MOE, 2022). The CEFR provides descriptions of proficiency levels to assess learners' progress at different stages of their learning journey and

throughout their lives (Council of Europe, 2001). Ultimately, all matriculation students aim to achieve proficiency in using English for academic and social purposes. To achieve this goal, a syllabus is developed for each semester. Both English courses solely focus on formative assessment, with no summative assessment conducted. However, all students are required to take the Malaysia University English Test (MUET) as a prerequisite for higher education. Given the diverse English language proficiency levels among students prior to matriculation, it is crucial to provide immediate support through action research to assist learners who are struggling with specific language skills. This action research builds upon a previous study that has addressed the actual needs and situations of the students in terms of speaking, leading to a transferrable application to another particular English language skill that shares a similar issue.

2.0 OBSERVATION OF THE SITUATION AND EARLY REFLECTION

In the academic year 2023-2024, a total of 391 students have enrolled in a one-year matriculation program at this college. As part of their curriculum, these students are required to take English classes during both semesters. While the college internally assesses their English language abilities through continuous evaluation, it strongly encourages them to take the MUET (Malaysian University English Test) administered by the *Majlis Peperiksaan Malaysia* (MPM) to further gauge their proficiency in English. MUET is a standardized test that is conducted nationwide on fixed dates, consisting of three main in-person sessions. In the case of this college, students are expected to sit for the MUET in their first semester after undergoing four to five months of preparation for the test. Although the students' Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) English results can serve as a basis for comparison, it is important to note that the MUET is specifically designed for undergraduate degree seekers and adult learners who wish to have their English language skills assessed (Majlis Peperiksaan Malaysia, 2019). Therefore, MUET may not have a direct relationship with the students' previous English scores.

To obtain a more comprehensive understanding of their English proficiency, an evaluative measure needed to be implemented. Upon their enrolment at the college in July 2023, students were tasked with completing a writing assignment that mirrored Part Two extended writing of the MUET writing paper. This task required students to engage in formal writing, discussing ideas, evaluating arguments or solutions to problems, providing advice, reasons, opinions, and supporting main ideas with relevant details (Majlis Peperiksaan Malaysia, 2019). Many students encountered difficulties in organising their thoughts and generating content, resulting in a struggle to effectively communicate their ideas on paper as some of them heavily-relied on the use of Artificial Intelligence (AI) virtual assistant such as ChatGPT that offered inputs based on the provided prompts.

This is reverberated by Fontenelle‑Tereshchuk (2024) in which she argues that there are plagiarism concerns and students' writing skills with their critical skills would be impacted with the use of ChatGPT. This led to a situation where some students even submitted blank papers, indicating a lack of proficiency in writing skills and a potential drawback of AI reliance in completing a writing task. This situation raises questions about the effectiveness of the Ministry of Education's efforts to prepare students to achieve a B2 level of proficiency at the post-secondary level (MOE, 2018). After all, the integration of AI in language exams is a far-fetched idea thus making a dire need for teachers to improve their writing skills promptly.
`

3.0 PURPOSE

This action research constitutes an ongoing improvement journey, employing a tool called PoWER, which has been aptly developed to serve as a strategic instrument in aiding students to enhance their English writing skills aside of AI use. It has been demonstrated that PoWER effectively enhances students' speaking abilities in a prior study, particularly in organising their thoughts during oral arguments. Given the diverse language requirements of matriculation students, some of whom require assistance in specific output-focused skills, there is an urgent necessity to implement PoWER in order to address and rectify their deficiencies in a language skill other than speaking. It is crucial that this tool caters to the students' needs and circumstances without burdening English lecturers with additional responsibilities. Consequently, an action research pursuit is warranted.

4.0 RESEARCH OBJECTIVES

General objective:

1) To increase students' performance in writing to complement the use of AI.

Specific objective:

1) To evaluate PoWER as a strategic tool for structuring ideas within a paragraph and restatement of the main point to complement the use of AI.

5.0 TARGET GROUP

Out of 116 students of the researcher's taught classes, three students were chosen based on their blank paper submissions. All three students were from different classes and they were provided with writing instruction by the main researcher. It would be ineffective to expect them to produce a complete essay when they struggled to construct a single paragraph in response to a MUET writing question. Therefore, it would be more practical and logical to initially focus on organizing their ideas in order to successfully write a paragraph. Subsequently, a restatement of the main point could be included to serve as the concluding statement of the written paragraph. Although these steps may appear straightforward, the significance of observing the progress made by this group of students outweighs the simplicity of the process.

6.0 THE TAKEN ACTIONS TO ADDRESS THE ISSUE: MID REFLECTION ON THE PROCESS

The aforementioned worrying situation foreshadows more writing complications down the road as it is reported that undergraduate students in a Malaysian university are plagued with several writing issues and one of them is in idea expression (Lin & Pua, 2024). Reflecting on these circumstances, it prompts an intermediate move to be made to further improve the current situation amidst the explosion of AI in assisting language learning. An action research is a viable option as it is a means for practitioners to explore and assess their performance thus driving an enquiry-based procedure (McNiff & Whitehead, 2006). By using an action-reflection cycle by McNiff and Whitehead (2006) that requires action researchers to observe, reflect, act, evaluate, modify, and move in new directions, this action research adopts the steps to fully rectify the issue in hand.

Upon further examination, the effectiveness of PoWER could be evaluated by analysing the initial data gathered from the previous action research focusing on enhancing students'

speaking skills. This evaluation was conducted with a different group of students. PoWER was deemed beneficial in enhancing students' speaking abilities, suggesting its potential utility in the realm of writing as well. A brief online search revealed that PoWER is a unique acronym not closely resembling any other acronyms designed to aid in improving speaking skills. Notably, there is another acronym, POWERFUL, introduced by Newbold (2015) on his website, which bears some resemblance to PoWER. However, the word associations for each letter in POWERFUL differ from those in PoWER. While POWERFUL consists of eight main words, each accompanied by two to four additional words, totalling 33 words for students to memorize, PoWER offers a more straightforward approach with a smaller number of words to remember. This simplicity is particularly advantageous when students are required to write essays under time constraints and exam pressure plus the absence of AI to support them.

This situation foreshadows more writing complications down the road as it is reported that undergraduate students in a Malaysian university are plagued with several writing issues and one of them is in idea expression (Lin & Pua, 2024). Reflecting on these circumstances, it prompts an intermediate move to be made to further improve the current situation. An action research is a viable option as it is a means for practitioners to explore and assess their performance thus driving an enquiry-based procedure (McNiff & Whitehead, 2006). By using an action-reflection cycle by McNiff & Whitehead (2006) that requires the researcher to observe, reflect, act, evaluate, modify, and move in new directions, this action research adopts these steps to fully rectify the issue in hand.

After analysing the issue through observation and early reflection, it was determined that utilising PoWER to aid these learners in structuring their thoughts and incorporating a restatement in their paragraphs was of great importance. This decision was made urgently due to time constraints, as the learners had less than five months to prepare for MUET. PoWER, which stands for Point, Why, Effect, and Restate, was developed as a tool to assist students in organizing their material and reinforcing the main point in an oral argument. Prior to its finalization, the prototype underwent evaluation and testing. Additional visual representation of the PoWER can be found in Figure 1 below.

Figure 1. The illustration of the prototype of PoWER

The time constraint due to the impending MUET examination limited the duration of this action research project to the period between August and November 2023. This timeframe coincided with the busy schedules of matriculation students, who were striving to complete their first semester and prepare for their first semester exam. Consequently, the research was designed to encompass only one cycle. The planning phase of the project is detailed in Table 1 below. It was ensured that all students received the PoWER intervention, without singling out specific individuals for the purposes of the study. Following the reflection stage, the cycle continued, and after four weeks of implementing PoWER, an evaluation was conducted to assess any changes among the targeted students. In the modification phase, data and insights

gathered from the tool were used to enhance subsequent cycles, as the research was limited to a single cycle due to time constraints.

Table 1. Act data plan

Task
Act (the actual trial of PoWER) 1) Have simple sessions to introduce PoWER. 2) Explain PoWER as a tool to organise content and restatement of the main point in a paragraph. 3) Have simple games where they are given a MUET-like writing question and they refer to PoWER to organise ideas and restate their main point before concluding their paragraph. 4) Run this activity four times (throughout August, 2023) before asking them to write a complete paragraph.
Writing a complete paragraph 1) Provide students with a MUET-like writing question that is the same exact question in the observation phase (Kindness is a quality that is gradually disappearing among us today). 2) Without any discussions, provide students to respond to the essay question.
1) The main researcher collects all students' essays and ensures the focused students send their essays (Student A, B & C).
1) The research team assesses the focused students' essays in terms of organisation of ideas and restatement of the main point in the paragraphs of their essays (September, 2023).

7.0 FINDINGS AND DISCUSSION: END-REFLECTION

After reflecting on the initial cycle, the primary objective of PoWER is to reduce obstacles for its users, who are students, specifically focusing on three students in this research. Each student, particularly within the classroom setting, has experienced increased ease due to the implementation of a simple acronym, resulting in decreased reliance on peers for utilizing PoWER effectively. Over the course of four weeks, all students familiarized themselves with the acronym as PoWER was a central component of the class activities. Designed to be user-friendly and a valuable tool for enhancing writing skills, PoWER can be easily utilized with minimal guidance. The effects of PoWER are evident in Table 2.

Table 2. Before the implementation of PoWER

Focused student	Organisation of ideas in a paragraph	Restatement of the main point	Remarks
A	Blank essay	absent	-
B	Blank essay	absent	-
C	Blank essay	absent	-

According to the information presented in Table 2, it is evident that the three students who were the focus of the study faced challenges in organising their thoughts, resulting in their inability to produce a coherent paragraph for evaluation. It was not surprising that none of them reiterated their main point, considering the empty papers they submitted. This observation suggested that these students had weaknesses in their writing skills, particularly in structuring ideas and restating key points. However, after implementing the PoWER approach in their English classes for a duration of four weeks, significant improvements have been observed. These changes are documented in Table 3, along with several accompanying images that showcase the completion of multiple paragraphs by the previously struggling students.

Table 3. After the implementation of PoWER

Focused student	Organisation of ideas in a paragraph	Restatement of the main point	Remarks
Student A	Paragraph 1: Main point reason > effect > restatement of the main point Paragraph 2: Main point > reason > effect > restatement of the main point Paragraph 3: Main point > reason > effect > restatement of the main point	Present	Short paragraphs but with all PoWER elements
Student B	Paragraph 1: Main point > reason > effect > restatement of the main point Paragraph 2: Main point > reason > effect > restatement of the main point Paragraph 3: Main point > reason > effect > restatement of the main point	Present	Some grammar and vocabulary issues were present.
Student C	Paragraph 1: Main point > reason > effect > restatement of the main point Paragraph 2: Main point > reason > effect > restatement of the main point Paragraph 3: Main point > reason > effect > restatement of the main point	Present	Well-developed paragraphs with good supporting points

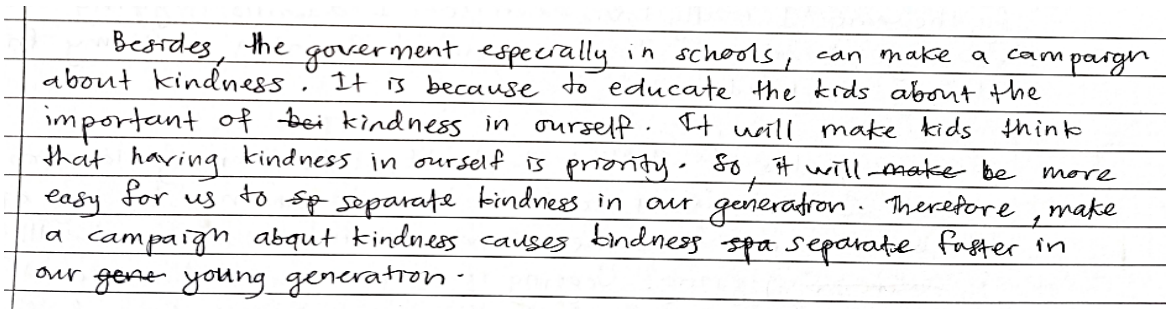
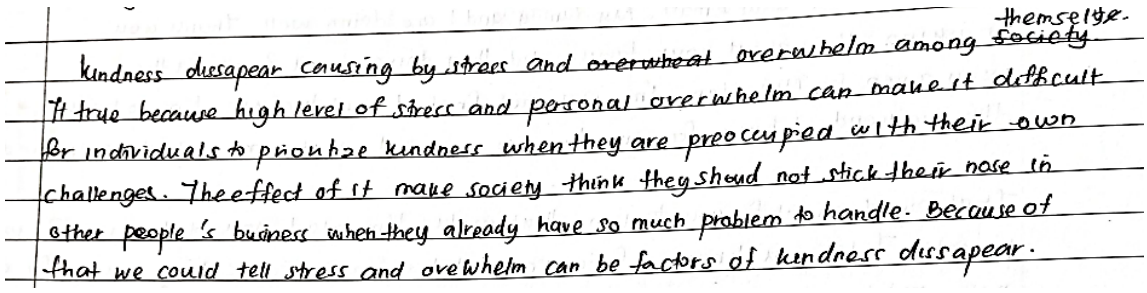
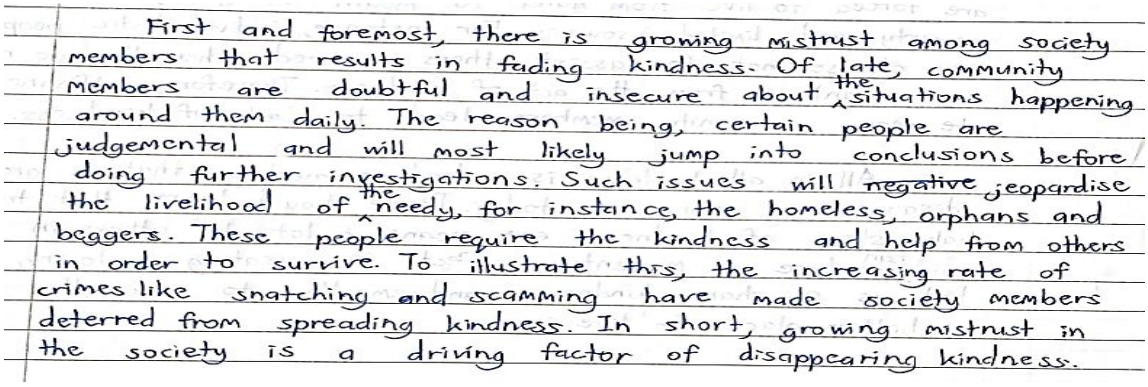

Besides, the goverment especially in schools, can make a campaign about kindness. It is because to educate the kids about the important of ~~bei~~ kindness in ourself. It will make kids think that having kindness in ourself is priority. So, it will ~~make~~ be more easy for us to ~~sp~~ separate kindness in our generation. Therefore, make a campaign about kindness causes kindness ~~spa~~ separate faster in our ~~gene~~ young generation.

Figure 2. Student A's produced sample paragraph



kindness dissapear causing by stress and ~~overwheat~~ overwhelm among ~~society~~ themselve.
It true because high level of stress and personal overwhelm can make it difficult
for individuals to prioritize kindness when they are preoccupied with their own
challenges. The effect of it make society think they should not stick their nose in
other people's business when they already have so much problem to handle. Because of
that we could tell stress and overwhelm can be factors of kindness dissapear.

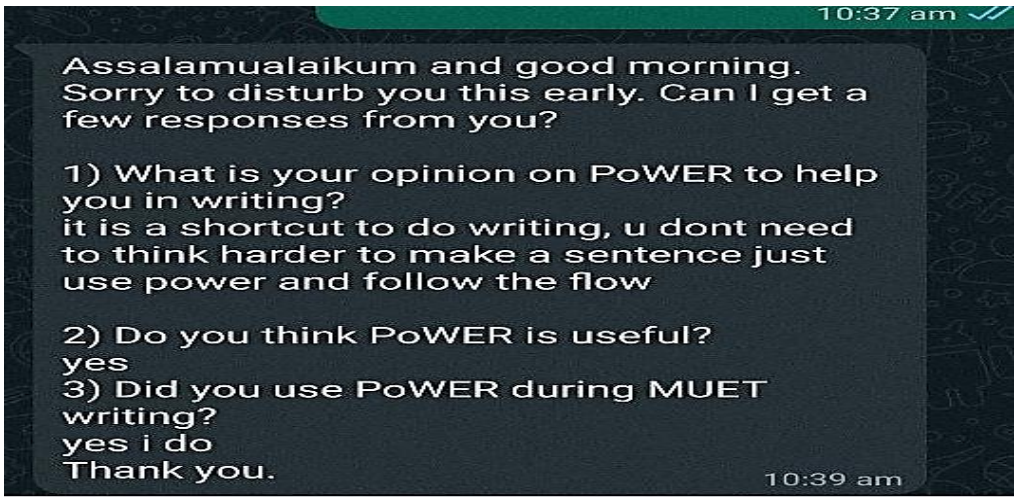
Figure 3. Student B's produced sample paragraph



First and foremost, there is growing mistrust among society members that results in fading kindness. Of late, community members are doubtful and insecure about the situations happening around them daily. The reason being, certain people are judgemental and will most likely jump into conclusions before doing further investigations. Such issues will ~~negative~~ jeopardise the livelihood of the needy, for instance, the homeless, orphans and beggers. These people require the kindness and help from others in order to survive. To illustrate this, the increasing rate of crimes like snatching and scamming have made society members deterred from spreading kindness. In short, growing mistrust in the society is a driving factor of disappearing kindness.

Figure 4. Student C's produced paragraphs

Table 3 and the figures presented above clearly revealed strong developmental patterns. The focused students demonstrated their ability to maintain a logical progression of ideas and effectively reiterated their main points before concluding their paragraphs. It was surprising to observe that all of these students were able to incorporate the elements of PoWER into their writing, producing three paragraphs that exemplified its principles with the absence of AI usage. All these three students' personal overall comments were collected after MUET and illustrated in figures below.



10:37 am

Assalamualaikum and good morning.
Sorry to disturb you this early. Can I get a few responses from you?

1) What is your opinion on PoWER to help you in writing?
it is a shortcut to do writing, u dont need to think harder to make a sentence just use power and follow the flow

2) Do you think PoWER is useful?
yes
3) Did you use PoWER during MUET writing?
yes i do
Thank you.

10:39 am

Figure 5. Student A's overall comments on PoWER

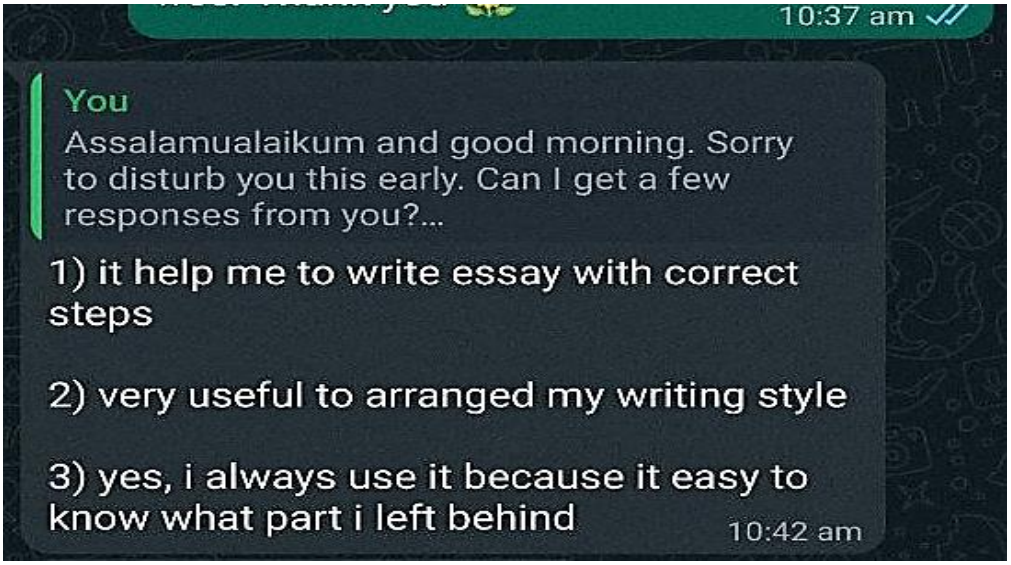


Figure 6. Student B's overall comments on PoWER

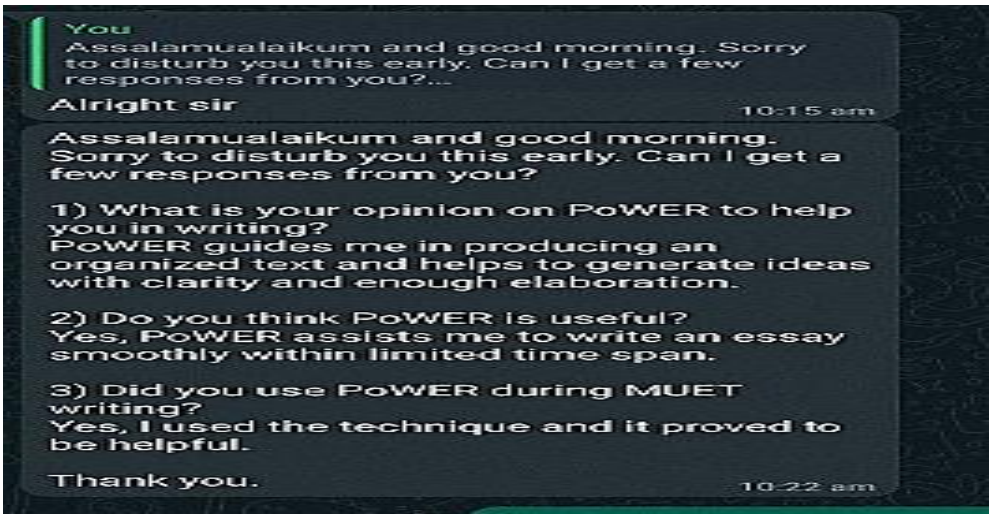


Figure 7. Student C's overall comments on PoWER

Based on their responses, it can be comprehended that PoWER is useful as a tool for them to adopt in order to write an essay. PoWER is regarded as a shortcut tool that reminds them of the steps, ways to organise their ideas and a means to generate and elaborate ideas without any assistance of AI. Additionally, it is a time-saving measure as it is a great assistance tool. These instances serve as compelling evidence of how PoWER can be successfully utilised to support struggling students in their writing skills. The effectiveness of PoWER in helping students organise their thoughts within a paragraph and restate their main ideas is evident.

Upon further reflection, it became apparent that significant progress could be achieved following the completion of the initial cycle, especially in terms of the advancement of the targeted students. Reflective experiences indicated that classes incorporating PoWER components exhibited higher levels of success as explained with the focused three students who acknowledged their use of PoWER in answering MUET particularly when the results of the MUET were released in early 2024. It was noted that students predominantly utilised PoWER to structure their points during in-class writing activities. This was evident in the

coherence of their completed paragraphs, which featured clear introductions of the main idea, supporting evidence, discussions on implications, and concluding restatements.

Students in classes exposed to PoWER also integrated elements of the approach into their verbal communication, showcasing the perceived impact of PoWER even without empirical data to validate the extent of its influence. These instances illustrated how students were gradually grasping PoWER as a strategic tool to enhance their skills, particularly in the areas of point organisation and main idea restatement to end their paragraph. The adoption of PoWER can be applied to other matriculation colleges' students and other foundation-level institutions to further help to improve the issue of Malaysian university students writing issues as outlined by Lin and Pua (2024) and over-reliance on AI in writing thus may affect their written skill (Fontenelle‑Tereshchuk, 2024). Hence, this promises a brighter outlook for an upcoming batch of new first-year university students with better-equipped English language skills.

8.0 CONCLUSION

In conclusion, it is evident that employing action research can serve as a potent instrument for enhancing students' learning. The implementation of PoWER has successfully achieved its objectives, resulting in an improved capacity among targeted students to organise their thoughts and effectively reiterate key points in their writing. This approach offers a considerable level of convenience, particularly for students who are desperately seeking tools to enhance their language skills. Ultimately, the integration of PoWER enriches the process of learning English by expanding the range of instructional resources that are readily accessible for collaborative use, whenever deemed appropriate. Consequently, this underscores the importance for educators to fully capitalise on the benefits of conducting action research independently, in order to address any issues that may arise within their classrooms for example in having a second cycle with PoWER adoption alongside AI to further hone and increase students' mastery of writing skills hence complementing the rampant use of AI tools to consolidate a continuous stream of effort for a future ready education.

REFERENCES

Council of Europe (2001). *Common European framework of reference for languages: Learning, teaching, assessment.* Cambridge University Press.

Fontenelle-Tereshchuk, D. (2024). Academic writing and ChatGPT: Students transitioning into college in the shadow of the COVID-19 pandemic. *Discover Education, 3*(1), 1-10.

Lin, E. S. & Pua, C. A. (2024). Academic writing challenges of undergraduates in a Malaysian private university. *BERJAYA Journal of Services & Management, 21*: 1-23.

Mcniff, J. & Whitehead, J. (2006). *All You Need to Know About Action Research.* Sage Publication Ltd.

Majlis Peperiksaan Malaysia. (2019). 800 Malaysian University English Test (MUET): Regulations and Test Specifications. Majlis Peperiksaan Malaysia.

Ministry of Education (2018). *English language education reform in Malaysia: The roadmap 2015-2025* (2nd ed.). Ministry of Education.

Ministry of Education (2022). *Matriculation division curriculum specifications: English 1 WE013 Semester 1 two semester programme.* Ministry of Education.

Newbold, C. (2015, October 30). Delivering amazing presentations: The P.O.W.E.R.F.U.L approach. The Visual Communication Guy. https://thevisualcommunicationguy.com/2015/10/30/delivering-amazing-presentations-the-p-o-w-e-r-f-u-l-approach/#:~:text=Approach,-October%2030%2C%202015&text=Presenting%20information%20to%20a%20crowd,remember%20your%20most%20important%20ideas.

CALVIN FRENZY 2.0 : PENGUASAAN PROSES *CALVIN CYCLE*

Azlina binti Zainal[1]
Juliah binti Ahmad[2]

[1,2] *Kolej Matrikulasi Melaka*

Email:azlina.zainal@kmm.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk membantu pelajar menguasai proses Calvin cycle. Persampelan melibatkan 12 orang pelajar dari praktikum H4T2 Semester 2, Sesi 2023/2024 Kolej Matrikulasi Melaka. Tinjauan awal melalui latihan yang diberikan selepas pengajaran dan pembelajaran secara konvensional di dalam kelas mendapati pelajar tidak dapat menguasai proses Calvin cycle dengan baik. Justeru, Calvin Frenzy 2.0 dicipta menggunakan aplikasi persembahan Powerpoint dengan memaksimumkan penggunaan fungsi animasi tersedia. Calvin Frenzy 2.0 merupakan gabungan dua elemen penting dalan pengajaran dan pembelajaran iaitu bimbingan dan gamifikasi. Ujian pengesanan 1 dan 2 masing-masing diberikan sebelum dan selepas Calvin Frenzy 2.0 dilaksanakan. Pola penguasaan pelajar dinilai bagi merancang penambahbaikan. Jawapan pelajar dikumpulkan, disemak oleh penyelidik dan diberi markah. Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif melalui analisis deskriptif untuk membandingkan markah Ujian pengesanan 1 dan 2 pada dua kitaran kajian yang dijalankan. Soal selidik juga digunakan untuk menguji keberkesanan Calvin Frenzy 2.0. Dapatan yang diperolehi menunjukkan peningkatan skor yang memberangsangkan. Kesimpulannya penggunaan Calvin Frenzy 2.0 amat membantu pelajar H4T2 dalam menguasai proses Calvin Cycle.

Kata Kunci: Calvin Frenzy 2.0, powerpoint

1.0 PENDAHULUAN

Era digital telah membawa perubahan signifikan dalam pelbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Sistem pendidikan konvensional yang dahulunya bergantung kepada kaedah pengajaran bersemuka dan buku teks kini beralih kepada sistem pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi digital. Penggunaan e-pembelajaran telah menjadi pendekatan yang efektif dalam revolusi pendidikan, di mana teknologi seperti komputer, internet, dan aplikasi pendidikan memainkan peranan penting dalam memudahkan proses pembelajaran. Menurut Krishnan dan Din (2023), e-pembelajaran dalam pendidikan bukan sahaja memberikan kemudahan akses kepada maklumat, tetapi juga memperkaya pengalaman pembelajaran dengan pelbagai bentuk media yang interaktif.

Berdasarkan pengalaman lalu, penyelidik mendapati bahawa penggunaan teknologi dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) dapat meningkatkan penglibatan dan motivasi pelajar. Contohnya, pendekatan gamifikasi telah terbukti berkesan dalam menjadikan pelajar lebih aktif semasa sesi pembelajaran berlangsung. Gamifikasi melibatkan penggunaan

elemen permainan dalam proses pembelajaran untuk merangsang minat dan motivasi pelajar. Seperti yang dinyatakan oleh Larson (2022), pendekatan ini mampu memberikan motivasi tambahan kepada pelajar, menjadikan proses pembelajaran lebih menarik dan interaktif. Penggunaan media pembelajaran dalam bentuk multimedia seperti animasi, visual, tulisan, pergerakan gambar dan audio turut membantu pelajar dalam memahami dan mengingati maklumat dengan lebih baik (Nurrohman et al., 2022).

Tujuan utama penggunaan teknologi dalam PdP adalah untuk meningkatkan keberkesanan dan kualiti pembelajaran. Pendidik perlu menguasai teknologi untuk melaksanakan pembelajaran sepanjang hayat dan membina potensi diri mereka (Oktariani, 2023). Dengan kemampuan pendidik menghasilkan medium pembelajaran yang efektif, pelajar dapat mencapai kompetensi yang diperlukan. Medium pembelajaran yang sesuai akan memudahkan pelajar menguasai dan memahami kandungan yang diajar. Selain itu, penggunaan bahan pembelajaran digital berbentuk bimbingan dan gamifikasi boleh membantu dalam mempercepatkan proses pembelajaran dan menjadikannya lebih menarik serta interaktif.

Andaian utama adalah bahawa penggunaan teknologi yang sesuai dapat membantu pendidik dalam menyampaikan maklumat dengan lebih jelas dan menarik, seterusnya meningkatkan pemahaman pelajar. Pengkaji juga berpegang kepada nilai bahawa setiap pelajar mempunyai potensi untuk berjaya jika diberikan alat dan kaedah pembelajaran yang tepat. Dalam konteks ini, penggunaan media pembelajaran yang interaktif dan berbentuk gamifikasi dianggap sebagai salah satu alat yang berkesan untuk mencapai matlamat tersebut.

Dalam era digital ini, integrasi teknologi dalam pendidikan bukan lagi satu pilihan, tetapi satu keperluan. E-pembelajaran dan penggunaan gamifikasi dalam PdP telah membuktikan keberkesanannya dalam meningkatkan motivasi dan penglibatan pelajar. Pendidik perlu menguasai teknologi untuk membina potensi diri dan menyediakan medium pembelajaran yang sesuai bagi memudahkan pelajar mencapai kompetensi yang diperlukan. Kepercayaan pengkaji terhadap potensi teknologi dalam pendidikan didasari oleh pengalaman lalu dan kajian-kajian terdahulu yang menunjukkan keberhasilan pendekatan ini. Dengan kemajuan teknologi yang pesat, masa depan pendidikan yang lebih canggih dan interaktif dapat dicapai, memberikan manfaat yang besar kepada semua pihak yang terlibat.

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

Pengkaji merasakan kekurangan dalam kaedah pengajaran semasa sesi PdP mengenai topik *Calvin cycle*. Walaupun menggunakan persembahan *PowerPoint*, pengkaji mendapati bahawa pelajar menunjukkan riak wajah kebosanan dan tidak memberikan tumpuan sepenuhnya. Penggunaan kaedah konvensional sahaja tidak mencukupi untuk membantu pelajar memahami konsep yang kompleks seperti *Calvin cycle*. Pengajaran yang melibatkan interaksi sehala di mana pelajar hanya mendengar tanpa melakukan sebarang aktiviti praktikal atau interaktif telah menyebabkan pengajaran tidak berkesan. Oleh itu, pengkaji merasakan perlunya kaedah alternatif untuk meningkatkan tumpuan dan minat pelajar terhadap isi pelajaran.

Pelajar dalam kelas H4T2 menunjukkan kurangnya minat dan tumpuan semasa sesi PdP, yang menyebabkan mereka gagal memahami dan mengingati proses *Calvin cycle* dengan betul. Ini dibuktikan melalui markah latihan yang rendah di akhir sesi pengajaran, di mana

pelajar tidak dapat menamakan substrat dan produk dengan bilangan yang betul. Contoh jawapan latihan pelajar ditunjukkan oleh Rajah 1. Keadaan ini mungkin berpunca daripada ketidakfahaman pelajar semasa penerangan yang diberikan oleh pengkaji. Pelajar cenderung menghafal fakta tanpa memahami konsep dan logik di sebalik proses biologi tersebut, yang menunjukkan kekurangan dalam pendekatan pengajaran semasa.

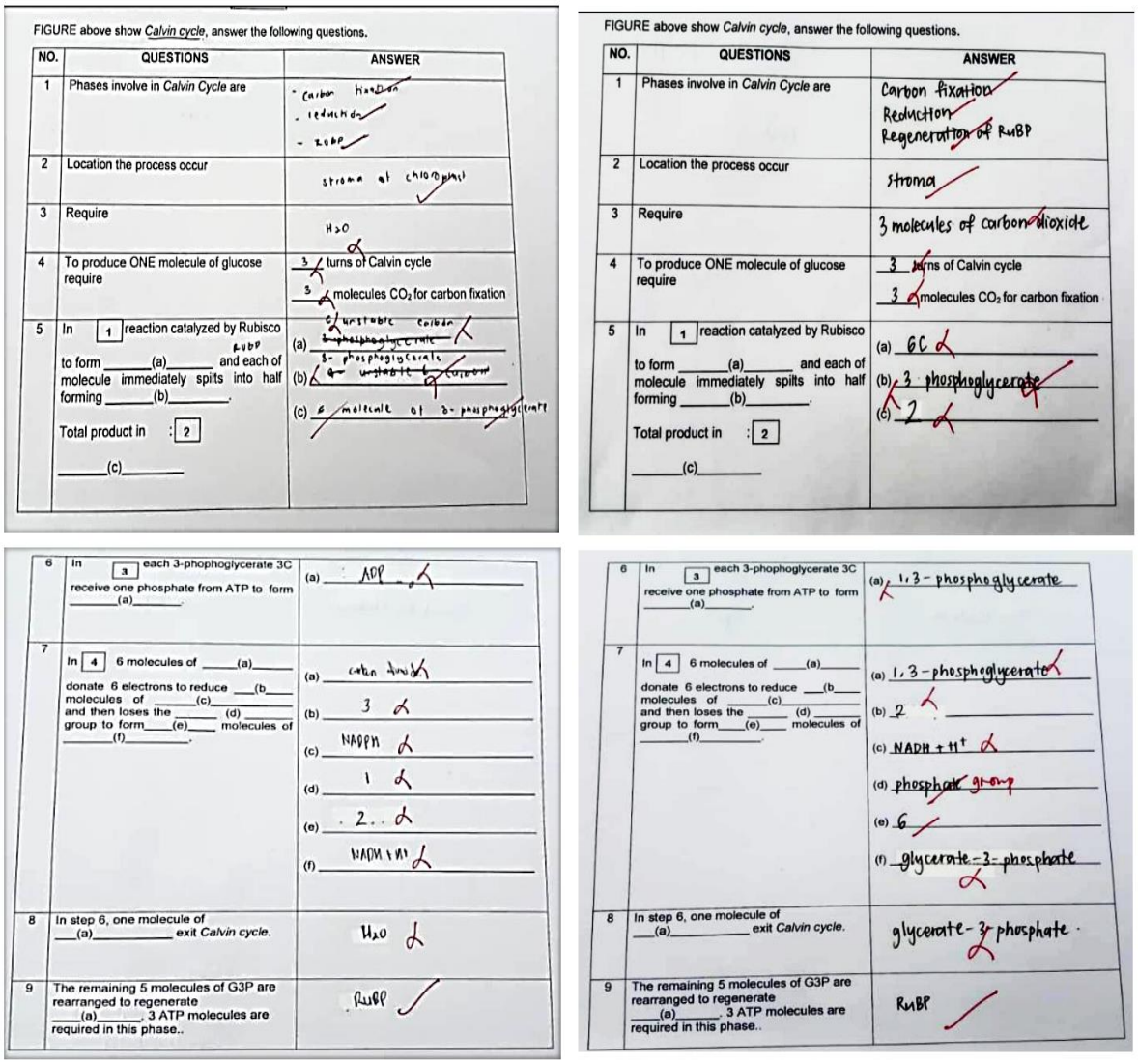


FIGURE above show *Calvin cycle*, answer the following questions.

NO.	QUESTIONS	ANSWER
1	Phases involve in *Calvin Cycle* are	Carbon fixation Reduction Regeneration of RuBP
2	Location the process occur	stroma
3	Require	3 molecules of carbon dioxide
4	To produce ONE molecule of glucose require	3 turns of Calvin cycle 3 molecules CO_2 for carbon fixation
5	In [1] reaction catalyzed by Rubisco to form _____(a)_____ and each of molecule immediately spilts into half forming _____(b)_____. Total product in : [2] _____(c)_____	(a) 6C (b) 3 phosphoglycerate (c) 2
6	In [3] each 3-phophoglycerate 3C receive one phosphate from ATP to form _____(a)_____.	(a) 1,3-phosphoglycerate
7	In [4] 6 molecules of _____(a)_____ donate 6 electrons to reduce ___(b___ molecules of _____(c)_____ and then loses the _____ (d) _____ group to form____(e)____ molecules of _____(f)_____.	(a) 1,3-phosphoglycerate (b) 2 (c) NADH + H^+ (d) phosphate group (e) 6 (f) glycerate-3-phosphate
8	In step 6, one molecule of ___(a)_____ exit *Calvin cycle*.	glycerate-3-phosphate
9	The remaining 5 molecules of G3P are rearranged to regenerate ____(a)_____. 3 ATP molecules are required in this phase..	RuBP

Rajah 1. Contoh jawapan latihan pelajar

Pengkaji telah mengumpulkan data awal mengenai prestasi pelajar melalui pemerhatian semasa sesi PdP dan markah latihan yang diberikan. Jadual 1 menunjukkan spesifikasi kesalahan yang dilakukan oleh 17 orang pelajar dalam menjawab soalan mengenai proses *Calvin cycle.* Data ini mendedahkan kelemahan pelajar dalam memahami dan mengingati substrat serta produk yang terbentuk dalam proses tersebut. Pensyarah juga mendapati bahawa pelajar lebih tertarik kepada aktiviti lain seperti bermain dengan telefon bimbit, yang menjejaskan tumpuan mereka terhadap pengajaran yang diberikan.

Jadual 1. Spesifikasi kesalahan dalam latihan

Spesifikasi kesalahan	Kekerapan kesalahan
Menyatakan nama proses	3
Keperluan untuk proses berlaku	10
Menamakan substrat dan produk terbentuk dengan bilangan betul.	90

Untuk mengatasi masalah ini, pengkaji bercadang untuk menggunakan pendekatan pengajaran yang lebih interaktif dan menarik. Ini termasuk penggunaan alat bantu mengajar yang lebih inovatif dan melibatkan pelajar secara langsung dalam proses pembelajaran. Kajian tindakan akan dilakukan untuk menilai keberkesanan pendekatan baru ini, yang akan melibatkan penggunaan gamifikasi atau simulasi interaktif yang dapat membantu pelajar memahami proses *Calvin cycle* secara keseluruhan. Melalui pendekatan ini, diharapkan pelajar dapat lebih aktif dan terlibat dalam pembelajaran, seterusnya meningkatkan pemahaman dan ingatan mereka terhadap topik yang diajar.

Salah satu isu utama yang dihadapi ialah keberkesanan kaedah pengajaran konvensional yang digunakan tidak mencukupi untuk menarik minat dan tumpuan pelajar. Pengkaji juga perlu menghadapi cabaran dalam memilih dan menggunakan alat bantu mengajar yang sesuai untuk meningkatkan kefahaman pelajar. Selain itu, penyelidik perlu memastikan bahawa pendekatan baru yang dicadangkan tidak hanya menarik minat pelajar tetapi juga membantu mereka memahami konsep dan logik di sebalik proses biologi yang kompleks. Masalah kebosanan dan ketidakfahaman pelajar perlu diatasi dengan strategi pengajaran yang lebih berkesan dan interaktif untuk mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Kajian ini menekankan isu keperihatinan mengenai tahap tumpuan dan kefahaman pelajar yang rendah terhadap proses *Calvin cycle.* Pengalaman mengajar menunjukkan bahawa pelajar sering menunjukkan kebosanan dan kurangnya minat semasa sesi PdP mengenai topik ini, yang seterusnya mengakibatkan markah latihan yang rendah. Dalam konteks ini, adalah penting untuk menyesuaikan pendekatan pengajaran dengan keperluan pelajar yang memerlukan kaedah lebih interaktif dan menarik untuk memahami konsep yang kompleks seperti *Calvin cycle*. Fokus utama kajian adalah untuk memastikan penguasaan sepenuhnya proses *Calvin cycle* oleh pelajar, dan yang paling penting bagi mereka untuk berjaya dalam peperiksaan dan memahami konsep biokimia secara keseluruhan.

Pemilihan konsep *Calvin cycle* sebagai fokus kajian adalah berdasarkan kepentingannya dalam kurikulum biologi dan keperluan pelajar untuk memahami proses biokimia yang fundamental. *Calvin cycle* merupakan proses penting dalam fotosintesis yang melibatkan pengubahan karbon dioksida menjadi glukosa, dan memerlukan pemahaman mendalam tentang reaksi kimia dan peranan enzim. Pelajar sering kali menghadapi kesukaran dalam memahami dan mengingati langkah-langkah dalam proses ini, yang menyebabkan kekeliruan dan kesalahan dalam menjawab soalan peperiksaan. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk mencari pendekatan pengajaran yang lebih efektif untuk membantu pelajar memahami dan menguasai konsep ini dengan lebih baik.

Pemilihan fokus kajian ini adalah berdasarkan kebolehtadbiran, kepentingan, dan kerelevanan. Dari segi kebolehtadbiran, proses *Calvin cycle* adalah topik yang boleh diuji dengan jelas melalui latihan dan peperiksaan, dan perubahan dalam pendekatan pengajaran boleh diukur dengan mudah melalui peningkatan prestasi pelajar. Kepentingan kajian ini adalah jelas, kerana pemahaman yang mendalam tentang *Calvin cycle* adalah kritikal bagi pelajar yang mempelajari biologi, terutama bagi mereka yang akan menduduki peperiksaan PSPM 2. Kerelevanan kajian ini juga tinggi, kerana ia berkaitan langsung dengan pengalaman pengajaran semasa dan keperluan pelajar yang memerlukan kaedah pengajaran yang lebih berkesan untuk memahami konsep biokimia yang kompleks. Data awal menunjukkan masalah yang wujud, di mana pelajar menunjukkan ketidakfahaman dan kebosanan, membuktikan perlunya kajian untuk mencari penyelesaian yang lebih efektif.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian ini adalah untuk meningkatkan kefahaman proses *Calvin cycle* dalam kalangan pelajar menggunakan *Calvin Frenzy* 2.0. Manakala objektif khusus adalah seperti berikut:

(i). Pelajar dapat menamakan substrat terbentuk dengan bilangan yang betul menggunakan *Calvin Frenzy* 2.0.

(ii). Pelajar dapat menamakan produk terbentuk dengan bilangan yang betul menggunakan *Calvin Frenzy* 2.0.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini melibatkan seramai 12 orang pelajar, 4 lelaki dan 8 perempuan dari praktikum H4T2 Semester 2, Sistem Dua Semester (SDS) Sesi 2023/2024, Kolej Matrikulasi Melaka. Pemilihan pelajar ini adalah berdasarkan pencapaian rendah iaitu 50 peratus dan ke bawah yang diperolehi dalam latihan yang diuji.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

6.1 PENGUMPULAN DATA AWAL

Di awal kajian didapati peserta menunjukkan pencapaian yang sangat tidak memuaskan berdasarkan hasil jawapan pelajar apabila latihan yang diberikan di akhir sesi pengajaran dan pembelajaran proses *Calvin cycle* yang dijalankan secara konvensional di dalam kelas. Merujuk kepada Jadual 2 didapati bahawa tidak ada pelajar mendapat markah penuh ketika menjawab soalan. Berdasarkan kepada tinjauan awal yang telah dilakukan, penyelidik membuat perancangan kajian tindakan untuk mengatasi masalah yang dihadapi oleh pelajar.

Jadual 2. Markah Latihan

Peserta	Markah (19)	Peratus	Tahap Pencapaian	Indikasi
1	16	84	Baik	Bukan peserta kajian
2	14	73	Sederhana	
3	13	68	Memuaskan	

Peserta	Markah (19)	Peratus	Tahap Pencapaian	Indikasi
4	13	68	Memuaskan	
5	12	63	Memuaskan	
6	10	50	Lemah	Peserta Kajian
7	8	42	Lemah	
8	8	42	Lemah	
9	8	42	Lemah	
10	7	37	Lemah	
11	7	37	Lemah	
12	7	37	Lemah	
13	7	37	Lemah	
14	6	32	Lemah	
15	6	32	Lemah	
16	5	26	Lemah	
17	23	16	Lemah	

Kajian tindakan yang dijalankan adalah berdasarkan Model Penyelidikan Stephen Kammis dan Mc Taggart (1983), yang terdiri daripada empat peringkat iaitu perancangan, tindakan, pemerhatian dan refleksi. Rasional model ini dipilih kerana model ini dapat dilaksanakan secara berulang-ulang dengan penambahbaikan sehingga masalah yang dihadapi dapat diselesaikan sepenuhnya dan penguasaan dapat dipertingkatkan. Intervensi kitaran kedua dijalankan 2 minggu selepas dari intervensi kitaran pertama.

6.2. TINDAKAN /AKTIVITI PDP

Calvin diambil sempena nama proses *Calvin cycle* manakala *Frenzy* bermaksud sifat kegilaan dan kecintaan yang tidak terhingga kepada proses *Calvin cycle. Calvin Frenzy 2.0* merupakan bahan pembelajaran digital terdiri daripada 2 bahagian utama iaitu bimbingan dan gamifikasi yang dibina dengan menggunakan persembahan *Powerpoint.* Manakala *Calvin Frenzy* dibahagikan kepada 3 bahagian iaitu *Learning Video, Game* dan *Quiz* seperti dalam Lampiran Rajah 3. Setiap bahagian dipautkan di antara satu sama lain untuk memastikan aplikasi ini dapat berjalan dengan lancar. Kedua-duanya dibina menggunakan *Powerpoint Presentation, Microsoft Office 2019* dengan memaksimumkan fungsi animasi tersedia. Dalam *Calvin Frenzy*, video pembelajaran menerangkan proses *Calvin cycle* menepati Spesifikasi Kurikulum Kursus Biologi dan disunting menggunakan aplikasi *Movavi.* Manakala, bahagian *Game* memaparkan keratan *puzzle* yang perlu disusun suai oleh pelajar. Di bahagian *Quiz* pula, lapan soalan aneka pilihan disediakan untuk diuji kepada pelajar bagi mengukuhkan lagi kefahaman proses *Calvin cycle*. (lampiran Rajah 2 merujuk kepada Carta Alir Perlaksanaan

Kajian Tindakan)

(a) KITARAN 1: TINDAKAN INTERVENSI

Ujian Pengesanan 1 (Lampiran Rajah 5) diberi kepada peserta sebelum *Calvin Frenzy* digunakan. Peserta kajian diberi makluman ringkas sebelum *Calvin Frenzy* dikongsikan melalui *Whatsapps* melalui kod QR seperti dalam Lampiran, Rajah 4 dalam bentuk dokumen untuk dimuat turun**.** Pelajar mula menonton video pembelajaran, seterusnya, bermain permainan interaktif diakhiri dengan menjawab kuiz. Setiap soalan kuiz yang berjaya dijawab, pelajar diberi ganjaran dalam bentuk pertumbuhan pokok epal bermula dari memperolehi biji benih, sehinggalah pokok mengeluarkan buah epal. Sekiranya soalan kuiz tidak berjaya dijawab dengan betul maka, proses pertumbuhan pokok epal akan terhenti dan berlaku keguguran daun. Pelajar perlu menjawab soalan dengan betul untuk ke soalan seterusnya dan menghasilkan pokok epal yang berbuah lebat, menandakan *Calvin Frenzy* berjaya dilaksanakan dengan jayanya. Di paparan akhir terdapat pautan ke *Google Form* untuk pelajar melaporkan bahawa mereka telah selesai bermain *Calvin Frenzy.* Melalui semakan *Google Form,* skor dianalisis, ganjaran berbeza diberi kepada semua pelajar yang berjaya menyelesaikan *Calvin Frenzy.* Memberi ganjaran terhadap pencapaian pelajar akan menjadikan pelajar lebih bersemangat dalam menyelesaikan tugasan menjawab soalan dengan lengkap (Indrawati et al., 2021). Ujian Pengesanan 2 diuji sebaik sahaja *Calvin Frenzy* dilaksanakan (Lampiran, Rajah 5).

(b) KITARAN 2: TINDAKAN INTERVENSI

Analisis data ujian pengesanan 1 dan 2 pada kitaran 1 hanya menunjukkan sedikit peningkatan, maka penyelidik menjalankan kitaran 2 intervensi. Penyelidik mengubahsuai *Calvin Frenzy.* Penambahan elemen bimbingan dari pensyarah secara berasingan dilakukan menggunakan *Powerpoint* presentation beranimasi. Penyelidik juga menghapuskan 2 bahagian utama dari *Calvin Frenzy* iaitu video pembelajaran (*Learning Video)* dan permainan interaktif (*Game)* tetapi mengekallkan instrumen penilaian (*Quiz*). Bahan baharu yang ditambahbaik ini dinamakan *Calvin Frenzy* 2.0 seperti dalam Rajah 6. Ujian Pengesanan 1 diuji kepada peserta kajian. Seterusnya penggunaan *Calvin Frenzy* 2.0 dilakukan pada minggu berikutnya. Ujian Pengesanan 2 diuji kepada peserta bagi menguji tahap keberkesanan *Calvin Frenzy* 2.0. Ujian pengesanan 1 terdiri daripada 12 soalan aneka pilihan berkaitan proses *Calvin cycle* manakala Ujian Pengesanan 2 adalah soalan yang sama seperti soalan Ujian Pengesanan 1, bagaimanapun susun aturnya telah diubahsuai.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

(a) UJIAN PENULISAN

Berdasarkan dua objektif khusus kajian, Jadual 3 menunjukan dapatan kajian, hasil analisis ujian yang dijalankan sebelum dan selepas intervensi dijalankan.

Jadual 3. Data pencapaian pelajar berdasarkan objektif kajian

Pelajar	Sebelum		Selepas	
	Objektif 1:	Objektif 2:	Objektif 1:	Objektif 2:

	Menamakan substrat terbentuk dengan bilangan betul.	Menamakan produk terbentuk dengan bilangan betul.	Menamakan substrat terbentuk dengan bilangan betul.	Menamakan produk terbentuk dengan bilangan betul.
Pelajar 1	X	/	/	/
Pelajar 2	/	X	/	/
Pelajar 3	X	/	/	/
Pelajar 4	/	X	X	/
Pelajar 5	/	X	/	/
Pelajar 6	X	/	/	/
Pelajar 7	X	X	X	/
Pelajar 8	/	X	/	/
Pelajar 9	X	/	/	X
Pelajar 10	/	X	/	/
Pelajar 11	X	/	/	/
Pelajar 12	/	X	/	/

Bagi objektif 1 iaitu menamakan nama substrat dengan bilangan yang betul, sebelum intervensi dijalankan didapati, 6 dari 12 orang atau 50% berjaya mencapainya, bagaimanapun selepas intervensi dijalankan terdapat peningkatan pencapaian 33% apabila 10 dari 12 orang atau 83% pelajar mencapainya. Manakala bagi objektif kedua, iaitu menamakan produk terbentuk dengan bilangan yang betul, sebelum intervensi dijalankan didapati hanya 5 dari 12 atau 42% berjaya mencapainya, bagaimanapun selepas intervensi dijalankan didapati peningkatan pencapaian sebanyak 50% apabila 11 dari 12 atau 92% pelajar berjaya mencapainya. Pencapaian ini jelas membuktikan keberkesanan pengunaan *Calvin Frenzy* 2.0 dalam membantu pelajar menguasai proses *Calvin cycle*.

(b) SOAL SELIDIK

Refleksi kajian ini memberi pendedahan terhadap hasil kajian yang diperoleh melalui proses soal selidik. Dalam menganalisis data daripada soal selidik, kita dapat melihat betapa pentingnya keselarasan di antara dapatan kajian dan maklum balas yang diterima daripada pelajar. Soal selidik yang terdiri daripada enam item yang menggunakan skala Likert 5 poin diadaptasikan daripada Som *et al.,* (2021) digunakan sebagai alat kajian untuk mengukur keberkesanan *Calvin Frenzy* 2.0 dalam menguasai proses *Calvin cycle*.

Jadual 4. Interpretasi Tahap Keberkesanan *Calvin Frenzy* 2.0

Bil.	Pernyataan	Skor Min	Sisihan Piawai	Tahap
1.	Interaktif *Calvin Frenzy* 2.0 meningkatkan minat saya mempelajari *Calvin cycle*	4.87	0.352	Tinggi
2.	Motivasi untuk saya belajar meningkat setiap kali saya berjaya menjadikan pokok epal saya semakin membesar	4.93	0.258	Tinggi
3	Saya mahu aktiviti sebegini digunakan dalam subtopik yang lain	4.87	0.352	Tinggi
4	*Calvin Frenzy* 2.0 mampu menaikkan motivasi saya memahami *Calvin cycle*	4.93	0.258	Tinggi
5	Saya merasakan dengan adanya tambahan elemen bimbingan dari pensyarah, saya lebih mudah memahami *Calvin cycle*	4.87	0.352	Tinggi
6	Saya lebih mudah memahami Calvin cycle menggunakan *Calvin Frenzy* 2.0	4.93	0.258	Tinggi
	Purata Min Keseluruhan	**4.90**		

Interpretasi tahap minat pelajar terhadap penggunaan *Calvin Frenzy* 2.0 ditunjukkan dalam Jadual 4. Julat skor min menunjukkan setiap item adalah pada tahap tinggi. Skor min tertinggi iaitu 4.93 dicatatkan oleh item 2, 4 dan 6 di mana pelajar menyatakan bahawa motivasi belajar meningkat apabila pokok epal mereka semakin membesar, mampu menaikkan motivasi dan lebih mudah mempelajari dan memahami *Calvin cycle*. Item 1, 3 dan 5 yang menunjukkan skor kedua tertinggi iaitu 4.87 membuktikan bahawa pelajar semakin berminat mempelajari *Calvin cycle*, mereka juga mahu aktiviti seperti ini digunakan dalam subtopik yang lain dan juga mengakui elemen bimbingan sangat penting dalam proses pembelajaran.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Kajian ini telah membawa perubahan yang signifikan kepada pelajar, pensyarah, proses pengajaran, produk pembelajaran, dan pengurusan kelas. Pelajar menunjukkan peningkatan penguasaan terhadap proses *Calvin cycle* melalui penggunaan *Calvin Frenzy* 2.0, bahan pembelajaran digital yang interaktif dan menyeronokkan. Pensyarah juga mengalami perubahan positif dalam kaedah pengajaran, beralih daripada pendekatan konvensional kepada kaedah yang lebih berpusatkan pelajar dan berorientasi kepada pembelajaran kendiri. Proses pengajaran menjadi lebih interaktif, dengan pelajar diberi peluang untuk belajar melalui bimbingan dan bermain sambil diberi ganjaran di akhir permainan. Produk pembelajaran, *Calvin Frenzy* 2.0, membolehkan pelajar mempelajari proses kimia yang kompleks dalam dimensi yang lebih menarik. Dari segi pengurusan kelas, pendekatan ini mengurangkan tekanan pelajar dan memberikan mereka peluang untuk belajar melalui kesilapan berulang kali tanpa perlu merasa tertekan.

Penilaian intervensi menunjukkan beberapa kekuatan dan kelemahan dalam kajian ini. Kekuatan utama adalah keberkesanan *Calvin Frenzy* 2.0 dalam meningkatkan penguasaan pelajar terhadap proses *Calvin cycle*. Ini dibuktikan melalui analisis perbandingan Ujian Pengesanan 1 dan 2 bagi dua kitaran kajian, yang menunjukkan peningkatan prestasi pelajar. Tambahan pula, skor min yang sangat memberangsangkan dalam analisis soal selidik menunjukkan penerimaan positif terhadap alat bantu mengajar ini. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa kelemahan, termasuk keterbatasan elemen keterujaan dalam permainan, yang boleh ditingkatkan untuk menarik minat pelajar dengan lebih baik. Selain itu, kajian ini terhad kepada satu topik sahaja, iaitu *Calvin cycle*, masih belum dapat dinilai keberkesanan untuk topik-topik lain.

Kajian ini berjaya mencapai objektif umum dan khusus yang telah ditetapkan. Objektif umum untuk meningkatkan penguasaan proses *Calvin cycle* dalam kalangan pelajar sasaran telah dicapai dengan jayanya. Kedua-dua objektif khusus juga dicapai, iaitu peningkatan prestasi menamakan substrat dan produk dalam proses *Calvin cycle* dengan bilangan yang betul. Keberkesanan *Calvin Frenzy* 2.0 dalam mencapai objektif ini terbukti melalui hasil analisis perbandingan dan soal selidik yang menunjukkan peningkatan penguasaan dan minat pelajar terhadap topik yang diajar.

Keberkesanan tindakan yang diambil dalam kajian ini jelas terbukti. *Calvin Frenzy* 2.0 mematuhi prinsip pembelajaran abad ke-21 yang berpusatkan pelajar dan berorientasi kepada pembelajaran kendiri. Alat bantu mengajar ini membolehkan pelajar mempelajari proses kimia yang kompleks dengan cara yang lebih menyeronokkan dan interaktif. Pelajar dapat belajar dengan bimbingan sambil bermain, yang memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih baik berbanding pembelajaran secara sehala. Pelajar juga diberi peluang untuk menjawab soalan berulang kali sehingga semua soalan dijawab dengan betul, yang membantu mereka belajar melalui kesilapan tanpa merasa tertekan.

Untuk kajian lanjutan, disarankan supaya penggunaan *Calvin Frenzy* 2.0 diperluaskan kepada topik-topik biokimia lain yang lebih kompleks. Penyelidikan lanjut boleh menumpukan pada penambahbaikan elemen keterujaan dalam permainan, menggunakan pendekatan yang lebih menarik daripada cabaran menanam dan membesarkan pokok epal. Ini boleh melibatkan penggunaan elemen permainan yang lebih inovatif dan menyeronokkan, yang dapat meningkatkan lagi minat dan penglibatan pelajar. Selain itu, kajian juga boleh menilai keberkesanan *Calvin Frenzy* 2.0 dalam konteks pembelajaran yang lebih luas, termasuk topik-topik lain dalam biologi dan subjek sains yang lain.

PENGHARGAAN

Penyelidik merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Pengarah Kolej Matrikulasi Melaka, atas galakan supaya pensyarah mengaktifkan diri untuk menjalankan kajian dari masa ke semasa. Ucapan terima kasih kepada Jawatankuasa Coe R&D Unit Biologi dan KMM atas galakan dan perkongsian bahan terkini sebagai panduan kepada kami. Terima kasih juga diucapkan kepada peserta kajian yang terpilih kerana kerjasama yang sangat tinggi diberikan . Tidak dilupakan kepada rakan-rakan pensyarah yang terlibat pada kajian kali ini.

RUJUKAN

Indrawati, Inda, Universitas Madako Marzuki, and Agung Rinaldy Malik. (2021). Investigating The Effect of Reward and Punishment on the Student'S Learning Achievement and

Discipline." English Education and Art (LEEA) Journal 4: 2597–3819. https://doi.org/10.31539/leea.v4i2.1860

Krishnan, K., & Din, R. (2023). Pengaplikasian E-Pembelajaran dalam Proses Pengajaran dan ajaran dalam Kalangan Pensyarah di Kolej Vokasional Port Dickson. *Journal of Personalized Learning*, *5*(1), 10-18

Larson, K. (2022). Serious games and gamification in the corporate training environment: A literature review. *TechTrends*, *64*(2), 319-328.

Nurrohman, A., Dahlan, U. A., & Artikel, I. (2022). Analisis Edugame Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Di Sekolah Dasar. Prosiding Seminar Nasional Sains, 2(1). http://proceeding.unindra.ac.id/index.php/sinasis/article/view/5349/1148

Oktariani, N. Z. (2023) Fungsi Kemajuan Teknologi Digital Pada Dunia Pendidikan.

PENGGUNAAN BIOLOGY STEM KIT (BS-KIT) DALAM MENINGKATKAN KEFAHAMAN BAGI EKSPRESI GEN DALAM KELAS TUTORAN

Noor Aini binti Kamin[1],
Mulyani binti Muhamad Effendi[2],
Nurul Shafini binti Lukman[3],
Rohaya binti Che Sab[4]

[1,2,3,4]Kolej Matrikulasi Johor

Email: bm-1302@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian Tindakan ini dijalankan untuk meningkatkan kefahaman pelajar mengenai beberapa proses dalam subtopik ekspresi gen melalui pendekatan hands-on, seterusnya menggalakkan pelajar terlibat secara aktif semasa proses pembelajaran. Masalah yang dikenal pasti adalah kesukaran pelajar bagi membayangkan dan memahami proses-proses yang berlaku dalam topik ekspresi gen menyebabkan pelajar kurang berminat untuk mendalami subtopik ini. Masalah ini menyebabkan sebahagian pelajar tidak dapat menjawab soalan peperiksaan lepas dengan tepat disebabkan oleh permasalahan ini. BS-kit mengintegrasikan penggunaan model maujud dan teknologi bagi membolehkan pelajar memahami melalui penerokaan kendiri tentang bagaimana proses dalam organisma hidup berlaku. Penggunaan kit ini diuji kepada 8 responden dari modul Sains Hayat Sistem Dua Semester (SDS) Sesi 2022/2023 dan 12 responden dari Sains Komputer Sistem Empat Semester (SES) Sesi 2023/2024 yang terdiri daripada pelajar sederhana dan lemah, serta melibatkan 2 kitaran. Kit ini berfokuskan kepada 2 subtopik iaitu DNA Replication dan Protein Synthesis. Data dikumpul melalui temubual, ujian dan pemerhatian. Dapatan menunjukkan bahawa majoriti pelajar mengambil bahagian secara aktif semasa aktiviti dijalankan dan mendapat markah cemerlang dalam ujian pos. Ini menunjukkan bahawa aktiviti secara hands-on dengan penerapan digital melalui penggunaan BS-kit mampu bertindak sebagai platform sokongan yang baik bagi memudahkan pelajar membayangkan dan memahami topik ekspresi gen dan menggalakkan penglibatan aktif dalam kalangan pelajar.

Kata kunci: *Pembelajaran Hands-on, STEM, biologi, kit, matrikulasi*

1.0 PENDAHULUAN

Penguasaan konsep merupakan elemen yang penting dalam proses pembelajaran. Miskonsepsi sering berlaku pada bidang Sains terutama subjek Biologi yang mana merupakan subjek yang abstrak dan sukar difahami apabila melibatkan beberapa langkah dalam memahami sesuatu proses yang berlaku dalam benda hidup. Miskonsepsi berlaku apabila pelajar menggunakan pandangan mereka sendiri untuk memahami sesuatu proses sains yang berlaku dimana pandangan yang dimiliki bertentangan dengan konsep saintifik (Kambouri, 2011). Wujudnya miskonsepsi ini menghalang pelajar memperoleh konsep yang sebenar. Namun, miskonsepsi ini dapat diatasi dengan pembelajaran secara *hands-on* iaitu mengikut kaedah konstruktivisme. Pendekatan konstruktivis merupakan proses pembelajaran yang

menerangkan bagaimana pengetahuan disusun dalam minda pelajar. Pengetahuan itu dikembangkan sendiri secara aktif oleh pelajar dan tidak diterima secara pasif daripada guru atau program berasaskan buku teks atau program virtual semata. Tanpa pendekatan ini, pelajar hanya bergantung kepada memori dan pemikiran abstrak yang mana 2 kaedah ini menyekat pembelajaran kebanyakan pelajar. Melalui pembelajaran secara *hands-on* ini juga dapat menyediakan pelajar dengan set pengalaman yang hampir sama.

Menurut Lewis dan Wood-Robinson 2000, pendidikan genetik merupakan salah satu domain yang paling sukar untuk pelajar, maka penyelidik telah mencadangkan bahawa pemodelan memainkan peranan penting dalam membantu pelajar memvisualisasikan dan memahami proses yang tidak dapat dilihat (Mayer & Moreno, 2002). Pembelajaran menggunakan model ekspresi gen amatlah disarankan oleh Puig, Ageitos & Jiménez-Aleixandre (2017) untuk meningkatkan pemahaman dengan menjadikan proses molekul menjadi lebih jelas (Venville dan Donovan, 2008). Tambahan pula, topik ekspresi gen sesuai dipilih sebagai model untuk kit pembelajaran kerana ia adalah teras kepada bidang biologi, sukar untuk dipelajari, blok bangunan kurikulum biologi yang lebih besar, dan penting kepada kurikulum sekolah menengah yang dimandatkan di peringkat kebangsaan dan peringkat negeri (Ellefson et. al. 2008).

Selain itu, kajian ini juga mengguna pakai kaedah pembelajaran secara kolaboratif iaitu merujuk kepada sesuatu aktiviti yang dilaksanakan bersama-sama secara berkumpulan. Kolaboratif yang dimaksudkan adalah kerjasama yang wujud di antara guru dengan murid adan murid dengan murid secara aktif yang mana ianya berfokuskan kepada pertukaran idea, pandangan mahupun info. Guru perlu memainkan peranan dalam usaha menarik minat pelajar-pelajar ini dalam memastikan tugasan berkumpulan kelihatan menarik dan menyeronokkan. Suasana pembelajaran yang kolaboratif akan membawa kepada metakognitif yang merupakan kesedaran murid-murid tentang perkara yang diketahui dan tidak diketahui semasa proses pembelajaran.

2.0 REFLEKSI AMALAN LALU

Jadual 1. Temubual dan pemerhatian awal

Cara Penilaian	Dapatan Kajian	
Temubual	**Pensyarah 1 :**	"Susahlah nak ajar subtopik ni sebab perlukan banyak bayangan visual. Pelajar tak boleh bayangkan proses dan bagaimana komponen itu bergerak."
	Pensyarah 2 :	"Topik ni susah dan perlu diajar dalam masa yang singkat. Tambahan pula topik ini membawa markah yang agak tinggi dalam PSPM."
	Pensyarah 3 :	"Pelajar tak dapat mengingat nama enzim dan protein yang terlibat dalam kedua-dua proses dan terkeliru di antara proses *DNA Replication* dan *Protein Synthesis*."
Temubual	**Pelajar 1:**	"saya susah nak faham apa yang dipelajari kerana proses yang terlibat sangat kompleks."
	Pelajar 2:	"Pengajaran terlalu laju kerana kekangan masa, ini membuatkan saya sukar membayangkan dan seterusnya tak dapat memahami topik ini dengan baik."
	Pelajar 3 :	"Topik ni sangat susah. Saya tak boleh ingat setiap komponen serta proses yang terlibat."
Pemerhatian	1. Pelajar tidak menumpukan perhatian semasa sesi pengajaran dan pembelajaran. 2. Pelajar mengantuk dan bosan semasa sesi pengajaran dan pembelajaran berlangsung.	

	3. Mimik muka yang berkerut menunjukkan pelajar kurang memahami apa yang disampaikan semasa sesi pengajaran dan pembelajaran.

Melalui pemerhatian dan hasil temubual pensyarah-pensyarah subjek Biologi KMJ (**Jadual 1)**, penyelidik mendapati bahawa pensyarah menghadapi kesukaran dalam menerangkan proses-proses yang kompleks dalam topik ekspresi gen. Selain itu, pensyarah mempunyai limitasi masa dalam menerangkan setiap proses dengan lebih mendalam. Pensyarah juga menganggap pelajar mempunyai pengetahuan sedia ada berkenaan topik ini kerana telah diajar semasa sekolah menengah lagi. Maka pensyarah mengajar dengan terus menerangkan proses-proses yang terlibat tanpa menilai ketersediaan pelajar dengan pengetahuan sedia ada.

Berdasarkan sesi temubual dengan pelajar (**Jadual 1)**, kebanyakan pelajar Biologi di Kolej Matrikulasi Johor menyatakan mereka sukar untuk menguasai topik *Gene Expression* terutamanya *DNA replication* dan *Protein Synthesis* walaupun mereka telah didedahkan secara umum dengan subtopik tersebut semasa di sekolah menengah. Ini kerana mereka keliru dengan fungsi setiap enzim atau protein dalam setiap proses. Mereka juga merasakan sukar untuk membayangkan proses tersebut. Maka miskonsepsi atau kekeliruan penggunaan enzim dan protein pada proses yang berbeza berlaku.

Berdasarkan pemerhatian oleh penyelidik semasa sesi PdP konvensional dijalankan (**Jadual 1)**, tiada seorang pun pelajar yang secara sukarela menjawab soalan lisan yang diajukan oleh pensyarah, mahupun mengangkat tangan untuk bertanya apabila diberi peluang untuk berbuat demikian. Selain itu, kelihatan mimik muka pelajar yang menunjukkan pelajar agak bosan dalam proses pengajaran konvensional & mimik muka yang menunjukkan kekeliruan dalam penerangan proses yang diajarkan. Ini menunjukkan kaedah PdP konvensional untuk mengajar subtopik ini gagal menarik perhatian pelajar dan dianggap membosankan dan tidak menarik kerana kaedah ini adalah kaedah sehala dimana hanya info diberikan oleh pensyarah.

3.0 FOKUS KAJIAN

Penyelidik bersetuju untuk menghasilkan satu kit yang membantu pelajar dalam memahami proses yang berlaku dalam *DNA replication* dan *Protein synthesis* yang memerlukan pelajar beraktiviti dalam kumpulan dengan pemantauan pensyarah. Penyelidik mengandaikan pendekatan beraktiviti secara berkumpulan menggunakan kit yang disediakan dapat membantu pelajar memahami setiap langkah dengan betul dan signifikannya dalam kedua-dua proses yang dipelajarinya.

Melalui aktiviti *hands-on* kit dalam kumpulan yang disediakan adalah diharapkan agar masalah pelajar yang tidak dapat membayangkan atau memahami proses *DNA replication* dan *Protein synthesis* dapat diatasi dan menjadi idea bagi pembinaan kit STEM yang lain bagi topik yang bersesuaian terutama topik yang melibatkan banyak mekanisma dan proses yang kompleks.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian adalah untuk membantu pensyarah mendapatkan alternatif aktiviti dalam pengajaran yang melibatkan proses-proses yang kompleks secara *hands-on* dalam berkumpulan secara digital dalam kalangan pensyarah dan pelajar.

Objektif khusus kajian adalah untuk:

1. Meningkatkan kefahaman pelajar dalam subtopik *DNA replication* dan *Protein synthesis* melalui aktiviti *hands-on* menggunakan BS-kit.
2. Meningkatkan penglibatan pelajar secara aktif dalam pdp dalam subtopik *DNA replication* dan *Protein synthesis* dengan menggunakan BS-Kit.

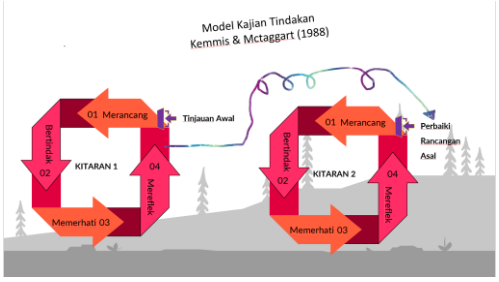
5.0 KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran adalah seramai 8 orang pelajar Modul Sains Hayat SDS K5H22 sesi 2022/2023 bagi Kitaran 1, dan seramai 12 orang pelajar Modul Sains Komputer SES DC5 sesi 2023/2024 bagi Kitaran 2. Kedua-dua Kumpulan sasaran ini dari Kolej Matrikulasi Johor.

Kumpulan sasaran terdiri daripada pelajar yang belum menguasai kedua-dua subtopik ini. Bagi kitaran 1, pemilihan kumpulan sasaran dibuat berdasarkan keputusan ujian diagnostik bagi dua subtopik ini. Bagi kitaran 2 pula, kumpulan sasaran terdiri daripada pelajar program dua tahun yang secara umumnya terdiri daripada pelajar yang lemah berdasarkan keputusan SPM subjek Biologi.

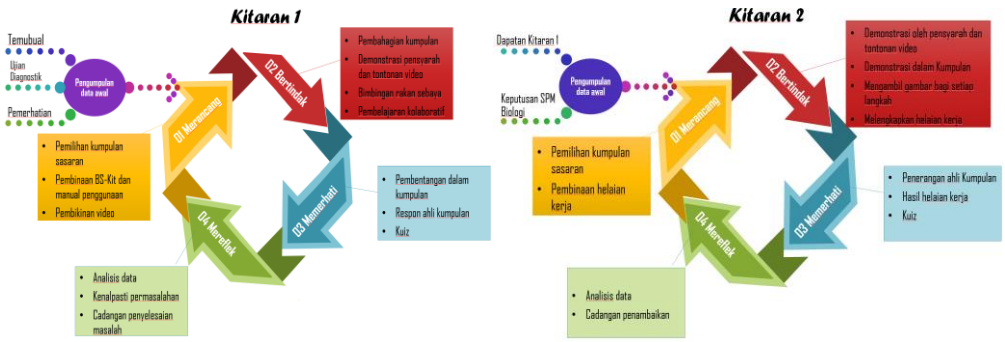
6.0 PERANCANGAN DAN PELAKSANAAN TINDAKAN

Kajian tindakan ini dijalankan berpandukan Gelung Kajian Tindakan oleh Kemmis dan McTaggard (**Rajah 1**). Langkah-langkah utama Gelung Kajian Tindakan ialah perancangan, tindakan dan pemerhatian serta refleksi. Kemudian, berdasarkan refleksi kitaran pertama, penetapan semula, tindakan dan pemerhatian serta refleksi dijalankan semasa semula semasa kitaran kedua, jika perlu (Kemmis & McTaggart, 2007, hlm. 271). Proses diulang sehingga masalah diselesaikan.



Rajah 1. Gelung Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988)

Pelaksanaan kajian tindakan melibatkan dua kitaran. **Rajah 2** menunjukkan pelaksanaan kajian bagi kedua-dua kitaran.



Rajah 2. Proses pelaksanaan intervensi BS-kit Kitaran 1 dan dan Kitaran 2

6.1 PELAKSANAAN KITARAN 1

6.1.1 ANALISIS DATA AWAL DAN PEMILIHAN KUMPULAN SASARAN

Jadual 2. Markah ujian diagnostik K5H21 Sesi 2022/2023

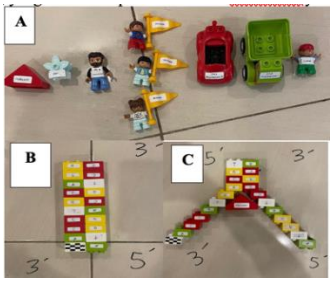
Julat Markah Ujian Diagnostik (10 markah)	Bil. Pelajar	Peratus (%)	Spesifikasi
7-10	7	46.65	Cemerlang
4-6	3	20	Sederhana
0-3	5	50	Lemah

Keputusan Ujian Diagnostik (**Jadual 2**) menunjukkan hanya kurang separuh, iaitu 46.65% (n=7) pelajar berjaya mengusai subtopik ini. Seramai 20% (n=3) pelajar berada dalam kelompok pelajar sederhana. 33.33% daripada pelajar kelas ini (n=5) hanya mendapat markah di bawah 4 dan dikategorikan sebagai lemah. Semua pelajar yang sederhana dan lemah ini dipilih sebagai kumpulan sasaran untuk menjalani intervensi melalui penggunaan BS-kit secara *hands-on* dan pembelajaran kolaboratif dalam kumpulan.

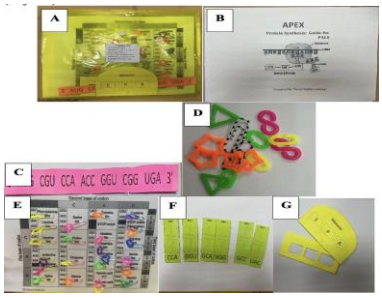
6.1.2 PERANCANGAN DAN PEMBINAAN INTERVENSI

Pembinaan model maujud (BS-Kit) dan video (**Rajah 3**) telah dibuat untuk digunakan semasa intervensi terhadap kumpulan sasaran sebagaimana rajah di bawah.

Rajah 3. video penerangan replikasi DNA menggunakan BS-Kit



Rajah 4. Set *DNA replication* dan *Transcription* dalam BS-Kit: (A) blok binaan yang mewakili protein dan enzim. (B) blok binaan yang mewakili nukleotida, boleh disambungkan untuk membentuk rantaian DNA atau RNA.



Rajah 5. Set *Protein Translation* dalam BS-Kit.

BS-Kit adalah model maujud yang direka untuk membantu proses pembelajaran *DNA replication* dan *Protein Synthesis* di samping menjadikannya lebih menarik . Bagi set *DNA replication* dan *Transcription*, kit ini terdiri daripada blok binaan modular pelbagai bentuk dan warna, diilhamkan daripada mainan blok Lego (**Rajah 4**). Blok dilabelkan untuk mewakili komponen replikasi dan transkripsi DNA, yang terdiri daripada enzim dan nukleotida yang berbeza.

Deskripsi BS-kit bagi set *Protein Translation* dalam **Rajah 5** adalah seperti berikut A) Satu set kit mengandungi komponen-komponen untuk proses *protein translation*. B) Buku manual penggunaan C) mRNA dengan jujukan kodon. D) Mata rantai dan klip kertas. Setiap bentuk dan warna mewakili asid amino spesifik yang boleh dihubungkan bersama untuk membentuk rantaian polipeptida, manakala klip kertas mewakili *transcription factor*. E) Jadual kodon. Mata rantai mewakili asid amino. F) tRNA dengan jujukan antikodon tersendiri G) Subunit ribosom besar dan kecil boleh disambung dan ditanggalkan.

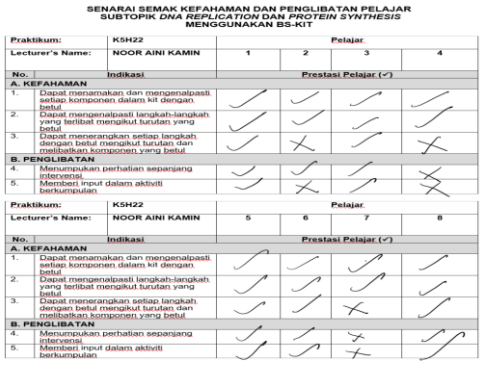
6.1.3 TINDAKAN INTERVENSI

Intervensi telah dilaksanakan sebagaimana dalam **Rajah 6.**

Rajah 6. Tindakan intervensi Kitaran 1

6.1.4 PEMERHATIAN DAN REFLEKSI KITARAN 1

Pengumpulan data bagi Kitaran 1 dibuat berdasarkan pemerhatian dan ujian pos untuk menguji kefahaman dan penglibatan pelajar.

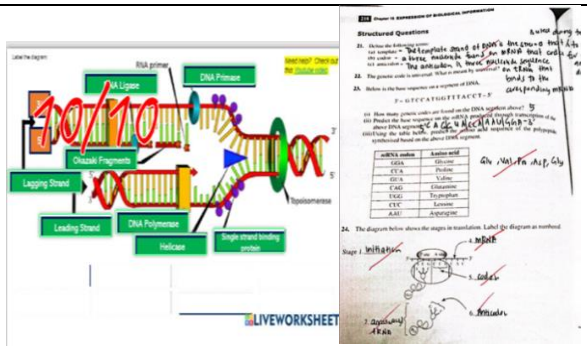


SENARAI SEMAK KEFAHAMAN DAN PENGLIBATAN PELAJAR
SUBTOPIK *DNA REPLICATION* DAN *PROTEIN SYNTHESIS*
MENGGUNAKAN BS-KIT

Praktikum:	K5H22	Pelajar			
Lecturer's Name:	NOOR AINI KAMIN	1	2	3	4
No.	Indikasi	Prestasi Pelajar (✓)			
A. KEFAHAMAN					
1.	Dapat menamakan dan mengenalpasti setiap komponen dalam kit dengan betul	✓	✓	✓	✓
2.	Dapat mengenalpasti langkah-langkah yang terlibat mengikut turutan yang betul	✓	✓	✓	✓
3.	Dapat menerangkan setiap langkah dengan betul mengikut turutan dan melibatkan komponen yang betul	✓	✗	✓	✗
B. PENGLIBATAN					
4.	Merumpukan perhatian sepanjang intervensi	✓	✓	✓	✗
5.	Memberi input dalam aktiviti berkumpulan	✓	✗	✓	✗

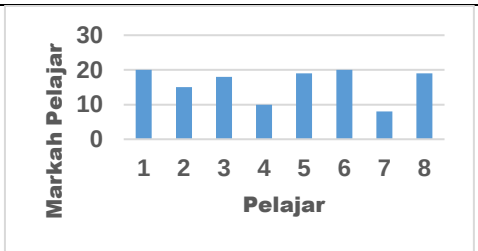
Praktikum:	K5H22	Pelajar			
Lecturer's Name:	NOOR AINI KAMIN	5	6	7	8
No.	Indikasi	Prestasi Pelajar (✓)			
A. KEFAHAMAN					
1.	Dapat menamakan dan mengenalpasti setiap komponen dalam kit dengan betul	✓	✓	✓	✓
2.	Dapat mengenalpasti langkah-langkah yang terlibat mengikut turutan yang betul	✓	✓	✓	✓
3.	Dapat menerangkan setiap langkah dengan betul mengikut turutan dan melibatkan komponen yang betul	✓	✓	✗	✓
B. PENGLIBATAN					
4.	Merumpukan perhatian sepanjang intervensi	✓	✓	✗	✓
5.	Memberi input dalam aktiviti berkumpulan	✓	✓	✗	✓

Rajah 7. Senarai semak penilaian kefahaman dan penglibatan pelajar bagi Kitaran 1



(a) (b)

Rajah 8. Soalan Kuiz (a) *DNA Replication* (b) *protein Synthesis*



Rajah 9. Markah kuiz pelajar Kitaran 1

Jadual 3. Analisis markah kuiz Kitaran 1

Julat Markah Kuiz (20 markah)	Bil. Pelajar	Peratus (%)	Spesifikasi
16-20	5	62.5	Cemerlang
10-15	1	12.5	Sederhana
0-10	2	25.0	Lemah

Senarai semak (**Rajah 7**) telah digunakan sebagai instrumen untuk menilai penglibatan dan kefahaman pelajar semasa aktiviti berkumpulan. Daripada pemerhatian, 5 daripada 8 orang pelajar menunjukkan kefahaman dan penglibatan sepenuhnya semasa sesi pembentangan dalam kumpulan. Selain itu, soalan kuiz yang mempunyai 20 soalan telah diberikan kepada

pelajar untuk menilai tahap kefahaman mereka dalam subtopik *DNA Replication* dan *Protein Synthesis* (**Rajah 8**) pada kitaran 1. Dapatan menunjukkan kebanyakan pelajar, iaitu 62.5% (n=5) berjaya mendapat markah cemerlang dalam kuiz yang dijalankan. Walaubagaimanapun, 3 orang pelajar hanya berjaya mendapat markah sederhana dan lemah (**Jadual 3**).

Hasil kajian juga menunjukkan terdapat hubungkait antara tahap penglihatan pelajar dan tahap kefahaman mereka **(Rajah 7 dan 9)**. Pelajar yang terlibat secara aktif dapat menerangkan proses dengan betul dan berjaya memperolehi markah cemerlang berbanding pelajar yang pasif dan hilang fokus semasa aktiviti berkumpulan dijalankan. Daripada dapatan ini, refleksi telah dibuat sebagaimana dalam **Jadual 4.**

Jadual 4. Refleksi intervensi Kitaran 1

Kekuatan	✓ Lebih 50% pelajar terlibat secara aktif dalam kumpulan. ✓ Ahli kumpulan mendengar dan melihat dengan tekun semasa penerangan oleh mentor ✓ Ahli bertanya kepada ketua kumpulan sekiranya mempunyai kemusykilan semasa sesi penerangan. ✓ Ahli kumpulan juga bekerjasama dalam memastikan pembentangan mereka kepada ahli kumpulan yang lain yang sama berjalan lancar dan difahami oleh mereka. ✓ Pelajar dapat menjawab soalan dengan lebih yakin dan bersemangat. ✓ Pelajar juga seronok menggunakan BS-Kit dalam pembelajaran subtopik *DNA Replication* dan *Protein Synthesis* ini.
Permasalahan	× Terdapat seorang mentor yang kurang memahami cara penggunaan BS-Kit dan proses-proses yang terlibat menyebabkan: o tidak dapat memberikan penerangan yang jelas dan tepat kepada ahli. o mengambil masa yang terlampau lama untuk menerangkan kepada ahli. × 2 orang pelajar hilang fokus semasa sesi demonstrasi oleh mentor, menyebabkan mereka gagal menjawab kuiz dengan cemerlang.
Cadangan penambahbaikan	✓ Bimbingan yang lebih berpandu dan tersusun perlu dibuat kepada pelajar lemah dengan: o Demonstrasi secara terus oleh pensyarah kepada ahli kumpulan tanpa perlu melalui mentor o Membekalkan helaian kerja untuk diisi semasa demonstrasi oleh pensyarah sebagai panduan dan membantu pelajar mengekalkan fokus.

Dapatan menunjukkan walaupun intervensi ini berkesan untuk majoriti pelajar, ia kurang berkesan untuk pelajar yang lemah. Oleh itu, intervensi perlu diubahsuai supaya keberkesanan yang sama dapat dicapai oleh pelajar yang lemah.

6.2 PELAKSANAAN KITARAN 2

6.2.1 ANALISIS DATA AWAL DAN PEMILIHAN KUMPULAN SASARAN

Disebabkan kekangan masa, Kitaran 2 dilaksanakan kepada kumpulan sasaran dari sesi seterusnya, sesi 2023/2024. Bagi Kitaran 2, pengumpulan data awal dibuat berdasarkan hasil dapatan Kitaran 1 dan gred SPM bagi subjek Biologi (**Jadual 5**).

Jadual 5. Analisis Gred Biologi SPM kelas DC5 sesi 2023/2024

GRED BIOLOGI SPM	BIL. PELAJAR	PERATUS (%)	SPESIFIKASI
A- HINGGA A+	0	0	Cemerlang
B HINGGA B+	0	0	Sederhana
C+ KE BAWAH	12	100	Lemah

Berdasarkan gred Biologi SPM, kesemua pelajar dalam kelas DC5 tergolong dalam kumpulan pelajar lemah dan telah dijadikan kumpulan sasaran.

6.2.2 PERANCANGAN DAN PENGUBAHSUAIAN INTERVENSI

Di samping BS-Kit dan video, helaian kerja berpandu (**Rajah 10**) telah dibuat untuk membimbing dan membantu pelajar sepanjang intervensi. Pelajar perlu mengisi helaian ini sewaktu intervensi serta melekatkan dan melabel gambar yang diambil semasa intervensi.

Rajah 10. Helaian kerja berpandu

6.2.3 TINDAKAN INTERVENSI

Intervensi telah dilaksanakan sebagaimana dalam **Rajah 11.**

Rajah 11. Tindakan intervensi Kitaran 2

Berdasarkan **Rajah 11**, beberapa pengubahsuaian telah dibuat semasa intervensi Kitaran 2:

- Tiada mentor dilantik bagi menjimatkan masa dan memastikan maklumat yang tepat disampaikan secara langsung oleh pensyarah kepada setiap pelajar
- Pelajar perlu mengisi helaian kerja semasa demonstrasi oleh pensyarah bagi mengekalkan fokus dan sebagai panduan sewaktu aktiviti demonstrasi oleh pelajar.
- Pelajar perlu mengambil gambar bagi setiap langkah yang terlibat untuk dilabel dan ditampal ke dalam helaian kerja.

6.2.4 PEMERHATIAN DAN REFLEKSI KITARAN 2

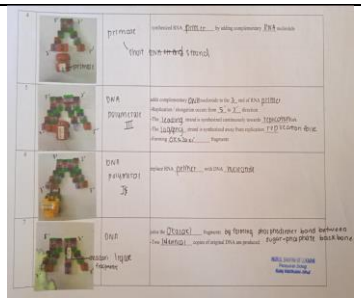
Bagi Kitaran 2, pengumpulan data dibuat berdasarkan pemerhatian, hasil helaian kerja, ujian pos dan gred Biologi PSPM Semester 1.

SENARAI SEMAK KEFAHAMAN DAN PENGLIBATAN PELAJAR
SUBTOPIK *DNA REPLICATION* DAN *PROTEIN SYNTHESIS*
MENGGUNAKAN BS-KIT

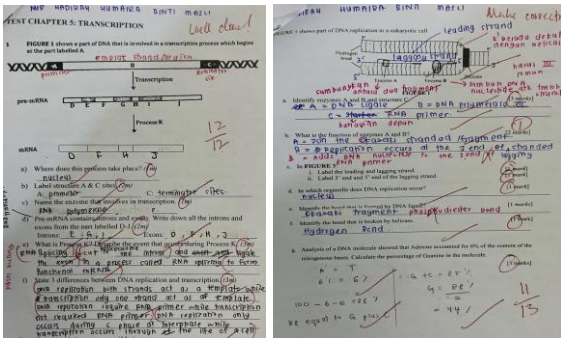
Praktikum:	DC5	Pelajar					
Sesi:	2023/2024						
Lecturer's Name:	NURUL SHAFINI BINTI LUKMAN	1	2	3	4	5	6
No.	Indikasi	Prestasi Pelajar (✓)					
A. KEFAHAMAN							
1.	Dapat menamakan dan mengenalpasti setiap komponen dalam kit dengan betul	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.	Dapat mengenalpasti langkah-langkah yang terlibat mengikut turutan yang betul	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.	Dapat menerangkan setiap langkah dengan betul mengikut turutan dan melibatkan komponen yang betul	✓	✓	✓	✓	✗	✓
B. PENGLIBATAN DALAM KUMPULAN							
4.	Menumpukan perhatian sepanjang intervensi	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5.	Memberi input dalam aktiviti berkumpulan	✓	✓	✓	✓	✓	✓
C. HASIL HELAIAN KERJA							
6.	Menampal gambar rajah mengikut proses dan turutan yang betul	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7.	Melabel dan mengisi helaian kerja dengan betul	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Praktikum:	DC5	Pelajar					
Sesi:	2023/2024						
Lecturer's Name:	NURUL SHAFINI BINTI LUKMAN	7	8	9	10	11	12
No.	Indikasi	Prestasi Pelajar (✓)					
A. KEFAHAMAN							
1.	Dapat menamakan dan mengenalpasti setiap komponen dalam kit dengan betul	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.	Dapat mengenalpasti langkah-langkah yang terlibat mengikut turutan yang betul	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.	Dapat menerangkan setiap langkah dengan betul mengikut turutan dan melibatkan komponen yang betul	✓	✗	✓	✓	✓	✓
B. PENGLIBATAN DALAM KUMPULAN							
4.	Menumpukan perhatian sepanjang intervensi	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5.	Memberi input dalam aktiviti berkumpulan	✓	✓	✓	✓	✓	✓
C. HASIL HELAIAN KERJA							
6.	Menampal gambar rajah mengikut proses dan turutan yang betul	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7.	Melabel dan mengisi helaian kerja dengan betul	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Rajah 12. Senarai semak penilaian kefahaman dan penglibatan pelajar semasa Kitar 2



Rajah 13. Hasil helaian kerja yang telah dilengkapkan dan disemak



Rajah 14. Soalan kuiz

Jadual 6. Analisis markah kuiz Kitaran 2

Julat Markah Kuiz (25 markah)	Bil. Pelajar	Peratus (%)	Spesifikasi
20-25	10	83.3	Cemerlang
15-20	2	16.7	Sederhana
0-14	0	0	Lemah

Jadual 7. Analisis keputusan PSPM 1 berbanding SPM bagi subjek Biologi Sem 1

TUTORAN : DC5

A : ANALISIS KEPUTUSAN

	SPM @ TOV @ 1119	PSPM 1 @ PB SEM 1
JUMLAH PELAJAR	12	12
MIN PNG	2.44	3.75
IPPA KELAS	609.38	937.71
BIL PNG 4.0 (Gred A)		6
PERATUS PNG 4.0 (Gred A)		50.00
BIL PNG ≥3.67 (A- hingga A)		10
PERATUS PNG ≥3.67 (A- hingga A)		83.33
BIL 2.0 ≤PNG <3.33 (C hingga B+)	7	2
PERATUS 2.0 ≤PNG <3.33 (C hingga B+)	58.33	16.67
BIL GAGAL (F hingga C−)	5	
PERATUS GAGAL (F hingga C−)	41.67	
BIL LULUS	7	12
PERATUS LULUS	58.33	100.00

Berdasarkan **Rajah 12,** komponen hasil helaian kerja telah ditambah ke dalam senarai semak. Hasil pemerhatian menunjukkan tahap penglibatan dan kefahaman dalam kalangan pelajar adalah lebih baik berbanding kumpulan sasaran sebelumnya. Semua pelajar juga berjaya melengkapkan helaian kerja dengan betul.

Markah kuiz juga menunjukkan majoriti pelajar, iaitu 83.3% (n=12) berjaya mencapai markah cemerlang (**Jadual 6**). Tiada pelajar yang mendapat markah lemah.

Selain itu, analisis perbandingan keputusan PSPM 1 bagi Subjek Biologi juga menunjukkan peningkatan yang ketara dalam kalangan pelajar, di mana semua pelajar (n=12) berjaya mendapat gred yang lebih tinggi berbanding gred SPM (**Jadual 7**). 83.3% pelajar (n=10) berjaya mendapat gred A- ke atas dan 50% pelajar (n=6) berjaya mendapat gred A. Disebabkan topik *Gene Expression* membawa pemberat yang terbanyak untuk kertas Biologi DB014 (20 markah daripada 80 markah keseluruhan) dan merupakan asas kepada topik *Mutation* dan *Recombinant DNA Technology*, kefahaman dalam topik ini adalah penyumbang

terbesar kepada peningkatan prestasi PSPM 1 bagi subjek Biologi. Daripada dapatan ini, refleksi telah dibuat sebagaimana dalam **Jadual 8.**

Jadual 8. Refleksi intervensi Kitaran 2

Kekuatan	✓ Pelajar terlibat secara aktif dalam kumpulan. ✓ Helaian kerja yang diberikan membantu pelajar kekal fokus semasa demonstrasi oleh pensyarah ✓ Pelajar dapat menggunakan BS-kit untuk demonstrasi berpandukan helaian kerja yang telah mereka isi. ✓ Pelajar juga seronok menggunakan BS-Kit dalam pembelajaran subtopik *DNA Replication* dan *Protein Synthesis* ini. ✓ Dengan mengambil gambar, menampal dan melabel komponen bagi setiap proses, pembelajaran menjadi lebih bersasar dan bermakna, serta mempunyai elemen pengukuhan. ✓ Penglibatan aktif membantu meningkatkan kefahaman, seterusnya menyumbang kepada markah kuiz dan gred PSPM yang tinggi.

7.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Sebagai refleksi keseluruhan, kedua-dua intervensi Kitaran 1 dan Kitaran 2 mempunyai kekuatan yang tersendiri dalam meningkatkan tahap kefahaman dan penglibatan pelajar semasa PdP. Namun begitu, intervensi Kitaran 1 lebih sesuai untuk digunakan terhadap kumpulan pelajar sederhana dan cemerlang untuk memupuk sikap berdikari dan tidak terlalu bergantung kepada pensyarah semasa proses PdP. Sebaliknya, bagi kumpulan pelajar lemah yang memerlukan bimbingan yang lebih mendalam, intervensi Kitaran 1 lebih sesuai digunakan kerana dapat membantu pelajar kekal fokus dan mengikuti proses PdP dengan lebih teratur.

Sebagai kesimpulan, blok LEGO yang berwarna-warni dan alat tulis yang sesuai akan menarik perhatian pelajar untuk memahami konsep topik *Gene Expression* ini. Ini adalah selari dengan kajian yang dilakukan oleh Santoso (2019) di mana penggunaan miniset blok LEGO dalam bahan pembelajaran mitosis dan meiosis dapat menarik minat pelajar untuk memahami pembelajaran yang disampaikan kepada mereka. Sehubungan dengan penyataan dalam kajian yang dilakukan oleh M.Rohwati (2012), didapati dalam kajian ini, pelajar yang menggunakan BS-Kit bersikap aktif dalam pembelajaran mereka. Mereka tidak lagi berasa takut dan keliru untuk menjawab soalan *Gene Expression* kerana faham dan seronok ketika proses PdP dijalankan.

Didapati tahap prestasi pelajar setelah menggunakan BS-Kit bagi subtopik *Gene Expression* berada pada tahap yang tinggi. Ini adalah selari dengan kajian yang dilakukan oleh Nazrin dan Mohd Mokhtar (2022) dimana penggunaan bahan pengajaran yang berkonsepkan pembinaan blok LEGO dapat meningkatkan motivasi pelajar terhadap pembelajaran Biologi dan ilmu STEM sekaligus meningkatkan pemahaman dan ingatan pelajar terhadap subjek tersebut. Oleh itu, ahli kumpulan penyelidik bersetuju bahawa BS-Kit ini amat sesuai untuk diamalkan secara meluas oleh pensyarah matrikulasi semasa sesi PdP di kolej masing-masing dan dijadikan salah satu alternatif dalam proses pembelajaran dan pengajaran.

RUJUKAN

Ellefson, M.R., Shapiro, L. R. & Chater, N. (2006). Asymmetrical switch costs in children,Cognitive Development, 21 (2), 108-130. https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2006.01.002.

Kambouri, M. (2011) Children's misconceptions and the teaching of early years science: a case study. *Journal of Emergent Science*, 2 (2). pp. 7-16.

Kemmis, S., & McTaggart, R. (2007). The Action Research Planner: Doing Critical Participatory Action Research. Thousand Oaks, California: Sage Publication

Lewis, J. and Wood-Robinson, C. (2000) Genes, Chromosomes, Cell Division and Inheritance—Do Students See Any Relationship? International Journal of Science Education, 22, 177-195. http://dx.doi.org/10.1080/09500690210126793

Mayer, R. E., & Moreno, R. (2002). Aids to computer-based multimedia learning. Learning and Instruction, 12(1), 107-119.

Nazrin S.T. dan Mohd Mokhtar T. (2022). The effectiveness of legoblocks as therapeutic medium on social skills of autism students. Global Journal of Educational Research Management. 441-457.

Puig, B., Ageitos, N. & Jiménez-Aleixandre, M.P. Learning Gene Expression Through Modelling and Argumentation. *Sci & Educ* **26**, 1193–1222 (2017). https://doi.org/10.1007/s11191-017-9943-x

Santoso J.B (2019). Pengembangan moc-up mitosis & meiosis menggunakan ‘lego miniset’ sebagai pendukung pembelajaran Biologi umum di UIN Walisongo Semarang.

MENINGKATKAN KEMAHIRAN PELAJAR MENULIS MEKANISME PENGALKILAN FRIEDEL-CRAFTS MENGGUNAKAN VIDEO ANIMASI DAN PEMBELAJARAN AKTIF

Tah Mei Sze[1]
Faezah Irnawati Binti Mohamad Zakei[2]
Fajrani Subaihah Binti Juhari[3]
Nur Bazilah Binti Thalib[4]
Nuurlina Sakinah Binti Mohd Tahir[5]

Kolej Matrikulasi Kejuruteraan Pahang

Email: mei.sze@kmkph.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan membantu pelajar memahami dan menguasai cara menulis mekanisme tindak balas Pengalkilan Friedel-Crafts dengan menggunakan video animasi serta aktiviti-aktiviti pembelajaran aktif. Kumpulan sasaran terdiri daripada 13 orang pelajar Kolej Matrikulasi Kejuruteraan Pahang (KMKPh) yang gagal dalam ujian sebelum intervensi dijalankan. Data dikumpulkan melalui analisis markah ujian pelajar, pemerhatian, analisis dokumen dan sesi temu bual. Dapatan ujian pos kitaran pertama menunjukkan peningkatan pencapaian yang ketara, iaitu peratus pelajar yang gagal telah menurun sebanyak 69.20%. Sementara itu, terdapat juga peningkatan sebanyak 38.5% dalam peratus pelajar yang mencapai tahap cemerlang. Dalam kitaran kedua, empat pelajar yang masih gagal dalam ujian pos 1 diberikan tugas untuk membuat video pembelajaran sendiri dengan bimbingan daripada pensyarah. Hasil analisis data menunjukkan bahawa keempat-empat pelajar telah menunjukkan peningkatan markah dalam ujian pos 2. Analisis terhadap jawapan pelajar juga menunjukkan bahawa mereka telah memperbaiki kelemahan dan mampu memberikan jawapan yang lebih tersusun. Hasil temu bual mendapati bahawa pelajar mengakui lebih mudah memahami dan mengingati langkah-langkah menulis mekanisme tindak balas melalui penghasilan video pembelajaran kendiri. Kesimpulannya, hasil kajian membuktikan bahawa pendekatan pengajaran yang menggabungkan penggunaan media visual dan aktiviti pembelajaran aktif dapat meningkatkan pemahaman dan pencapaian pelajar dalam topik yang kompleks seperti mekanisme tindak balas kimia organik.

Kata kunci: Pengalkilan Friedel-Crafts, pembelajaran aktif, video animasi

1.0 PENDAHULUAN

Ledakan teknologi sejak bermulanya abad ke-21 telah mengubah landskap pendidikan negara. Teknologi digital telah menjadi asas penting dalam mengubah cara pembelajaran, mencipta inovasi dalam pendekatan pengajaran, dan meningkatkan mutu pembelajaran. Hal ini berikutan persekitaran pelajar yang meliputi pelbagai sumber pembelajaran terutamanya dalam pengkalan '*Artificial Intelligence'* (A.I.). Demi kepentingan kepada kemajuan modal insan dan pembangunan sesebuah negara, pendidik adalah sangat digalakkan mempelbagai pedagogi

pengajaran terutamanya mengadaptasi dan mengaplikasi kemudahan teknologi dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran (pdp).

Pembelajaran berbimbing adalah kaedah pendidikan di mana pembelajaran dipermudahkan oleh seorang pendidik melalui pelbagai cara seperti arahan dan persekitaran pembelajaran yang disediakan dengan teliti (Scheinder & Meirovich, 2020). Pendidik perlu merujuk kepada pelbagai kaedah pengajaran dan model pendidikan untuk membantu mereka mengutamakan strategi pengajaran yang lebih berkesan dalam bilik darjah. Piramid pembelajaran merupakan salah satu model pendidikan yang banyak digunakan oleh pendidik untuk memahami bagaimana proses pembelajaran berlaku dan teknik mana yang memberikan manfaat yang terbesar kepada pelajar. Berdasarkan piramid pembelajaran,ketika pelajar menerima bimbingan guru melalui kaedah kuliah, mereka hanya menyerap 5% daripada isi kandungan yang disampaikan. Pembelajaran aktif pelajar melalui penerokaan menyumbang kepada 75% kejayaan pelajar dalam mempelajari sesuatu (Loveless, 2024). Gabungan pembelajaran dengan bimbingan daripada guru dan penerokaan pelajar dapat meningkat prestasi dan motivasi pelajar dalam menjawab soalan yang diberi (Sriwidiarti, 2020).

Pengajaran kimia organik banyak melibatkan penyatuan konsep berbentuk teks dan visual. Penggunaan bahan pengajaran berasaskan media seperti video animasi adalah alat pembelajaran yang mengintegrasi visual, pergerakan elektron dan perubahan ikatan dalam molekul dalam suatu masa yang optimum bagi membantu pembelajaran pelajar. Penggunaan animasi dalam pembelajaran yang melibatkan model kinematik dan berkonsepkan pendekatan visual dinamik seperti pembelajaran mekanisme benzena akan memberi impak positif kepada pembelajaran pelajar (Ploetzner, Berney, & Bétrancourt, 2020). Maka, kajian ini menggunakan video animasi sebagai media pembelajaran bagi mengukuhkan pemahaman dan pengetahuan pelajar lemah terhadap proses mekanisme tindak balas kimia organik.

2.0 REFLEKSI AMALAN / PdP LALU

2.1 REFLEKSI PENSYARAH

Laporan Kerja Calon (LKC) bagi Peperiksaan Semester Program Matrikulasi II (PSPM II) Sesi 2022/2023 melaporkan bahawa hanya 10% calon dapat menunjukkan mekanisme tindak balas Pengalkilan Friedel-Crafts dengan tepat. Terdapat 60% calon tidak dapat melukis anak panah yang betul untuk langkah pertama namun dapat melukis formula struktur elektrofil iaitu karbokation yang terbentuk dengan betul. Manakala 50% calon tidak dapat melukis struktur resonan ion arenium dengan betul. Data ini menunjukkan bahawa majoriti pelajar matrikulasi menghadapi masalah dalam menjawab soalan mekanisme dan isu ini perlu diselesaikan dengan menggunakan kaedah dan strategi pengajaran yang lebih berkesan.

Latihan soalan tutoran diberikan kepada pelajar untuk mengukur tahap pemahaman pelajar terhadap konsep yang telah diajar dan ia juga merupakan salah satu alat untuk mengukuhkan pengetahuan dan kemahiran pelajar. Namun, apa yang menyedihkan adalah hampir 80% pelajar tidak menjawab soalan tutoran yang melibatkan penulisan mekanisme tindak balas. Isu ini menimbulkan kerisauan pensyarah kerana sekiranya masalah ini tidak dipandang serius dan dibiarkan berlanjutan, ia akan menyebabkan pelajar ketinggalan dan seterusnya menjejaskan pencapaian pelajar dalam PSPM II.

Melalui pemerhatian pensyarah, tingkah laku dan sikap pelajar dalam kelas kurang memuaskan. Hanya segelintir sahaja yang memberi tumpuan dan berusaha memberikan respon

untuk menunjukkan pemahaman mereka terhadap kandungan yang disampaikan. Sebahagian besar pelajar menunjukkan sikap yang pasif seperti menggeleng-gelengkan kepala, mengeluh dan tidak memberi pandangan atau jawapan semasa berbincang soalan tutoran. Ramai pelajar mengeluh dan menyatakan bahawa mekanisme tindak balas sukar untuk difahami dan dikuasai dengan baik. Pelajar hanya menghafal pergerakan anak panah tanpa memahami proses pergerakan tersebut. Oleh sebab itu, pensyarah perlu berusaha meningkatkan kaedah pengajaran yang sedia ada dengan menyusun semula aktiviti pembelajaran aktif supaya pelajar lebih bertanggungjawab terhadap pembelajaran sendiri.

2.2 REFLEKSI TERHADAP PELAJAR

Berdasarkan maklum balas yang diperolehi daripada LKC dalam sesi lepas, satu tinjauan awal dijalankan untuk menilai sama ada masalah yang dihadapi oleh pelajar dalam sesi semasa serupa dengan yang dinyatakan sebelum ini. Data awal kajian menunjukkan bahawa 65% atau 13 daripada 20 pelajar dalam praktikum yang dipilih gagal dalam ujian pra. Yang lebih membimbangkan adalah 13 orang pelajar ini tidak mendapat sebarang markah dalam melukis mekanisme tindak balas.

Jadual 1: Analisis ujian pra sebelum intervensi dijalankan.

Tahap	Markah Pelajar	Bilangan Pelajar	Peratus Pelajar (%)
Cemerlang	4-5	2	10
Sederhana	3	5	25
Gagal	0-2	13	65

13 orang pelajar ini dikategori sebagai pelajar yang lemah dalam menulis mekanisme, mereka diminta membuat refleksi terhadap pembelajaran kendiri selepas ujian pra. Berdasarkan respons mereka, majoriti pelajar mengakui bahawa mereka menghadapi kesulitan dalam mengingat langkah-langkah menulis mekanisme dan sering kali lupa untuk menggunakan anak panah sebagai penunjuk pergerakan arah elektron.

Jadual 2: Refleksi pelajar kumpulan sasaran selepas ujian pra dijalankan.

Soalan	Respon Pelajar
Apakah masalah yang anda hadapi semasa melukis mekanisme?	Saya tidak ingat langkah-langkah yang perlu dilakukan.
	Mudah lupa.
	Sukar mengingati langkah-langkah mekanisme tindak balas dan tidak ingat untuk meletakkan anak panah.
	Cuai dan tertinggal anak panah.

Selepas ujian pra, satu sesi perbincangan antara pensyarah telah diadakan. Sesi ini penting untuk membantu mengenalpasti kekeliruan dan kesalahan umum yang sering dilakukan oleh pelajar, agar intervensi yang dirancang dapat menyelesaikan masalah dengan lebih berkesan. Berdasarkan pemeriksaan jawapan pelajar, didapati bahawa kebanyakan pelajar melukis arah anak panah dengan salah, dan ada juga yang tidak melukis anak panah sama sekali. Ini menunjukkan bahawa pelajar tidak memahami konsep penting dalam melukis mekanisme tindak balas, iaitu penggunaan anak panah untuk menggambarkan pergerakan elektron semasa pemutusan dan pembentukan ikatan. Pelajar juga tidak dapat menuliskan cas yang tepat untuk spesies yang terbentuk. Beberapa pelajar tidak mempunyai idea untuk memulakan langkah pertama dalam menulis mekanisme tindak balas tersebut.

Berdasarkan hasil tinjauan awal, pensyarah membuat kesimpulan bahawa tindakan segera harus diambil untuk membantu pelajar mengukuhkan pemahaman dan meningkatkan kemahiran menulis mekanisme tindak balas. Kaedah pengajaran yang sedia ada perlu diperbaiki agar dapat memberikan impak yang lebih positif kepada pelajar.

3.0 FOKUS KAJIAN /ISU KEPRIHATINAN

Fokus kajian ini adalah untuk membantu pelajar yang mengalami kesukaran dalam memahami dan menguasai mekanisme tindak balas Pengalkilan *Friedel-Crafts*. Isu ini dipilih kerana mekanisme tindak balas merupakan aspek penting dalam kimia organik dan sering menjadi punca kesulitan bagi pelajar. Oleh itu, semua ahli kumpulan pensyarah telah bersetuju untuk menghasilkan satu video animasi yang bertujuan membantu pelajar dalam memvisualisasikan, memahami dan mengingati langkah-langkah, serta meningkatkan kemahiran mereka dalam menulis mekanisme tindak balas dengan cara yang betul.

Penggunaan strategi dan teknik pembelajaran yang sesuai sangat penting untuk membantu pelajar menguasai teknik menulis mekanisme. Menurut piramid pembelajaran, aktiviti-aktiviti pembelajaran aktif seperti perbincangan dalam kumpulan, latihan pengukuhan dan mengajar rakan lain dapat merangsang pemikiran kritis pelajar, meningkatkan pemahaman dan retensi maklumat dengan lebih berkesan berbanding dengan pendekatan lain. Oleh itu, kajian ini sangat relevan dengan keperluan pelajar kumpulan sasaran yang menghadapi kesukaran dalam menguasai topik mekanisme benzena.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian ini adalah untuk membantu pelajar memahami dan menguasai cara menulis mekanisme tindak balas Pengalkilan Friedel-Crafts dengan betul. Objektif khusus kajian ini pula adalah untuk:

i. meningkatkan kemahiran pelajar menulis mekanisme tindak balas Pengalkilan Friedel-Crafts melalui video animasi dan aktiviti-aktiviti pembelajaran aktif.
ii. melihat persepsi pelajar terhadap keberkesanan penghasilan video pembelajaran sendiri dalam topik menulis mekanisme.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran kajian ini melibatkan 13 orang pelajar (8 orang lelaki dan 5 orang perempuan) daripada praktikum EB11T11 yang diajar oleh salah seorang pensyarah. 13 orang pelajar ini dipilih kerana gagal dalam ujian pra yang dijalankan (rujuk Jadual 1).

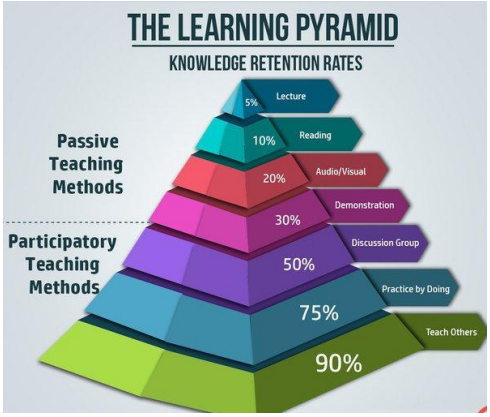
6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN / KAJIAN

Kajian tindakan ini menggunakan model kajian tindakan yang dibangunkan oleh Kemmis dan McTaggart (1988) yang meliputi 4 langkah iaitu mereflek, merancang, bertindak dan memerhati. Refleksi pensyarah dan refleksi terhadap pelajar telah dijalankan sebelum intervensi bagi mengenalpasti kumpulan sasaran dan masalah yang perlu diselesaikan.

6.1 MERANCANG TINDAKAN

Ujian sebelum intervensi telah dijalankan ke atas pelajar untuk melihat sejauh mana kefahaman dan penguasaan mereka dalam menulis mekanisme Pengakilan *Friedel-Crafts*.

Berdasarkan tinjauan awal masalah, satu perancangan kajian telah dijalankan untuk menangani isu-isu yang dikenalpasti. Piramid pembelajaran oleh William Glasser (Rajah 1) telah dipilih sebagai landasan utama untuk merancang aktiviti intervensi secara berperingkat. Model pembelajaran ini dipilih kerana ia sesuai dengan fokus kajian yang menekankan pentingnya keterlibatan aktif pelajar dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman mereka dan retensi memori yang lebih baik.



Rajah 1: Piramid pembelajaran oleh Willian Glasser (2001)

Kajian tindakan ini telah menggunakan reka bentuk penyelidikan kualitatif dan kuantitatif. Markah ujian pra dan ujian pos dianalisis secara deskriptif untuk melihat peningkatan pencapaian pelajar. Data kualitatif dikumpulkan melalui beberapa kaedah, termasuk analisis dokumen seperti refleksi pelajar, jawapan pelajar dalam ujian dan video yang dihasilkan oleh pelajar. Pemerhatian juga dijalankan sepanjang aktiviti berlangsung. Akhir sekali, sesi temu bual dengan pelajar juga dijalankan bagi melihat persepsi mereka terhadap keberkesanan penghasilan video pembelajaran sendiri dalam topik menulis mekanisme. Data temu bual ditranskripsikan dan dianalisis secara bertema.

6.2 CARA PELAKSANAAN KAJIAN

Kajian ini dimulakan dengan pembangunan video animasi mekanisme bagi tindak balas Pengalkilan *Friedel-Crafts*. Hasil temuan analisis ujian pra menunjukkan bahawa ramai pelajar menghadapi kekeliruan dan kesulitan dalam memahami pergerakan elektron semasa tindak balas. Oleh itu, kandungan video animasi yang dihasilkan memberi tumpuan kepada menangani kekeliruan dan masalah yang dihadapi oleh pelajar. Pembangunan video animasi tersebut melibatkan kolaborasi antara pensyarah dan pelajar sukarelawan bagi memastikan kandungan video bersesuaian dengan keperluan dan tahap pemahaman pelajar. Dalam proses pembangunan video animasi, pensyarah tidak hanya membantu pelajar memahami isi kandungan yang ingin disampaikan, tetapi juga bekerjasama dengan pelajar untuk meneroka aplikasi digital yang sesuai digunakan. Kod QR (Rajah 2) di bawah menunjukkan video animasi yang telah dihasilkan dan akan digunakan dalam aktiviti intervensi yang dirancang.

Rajah 2: Kod QR video animasi mekanisme yang dihasilkan.

Sebanyak tiga kali perjumpaan telah diadakan bersama pelajar kumpulan sasaran untuk menjalankan aktiviti-aktiviti intervensi kajian yang telah dirancang. Perkembangan pelajar dipantau secara berterusan sepanjang aktiviti. Jadual 3 memberikan penjelasan mengenai aktiviti-aktiviti yang dijalankan.

Jadual 3: Pelaksanaan aktiviti-aktiviti berdasarkan piramid pembelajaran.

Aras Piramid Pembelajaran	**Cara Pelaksanaan**	**Bahan Bantu Mengajar**
Kuliah *(Lecture)*	Sesi kuliah bagi pengajaran topik menulis mekanisme Pengalkilan *Friedel-Crafts.*	Nota
Membaca *(Reading)*	1. Pelajar diminta membuat ulangkaji cara menulis mekanisme.	Nota
	2. Ujian pra dijalankan untuk menilai tahap kefahaman dan penguasaan pelajar dalam menulis mekanisme serta mengesan masalah umum yang dihadapi oleh pelajar.	Soalan ujian pra.
	3. Pelajar yang lemah dan mendapat gred gagal akan dipilih sebagai kumpulan sasaran untuk menyertai aktiviti-aktiviti intervensi yang dirancang.	Analisis markah ujian pra.
Audio-Visual	<u>Kitaran 1: Perjumpaan pertama</u> Video animasi dikongsi kepada pelajar melalui aplikasi *Telegram*. Pelajar cuba memahami dan mempelajari langkah menulis mekanisme tindak balas melalui video.	Video animasi.
Demonstrasi *(Demonstration)*	Pensyarah menunjukkan cara melukis anak panah dan cas yang salah supaya pelajar menyedari kesilapan-kesilapan umum yang kerap dilakukan.	Analisis jawapan pelajar dalam ujian pra.
Perbincangan dalam Kumpulan *(Discussion Group)*	<u>Kitaran 1: Perjumpaan kedua</u> 1. Satu soalan latihan menulis mekanisme tindak balas yang berbentuk pembelajaran berbimbing diberikan kepada pelajar. Langkah-langkah terperinci bagi menulis mekanisme tindak balas disertakan dalam latihan tersebut supaya pelajar dapat merujuk semasa menulis mekanisme.	Soalan latihan yang berbentuk pembelajaran berbimbing.
Latihan dengan Melakukan *(Practice by Doing)*	2. Pelajar diberi masa untuk menjawab soalan latihan tersebut dengan perbincangan dalam kumpulan kecil (2-3 orang).	
	3. Selepas seminggu, satu ujian pos diberikan kepada pelajar kumpulan sasaran.	Soalan Ujian Pos 1

	Kitaran 2: Perjumpaan ketiga	
Perbincangan dalam Kumpulan *(Discussion Group)*	1. Perjumpaan ketiga diadakan bersama empat orang pelajar yang masih gagal dalam ujian pos 1. Sesi ini bertujuan untuk membantu pelajar membuat pembetulan terhadap jawapan mereka. Pensyarah akan memberikan bimbingan tambahan kepada pelajar dan membantu mereka mengenalpasti kesilapan semasa menjawab soalan ujian.	Analisa jawapan ujian pos 1 pelajar.
Latihan dengan Melakukan *(Practice by Doing)*	2. Setelah membuat pembetulan, pelajar perlu menghasilkan video mekanisme sendiri yang merangkumi penerangan yang jelas dan mudah difahami berdasarkan jawapan mereka. Pelajar diberi masa seminggu untuk menghasilkan video menggunakan pelbagai aplikasi digital, mengikut kreativiti dan tahap kemahiran digital masing-masing.	Contoh hasil video pelajar 1:
Berlatih dengan Mengajar *(Practice by Teaching)*	3. Pensyarah akan menilai video yang dihasilkan oleh setiap pelajar untuk memastikan mereka telah memahami konsep dengan betul dan dapat menjelaskannya dalam video tersebut. 4. Satu sesi temubual dijalankan ke atas empat orang pelajar untuk menilai keberkesanan kaedah penghasilan video pembelajaran sendiri dalam topik menulis mekanisme.	Contoh hasil video pelajar 2:

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 ANALISIS MARKAH UJIAN PRA DAN UJIAN POS

Bagi mengukur pemahaman dan kemahiran pelajar menulis mekanisme tindak balas, analisis markah ujian pra dan ujian pos dijalankan secara deskriptif. Dapatan ujian pra dan ujian pos menunjukkan terdapat peningkatan yang ketara dari segi pencapaian pelajar. Merujuk kepada Jadual 4, setelah aktiviti intervensi dijalankan, 9 daripada 13 orang (69.3%) pelajar lemah telah berjaya melepasi markah lulus yang ditetapkan. Ini bermakna peratus pelajar gagal telah dikurangkan. Lebih khusus lagi, terdapat peningkatan sebanyak 38.5% pelajar mencapai tahap cemerlang dan 30.8% pelajar berada dalam tahap sederhana.

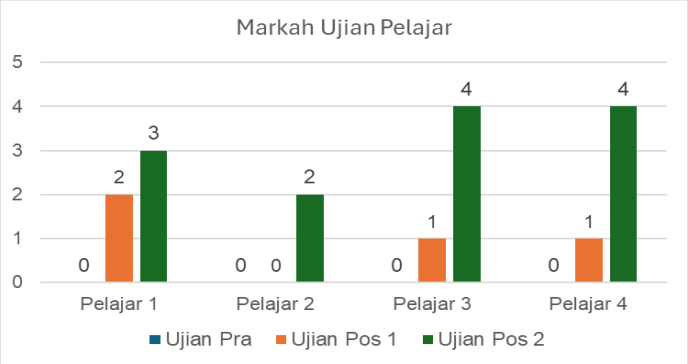
Jadual 4: Analisis pencapaian pelajar dalam ujian pra dan ujian pos 1.

Tahap	Markah Pelajar	Ujian Pra		Ujian Pos 1	
		Bilangan Pelajar	Peratus (%)	Bilangan Pelajar	Peratus (%)
Cemerlang	4-5	0	0.0	5	38.5
Sederhana	3	0	0.0	4	30.8
Gagal	0-2	13	100.0	4	30.8

Walaupun terdapat peningkatan dalam pencapaian secara keseluruhan, masih ada empat orang pelajar (30.8%) yang gagal dalam ujian yang dijalankan. Empat orang pelajar tersebut dipanggil untuk menerima bimbingan tambahan secara individu daripada pensyarah.

Bimbingan tambahan penting untuk membantu mereka mengenal pasti kesalahan yang diulang dan membuat pembetulan yang diperlukan. Pelajar diminta menghasilkan satu video penerangan konsep mekanisme sendiri kerana menerangkan konsep kepada orang lain merupakan pendekatan dapat membantu pelajar memahami konsep secara lebih mendalam. Melalui pemerhatian pensyarah sepanjang aktiviti, pelajar yang lemah akan lebih aktif berbincang dengan rakan-rakan atau meminta pendapat daripada pensyarah semasa proses menyediakan video. Ini menunjukkan bahawa pelajar tersebut sedang melakukan tindakan yang positif dan lebih aktif untuk bertanya demi memahami konsep yang diajar.

Rajah 3 menunjukkan perbandingan pencapaian keempat-empat pelajar dalam ujian pra, ujian pos 1 dan ujian pos 2 menggunakan carta bar. Dalam carta tersebut, setiap pelajar telah menunjukkan peningkatan pencapaian. Ini membuktikan bahawa bimbingan individu melalui penekanan kepada pemahaman konsep dan keterlibatan aktif pelajar dalam proses pembelajaran adalah penting dan efektif dalam meningkatkan prestasi akademik.

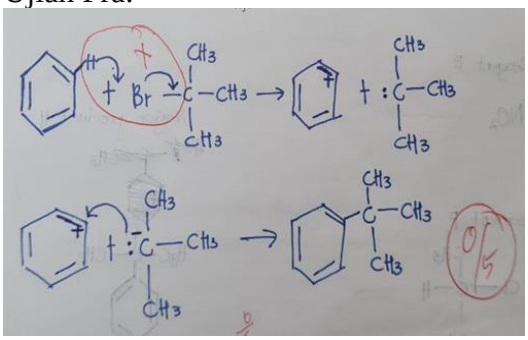
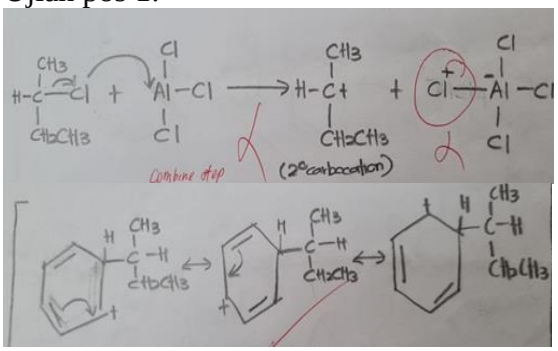
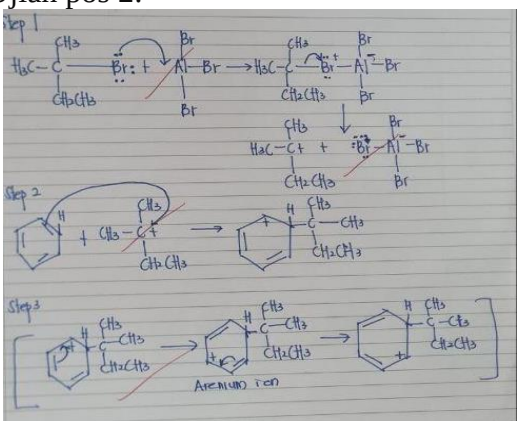


Rajah 3: Analisis peningkatan markah ujian pelajar

Walaupun semua pelajar menunjukkan peningkatan, terdapat seorang pelajar yang masih belum mencapai markah lulus yang ditetapkan. Melalui pemerhatian, pelajar ini sangat lemah dalam pemahaman konsep asas seperti melukis struktur sebatian organik dengan betul, menentukan keelektronegatifan atom dan mengira cas formal dengan betul. Justeru, pensyarah dicadangkan membuat pelan pembelajaran peribadi yang merangkumi aktiviti-aktiviti yang dapat menekankan kepada bidang kelemahan dan konsep-konsep asas yang perlu dikuasai oleh pelajar tersebut.

7.2 ANALISIS DOKUMEN

Analisis jawapan ujian pelajar merupakan satu sumber data yang penting untuk menilai keberkesanan aktiviti-aktiviti intervensi yang dijalankan. Analisis dokumen seperti yang ditunjukkan di bawah membuktikan terdapat peningkatan pemahaman dan penguasaan pelajar dalam menulis mekanisme. Pelajar mampu memperbaiki kesilapan mereka melalui aktiviti-aktiviti intervensi yang dijalankan. Melalui analisis dokumen, jelas nampak langkah kerja pelajar lebih tersusun. Ini dapat membuktikan bahawa penggunaan media visual seperti video animasi dan penglibatan pelajar secara aktif dalam pembelajaran dapat meningkatkan kebolehan mereka untuk mengingati maklumat dengan lebih baik daripada hanya membaca teks. Secara keseluruhan, pendekatan intervensi yang diterapkan telah memberi impak positif dalam meningkatkan prestasi dan pemahaman pelajar dalam topik tersebut.

Ujian Pra: 	Kelemahan pelajar: 1. Pelajar tiada idea untuk memulakan langkah pertama menulis mekanisme. 2. Pelajar tidak faham pergerakan arah anak panah yang betul. 3. Pelajar tidak faham konsep pembentukan dan pemutusan ikatan. 4. Pelajar tidak faham pembentukan cas yang betul.
Ujian pos 1: 	Kelemahan yang telah diperbaiki: 1. Pelajar sudah ada idea memulakan langkah pertama. 2. Pelajar boleh melukis pergerakan arah anak panah dengan betul. Kelemahan yang masih perlu diperbaiki: 1. Pelajar masih lemah dan keliru dengan penentuan cas pada spesies tertentu. 2. Jalan kerja masih tidak lengkap.
Ujian pos 2: 	Kelemahan diperbaiki: 1. Jalan kerja pelajar lebih kemas dan tersusun. 2. Pelajar boleh menentukan cas dan arah pergerakan anak panah dengan betul.

Rajah 4: Analisis kandungan ujian pra, ujian pos 1 dan ujian pos 2.

7.3 ANALISIS TEMU BUAL

Satu sesi temu bual telah dijalankan untuk melihat persepsi pelajar terhadap keberkesanan penghasilan video pembelajaran sendiri berbanding dengan cara membaca nota dan membuat latihan. Dapatan temu bual dicatatkan dan dikategorikan dalam tema yang sesuai seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 5.

Jadual 5: Dapatan temu bual

Tema	Respon Pelajar
Peningkatan pemahaman penulisan mekanisme	"Apa yang saya dapat bila buat video ni ialah saya rasa lebih faham tentang *Friedel-Crafts alkylation* sebab saya dapat menerangkan kepada diri saya secara terperinci untuk topik itu." (Pelajar 1)

	"Saya rasa yang saya lebih faham apa yang berlaku bila buat video animasi itu, saya tahu setiap pergerakan ikatan dan setiap atom dari setiap langkah. Kalau belajar dengan cara biasa, saya hanya akan hafal dan tak boleh nak faham apa yang sedang berlaku. Selepas saya buat video,saya rasa saya lebih faham sebab saya nampak pergerakan setiap satu benda yang gabung, hilang atau bergerak." (Pelajar 3)
Ingatan memori yang kekal lebih lama	"Saya buat video itu saya rasa macam saya ajar diri sendiri dengan cara yang saya dapat faham soalan itu dengan mudah. Ingatan itu lebih lama." (Pelajar 1) "Disebabkan buat video ambil masa yang lama, saya rujuk nota pun banyak kali, perkara itu membuatkan saya lebih faham dan lebih ingat tentang mekanisme, *arenium ion*, *arrow* berbanding dengan buat nota dan latihan." (Pelajar 2) "Video lebih visual, saya nampak lebih jelas berbanding tulis di atas kertas sahaja. Mudah diingat dengan video." (Pelajar 4)
Jalan kerja yang lebih tersusun dan terperinci.	"Membuat video tersendiri, jalan kerja lagi tersusun dan terperinci." (Pelajar 3)

Kesimpulannya, proses penghasilan video dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep pelajar. Dengan membuat video, pelajar tidak hanya menerima pengetahuan secara pasif, tetapi mereka juga perlu memiliki pemahaman yang komprehensif tentang topik tersebut. Hal ini kerana mereka perlu menjelaskan setiap langkah dengan tepat dan jelas menggunakan pemahaman mereka sendiri. Aktiviti ini membuka peluang kepada pelajar untuk menilai pemahaman mereka terhadap konsep-konsep yang dipelajari dan mengenalpasti kesilapan atau kekurangan dalam pemahaman mereka. Dengan menyedari kesilapan tersebut semasa proses penyuntingan video, pelajar mempunyai peluang untuk memperbetulkan pemahaman mereka. Ini merupakan cara yang sangat berkesan dalam meningkatkan pemahaman dan penerapan konsep oleh pelajar.

Proses penghasilan video melibatkan pelajar secara aktif dalam penyusunan maklumat yang ingin disampaikan dengan jelas. Pelajar perlu memahami setiap langkah dalam proses mekanisme secara mendalam dan melihat hubungan antara langkah-langkah tersebut untuk menyusun penerangan yang berkaitan. Dengan melakukan ini, pelajar tidak hanya menghafal jalan kerja mekanisme, tetapi juga dapat memahami dan mengaitkan setiap langkah dalam proses mekanisme secara sistematik dan terperinci. Pengulangan konsep berkali-kali sepanjang aktiviti membantu memperkuat ingatan pelajar tentang konsep tersebut.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Melalui pelaksanaan tindakan dalam kajian ini, pelajar dapat menguasai dan memahami konsep menulis mekanisme tindak balas melalui video animasi, latihan, perbincangan dan penghasilan video sendiri. Kaedah pengajaran pensyarah telah diubahsuai sepanjang kajian untuk memberi bantuan yang sesuai dengan perkembangan prestasi pelajar. Piramid pembelajaran merupakan kerangka kerja yang membantu pensyarah untuk menginovasi

pedagogi mereka dengan memperkenalkan pelbagai aktiviti pembelajaran, dan seterusnya meningkatkan kualiti pembelajaran yang disampaikan kepada pelajar. Dengan menggunakan piramid pembelajaran, pensyarah mendapat panduan tentang cara menyusun aktiviti pembelajaran secara berperingkat, bermula dengan aktiviti pembelajaran pasif hingga aktiviti pembelajaran aktif. Pensyarah menyedari bahawa dengan merangkumi pelbagai aktiviti pembelajaran, mereka dapat memenuhi keperluan pembelajaran pelbagai jenis pelajar, serta meningkatkan tahap penglibatan dan pencapaian pelajar secara menyeluruh. Walaupun kuliah merupakan cara pembelajaran yang mempunyai tahap retensi yang paling rendah, ia masih memainkan peranan yang penting kerana nota yang diambil oleh pelajar dapat dijadikan rujukan asas bagi mereka menyertai perbincangan dan membuat ulangkaji konsep.

Mengajar melalui penghasilan video telah terbukti sebagai kaedah pembelajaran yang sangat efektif dalam kajian ini. Proses penyediaan video memaksa pelajar untuk melakukan ulangkaji konsep dengan merujuk kepada nota yang diberikan, berbincang dengan rakan sebaya atau pensyarah. Sekiranya pelajar mampu menghasilkan satu video yang menjelaskan konsep kepada orang lain dengan tepat, ini menunjukkan mereka telah menguasai konsep tersebut. Dasar Pendidikan Digital KPM juga bertujuan melahirkan generasi yang fasih digital dan meningkatkan tahap kompetensi digital dalam kalangan pensyarah (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2023). Melalui aktiviti penghasilan video pembelajaran, pensyarah dan pelajar diberi peluang meneroka pelbagai aplikasi digital. Namun, penghasilan video memerlukan lebih banyak masa kerana pelajar perlu belajar cara menggunakan aplikasi digital tersebut sambil memahami isi kandungan yang ingin disampaikan. Ini merupakan satu cabaran yang besar dalam pelaksanaan intervensi terutamanya dengan kurikulum yang padat di peringkat matrikulasi.

Secara keseluruhannya, hasil kajian membuktikan bahawa pendekatan pengajaran yang menggabungkan penggunaan media visual dan aktiviti pembelajaran aktif dapat meningkatkan pemahaman dan pencapaian pelajar dalam topik yang kompleks seperti mekanisme tindak balas kimia organik. Cadangan untuk kajian seterusnya adalah mengimplementasikan aktiviti penghasilan video pembelajaran sebagai salah satu bentuk inovasi pendidikan dalam kolej. Ini bertujuan untuk merangsang kreativiti digital dalam kalangan pelajar sambil meningkatkan pemahaman mereka terhadap topik yang dipelajari. Dengan menerapkan pendekatan yang lebih inovatif dan menyeluruh seperti yang dicadangkan, pelajar diharapkan dapat mencapai pemahaman yang lebih mendalam tentang subjek, merangsang kreativiti mereka dan mendorong inovasi dalam pendidikan digital.

RUJUKAN

da Cruz Garcia, S., de Souza Pandolfi, E., & de Morais, F. R. (2023). Entrepreneurship Learning through Active Teaching Methods: Analysis of the Student and Teacher Perception of Learning in Applied Projects.

Diniz, A. M. F., & Pereira, A. S. M. (2022). An experience of project-based learning in a techincal high school. *Ensino & Pesquisa*, *20*(1).

Loveless, B. (2014). The Learning Pyramid. Retrieved from https://www.educationcorner.com/the-learning-pyramid/, 19 Jan 2024.

Kementerian Pendidikan Malaysia (2023). Dasar Pendidikan Digital.

https://www.moe.gov.my/storage/files/shares/Dasar/Dasar%20Pendidikan%20Digital/Dasar%20Pendidikan%20Digital.pdf

Ploetzner, R., Berney, S., & Bétrancourt, M. (2020). A review of learning demands in instructional animations: The educational effectiveness of animations unfolds if the features of change need to be learned. *Journal of Computer Assisted Learning*, *36*(6), 838-860.

Schneider, L. N., & Meirovich, A. (2020). Student guided learning-from teaching to e-learning. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, *12*, 115–121.

Sriwidiarti, D. (2020). Peningkatan motivasi belajar matematika dengan menggunakan metode penemuan terbimbing siswa SMP. *Tajdidukasi: Jurnal Penelitian Dan Kajian Pendidikan Islam*, *10*(1), 42.

FORMULA 'TU AKU PUNYA 7A' DALAM MENGINGAT WAZAN AL AF'AL SERTA MENGGUNAKAN CONTOHNYA DALAM PEMBINAAN AYAT

Robiah binti Mahidin

Sekolah Menengah Agama Nilai

Email: robiahmahidin@gmail.com

ABSTRAK

Mengaplikasi sistem berbahasa yang betul dalam pertuturan, pembacaan dan penulisan adalah aspek yang perlu ditekankan dalam mata pelajaran Bahasa Arab KSSM. Salah satu instrumen pentaksiran ialah bahagian sistem berbahasa iaitu Wazan Al Af'al (kata kerja) bagi mata pelajaran Bahasa Arab Kertas 1 SPM. Namun sebagai seorang guru, pengkaji mendapati murid tidak dapat memberi 7 Wazan Tasrif Al Af'al(Kata Kerja) dengan tepat dan murid tidak dapat mencari contoh bagi Wazan Al' Afal (Kata Kerja) yang dinyatakan serta menulis ayat yang betul. Hal ini yang demikian, objektif kajian ini adalah untuk meningkatkan tahap ingatan murid agar murid dapat menyebut dan memberikan 7 Wazan Tasrif Al Af'al (kata kerja) dan membolehkan murid mengenalpasti contoh bagi 7 Wazan Al Af'al (kata kerja) serta membina ayat yang betul. Kajian tindakan ini menggunakan model kajian tindakan Kemmis dan McTaggart (1988) dengan menggunakan dua instrumen iaitu soal jawab dan pemerhatian serta analisis dokumen. Kajian ini melibatkan 10 orang murid tingkatan 5 yang mempunyai tahap menguasaan yang rendah dalam sesi soal jawab dan pemerhatian di dalam bilik darjah serta analisis dokumen. Intervensi yang digunakan oleh pengkaji ialah Formula TU AKU PUNYA 7A. Berdasarkan intervensi yang telah diaplikasikan pengkaji mendapati murid yang berjaya menjawab soalan Wazan dan membina ayat daripada wazan tersebut telah meningkat berbanding dengan sebelumnya. Peningkatan pencapaian murid di dalam soalan ini telah menunjukkan murid telah menguasai Wazan Al Af'al dengan baik.

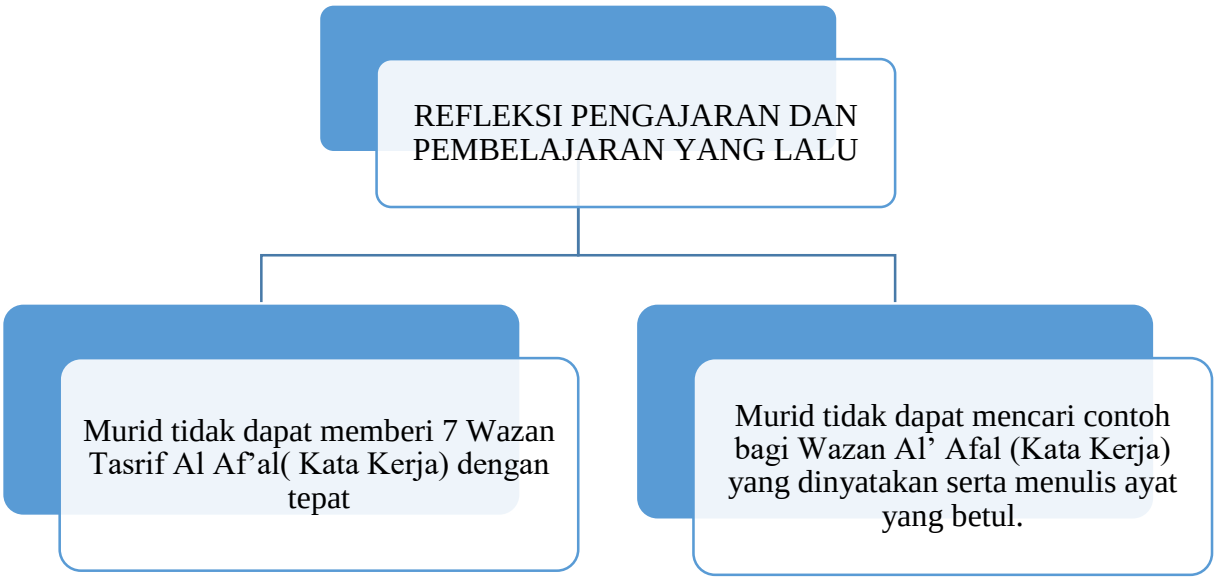
Kata Kunci *: Bahasa Arab SPM, Wazan Al Af'al, dan Kajian Tindakan*

1.0 PENDAHULUAN

Kurikulum Standard Sekolah Menengah Bahasa Arab dibina berdasarkan konsep kecekapan berbahasa dari aspek interaksi social dan *global standard local need*. Kurikulum digubal berfokuskan kemahiran berbahasa, mendengar, bertutur, membaca dan menulis. Aspek aplikasi tata bahasa diberi penekanan secara menyeluruh. Oleh yang demikian, kemahiran berbahasa merupakan kemahiran yang sangat dititikberatkan dalam proses pengajaran dan pembelajaran yang mana murid akan ditaksir kemahiran berbahasanya di dalam peperiksaan SPM. Antara soalan yang akan ditaksir termasuklah bahagian Wazan Tasrif Al Af'al(Kata Kerja). Menurut M Idris (2014) menyatakan bahawa para sarjana Bahasa Arab telah menggunakan dasar wazan untuk menganalisis setiap kata dalam bahasa mereka. Antara objektif KSSM Bahasa Arab adalah supaya murid dapat menngaplikasi sistem berbahasa yang betul dalam pertuturan, pembacaan dan penulisan(DSKP Bahasa Arab KSSM Tingkatan 4 dan 5, Kementerian Pendidikan Malaysia) . H Mat Zin (2009) merumuskan bahawa tahap

penguasaan Kata Kerja pelajar terhadap pembinaan ayat masih perlu ditingkatkan. Oleh yang demikian murid perlu menguasai kemahiran berbahasa bagi menghasilkan ayat yang gramatis sama ada dari segi pertuturan mahupun penulisan khususnya soalan SPM yang merangkumi soalan tatabahasa dan antara soalan yang perlu dijawab adalah bahagian Wazan Al Af'al(kata kerja). Oleh itu murid perlu tahu Wazan Al Af'al beserta contohnya. Ini adalah bertujuan supaya murid mampu membina ayat berdasarkan contoh wazan yang diberi ketika menjawab soalan SPM yang akan mereka duduki nanti. Pengkaji merupakan guru yang mengajar mata pelajaran Bahasa Arab Tingkatan 5 di Nilai, Negeri Sembilan. Dalam pemerhatian dan refleksi oleh pengkaji terdapat 2 isu yang wujud semasa mengajar. Antara isu tersebut adalah:
1.1 Murid tidak dapat memberi 7 Wazan Tasrif Al Af'al(Kata Kerja) dengan tepat
1.2 Murid tidak dapat mencari contoh bagi Wazan yang dinyatakan serta menulis ayat yang betul.

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU



Rajah 1. Refleksi Pengajaran dan Pembelajaran Yang Lalu

(i) Murid tidak dapat memberi 7 Wazan Tasrif Al Af'al(Kata Kerja) dengan tepat

Melalui soal jawab bersama murid pengkaji mendapati murid tidak dapat mengingat dan menyebut semula 7 Wazan Al'Afal(Kata Kerja) selepas sesi pengajaran dan pembelajaran dengan tepat. Murid telah diminta untuk menyebut semula 7 Wazan Al Af'al(Kata Kerja) tersebut tetapi pengkaji mendapati sebagian murid masih tidak dapat menyenaraikan ketujuh wazan yang telah dipelajari sedangkan semasa sesi Pengajaran dan pembelajaran 7 Wazan ini telah diulang sebut beberapa kali bagi proses murid mengingat.

Pengkaji telah membekalkan kepada murid dengan latihan bertulis selepas sesi Pengajaran dan pembelajaran. Hasil daripada semakan latihan tersebut pengkaji telah mendapati sebahagian murid tidak dapat menjawab latihan tersebut dengan baik. Murid tidak mampu untuk menyenaraikan 7 Wazan Al Af'al(Kata Kerja)dengan tepat.

(ii) Murid tidak dapat mencari contoh bagi Wazan yang dinyatakan serta menulis ayat yang betul.

Berdasarkan ujian diagnostik yang telah dilaksanakan keatas semua murid tingkatan 5, Pengkaji mendapati terdapat murid yang tidak mampu mengemukan contoh-contoh bagi setiap Wazan Al Af'al(Kata Kerja). Apabila contoh yang dijawab tidak tepat, sudah tentu ayat yang diberikan juga salah. Hal ini adalah kerana susulan daripada murid yang tidak dapat mengingat 7 Wazan Al Af'al. Ini akan menyebabkan skor murid akan rendah kerana tidak mampu memberikan contoh-contoh Wazan Al Af'al(Kata Kerja) tersebut. Soalan ini juga memerlukan murid untuk membina ayat berdasarkan contoh yang diberi. Lebih menyedihkan ada dalam kalangan murid yang tidak menjawab langsung soalan ini semata-mata tidak mampu memberi contoh wazan yang diminta.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Fokus dalam kajian ini adalah berkenaan proses pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc). Dalam focus kajian ini pengkaji ingin membuat pngkhususan terhadap mata pelajaran Bahasa Arab Tingkatan 5 KSSM berdasarkan kandungan Dokumen Standard Sekolah Menengah yang telah dikeluarkan oleh Bahagian Pembangunan Kurikulum pada September 2018. Dalam kajian ini juga, pengkaji ingin menyelidiki berkenaan isu yang wujud dalam Wazan Tasrif Al Af'al (Kata Kerja) yang berfokuskan kepada mengenalpasti Wazan Tasrif Al Af'al yang terkandung di dalam DSKP Bahasa Arab KSSM Tingkatan 4 dan 5 untuk mencari contoh feel dan menulis ayat dengan betul.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian tindakan ini dilaksanakan dibahagikan kepada objektif am dan khusus.

4.1 OBJEKTIF AM

Selepas kajian tindakan ini selesai dilaksanakan, pengkaji berharap agar proses pengajaran dan pemudahcaraan bagi mata pelajaran Bahasa Arab KSSM Tingkatan 5 dapat dipertingkatkan khususnya berkenaan Wazan Tasrif Al-Af'al(Kata Kerja) tumpuan kepada isu mengenalpasti 7 Wazan Tasrif Al Af'al(Kata Kerja) yang terkandung di dalam DSKP Bahasa Arab Tingkatan 4 dan 5 beserta contohnya dan menulis ayat dengan betul dapat diselesaikan. Seterusnya melalui kajian tindakan ini, guru dapat mereflek amalan pengajaran supaya kualiti dapat dipertingkatkan.

4.2 OBJEKTIF KHUSUS

(i) Murid dapat memberi 7 Wazan Tasrif Al Af'al(Kata kerja) dengan betul
(ii) Murid dapat mengenalpasti contoh bagi setiap 7 Wazan Tasrif Al Af'al(Kata Kerja) serta menulis ayat yang betul**.**

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian tindakan ini melibatkan 10 murid perempuan dari kelas tingkatan 5 Al-Ghazali Sekolah Menengah Agama Nilai, Negeri Sembilan. Dalam kajian ini, murid-murid yang terlibat adalah murid yang berada pada tahap sederhana. Berdasarkan kajian ini, peserta kajian yang dipilih adalah murid-murid yang didapati tidak dapat menguasai 7 Wazan Tasrif Al Af'al

semasa ujian diagnostic Tingkatan 5 dijalankan pada Mac 2022. Pengkaji membuat kajian ini untuk membantu murid yang tidak menguasai Wazan Al Af'al dan membantu mengenalpasti wazan tersebut serta dapat menulis ayat yang betul.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

Pengkaji memperkenalkan intervensi kajian tindakan Formula Tu Aku Punya 7A. Formula ini merujuk kepada 7 Wazan Al-Af'al(Kata Kerja). Formula ini diperkenalkan dengan penggunaan kad yang pelbagai warna iaitu merah, biru dan hijau. Formula **TU** (mewakili huruf (ت. Ianya merujuk kepada wazan yang bermula dengan huruf ت . Terdapat 2 wazan yang b
ermula dengan huruf ت iaitu تَفَعَّلَ dan تَفَاعَلَ . Murid perlu menyebut berulang kali wazan ini dan menulisnya di dalam kad bewarna MERAH. Manakala Formula **AKU** (mewakili huruf أ). Ianya merujuk kepada wazan yang bermula dengan huruf أ pula. Terdapat 3 wazan di dalam F
ormula AKU ini iaitu أَفْعَلَ dan اِفْتَعَلَ serta اِسْتَفْعَلَ. Murid dikehendaki menulis ketiga-tiga wazan ini di dalam kad bewarna BIRU. Akhir sekali iaitu bagi Formula **PUNYA** (mewakili huruf ف)yang mana ianya merujuk kepada wazan yang bermula dengan huruf ف pula. Ada 2 w
azan yang bermula dengan huruf ف iaitu فَعَّلَ dan فَاعَلَ . Murid dikehendaki menulis wazan ini di dalam kad bewarna HIJAU. Setiap warna (perlu) ditulis bersama dalam kajian ini.

Menurut Patricia Zapp Mayer (2015) ditulis bersama dalam kajian ini bahawa warna-warna dalam kehidupan manusia tidak boleh diremehkan kewujudannya. Setiap warna ternyata memberi reaksi yang berbeda pada otak. Penerapan warna di dalam Formula Tu Aku Punya 7A diperkenalkan untuk memudahkan murid untuk mengingat 7 Wazan Al-Af'al(Kata Kerja) yang terdapat dalam DSKP KSSM Tingkatan 4 dan 5. Mohammad Loqman dan Azlan Shaiful Baharum(2021) pula berpendapat bahawa warna boleh merangsang emosi dan memudahkan murid untuk mengingat sesuatu, warna juga mempengaruhi kecekapan dan perhatian murid dalam pembelajaran .

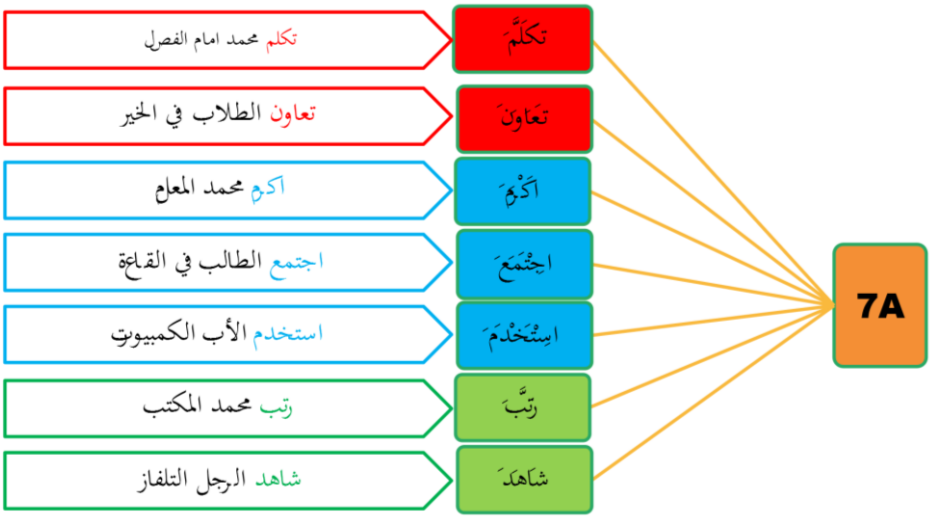
Oleh yang demikian pengkaji memperkenalkan Formula TU AKU PUNYA 7A dengan menerapkan penggunaan 3 warna kad yang berbeza supaya murid dapat membezakan 7 wazan Al-Af'al(Kata Kerja) bedasarkan warna kad yang telah ditetapkan. Pengkaji telah mengkategorikan 3 kod warna yang digunakan. Kod warna merah bagi wazan yang bermula dengan huruf تَ (تَفَعَّلَ dan تَفَاعَلَ) , kod warna biru pula bagi wazan yang bermula dengan huruf أَ (اَفْعَلَ dan اِفْتَعَلَ serta اِسْتَفْعَلَ) dan kod warna hijau bagi wazan yang bermula dengan huruf فَ (فَعَّلَ dan فَاعَلَ). Selain menggunakan formula, pengkaji juga menggunakan kod warna yang berbeza bagi menarik minat serta meningkatkan tahap ingatan murid terhadap 7 Wazan Al-Af'al(Kata Kerja) ini.

Di samping itu, 7A pula merujuk kepada 7 ayat yang mudah yang akan disertakan berdassarkan kad wazan (yang bewarna merah, biru dan hijau) berkenaan. Rangka jadual akan dibuat dan disertakan contoh bagi setiap wazan di bahadian kad yang sama warna. Selepas setiap wazan didatangkan contoh yang tepat, murid perlu membuat ayat yang ringkas di dalam ruang jadual yang telah disediakan. Contohnya perkataan اكرم adalah contoh bg wazan افعل . Jadi ayat yang paling mudah akan dibuat menggunakan contoh kalimah yang diberi. Oleh yang demikian dengan Formula TU AKU PUNYA 7A murid akan mudah mengingat 7 Wazan Al-Af'al(Kata Kerja) serta menyatakan contoh bagi setiap wazan serta dapat menulis ayat yang ringkas menggunakan contoh wazan yang diberi.

Jadual 1. Penerangan Kod warna mewakili 7 wazan Al-Af'al(Kata Kerja)

TU	MEWAKILI KAD MERAH (Wazan yang bermula dengan huruf ت)	تَفَعَّلَ	تَفَاعَلَ	
AKU	MEWAKILI KAD BIRU (Wazan yang bermula dengan huruf أ)	أَفْعَلَ	إِفْتَعَلَ	إِسْتَفْعَلَ
PUNYA	MEWAKILI KAD HIJAU (Wazan yang bermula dengan huruf ف)	فَعَّلَ	فَاعَلَ	
7A	7 AYAT BERDASARKAN 7 WAZAN	Contoh ayat menggunakan wazan أَفْعَلَ اكرم الطالب الأستاذ		

Rajah 4. Formula TU AKU PUNYA 7A (Wazan Al-Af'al (Kata Kerja) dan contoh



Rajah 5. 7A (7 contoh Wazan Al-Af'al dan ayat mudah)

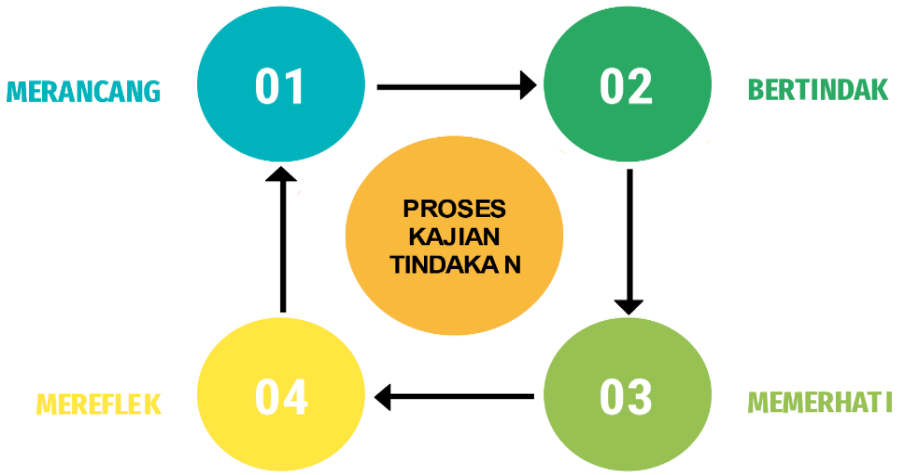
Proses seterusnya dalam kajian tindakan yang dilakukan oleh pengkaji adalah bertindak. Kajian tindakan yang dilakukan ini dilaksanakan selama hampir dua bulan sepanjang bulan Jun dan sebahagian bulan Julai. Ianya dilaksanakan sepanjang sesi pengajaran dan pemudahcaraan di dalam bilik darjah iaitu setiap hari Selasa dan Jumaat setiap minggu. Berikut adalah jadual pelaksanaan yang dirancang oleh pengkaji.

Jadual 2. Jadual Pelaksanaan Tindakan

Bil.	Aktiviti	Tarikh Pelaksanaan
1	Mengenal pasti isu / masalah	18 April 2022
2	Menulis proposal Kajian	22-24 April 2022
3	Melaksanakan tindakan	Sepanjang Bulan Jun 2022
4	Menulis laporan Kajian	12 Julai 2022
5	Pembentangan dapatan kajian	10 Ogos 2022

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

Berdasarkan kepada tinjauan masalah yang dilakukan pengkaji mengenalpasti dua isu utama iaitu murid tidak dapat memberi 7 Wazan Al Af'al(Kata Kerja) dengan tepat dan murid tidak dapat memberikan contoh bagi Wazan Al Af'al(Kata Kerja) yang dinyatakan serta menulis ayat yang betul. Melalui dua isu ini pengkaji merasakan bahawa perlunya membuat penambahabaikan terhadap kedua-dua isu yang dibangkitkan ini agar murid dapat mengingat ketujuh-tujuh Wazan Al Af'al(Kata Kerja).Oleh yang demikian, dalam penyelidikan tindakan ini pengkaji ingin melakukan tindakan dengan menggunakan model kajian tindakan Kemmis dan McTaggart (1988).



Rajah 3. Proses Kajian Tindakan

Berdasarkan penyelidikan ini pengkaji telah memperkenalkan intervensi kajian tindakan iaitu penggunaan Formula TU AKU PUNYA 7A. Formula ini diperkenalkan adalah untuk membantu murid dalam menangani dua isu yang dipaparkan bedasarkan refleksi guru semasa dan selepas pengajaran dan pemudahcaraan dilaksanakan di dalam bilik darjah.

Tindakan yang dijalankan perlulah direkodkan bagi memungut data untuk dinilai secara terperinci terhadap intervensi Formula TU AKU PUNYA 7A. Hal ini yang demikian, langkah seterusnya pengkaji perlu melakukan proses pemerhatian dalam kajian. Beberapa alat pemerhatian (instrumen) yang digunakan bagi memerhati Tindakan dalam kajian ini adalah seperti berikut:

Jadual 3. Alat Memungut Data (Instrumen)

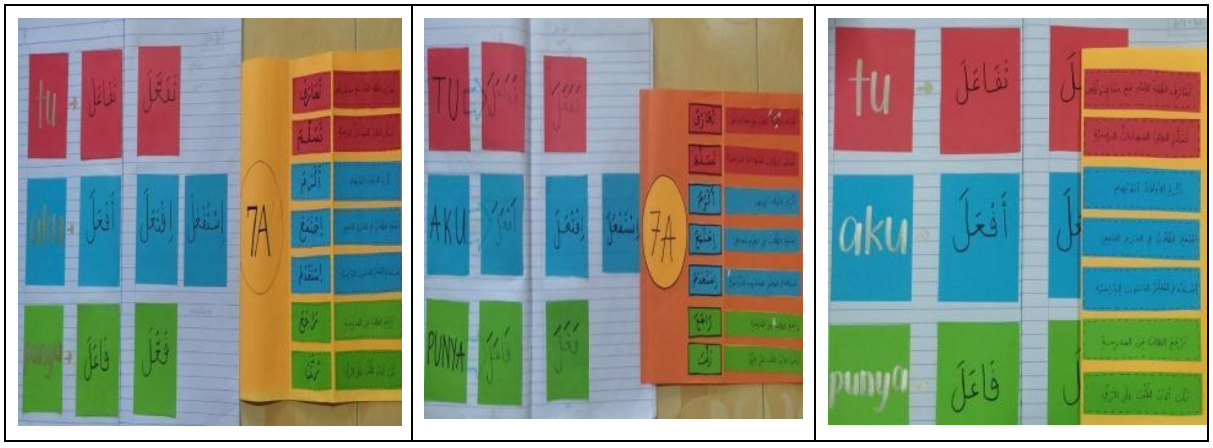
Objektif	Alat Pemerhatian (Instrumen)
1. Murid dapat memberi 7 Wazan Tasrif Al Af'al(Kata kerja) dengan betul.	Soal jawab dan Pemerhatian
2. Murid dapat mengenalpasti contoh bagi setiap 7 Wazan Tasrif Al Af'al(Kata Kerja) serta menulis ayat yang lengkap.	Analisis Dokumen

(i) Murid dapat memberi 7 Wazan Tasrif Al Af'al(Kata kerja) dengan betul.

Berdasarkan soal jawab bersama murid menunjukkan mereka telah dapat memberikan 7 Wazan Tasrif Al Af'al (Kata Kerja) dengan betul setelah menggunakan Formula TU AKU PUNYA 7A yang telah diperkenalkan oleh pengkaji di dalam kajian ini. Apabila pengkaji meminta murid menyebut 7 Wazan Tasrif Al'Afal itu , murid dapat menyebut 7 Wazan Al Af'al itu dengan betul. Buktinya murid dapat memberi respon yang tepat ketika pengkaji meminta 7 Wazan ini disenaraikan.

Berdasarkan pemerhatian yang dilakukan oleh pengkaji, 8 daripada 10 murid telah dapat menjawab soalan yang diberikan secara spontan semasa proses pengajaran dan pemudahcaraan dilaksanakan sebelum sesi ujian diberi(PMGAS). Hal ini menunjukkan murid telah mengingat 7 Wazan Tasrif Al Af'al(Kata Kerja dengan betul. Murid juga dapat menulis semula 7 Wazan Tasrif Al Af'al tersebut dengan pantas dan bersaing antara satu sama lain. Ini menjadikan proses pengajaran dan pemudahcaraan menjadi lebih menarik. Buktinya tiada seorang murid pun yang mengantuk walaupun Pdpc ini dilaksanakan pada sebelah petang.Situasi ini menunjukkan murid telah dapat menyebut dan menyenaraikan 7 Wazan Al Af'al (Kata kerja).

Oleh yang demikian pengkaji telah melaksanakan ujian bagi mengukuhkan bukti ini. Semasa ujian tersebut dilaksanakan pengkaji mendapati 9 daripada 10 murid dapat menjawab soalan dengan menyebut 7 Wazan Tasrif Al Af'al dengan betul. Semua murid menjawab dengan pantas. Walaupun masa yang diberikan hanya 20 minit terdapat 2 orang murid siap dalam masa 10 minit sahaja. Selain itu, ada yang jawab dalam masa 15 minit (PMMJS). Ini menunjukkan penguasaan murid terhadap kemahiran mendengar, membaca, menyebut dan menulis telah berjaya dipertingkatkan setelah kajian ini dilaksanakan.

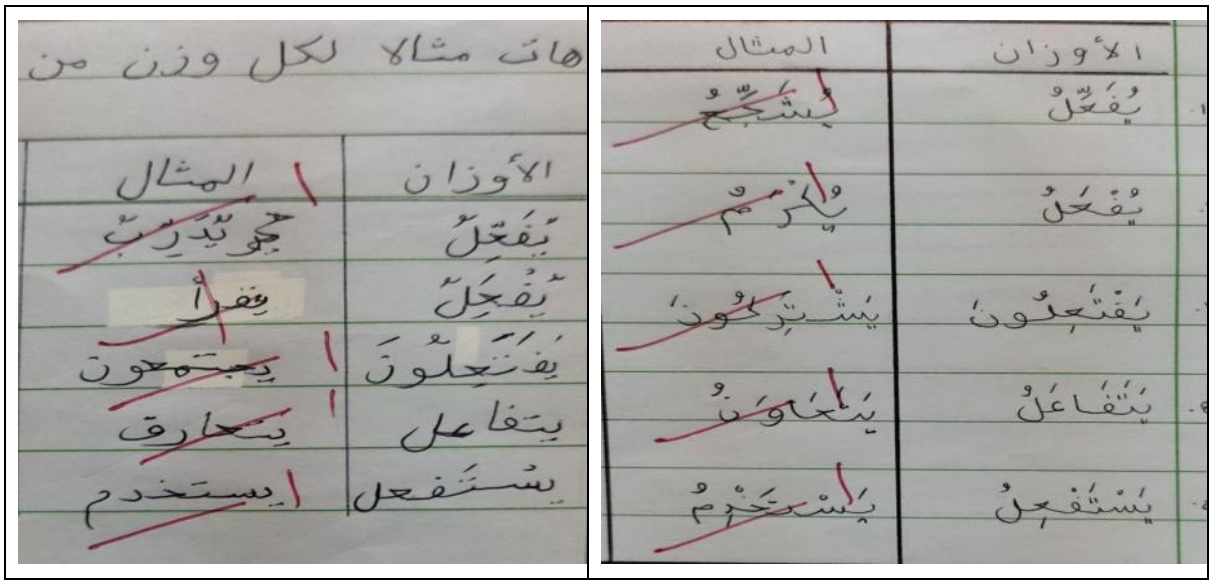


(PMFM1) (PMFM2) (PMFM3)

Selain itu, berdasarkan analisis dokumen yang dilakukan kepada murid-murid menunjukkan bahawa mereka telah menguasai dan dapat menyenaraikan 7 Wazan Al Af'al dengan menggunakan kaedah Formula TU AKU PUNYA 7A. yang diperkenalkan pengkaji di dalam kajian ini. Buktinya di dalam ujian 2 yang dilaksanakan majoriti murid dapat menulis Wazan Al Af'al dengan betul.

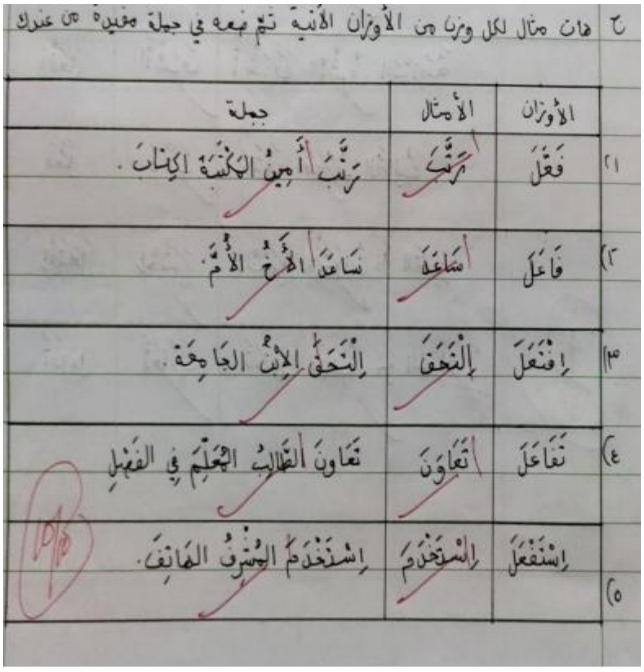
(ii) Murid dapat mengenalpasti contoh bagi setiap 7 Wazan Tasrif Al Af'al(Kata Kerja) serta menulis ayat yang betul.

Berdasarkan analisis dokumen melalui latihan yang diberikan kepada murid-murid telah membantu untuk menjawab soalan dengan betul dan tepat melalui Formula TU AKU PUNYA 7A. Murid-murid dapat memberikan contoh yang tepat berdasarkan Wazan Al Af'al yang diberi. Melalui intervensi Formula TU AKU PUNYA 7A yang diperkenalkan oleh pengkaji di dalam kajian ini dapat memudahkan murid-murid mengingat dan menyenaraikan Wazan dan memberikan contohnya dengan tepat. Jawapan yang diberikan murid jelas menunjukkan Formula TU AKU PUNYA 7A mampu membantu murid mengingat Wazan Al Af'al serta menyatakan contoh bagi setiap wazan. Hal ini dapat dibuktikan melalui latihan yang telah diberikan yang mana murid dapat memberikan contoh wazan dengan betul.

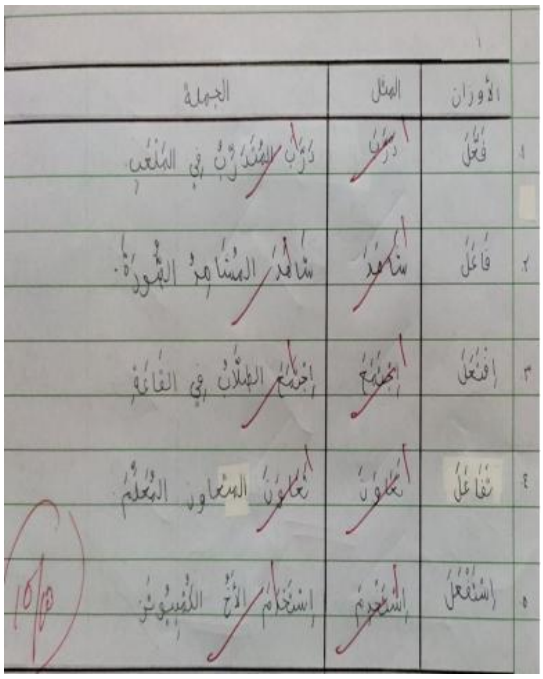


ADCWM1 ADCWM2

Oleh yang demikian, pengkaji mendapati murid yang berjaya menjawab soalan Wazan dan membina ayat daripada wazan tersebut telah meningkat. Pengkaji telah membuat analisis terhadap ujian 1 dan ujian 2. Ujian ini merangkumi Wazan Al Af'al, contoh wazan dan membina ayat daripada wazan tersebut. Peningkatan ini membuktikan bahawa Formula TU AKU PUNYA 7A telah membantu murid memahami dan menguasai Wazan Al Af'al (Kata Kerja) dengan mudah.



ADU2M1

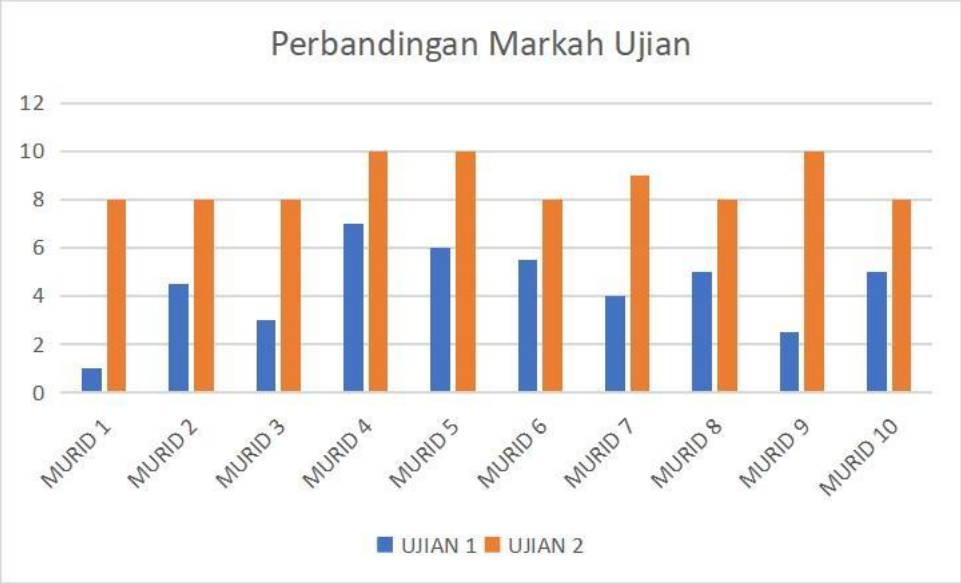


ADU2M2

Jadual 4. Analisis Markah Ujian 1 dan Ujian 2

MURID	UJIAN 1	UJIAN 2	PENINGKATAN
MURID 1	1	8	7
MURID 2	4.5	8	3.5
MURID 3	3	8	5
MURID 4	7	10	3
MURID 5	6	10	4
MURID 6	5.5	8	2.5
MURID 7	4	9	5
MURID 8	5	8	3
MURID 9	2.5	10	7.5
MURID 10	5	8	3
JUMLAH MURID	10 ORANG		

Di dalam analisis dokumen ini, jelas kelihatan tiada seorang murid pun yang mendapat markah bawah 8. Pengkaji telah mendapati ada murid yang lemah telah menunjukkan peningkatan yang membangkan iaitu daripada 2.5 kepada pencapaian yang sangat cemerlang iaitu 10. Secara keseluruhannya tiada seorang murid pun yang mendapat bawah daripada 8.



(CGBM)

Rajah 4. Graf Perbandingan Markah Ujian 1 dan Ujian

Oleh yang demikian, pengkaji merumuskan bahawa situasi ini telah menunjukkan keberkesanan Formula TU AKU PUNYA 7A . Ini telah dijelaskan dalam jadual 4, analisis markah ujian 1 dan ujian 2 bahawa peningkatan pencapaian murid di dalam solan Wazan ini telah menunjukkan murid-murid telah menguasai Wazan Al Af'al dengan baik.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Berdasarkan penyelidikan tindakan yang telah dilaksanakan pengkaji mendapati tiga refleksi yang diperolehi seperti rajah di bawah:

Rajah 5. Refleksi Kajian

8.1 REFLEKSI KEPADA GURU (PENGKAJI)

Kajian tindakan yang dijalankan ini telah banyak membantu menambah baik kaedah pengajaran dan pemudahcaraan (Pdpc) pengkaji sebagai seorang guru Bahasa Arab terutamanya semasa mengajar murid Tingkatan 5. Kajian ini telah memberikan idea dan gambaran kepada pengkaji dalam mengembangkan teknik pengajaran yang memudahkan murid tanpa meninggalkan kemahiran pembelajaran yang perlu diterapkan kepada mereka walaupun pengkaji menghadapi cabaran dan rintangan dalam mengaplikasikan intervensi ini. Pengkaji mendapati dengan menggunakan Formula TU AKU PUNYA 7A dapat membantu memudahkan pelaksanaan pengajaran dan membantu memudahkan murid dengan adanya

elemen kod warna bagi meningkatkan ingatkan murid dan secara tidak langsung dapat manarik minat murid dalam mempelajari Bahasa Arab. Pendekatan teknik ini membuatkan pengkaji berasa lebih bermotivasi dan bersemangat untuk menambah baik pengajaran dan pemudahcaraan ketika mengajar mata pelajaran Bahasa Arab. Justeru, pengkaji berharap dengan amalan Formula TU AKU PUNYA 7A ini berupaya merangsang pembelajaran yang menyeronokkan dalam sesi pengajaran dan pemudahcaraan(Pdpc) Bahasa Arab dalam bahagian sistem berbahasa khususnya Wazan Al Af'al.

8.2 REFLEKSI KEPADA MURID

Penggunaan Formula TU AKU PUNYA 7A telah memberikan kesan yang positif kepada pembelajaran murid. Intervensi ini dapat membantu murid mengingat kerana kod warna diberikan bagi merangsang ingatan murid. Wazan Al Af'al juga telah disusun dengan rapi dengan kod warna yang berasingan supaya murid dapat mengingat dengan mudah. Formula ini juga telah membantu murid untuk menyenaraikan contoh bagi setiap Wazan Al Af'al dengan mudah.

Pada masa yang sama, pengkaji mendapati intervensi ini membantu menarik perhatian murid terhadap Wazan Al Af'al dengan contoh bagi setiap wazan tersebut. Menurut Nasution, Nurjannah (2021), warna dapat memainkan peranan dalam memotivasi siswa untuk belajar mereka. Hasilnya intervensi kajian ini dapat meningkatkan daya ingatan murid terhadap Wazan Al Af'al serta murid dapat membuat ayat yang lengkap dengan betul.

8.3 REFLEKSI TERHADAP PENGAJARAN DAN PEMUDAHCARAAN (PDPC)

Selain itu, kajian yang telah dijalankan ini berjaya menambah baik pedagogi pengajaran dan pemudahcaraan (Pdpc) yang dilaksanakan oleh pengkaji terhadap murid. Di samping dapat merangsang minat murid untuk mengingat, intervensi ini juga bertepatan dengan kemahiran mendengar dan menyebut, kemahiran membaca serta kemahiran menulis. Kemahiran-kemahiran tersebut telah dinyatakan secara spesifik dalam Standard Kandungan (SK) dan Standard Pembelajaran (SP) yang telah ditentukan di dalam Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) Bahasa Arab (2018). Secara keseluruhannya, intervensi ini wajar dipraktikkan oleh pendidik bagi mata pelajaran Bahasa Arab terutamanya dalam Wazan Al Af'al . Walaupun kajian tindakan ini tidak boleh digenaralisasikan dalam keadaaan dan situasi yang sama guru-guru boleh mengaplikasikannya mengikut keperluan masing-masing.

Kesimpulannya melalui penyelidikan tindakan ini, intervensi berkenaan Formula TU AKU PUNYA 7A telah dapat menyelesaikan dan menambah baik terhadap dua isu seperti yang telah dibincangkan di awal penulisan ini. Murid telah dapat mengingat dan memberi 7 Wazan Tasrif Al Af'al(Kata kerja) dengan betul serta murid dapat mengenalpasti contoh bagi setiap 7 Wazan Tasrif Al Af'al(Kata Kerja) serta menulis ayat yang lengkap. Berdasarkan kajian tindakan ini pengkaji juga dapat membuat refleksi terhadap diri pengkaji iaitu guru bagi mata pelajaran Bahasa Arab. Melalui intervensi ini juga murid dapat meningkatkan daya ingatan terhadap Wazan Al Af'al serta murid dapat membuat ayat yang lengkap dengan mudah. Intervensi ini juga telah berjaya menambah baik pedagogi pengajaran dan pemudahcaraan (Pdpc) dan boleh diaplikasikan mengikut keperluan. Pengkaji berharap agar penyelidikan dapat diteruskan pada masa akan datang dan pengkaji akan meneruskan penggunaan Formula TU AKU PUNYA 7A di dalam pengajaran dan pemudahcaraan di masa akan datang kepada murid tingkatan 4 dan 5. Hal ini kerana intervensi ini telah memudahkan pengajaran dan pembelajaran (Pdpc) dan yang paling penting memudahkan murid menguasai Wazan Al Af'al (kata kerja).

Sekiranya kali ini pengkaji menyelesaikan isu Wazan Al Af'al (kata kerja) pada masa akan datang pengkaji berhasrat untuk menerokan pula isu Isim (kata nama). Melalui penyelidikan ini pengkaji sedar bahawa seorang guru wajar merubah lanskap pengajaran dan pemudahcaraan (Pdpc) agar murid dapat berupaya meningkatkan mutu dan kualiti pada masa akan datang khususnya dalam menjawab soalan Kertas 1 Bahasa Arab SPM.

PENGHARGAAN

Alhamdulillah Syukur ke hadrat Ilahi dengan limpah dan rahmatNya kajian tindakan ini dapat dilaksanakan dengan lancer. Saya sangat terhutang budi dan ingin merakamkan penghargaan kepada pihak yang telah memberikan Kerjasama dan sumbangan yang tidak terhingga. Penghargaan ini pertamanya saya tujukan kepada Puan Rafidah binti Abd Rahman selaku pengetua yang banyak memberi dorongan dan galakan dalam melaksanakan kajian tindakan ini. Tidak dupa juga kepada Dr. Hairul Faiezi bin Lokman pensyarah yang memperkenalkan kajian tindakan serta bimbingan dan tujuk ajar yang beliau berikan untuk menghasilkan kajian tindakan ini.

Selain itu juga, jutaan terima kasih saya ucapkan kepada rakan-rakan guru yang sama-sama memberikan idea dan buah fikiran serta cadangan penambahbaikan dalam kajian ini. Tidak lupa juga kepada anak-anak murid yang terlibat secara langsung atau tidak langsung semasa kajian ini dilaksanakan.

Tidak lupa kepada ahli keluarga saya yang banyak memberi inspirasi dan sokongan moral dalam menyiapkan hasil laporan kajian tindakan ini. Semoga hasil kajian ini dapat memberi manfaat kepada rakan guru, anak didik serta sesiapa sahaja.

RUJUKAN

Brahim, Mohammad Loqman, and Azlan Shaiful Baharum. "Kerangka pembentukan modul pengajaran bahasa al-Quran untuk masyarakat awam: The designing framework of Quranic language teaching module for the public." *al-Irsyad: Journal of Islamic and Contemporary Issues* 6.1 (2021): 482-494.

Idris, Muhammad. *Analisis al-Mizan al-sarfiy dalam pembentukan kata kerja dan kata nama mushtaq Bahasa Arab/Muhammad bin Idris*. Diss. University of Malaya, 2014.

Malaysia K.P (2018) Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran Bahasa Arab Tingkatan 4 dan 5, Bahagian Pembangunan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia, 2018.

Mat Zin, Hashim. *Penguasaan kata kerja Bahasa Arab di kalangan pelajar sekolah menengah: satu kajian kes*. Diss. University of Malaya, 2009.

Nasution, Nurjannah, Putri Ratna Sari, and Satrian Sastra. "Pengaruh Warna Terhadap Short Term Memory Pada Anggota UKM Creative Minority." *Jurnal Psikologi Terapan (JPT)* 2.2 (2021): 1-7.

Zharandont, Patricya. "Pengaruh warna bagi suatu produk dan psikologis manusia." *Bandung. Universitas Telkom* (2015).

KAEDAH 2W1P MELALUI PEMBELAJARAN BERASASKAN PROJEK (PBPj) MENINGKATKAN BILANGAN PELAJAR YANG TERAMPIL TERHADAP KURSUS PENYELIAAN BENGKEL AUTOMOTIF

Mohammad Hazrul Bin Md Jori [1]

[1] *Kolej Vokasional Taiping*

Email: hazruljori@gmail.com

ABSTRAK

Peranan guru dalam mengaplikasikan strategi atau kaedah PdP mengikut kreativiti dan kesesuaian pelajar sangat penting dalam mencapai objektif PdP terutamanya yang melibatkan pengajaran amali yang berasaskan keterampilan. Hasil refleksi terhadap amalan pengajaran dan pembelajaran amali di bengkel terhadap kursus penyeliaan bengkel automotif (MTA 4012) didapati ramai pelajar yang masih belum terampil dalam setiap unit kompetensi seperti yang terkandung dalam Dokumen Pentaksiran Standard Kompetensi (DPSK) yang telah ditetapkan. Hal ini sangat membimbangkan kerana kursus ini merupakan salah satu kursus yang penting dalam melatih pelajar menjadi seorang penyelia bengkel automotif yang terlatih dalam penyeliaan bengkel dalam semester akhir. Justeru, berdasarkan isu yang telah dikenalpasti ini, satu kaedah pengajaran yang bersesuaian dengan kursus telah dirancang bagi meningkatkan bilangan pelajar yang terampil iaitu kaedah 2W1P. Kaedah 2W1P ini merupakan kaedah pembelajaran berasaskan projek (PBPj) yang dijalankan bagi setiap 2 minggu 1 projek (1-unit kompetensi) untuk memastikan kesemua pelajar terampil dalam masa 8 minggu untuk 4 unit kompetensi. Untuk mengenalpasti keberkesanan kaedah 2W1P ini, kajian tindakan telah dilaksanakan dengan menggunakan model kajian tindakan Kemmis & Mc Taggart (1988) terhadap 23 orang pelajar semester 4 program Teknologi Automotif (kohot 2021) dalam kursus penyeliaan bengkel automotif (MTA 4012). Hasil daripada refleksi semula terhadap amalan pengajaran dengan menggunakan kaedah 2W1P ini, menunjukkan pelajar kohot 2021 masih belum sepenuhnya terampil untuk kesemua unit kompetensi (K1,K2,K3 dan K4). Walaubagaimana pun, terdapat peningkatan peratus bilangan pelajar yang terampil bagi kohot 2021 berbanding kohot 2020, yang mana terdapat sedikit penurunan peratus bilangan pelajar bagi K2 namun bilangan pelajar yang masih belum terampil adalah kekal seramai 2 orang pelajar bagi kohot 2020 dan kohot 2021. Secara keseluruhannya, kaedah 2W1P pembelajaran berasaskan projek (PBPj) ini telah memberi impak kepada peningkatan bilangan pelajar yang terampil dalam kursus penyeliaan bengkel automotif.

Kata Kunci : Pembelajaran Berasaskan Projek (PBPj), Kompetensi, Kursus Penyeliaan Bengkel Automotif

1.0 PENDAHULUAN

Dalam proses pengajaran dan pembelajaran, tiada satu pun strategi atau kaedah yang khusus dan terbaik untuk pelajar yang mempunyai pelbagai tahap kebolehan. Namun ia merupakan peranan guru yang perlu mengaplikasikan strategi atau kaedah PdP mengikut

kreativiti dan kesesuaian pelajar supaya mencapai objektif PdP. Kemahiran guru dalam mengaplikasikan strategi atau kaedah PdP yang tepat mebolehkan pembelajaran pelajar menjadi lebih berkesan dan menyeronokkan. Menurut Mohd Musnizam et al., (2012), guru seharusnya menguasai ilmu-ilmu yang berkaitan kaedah pengajaran supaya ia dapat membantu dalam pembentukan personaliti pelajar yang merupakan matlamat akhir Pendidikan.

Menurut Mok Soon Sang (2008), Pemilihan strategi, pendekatan, kaedah dan teknik PdP mestilah melihat kepada kepelbagaian pelajar di dalam sesebuah bilik kuliah. Secara keseluruhannya, guru perlu bijak dalam melaksanakan proses PdP dengan merancang strategi atau kaedah yang berkesan supaya tiada satu pun pelajar yang akan ketinggalan di dalam kelas untuk mencapai objektif PdP. Dalam pendidikan latihan teknik dan vokasional (TVET), proses PdP mestilah berasaskan latihan amali (hands on) yang menuntut kecerdasan fizikal setiap pengajar TVET bagi memastikan mereka berupaya menyalurkan pengetahuan dan latihan yang benar-benar berkualiti kepada setiap pelajar (Faraday et al., 2011; Lucas et al., 2012).

Untuk melaksanakan penambahbaikan pengajaran dan pembelajaran yang berkesan dalam kelas, guru seharusnya sentiasa membuat refleksi setelah selesai sesi pengajaran dan pembelajaran. Refleksi pengajaran dan pembelajaran sebenarnya dapat membantu guru untuk mengesan kaedah pengajaran kendiri guru supaya lebih kreatif dengan aktiviti pengajaran yang dilaksanakan serta dapat menentukan kaedah yang terbaik dalam proses pengajaran kepada para pelajar. Justeru, penambahbaikan kaedah pengajaran yang berkesan dapat dilaksanakan jika guru dapat mengaplikasikan pengajaran yang lebih kreatif, menarik dan mengikut trend semasa (Siti Noridah et al., 2018).

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

Hasil refleksi terhadap pengajaran dan pembelajaran amali di bengkel terhadap kursus penyeliaan bengkel (MTA 4012) ramai pelajar yang masih belum terampil dalam setiap unit kompetensi seperti yang terkandung dalam Dokumen Pentaksiran Standard Kompetensi (DPSK) yang telah ditetapkan. Perkara ini ditunjukkan dalam jadual 1 iaitu peratus bilangan pelajar yang terampil dalam setiap unit kompetensi. Berdasarkan jadual 1 ini, terdapat empat (4) unit kompetensi yang tidak mencapai 100 peratus terampil iaitu K1 (Membuat Penjadualan Kerja), K2 (Memberi Taklimat), K3 (Membuat Belanjawan) dan K4 (Menyelaras Latihan Serta Memantau Prestasi Staf).

Jadual 1. Peratus Pelajar Yang Kompeten Kohot 2020

Pelajar Kohot 2020 (Workshop Supervision / MTA 4012)				
PROJEK / UNIT KOMPETENSI	**PROJEK 1 (K1)**	**PROJEK 2 (K2)**	**PROJEK 3 (K3)**	**PROJEK 4 (K4)**
	Membuat Penjadualan Kerja	**Memberi Taklimat**	**Membuat Belanjawan**	**Menyelaras Latihan Serta Memantau Prestasi Staf**
Belum Terampil	4	2	10	8
Terampil	24	26	18	20
Peratus yang Terampil	85.7	92.9	64.3	71.4

**Kohot 2020:28 Orang Pelajar*

Hasil daripada keseluruhan kompetensi dalam kursus penyeliaan bengkel automotif ini pula, menunjukan sekurang-kurangnya 4 orang pelajar belum terampil dalam K1, 2 orang pelajar belum terampil dalam K2, 10 orang pelajar belum terampil dalam K3 dan 8 orang belum terampil dalam K4. Hal ini sangat membimbangkan kerana kursus ini merupakan salah satu kursus yang penting dalam melatih pelajar menjadi seorang penyelia bengkel automotif yang terlatih dalam penyeliaan bengkel. Justeru, berdasarkan isu yang telah dikenalpasti ini, satu kaedah pengajaran yang bersesuaian dengan kursus telah dirancang bagi meningkatkan kompetensi pelajar.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Kursus penyeliaan bengkel automotif (MTA 4012) merupakan salah satu kursus semester akhir Sijil Vokasional Malaysia (SVM) dalam Program Teknologi Automotif. Kursus ini mengandungi tujuh kompetensi yang berkaitan dengan elemen-elemen pengurusan dan penyeliaan dalam organisasi di tempat kerja. Berdasarkan isu yang telah dikenalpasti hasil daripada refleksi pengajaran terdahulu (kohot 2020), terdapat lima unit kompetensi yang masih belum sepenuhnya kompeten oleh pelajar. Sehubungan dengan itu, fokus kajian tindakan ini adalah untuk membantu semua pelajar kohot 2021 untuk kompeten kesemua unit kompetensi serta meningkatkan kompetensi pelajar dalam kursus penyeliaan bengkel automotif.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Berdasarkan fokus kajian ini, objektif kajian tindakan ini adalah untuk :

i. Membantu kesemua pelajar kohot 2021 terampil sepenuhnya dalam unit kompetensi kursus penyeliaan bengkel automotif
ii. Meningkatkan peratus bilangan pelajar kohot 2021 yang terampil dalam kursus penyeliaan bengkel automotif

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran adalah terdiri daripada pelajar-pelajar SVM tahun 2 semester 4 program Teknologi Automotif (MTA) kohort 2021 di Kolej Vokasional Taiping.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

Bagi melaksanakan kajian tindakan ini, pengkaji telah menggunakan model kajian tindakan yang diasaskan oleh Kemmis dan McTaggart (1988) yang menghuraikan sebuah reka bentuk dalam melaksanakan proses pelaksanaan kajian tindakan. Rajah 1 di bawah merupakan model kajian tindakan Kemmis dan McTaggart yang terdiri dari pada proses merancang, bertindak, memerhati dan mereflek.

Rajah 1. Proses Kajian Tindakan. Sumber: Kemmis & Mc Taggart (1988)

Jadual 2 pula, menunjukkan setiap fasa yang melalui satu gelung kajian yang telah dilakukan dalam kajian tindakan ini.

Jadual 2. *Fasa dalam Satu Gelungan Kajian Tindakan*

Gelung	Fasa	Huraian
Pertama	Merancang	Proses merancang adalah berdasarkan refleksi PdPr yang dilakukan
	Bertindak	Pengkaji memperkenalkan kaedah intervensi iaitu 2W1P
	Memerhati	Pemerhatian dilakukan dengan menggunakan kaedah analisis dokumen (ujian)
	Merefleks	Berdasarkan dapatan kajian iaitu peningkatan peratus bilangan pelajar kohot 2021 yang terampil dalam kursus penyeliaan bengkel automotif

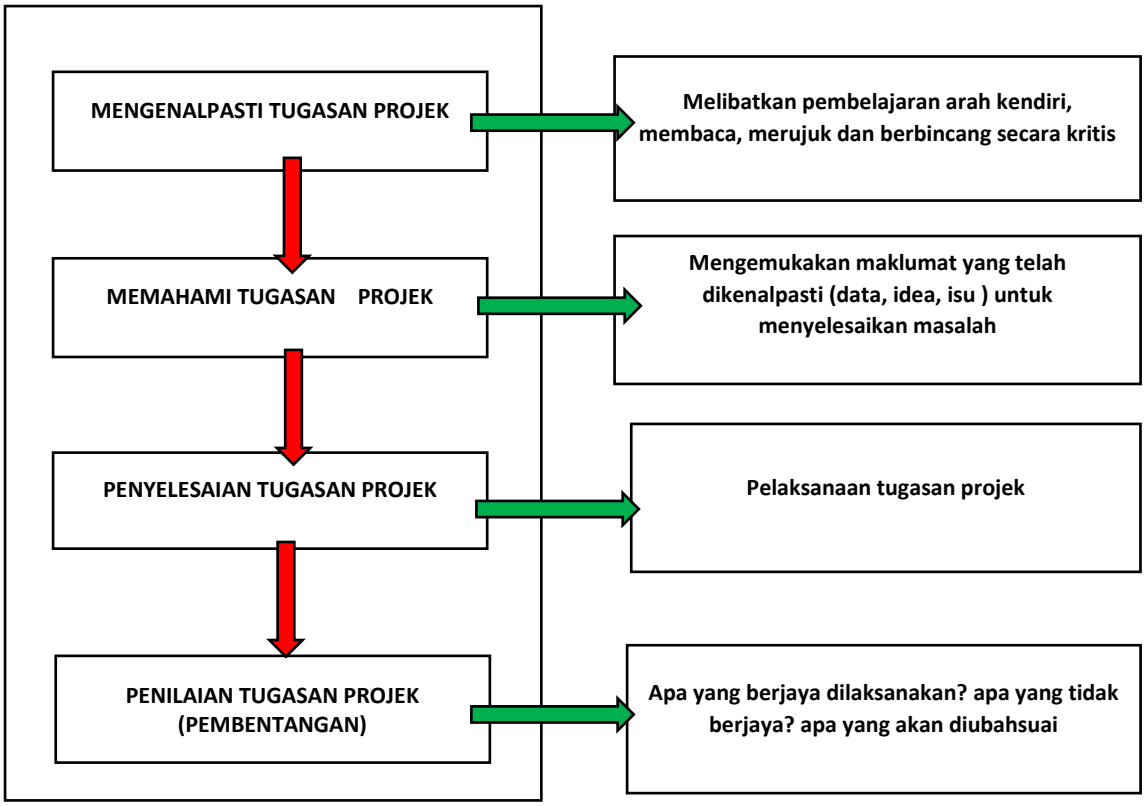
Pengenalan (Merancang)

Bagi menyelesaikan isu kepada permasalahan ini,pengkaji merancang untuk melaksanakan intervensi yang diberi nama keadah 2W1P. Kaedah 2W1P ini merupakan kaedah pembelajaran berasaskan projek (PBPj) yang dijalankan bagi setiap 2 minggu 1 projek (1 unit kompetensi) untuk memastikan kesemua pelajar kompeten dalam masa 8 minggu (4 kompetensi). Menurut Sadrina dan Mustapha (2017) PBPj merupakan kaedah pembelajaran yang sistematik, bermula dengan mencari idea, menyelesaikan masalah sebenar, mewujudkan reka bentuk projek, bekerja bersama, dan menghasilkan produk. Melalui PBPj, pelajar menjelajah pengetahuan-pengetahuan baru, membuat pertimbangan, interpretasi serta membuat sintesis kepada semua maklumat yang telah diperoleh secara bermakna (teori konstruktivisme dan teknik inkuiri). Jadual 3 di bawah merupakan kaedah pelaksanaan 2W1P.

Jadual 3. Kaedah Pelaksanaan 2W1P

Minggu	Kompetensi Unit	Projek	Langkah 1	Langkah 2	Langkah 3	Langkah 4
			Mengenalpasti tugasan	**Memahami tugasan**	**Penyelesaian tugasan**	**Penilaian tugasan**
1 & 2 (2W)	K1 - Menyediakan Jadual Kerja	P1	Mengenalpasti jawatan dalam pekerjaan (organisasi)	Memahami tugas bagi setiap jawatan dalam organisasi	Menentukan waktu tugas berdasarkan jawatan dalam organisasi	Penghasilan Jadual kerja bagi setiap jawatan
3 & 4 (2W)	K2 - Menjalankan Sesi Taklimat	P2			Menentukan jenis tugas berdasarkan jawatan	Menghasilkan teks taklimat penerangan berkenaan tugasan
5 & 6 (2W)	K3 - Menyediakan Maklumat Belanjawan Pengoperasian Jabatan	P3	Mengenalpasti jenis belanjawan	Memahami keperluan belanjawan	Menyediakan belanjawan operasi	Menyemak belanjawan operasi
7 & 8 (2W)	K4 Menyelaras Latihan Staf & Memantau Prestasi Staf	P4	Menentukan item pemantauan prestasi staf yang bersesuaian	Mengenalpasti keperluan TNA (Training Need Analysis)	Perancangan Latihan	Maklumbalas latihan

Kaedah 2W1P ini dilaksanakan selama 8 minggu dimana pelajar perlu kompeten melaksanakan projek amali setiap 2 minggu. Rajah 1 berikut menerangkan empat langkah menjalankan kaedah 2W1P berdasarkan pembelajaran berasaskan projek (PBPj).



Rajah 2. Langkah Menjalankan kaedah 2W1P berdasarkan Pembelajaran Beraasaskan Projek (PBPj)

Intervensi ini penyelidik t elah merancangkannya selama 4 bulan iaitu bermula pada pada bulan Januari 2023 sehingga awal bulan April 2023 (satu semester) di mana pelaksanaannya adalah secara PdP bersemuka. Jadual 3 adalah ringkasan pelaksanaan strategi intervensi yang telah dijalankan:

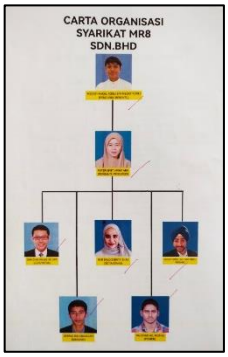
Jadual 4. Jadual Pelaksanaan Intervensi

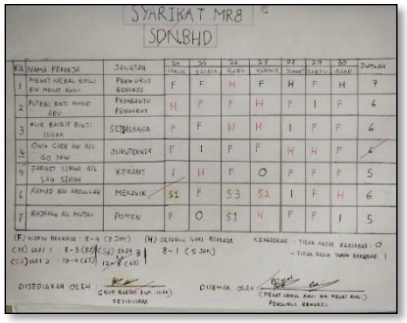
Bil	Aktiviti	Tarikh Pelaksanaan
1	Isu / masalah telah dikenalpasti hasil refleksi PdP	16 / 1 / 2023
2	Merancang intervensi beradasarkan masalah yang telah dikenalpasti (Kaedah PdP- 2W1P)	6 / 2 / 2023
3	Pelaksanaan intervensi P1	13 / 2 / 2023
4	Pelaksanaan intervensi P2	27 / 2 / 2023
5	Pelaksanaan intervensi P3	6 / 3 / 2023
6	Pelaksanaan intervensi P4	20 / 3 / 2023
9	Analisis dapatan pemerhatian (markah pentaksiran berterusan, PB) dan Refleksi Semula	3 / 4 /2023

Bertindak (Pelaksanaan)

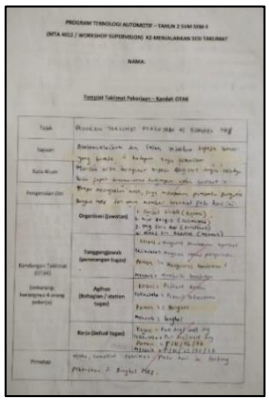
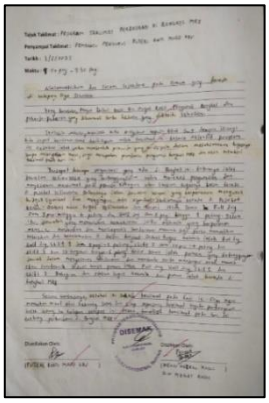
Penyelidik telah melaksanakan intervensi 2W1P berdasarkan pembelajaran berasaskan PBPj seperti dalam langkah dibawah.

Jadual 5. Pelaksanaan Projek 1 dalam Minggu 1 dan 2 (Intervensi 1)

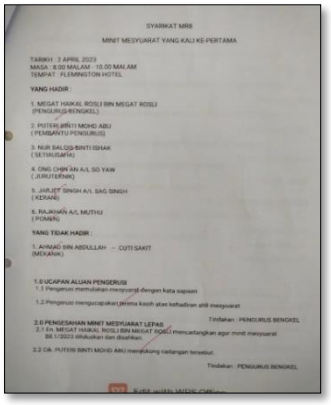
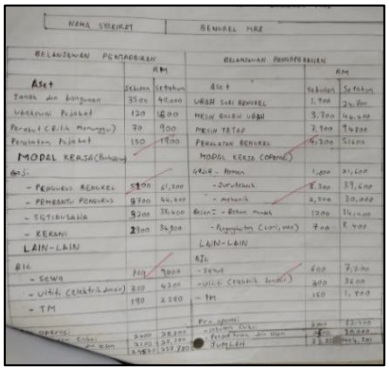
<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2"> </td><th>Langkah 1</th><th>Langkah 2</th><th>Langkah 3</th><th>Langkah 4</th></tr>
<tr><td>Mengenalpasti tugasan</td><td>Memahami tugasan</td><td>Penyelesaian tugasan</td><td>Penilaian tugasan</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Mengenalpasti jawatan dalam pekerjaan (organisasi)</td><td>Memahami tugas bagi setiap jawatan dalam organisasi</td><td>Menentukan waktu tugas berdasarkan jawatan dalam organisasi</td><td>Penghasilan Jadual kerja bagi setiap jawatan</td></tr>
<tr><td>Minggu</td><td>1 & 2 (2W)</td><td colspan="4" rowspan="3"> 


</td></tr>
<tr><td>Kompetensi Unit</td><td>K1 -Menyediakan Jadual Kerja</td></tr>
<tr><td>Projek</td><td>P1</td></tr>
</table>

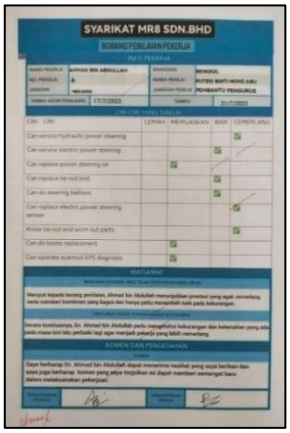
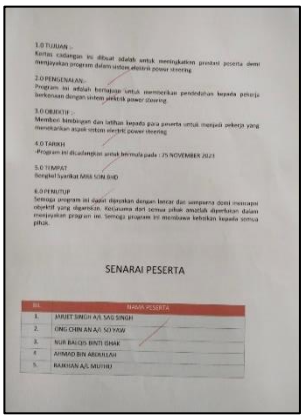
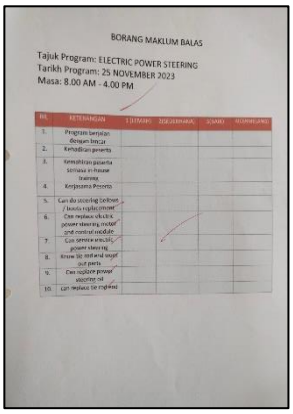
Jadual 6. Pelaksanaan Projek 2 dalam Minggu 3 dan 4 (Intervensi 2)

		Langkah 1	Langkah 2	Langkah 3	Langkah 4
		Mengenalpasti tugasan	**Memahami tugasan**	**Penyelesaian tugasan**	**Penilaian tugasan**
		Mengenalpasti jawatan dalam pekerjaan (organisasi)	Memahami tugas bagi setiap jawatan dalam organisasi	Menentukan jenis tugas berdasarkan jawatan	Menghasilkan teks taklimat penerangan berkenaan tugasan
Minggu	3 & 4 (2W)				
Kompetensi Unit	K2 - Menjalankan Sesi Taklimat				
Projek	P2				

Jadual 7. Pelaksanaan Projek 3 dalam Minggu 5 dan 6 (Intervensi 3)

		Langkah 1	Langkah 2	Langkah 3	Langkah 4
		Mengenalpasti tugasan	**Memahami tugasan**	**Penyelesaian tugasan**	**Penilaian tugasan**
		Mengenalpasti jenis belanjawan	Memahami keperluan belanjawan	Menyediakan belanjawan operasi (Melaksanakan Mesyuarat)	Menyemak belanjawan operasi
Minggu	5 & 6 (2W)				
Kompetensi Unit	K3 - Menyediakan Maklumat Belanjawan Pengoperasian Jabatan				
Projek	P3				

Jadual 8. Pelaksanaan Projek 4 dalam Minggu 7 dan 8 (Intervensi 4)

<table>
<tr><td rowspan="2"> </td><td colspan="2"></td><td>Langkah 1</td><td>Langkah 2</td><td>Langkah 3</td><td>Langkah 4</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Mengenalpasti tugasan</td><td>Memahami tugasan</td><td>Penyelesaian tugasan</td><td>Penilaian tugasan</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Menentukan item pemantauan prestasi staf yang bersesuaian</td><td>Mengenalpasti keperluan TNA (Training Need Analysis)</td><td>Perancangan Latihan</td><td>Maklumbalas latihan</td></tr>
<tr><td>Minggu</td><td>7 & 8 (2W)</td><td rowspan="3">  </td><td rowspan="3">  </td><td rowspan="3">  </td></tr>
<tr><td>Kompetensi Unit</td><td>K4 Memantau Prestasi Staf & Menyelaras Latihan Staf</td></tr>
<tr><td>Projek</td><td>P4</td></tr>
</table>

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

Bagi dapatan pemerhatian kajian tindakan ini, penyelidik menggunakan kaedah analisis dokumen (markah penilaian berterusan amali) berdasarkan objektif khusus kajian tindakan ini seperti dalam jadual 9.

Jadual 9. Pelaksanaan Pemerhatian Berdasarkan Objektif Khusus Kajian Tindakan

Objektif Khusus	Analisis (Instrumen)
Membantu kesemua pelajar kohot 2021 terampil sepenuhnya dalam unit kompetensi kursus penyeliaan bengkel automotif.	Analisis Dokumen (Markah Penilaian Berterusan Amali)
Meningkatkan peratus bilangan pelajar kohot 2021 yang terampil dalam kursus penyeliaan bengkel automotif	

i. **Objektif Khusus 1:** Membantu kesemua pelajar kohot 2021 terampil sepenuhnya dalam unit kompetensi kursus penyeliaan bengkel automotif;

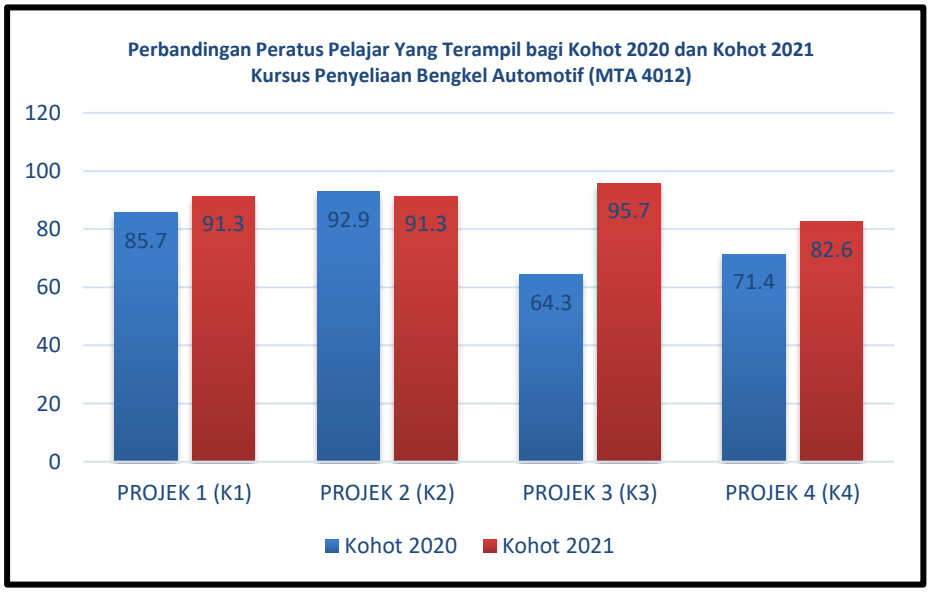
Jadual 10, menunjukkan analisis perbandingan markah kursus penyeliaan bengkel (MTA 4012) bagi pelajar kohot 2020 dan pelajar kohot 2021. Hasil daripada analisis dapatan pemerhatian menunjukkan pelajar kohot 2021 masih belum mencapai 100 peratus terampil bagi setiap projek / unit kompetensi. Dalam unit kompetensi 1 (K1) seramai 2 orang pelajar masih lagi belum lagi terampil, unit kompetensi 2 (K2) seramai 2 orang pelajar masih belum lagi terampil, unit kompetensi 3 (K3) seramai 1 orang masih belum lagi terampil dan unit kompetensi 4 (K4) seramai 4 orang pelajar masih belum lagi terampil. Walaubagaimana pun secara keseluruhannya menunjukkan bilangan pelajar bagi kohot 2021 yang masih belum lagi terampil telah berkurang berbanding dengan kohot 2020, kecuali dalam unit kompetensi 2 (K2) yang masih kekal 2 orang pelajar yang masih belum terampil.

Jadual 10. Analisis Perbandingan Markah Penilaian Berterusan (PB) Amali

Analisis Perbandingan Markah Penilaian Berterusan (PB) Amali (Workshop Supervision / MTA 4012) kohot 2020 dan 2021								
PROJEK / UNIT KOMPETENSI	**PROJEK 1 (K1)**		**PROJEK 2 (K2)**		**PROJEK 3 (K3)**		**PROJEK 4 (K4)**	
	Membuat Penjadualan Kerja		**Memberi Taklimat**		**Membuat Belanjawan**		**Menyelaras Latihan Serta Memantau Prestasi Staf**	
	2020	**2021**	**2020**	**2021**	**2020**	**2021**	**2020**	**2021**
Jumlah pelajar	**28**	**23**	**28**	**23**	**28**	**23**	**28**	**23**
Belum Terampil	4	2	2	2	10	1	8	4
Terampil	24	21	26	21	18	22	20	19
Peratus yang Terampil	85.7	91.3	92.9	91.3	64.3	95.7	71.4	82.6

ii. **Objektif khusus 2**: Meningkatkan peratus bilangan pelajar kohot 2021 yang terampil dalam kursus penyeliaan bengkel automotif

Rajah 5, dibawah menunjukkan perbandingan peratusan pelajar yang terampil bagi kohot 2020 dan 2021 dalam kursus penyeliaan bengkel automotif. Berdasarkan rajah 5 ini, terdapat peningkatan peratus bilangan pelajar kohot 2021 yang terampil untuk tiga unit kompetensi iaitu K1, K3 dan K4 berbanding kohot 2020. Walaubagaimana pun, peratus bilangan pelajar kohot 2021 yang terampil dalam K2 adalah menurun sedikit berbanding kohot 2020 iaitu 92.9 % ke 91.3 %. Namun, bilangan pelajar yang tidak terampil adalah kekal seramai 2 orang pelajar dalam K2.



Rajah 3. Perbandingan Peratus Bilangan Pelajar yang Terampil bagi Kohot 2020 dan Kohot 2021

Hasil daripada pemerhatian penyelidik terhadap analisis markah penilaian berterusan amali dalam kursus penyeliaan bengkel automotif (MTA 4012) ini, menunjukkan objektif khusus pertama tidak mencapai sasaran penyelidik. Hal ini adalah kerana bilangan pelajar yang terampil bagi kohot 2021 masih belum sepenuhnya terampil untuk kesemua unit kompetensi (K1,K2,K3 dan K4). Walaubagaimana pun, berdasarkan dapatan objektif khusus kedua

terdapat peningkatan peratus bilangan pelajar yang terampil bagi kohot 2021 berbanding kohot 2020, yang mana terdapat sedikit penurunan peratus bilangan pelajar bagi K2 namun bilangan pelajar yang masih belum terampil adalah kekal seramai 2 orang pelajar bagi kohot 2020 dan kohot 2021.

Berdasarkan analisis markah penilaian berterusan amali ini juga, menunjukkan kaedah 2W1P yang pembelajaran berasaskan projek (PBPj) mampu membantu penyelidik dalam memperbaiki amalan pengajaran selama satu semester bagi meningkatkan peratus bilangan pelajar terampil bagi kohot 2021. Walaupun tidak mencapai 100 % bilangan pelajar yang terampil, namun bilangan pelajar yang masih belum terampil telah berkurang, terutamnya dalam unit kompetensi 3 (K3-membuat belanjawan). Selain itu, kaedah 2W1P pembelajaran berasaskan projek (PBPj) sebenarnya berjaya membantu pelajar untuk lebih berfokus dan berkeyakinan untuk meyiapkan setiap projek bagi setiap unit kompetensi yang telah ditetapkan, kerana setiap dua minggu pelajar akan dipantau oleh pensyarah dari segi pelaksanaan projek yang dibuat sehingga selesai. Justeru, tiada isu dan masalah jika pelajar masih belum terampil. Jika diteliti pelajar yang masih belum terampil ini adalah disebabkan masalah kehadiran pelajar ke bengkel untuk menyiapkan projek yang telah ditugaskan. Bagi menyelesaikan masalah kehadiran ini, beberapa perkara akan diteliti bagi memastikan semua pelajar terampil dalam setiap unit kompetensi.

Kaedah 2W1P iaitu pembelajaran berasaskan PBPj merupakan pendekatan yang menarik dan dapat meningkatkan ilmu pengetahuan serta kemahiran yang sebenar kepada pelajar kerana mereka telah didedahkan dengan projek yang berasaskan realiti semasa dalam bidang pekerjaan. Justeru pelajar cuba meneroka sendiri dengan menggunakan cara sendiri dan membenarkan pelajar untuk membuat kesalahan serta tidak membebankan mereka. Secara tidak langsung pelajar akan menjadi lebih berkeyakinan dalam melakukan kerja serta meningkatkan kemahiran generik (Goh dan Loh, 2013). Konsep asas PBPj yang memberi autonomi kepada pelajar telah membuka ruang pemikiran aktif mereka untuk lebih memahami sesuatu konsep yang abstrak. Justeru, pengalaman pembelajaran berasasakan projek (PBPj) ini sebenarnya dapat memberi kelebihan kepada pelajar terutamanya pelajar dalam bidang kemahiran untuk menempuh bidang pekerjaan yang sebenar kelak.

Kajian tindakan yang dijalankan ini telah memberi pengalaman kepada penyelidik untuk menambahbaik amalan pengajaran yang selama ini penyelidik laksanakan. Penyelidik mempelajari proses dalam menyelesaikan masalah amalan pengajaran sendiri dengan pembacaan dari kajian-kajian lepas yang banyak memberi manfaat kepada penyelidik semasa melaksanakan kajian tindakan ini. Pengalaman yang dilalui ini memotivasikan penyelidik untuk melaksanakan kajian tindakan lagi pada masa akan datang. Selain itu, kaedah 2W1P pembelajaran berasaskan projek (PBPj) yang dilaksanakan ini akan dikongsikan kapada rakan-rakan pensyarah yang lain yang mungkin telah mengalami masalah yang sama.

RUJUKAN

Faraday, S., Overton, C., & Cooper, S. (2011). Effective teaching and learning in vocational education. London: LSN.

Goh, L., & Loh, K.-C. (2013). 'Let them fish': empowering student-teachers for professional development through the project approach. Educational action research, 21(2), 202- 217

Kemmis, S., & McTaggart, R. (2005). *Communicative action and the public sphere*. The Sage handbook of qualitative research, 3, 559-603.

Lucas, B., Spencer, E., & Claxton, G. (2012). How to teach vocational education: A theory of vocational pedagogy. London: City &Guilds.

Mok Soon Sang. (2008). Psikolgi Pendidikan untuk Pengajaran dan Pembelajaran. Selangor: Penerbitan Multimedia Sdn. Bhd

Mohd Musnizam Jaafar @ Mustapha, Ab Halim Tamuri dan Rohizan Ya. (2012). *Konsep Berilmu di Kalangan Guru Pendidikan Islam Satu Keperluan dalam Membangunkan Modal Insan*. Seminar Antarabangsa Perguruan dan Pendidikan Islam [SEAPPI2012]. 8-9 March 2012, Le Grandeur Palm Resort, Senai, Johor Bahru, 289-303

PENGGUNAAN VAM-MiLe DALAM MENENTUKAN TATATANDA KUANTITI FIZIK BAGI TOPIK *GEOMETRICAL OPTICS* DALAM KALANGAN PELAJAR MEKA

Nurul Ain Binti Malek[1]
Haslidia Binti Mohamad Baharuddin[2]
Maisarah Binti Mokhtar [3]
Noraidah Binti Sobri [4]
Norlin Binti Nadzrin[5]

[1,2,3,4,5]*Kolej Matrikulasi Melaka*

Email: bm-0751@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk mengingat penggunaan tatatanda yang betul bagi kuantiti jarak imej, v, panjang fokus, f dan pembesaran, M semasa menggunakan persamaan cermin dan kanta dalam topik Geometrical Optics. Kajian dijalankan ke atas dua kelas tutoran H2T6 dan F1T4. Pengkaji mendapati terdapat kesalahan berulang yang dilakukan oleh pelajar semasa memasukkan tatatanda positif dan negatif bagi kuantiti yang berkaitan. Bagi mendapatkan kepastian berkenaan kesalahan yang dilakukan pelajar, satu Ujian Pra telah dilaksanakan ke atas kelas yang terlibat dan terdapat sembilan orang pelajar yang masih bermasalah memasukkan tatatanda positif dan negatif dengan betul. Intervensi kajian difokuskan kepada pengunaan Video Aid Mnemonik-Mirror Lens (VAM-MiLe) iaitu satu kaedah untuk pelajar menghafal penggunaan tatatanda negatif bagi kuantiti jarak imej, v, panjang fokus, f dan pembesaran, M semasa mengunakan persamaan kanta dan cermin. Ujian Pasca telah dilaksanakan bagi mendapatkan maklumat berkaitan kemampuan pelajar menyelesaikan soalan selepas VAM-MiLe diperkenalkan. Purata markah bagi Ujian Pra adalah 4.3 manakala purata markah bagi Ujian Pasca adalah 9.3. Dapatan kajian mendapati markah purata pelajar meningkat sebanyak 5 selepas penggunaan VAM-MiLe.

Kata Kunci: mnemonik, tatatanda, persamaan kanta

1.0 PENDAHULUAN

Subjek Fizik sering kali dianggap sebagai satu cabaran besar dalam kalangan pelajar, memandangkan ia adalah subjek yang abstrak dan sarat dengan konsep yang kompleks. Menurut Banda & Nzabahimana, (2021), pembelajaran Fizik yang efektif memerlukan penglibatan pelajar bukan sahaja secara teori, tetapi juga secara praktikal untuk memantapkan kefahaman mereka mengenai konsep-konsep sains. Ini menunjukkan keperluan pendekatan yang lebih interaktif dan mendalam dalam pengajaran Fizik. Bagaimanapun, persepsi bahawa Fizik adalah mata pelajaran yang sukar dan membosankan perlu diatasi dengan strategi pengajaran yang inovatif dan kreatif oleh pensyarah, terutamanya di peringkat matrikulasi (Manaf, 2021).

Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) dalam Fizik memerlukan lebih daripada sekadar penyampaian pengetahuan. Pensyarah perlu mengintegrasikan pelbagai teknik pedagogi yang dapat menarik minat pelajar dan memudahkan pemahaman konsep yang diajar. Menurut Nor Asniza Ishak et al. (2021), mnemonik adalah salah satu teknik yang berkesan dalam membantu penyimpanan maklumat dalam memori jangka panjang. Di samping itu, penggunaan video sebagai alat bantu mengajar dapat meningkatkan minat pelajar dan memperkaya pengalaman pembelajaran mereka. Teknik-teknik ini membuktikan bahawa pengalaman PdP dalam Fizik boleh diperbaiki dengan pendekatan yang lebih interaktif dan kreatif.

Tujuan utama dalam memperkenalkan teknik mnemonik dan penggunaan video dalam PdP Fizik adalah untuk mengatasi kesukaran pelajar dalam memahami dan mengingat konsep-konsep yang kompleks. Manaf (2021) menyatakan bahawa para pensyarah di Matrikulasi perlu lebih inovatif dalam pendekatan pengajaran mereka bagi memenuhi keperluan pelajar yang mempunyai kemampuan pembelajaran yang berbeza-beza. Ini penting bukan sahaja untuk meningkatkan prestasi akademik pelajar tetapi juga untuk mengubah persepsi negatif terhadap subjek Fizik. Dengan kaedah pengajaran yang lebih bervariasi dan menarik, pelajar dapat lebih terlibat dan bersemangat dalam mempelajari Fizik.

Pengkaji percaya bahawa setiap pelajar mempunyai potensi untuk memahami Fizik jika diberikan pendekatan PdP yang sesuai dan menyeluruh. Andaian ini berdasarkan fakta bahawa pembelajaran yang efektif memerlukan gabungan pengajaran teori dan praktikal (Bell & Bell, 2020). Pengkaji juga menganggap nilai inovasi dan kreativiti dalam pengajaran sebagai elemen penting yang dapat membawa perubahan positif dalam pembelajaran pelajar. Dengan keyakinan bahawa setiap pelajar mempunyai gaya pembelajaran yang unik, teknik mnemonik dan penggunaan video dilihat sebagai alat yang dapat membantu dalam menjadikan pembelajaran lebih efektif dan menarik.

Kesimpulannya, pendekatan PdP dalam subjek Fizik perlu diubahsuai untuk memenuhi keperluan dan kemampuan pelajar yang berbeza. Penggunaan teknik mnemonik dan video adalah antara inovasi yang dapat memperkayakan pengalaman pembelajaran pelajar. Melalui pendekatan ini, diharapkan pelajar dapat mengatasi persepsi negatif terhadap Fizik dan mencapai pemahaman yang lebih mendalam serta berkesan terhadap konsep-konsep yang diajar. Ini bukan sahaja akan meningkatkan prestasi akademik mereka tetapi juga memupuk minat yang berterusan dalam bidang sains dan teknologi.

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

Sebagai pensyarah yang mengajar topik Geometrical Optics, refleksi kendiri memainkan peranan penting dalam memahami cabaran yang dihadapi oleh pelajar. Melalui pengalaman mengajar, didapati bahawa pelajar sering kali menghadapi kesukaran dalam memilih persamaan yang betul untuk menyelesaikan soalan berkaitan cermin dan kanta. Isu yang timbul terutama sekali berkaitan dengan penggunaan tatatanda negatif dan positif. Kegagalan ini mencerminkan bahawa perlu ada peningkatan dalam pendekatan pengajaran untuk memastikan pelajar memahami konsep dengan lebih mendalam dan tidak hanya bergantung kepada hafalan.

Refleksi terhadap pelajar menunjukkan bahawa mereka mempunyai masalah yang konsisten dalam menggunakan tatatanda yang betul. Berdasarkan kuiz semasa kelas tutoran bagi kelas F1T4 dan H2T6, banyak pelajar yang gagal memberikan jawapan yang betul kerana keliru dengan penggunaan tatatanda positif dan negatif untuk kuantiti seperti jarak imej (v), panjang fokus (f), dan pembesaran (M). Hasil temubual dengan pelajar pula mendedahkan

bahawa mereka mengambil masa yang lama untuk mengingati tatatanda yang betul, walaupun mereka memahami persamaan yang perlu digunakan. Ini menunjukkan bahawa masalah utama bukanlah pemahaman konsep, tetapi lebih kepada aplikasi tatatanda dalam persamaan.

Pengumpulan data awal dilakukan melalui analisis Laporan Kerja Calon (LKC) dari tiga sesi terkini serta kuiz semasa kelas tutoran. Data dari LKC menunjukkan isu yang berulang berkaitan tatatanda negatif dan positif. Sebagai contoh, dalam sesi 2020/2021, calon gagal menggunakan tatatanda negatif untuk panjang fokus kanta cekung, manakala dalam sesi 2021/2022, 50% calon keliru antara cermin dan kanta, dan dalam sesi 2022/2023, lebih 90% calon meletakkan tanda negatif pada nilai jarak imej (v) secara salah. Data ini memberikan pandangan yang jelas mengenai kesalahan spesifik yang sering dilakukan oleh pelajar.

Kaedah yang digunakan dalam kajian ini termasuk analisis LKC, kuiz kelas, dan temubual dengan pelajar. Analisis LKC membantu mengenal pasti pola kesalahan yang konsisten dalam penggunaan tatatanda. Kuiz kelas memberikan gambaran langsung mengenai pemahaman pelajar dalam situasi pembelajaran harian, manakala temubual memberikan maklumat lebih mendalam tentang persepsi dan cabaran pelajar sendiri. Dengan gabungan ketiga-tiga kaedah ini, kajian ini dapat mengenal pasti punca utama kegagalan pelajar dan mencadangkan intervensi yang lebih berkesan.

Isu utama yang dikenal pasti dalam kajian ini adalah kegagalan pelajar dalam menggunakan tatatanda yang betul semasa menyelesaikan soalan berkaitan cermin dan kanta. Kegagalan ini bukan sahaja menyebabkan kehilangan markah, tetapi juga mencerminkan ketidakmampuan pelajar untuk mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari dengan betul. Terdapat juga kekeliruan antara konsep cermin dan kanta, yang menambah lagi kesulitan pelajar. Isu-isu ini menunjukkan bahawa terdapat keperluan mendesak untuk pendekatan pengajaran yang lebih sistematik dan berfokus kepada tatatanda dalam topik Geometrical Optics bagi membantu pelajar mencapai kefahaman yang lebih baik.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Kajian ini berfokus kepada masalah pelajar dalam menjawab soalan berkaitan cermin dan kanta, yang mana mereka sering kali tidak dapat mengingati tatatanda positif dan negatif pada kuantiti fizik dalam persamaan tersebut. Berdasarkan pengalaman mengajar, pensyarah mendapati bahawa pelajar mengalami kesukaran ini kerana mereka tidak dapat mengingat dengan tepat tatatanda yang diperlukan. Keperluan pelajar dalam memahami dan mengaplikasikan tatatanda ini adalah kritikal untuk kejayaan mereka dalam topik Geometrical Optics. Dengan memperkenalkan intervensi VAM-MiLe (Video Aid Mnemonik-Mirror Lens), pengkaji berusaha untuk memenuhi keperluan pelajar ini dengan kaedah yang lebih interaktif dan berkesan.

Pemilihan konsep yang hendak dikaji, iaitu tatatanda negatif dan positif dalam persamaan cermin dan kanta, adalah berdasarkan masalah yang konsisten dihadapi oleh pelajar. Pelajar sering keliru dalam penggunaan tatatanda ini, yang menyebabkan mereka gagal memberikan jawapan yang betul dalam peperiksaan. Alasan utama pemilihan konsep ini adalah kerana ia merupakan punca utama kegagalan pelajar dalam topik Geometrical Optics, dan dengan menumpukan perhatian kepada masalah ini, pengkaji dapat mengembangkan strategi pengajaran yang lebih berkesan. Mnemonik berbantukan video dipilih kerana ia telah terbukti meningkatkan daya ingatan dan pemahaman pelajar terhadap konsep-konsep yang kompleks (Nor Asniza Ishak et al., 2021).

Pemilihan fokus kajian ini adalah berdasarkan tiga kriteria utama: kepentingan, kebolehgunaan, dan kerelevanan.

i. Kepentingan: Kajian ini penting kerana ia menangani masalah utama yang dihadapi oleh pelajar dalam memahami dan mengaplikasikan tatatanda dalam persamaan cermin dan kanta. Kejayaan dalam memahami tatatanda ini adalah kritikal untuk kejayaan keseluruhan dalam subjek Fizik.
ii. Kebolehgunaan: Intervensi VAM-MiLe yang menggabungkan mnemonik dan video adalah mudah digunakan dan boleh diakses oleh semua pelajar. Video boleh ditonton berulang kali, memberikan peluang kepada pelajar untuk mengukuhkan pemahaman mereka melalui pengulangan yang berterusan. Ini menjadikan proses pembelajaran lebih fleksibel dan sesuai dengan pelbagai gaya pembelajaran pelajar.
iii. Kerelevanan: Fokus kajian ini relevan dengan keperluan semasa dalam pendidikan, di mana teknologi dan inovasi pedagogi memainkan peranan penting dalam meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran. Penggunaan teknologi seperti video dalam pengajaran bukan sahaja menjadikan pembelajaran lebih menarik, tetapi juga lebih berkesan dalam membantu pelajar mengingat dan memahami konsep yang diajar.

Intervensi VAM-MiLe menggabungkan kaedah mnemonik dan video untuk membantu pelajar mengingat tatatanda negatif dan positif dengan lebih berkesan. Mnemonik, sebagai teknik pembelajaran, membantu pelajar mengingat maklumat dengan lebih cepat dan tepat melalui proses pengulangan yang konsisten. Penggunaan video dalam mempersembahkan mnemonik menjadikan proses pengajaran lebih menarik dan interaktif. Video juga boleh ditonton berulang kali, membolehkan pelajar mengulangi dan mengukuhkan pemahaman mereka sehingga konsep tersebut benar-benar difahami. Ini adalah selaras dengan dapatan kajian yang menunjukkan bahawa pengulangan melalui mnemonik meningkatkan daya ingatan pelajar (Nor Asniza Ishak et al., 2021).

Isu utama yang dihadapi oleh pelajar adalah kegagalan untuk menggunakan tatatanda yang betul dalam persamaan cermin dan kanta, yang menyebabkan kesalahan dalam jawapan mereka. Ini bukan sahaja menjejaskan prestasi akademik mereka tetapi juga keyakinan diri dalam memahami konsep Fizik. Dengan pengenalan intervensi VAM-MiLe, pengkaji berharap dapat mengatasi isu ini melalui pendekatan yang lebih sistematik dan berkesan. Gabungan mnemonik dan video diharapkan dapat membantu pelajar mengingat tatatanda dengan lebih mudah dan tepat, sekaligus meningkatkan prestasi mereka dalam menjawab soalan berkaitan cermin dan kanta.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Membantu pelajar sasaran mengingat penggunaan tatatanda yang betul semasa mengunakan persamaan cermin dan kanta dalam topik *Geometrical Optics* menggunakan kaedah VAM-MiLe. Secara khususnya, kajian ini adalah untuk:

(i). Pelajar sasaran boleh menggunakan tatatanda bagi panjang fokus, f dengan betul.
(ii). Pelajar sasaran boleh menggunakan tatatanda bagi jarak imej, v dengan betul.
(iii). Pelajar sasaran boleh menggunakan tatatanda bagi pembesaran, m dengan betul.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran yang dipilih oleh pengkaji adalah seramai sembilan orang pelajar Program Matrikulasi Sistem Dua Semester (SDS) Semester II Sesi 2023/2024, Para pelajar ini merupakan pelajar lemah yang dipilih berdasarkan markah kuiz bagi topik *Geometrical Optics*. Mereka terdiri daripada 5 orang pelajar F1T4 dan 4 orang pelajar H2T6.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

Pengkaji menjalankan kajian tindakan dengan menggunakan Model Kemmis & McTaggart (1988) seperti ditunjukkan **Rajah 1**.

Rajah 1. Model Kajian Tindakan Kemmis & Mc Taggart

6.1 TINJAUAN MASALAH

Tinjauan terhadap masalah yang dikenal pasti telah dibuat bertujuan untuk mengenal pasti masalah pelajar bagi keseluruhan topik *Geometrical Optics* dan memahami dengan lebih mendalam masalah tersebut. Tinjauan telah dilakukan dengan mengumpulkan data seperti berikut:

6.1.1 PEMERHATIAN

Pemerhatian dilakukan ke atas semua pelajar F1T4 dan H2T6 semasa proses pengajaran dan pembelajaran topik Geometrical Optics berlangsung. Pengkaji juga memeriksa jawapan tutorial pelajar bagi topik *Geometrical Optics* bagi mengenal pasti masalah pelajar bagi keseluruhan topik *Geometrical Optics*. Pengkaji juga telah melaksanakan kuiz bagi topik *Geometrical Optics* untuk menguji kefahaman pelajar bagi keseluruhan topik *Geometrical Optics.* Di samping itu, pengkaji juga menganalisis pola jawapan setiap pelajar bagi jawapan soalan tutorial dan kuiz yang telah dijalankan.

6.1.2 TEMU BUAL TIDAK FORMAL

Pelajar-pelajar sasaran yang dikenal pasti bermasalah dalam menggunakan menyelesaikan soalan yang berkaitan telah dipanggil untuk ditemu bual secara tidak formal bagi mendapatkan maklum balas mereka terhadap faktor penyumbang kepada masalah tersebut. Di dalam sesi temu bual ini juga pelajar ditanya beberapa soalan asas berkaitan topik *Geometrical Optics* bagi mengakses tahap kefahaman mereka terhadap konsep dan persamaan yang terdapat dalam topik ini.

Melalui temu bual ini didapati pelajar-pelajar ini dapat menerangkan jawapan mereka dengan agak baik berkenaan persamaan yang boleh digunakan untuk menyelesaikan soalan. Namun begitu, pelajar-pelajar ini menyatakan kecuaian dan kesilapan mereka dalam penggunaan tandaan yang betul adalah disebabkan oleh mereka keliru dan terdapat banyak perkara yang perlu dihafal.

6.1.3 ANALISIS LAPORAN KERJA CALON

Laporan Kerja Calon (LKC) bagi Peperiksaan Semester Program Matrikulasi telah dianalisis bagi tiga tahun terkini untuk mendapatkan maklumat berkaitan kesalahan atau kelemahan pelajar bagi topik *Geometrical Optics*. Analisa data ini menunjukkan hubung kait yang rapat antara LKC pelajar terdahulu terhadap maklum balas pelajar di dalam kelas dan di dalam sesi temu bual.

6.2 MERANCANG TINDAKAN

6.2.1 UJIAN PRA

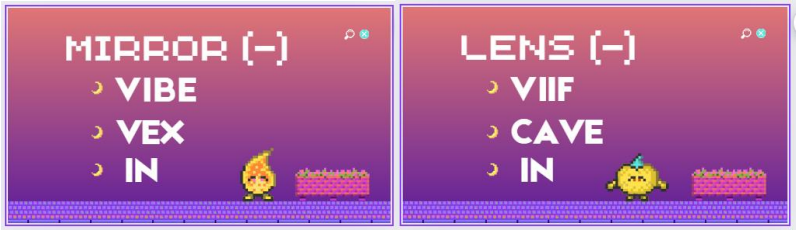
Ujian Pra dijalankan untuk mengenal pasti sama ada pelajar ini melakukan kesalahan yang berulang bagi menentukan tatatanda semasa menjawab soalan cermin dan kanta. Seramai empat orang pelajar H2T6 dan lima orang pelajar F1T4 telah dikenal pasti sebagai pelajar yang masih lagi bermasalah memasukkan tatatanda yang betul semasa menjawab tutorial dan kuiz dan pelajar ini dijadikan kumpulan sasaran bagi kajian ini. Semasa Ujian Pra dilaksanakan pelajar diberikan masa selama 30 minit untuk menjawab soalan. Didapati pelajar mengambil masa yang agak lama untuk menjawab soalan. Pengkaji mengakui pelajar berusaha mengingati tatatanda positif dan negatif kuantiti fizik yang digunakan. Contoh jawapan pelajar ditunjukkan dalam **Lampiran 1**.

6.2.2 MERANCANG INTERVENSI VAM-MILE

Berdasarkan masalah yang dihadapi pelajar, pengkaji merasakan teknik mnemonik sesuai digunakan bagi membantu mereka mengingati tandaan yang betul. Pengkaji mengkhususkan kuantiti fizik yang mempunyai tandaan negatif sahaja. Ini kerana pengkaji berpendapat sekiranya pelajar mampu mengingati tandaan negatif secara tidak langsung kuantiti dengan tandaan positif juga dapat dikenal pasti oleh pelajar. Pengkaji merancang mnemonik yang bersesuaian dengan tatatanda persamaan cermin dan kanta. Pengkaji mewujudkan video mnemonik tersebut bagi menghasilkan kaedah yang lebih menarik dan mudah diingati pelajar.

6.3 MELAKSANAKAN TINDAKAN DAN MEMERHATI

Pelajar sasaran telah diperkenalkan dengan kaedah VAM-MiLe. Pautan video mnemonik telah dikongsi kepada pelajar dan boleh ditonton menerusi https://drive.google.com/file/d/16TESqIzlEF7gwMbqGPhoWf_wOs79AZNI/view?usp=sharing . Video yang mengandungi mnemonik berkaitan kanta dan cermin ini telah ditonton bersama-sama pelajar sasaran dan diulang beberapa kali. Pengkaji juga menerangkan cara untuk memahami mnemonik ini berdasarkan paparan seperti yang terdapat dalam **Rajah 2**. Pelajar juga diminta untuk menulis semula mnemonik yang telah diperkenalkan bagi memastikan mereka benar-benar telah memahami dan mengingati mnemonik berkenaan.



Rajah 2. Mnemomik bagi tandaan negatif persamaan cermin dan kanta.

Ujian Pasca turut dijalankan sejurus selepas pelajar sasaran ini berjaya mengingati dan memahami mnemonik yang diperkenalkan. Ujian Pasca ini dilaksanakan bagi mengenal pasti kebolehan pelajar sasaran menjawab soalan menggunakan tatatanda yang betul selepas penggunaan VAM-MiLe. Dalam tempoh kurang daripada 30 minit kesemua pelajar telah menghantar jawapan kepada pengkaji. Contoh jawapan pelajar ditunjukkan dalam **Lampiran 2**.

6.4 MEREFLEK

Pengkaji kemudiannya telah menyemak jawapan Ujian Pasca bagi menganalisis kebolehan pelajar sasaran menjawab soalan menggunakan tatatanda yang betul selepas penggunaan VAM-MiLe. Perbincangan hasil dapatan juga telah dijalankan di mana pengkaji telah membandingkan dapatan Ujian Pra dan Ujian Pasca bagi melihat kesan penggunaan VAM-MiLe ke atas pelajar sasaran.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 TATATANDA BAGI PANJANG FOKUS, *f*

Bagi objektif 1 iaitu untuk melihat pelajar sasaran boleh menggunakan tatatanda bagi panjang fokus, *f* dengan betul, analisis ujian adalah merujuk Jadual 1.

Jadual 1. Senarai semak tatatanda panjang fokus, *f* bagi kumpulan sasaran

Pelajar	Soalan 1		Soalan 2	
	Pra	Pasca	Pra	Pasca
Pelajar 1	X	X	X	/
Pelajar 2	/	/	X	/
Pelajar 3	X	/	/	/
Pelajar 4	/	/	/	/
Pelajar 5	X	/	X	/
Pelajar 6	X	/	X	/
Pelajar 7	X	/	/	/
Pelajar 8	X	/	/	/
Pelajar 9	X	/	X	/
Jumlah Bilangan Pelajar Yang Menulis Tandaan Dengan Betul	2	8	4	9

Merujuk kepada **Jadual 1**, bagi Ujian Pasca bilangan pelajar yang menggunakan tatatanda bagi panjang fokus, *f* yang betul meningkat kepada 8 orang pelajar daripada hanya 2

orang pelajar semasa Ujian Pra untuk soalan 1. Manakala untuk soalan 2, juga berlaku peningkatan daripada 4 orang pelajar yang berjaya menggunakan tatatanda yang betul semasa Ujian Pra kepada 9 orang pelajar semasa Ujian Pasca.

7.2 TATATANDA BAGI JARAK IMEJ, *v*

Bagi objektif 2 iaitu untuk pelajar sasaran boleh menggunakan tatatanda bagi jarak imej, *v* dengan betul, analisis ujian adalah merujuk Jadual 2.

Jadual 2. Senarai semak tatatanda bagi jarak imej, *v*.

Pelajar	**Soalan 1**		**Soalan 2**	
	Pra	Pasca	Pra	Pasca
Pelajar 1	X	/	X	/
Pelajar 2	/	/	X	/
Pelajar 3	X	/	/	/
Pelajar 4	/	/	X	/
Pelajar 5	X	/	X	/
Pelajar 6	X	/	/	/
Pelajar 7	X	/	/	/
Pelajar 8	X	/	/	/
Pelajar 9	X	/	X	/
Jumlah Bilangan Pelajar Yang Menulis Tandaan Dengan Betul	2	9	4	9

Merujuk kepada **Jadual 2**, bagi Ujian Pasca bilangan pelajar yang menggunakan tatatanda bagi jarak imej.*v* yang betul meningkat kepada 9 orang pelajar daripada hanya 2 orang pelajar semasa Ujian Pra untuk soalan 1. Manakala untuk soalan 2, juga berlaku peningkatan daripada 4 orang pelajar yang berjaya menggunakan tatatanda yang betul semasa Ujian Pra kepada 9 orang pelajar semasa Ujian Pasca.

7.3 TATATANDA BAGI PEMBESARAN, *M*

Bagi objektif 3 iaitu untuk pelajar pelajar sasaran boleh menggunakan tatatanda bagi pembesaran, *m* dengan betul.analisis ujian adalah merujuk Jadual 3.

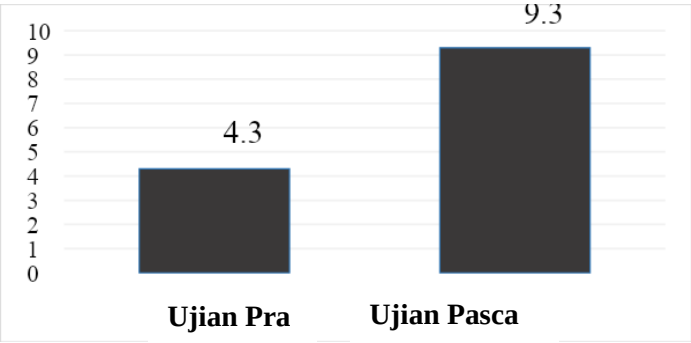
Jadual 3. Senarai semak tatatanda bagi pembesaran, *M*.

Pelajar	**Soalan 1**		**Soalan 2**	
	Pra	**Pasca**	**Pra**	**Pasca**
Pelajar 1	X	/	X	/
Pelajar 2	/	/	X	/
Pelajar 3	X	/	/	/

Pelajar 4	/	/	/	/
Pelajar 5	X	/	X	/
Pelajar 6	X	/	X	/
Pelajar 7	/	/	/	/
Pelajar 8	X	/	/	/
Pelajar 9	X	X	X	/
Jumlah Bilangan Pelajar Yang Menulis Tandaan Dengan Betul	3	8	4	9

Merujuk kepada **Jadual 3**, bagi Ujian Pasca bilangan pelajar yang menggunakan tatatanda bagi pembesaran, *m* yang betul meningkat kepada 8 orang pelajar daripada hanya 3 orang pelajar semasa Ujian Pra untuk soalan 1. Manakala untuk soalan 2, juga berlaku peningkatan daripada 4 orang pelajar yang berjaya menggunakan tatatanda yang betul semasa Ujian Pra kepada 9 orang pelajar semasa Ujian Pasca.

7.4 PENINGKATAN MARKAH PURATA PELAJAR



Rajah 3. Graf Perbandingan Markah Purata Ujian Pra dan Ujian Pasca

Rajah 3 di atas menunjukkan graf perbandingan purata markah antara ujian pra dan ujian pasca bagi semua pelajar sasaran. Pengkaji mendapati purata markah bagi ujian pra adalah 4.3 manakala purata markah bagi ujian pasca adalah 9.3 dari markah keseluruhan sebanyak 10 markah. Terdapat peningkatan purata markah sebanyak 5 bagi ujian pasca berbanding ujian pra iaitu selepas pelajar menghafal tatatanda menggunakan VAM-MiLe. Kaedah ini dilihat dapat membantu meningkatkan markah pelajar walaupun diperkenalkan dalam masa yang singkat.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Pelaksanaan intervensi VAM-MiLe telah membawa perubahan yang signifikan dalam pelbagai aspek pengajaran dan pembelajaran topik Geometrical Optics. Pada pelajar, intervensi ini membantu mereka meningkatkan ingatan dan kefahaman mengenai tatatanda negatif dan positif dalam persamaan cermin dan kanta. Pensyarah pula didorong untuk meneroka kaedah pengajaran baru yang lebih inovatif dan berpusatkan pelajar. Proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan integrasi bahan digital, yang memperkaya pengalaman pembelajaran pelajar. Dari segi produk, video mnemonik yang dihasilkan menjadi alat bantu pengajaran yang berkesan. Pengurusan pembelajaran juga bertambah baik dengan penggunaan teknologi, menjadikan pengajaran lebih selaras dengan keperluan abad ke-21.

Kekuatan utama intervensi VAM-MiLe adalah kemampuannya untuk membantu pelajar mengingat dan menggunakan tatatanda dengan lebih tepat. Peningkatan yang ketara dalam keputusan Ujian Pasca berbanding Ujian Pra menunjukkan keberkesanan intervensi ini. Walau bagaimanapun, kajian ini mempunyai kelemahan, antaranya adalah saiz sampel yang kecil. Untuk mendapatkan maklumat yang lebih komprehensif mengenai keberkesanan intervensi ini, kajian lanjutan perlu melibatkan sampel yang lebih besar. Tambahan pula, intervensi ini boleh ditambah baik dengan memasukkan audio penerangan dalam video mnemonik untuk meningkatkan kefahaman pelajar.

Kajian ini telah mencapai objektif utamanya, iaitu membantu pelajar menggunakan tatatanda negatif dan positif dengan betul dalam persamaan cermin dan kanta. Sembilan pelajar yang terlibat dalam kajian ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan mereka untuk mengingat dan menggunakan tatatanda dengan tepat. Selain itu, pelajar juga berjaya mengurangkan masa yang diperlukan untuk mengingat tatatanda yang betul, menunjukkan peningkatan dalam kelancaran dan kecekapan mereka semasa menyelesaikan soalan Geometrical Optics.

Keberkesanan intervensi VAM-MiLe dibuktikan melalui peningkatan keputusan Ujian Pasca pelajar yang terlibat dalam kajian ini. Intervensi ini bukan sahaja membantu pelajar dalam mengingat tatatanda, tetapi juga meningkatkan minat mereka dalam topik Geometrical Optics melalui penggunaan bahan digital yang menarik. Kaedah mnemonik berbantukan video ini terbukti berkesan dalam memudahkan pemahaman dan ingatan pelajar, menjadikan proses pembelajaran lebih menarik dan berkesan. Peningkatan kemahiran pelajar dalam menggunakan tatatanda juga mencerminkan keberkesanan tindakan yang diambil.

Berdasarkan hasil kajian ini, beberapa cadangan kajian lanjutan boleh diambil kira. Pertama, melibatkan sampel yang lebih besar untuk mendapatkan maklumat yang lebih menyeluruh mengenai keberkesanan intervensi VAM-MiLe. Kedua, menambah elemen audio dalam video mnemonik untuk membantu pelajar yang mempunyai gaya pembelajaran auditori. Ketiga, mengkaji kesan intervensi ini dalam jangka masa panjang untuk melihat sama ada peningkatan dalam ingatan dan kefahaman tatatanda berkekalan. Akhir sekali, mengkaji keberkesanan intervensi ini dalam topik-topik lain dalam Fizik untuk menentukan keberkesanan penggunaannya secara lebih meluas.

PENGHARGAAN

Setinggi-tingi penghargaan diucapkan kepada semua pelajar H2T6 dan F1T4 yang telah memberikan kerjasama yang baik semasa kajian ini dijalankan. Sekalung penghargaan juga buat pengurusan tertinggi dan warga Kolej Matrikulasi Melaka yang sentiasa memberikan sokongan dan kerjasama yang baik dalam memastikan proses PdP dapat dilaksanakan dan mencapai objektif pembelajaran yang ingin dicapai.

RUJUKAN

Banda, H. J., & Nzabahimana, J. (2021). Effect of integrating physics education technology simulations on students' conceptual understanding in physics: A review of literature. Physical review physics education research, 17(2), 023108.

Bell, R., & Bell, H. (2020). Applying educational theory to develop a framework to support the delivery of experiential entrepreneurship education. Journal of Small Business and Enterprise Development, 27(6), 987-1004.

Manaf, C. J. B. A. (2021). Pembangunan Kaedah Mnemonik Dan Teknik 4q In 1c Dalam Meningkatkan Kefahaman Pelajar Dalam Sub Topik Krebs Cycle. Journal on Technical and Vocational Education, 6(2), 10–26. http://upikpolimas.edu.my/ojs/index.php/JTVE/article/view/428

Nor Asniza Ishak, Puteri Balqis Mohd Ishli, & N. Z. B. (2021). Mnemonik in Biology (MIB): Meningkatkan Pemahaman dan Menggalakkan Pembelajaran Aktif dalam Kalangan Pelajar Pra-universiti bagi Topik Cellular Respiration (Mnemonic in Biology (MIB): Enriching Understanding and Enhancing Active Learning among Pre-univers. Jurnal Pendidikan Malaysia, 46(1), 75–86. http://ejournal.ukm.my/jpend/article/view/46.01SI-08

POSTER RAJAH MNEMONIK UMVF DAN UMVFVM MENERUSI TELEGRAM UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI PELAJAR DALAM OPTIK GEOMETRI

Noraidah Binti Sobri[1]
Salmah Binti Othman[2]
Nursyafiqah Binti Amirudin[3]
Nahzatul Adelin Binti Johari[4]
Hanisah Binti Sam Hun[5]

[1,2,3,4,5] Kolej Matrikulasi Melaka

Email: noraidah@kmm.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk menilai kesan penggunaan poster teknik rajah mnemonik UMVF dan UMVFVM menerusi aplikasi Telegram terhadap prestasi pelajar dalam bidang optik geometri. Peserta kajian merupakan pelajar lemah dan memerlukan bimbingan. Intervensi kajian merupakan satu alat bantu pembelajaran visual dalam bentuk poster yang mengandungi teknik rajah mnemonik. Data dikumpulkan melalui Kuiz 1 dan Kuiz 2. Dapatan dari Kuiz 2 menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemahiran mengenal pasti jenis kanta yang digunakan, menggunakan konvensi tanda yang betul dalam persamaan fizik optik, dan kemahiran mengenal pasti ciri imej yang terbentuk daripada cermin dan kanta. Implikasi kajian ini mendapati bahawa poster teknik rajah mnemonik UMVF dan UMVFVM adalah berkesan dalam meningkatkan pemahaman dan prestasi pelajar terhadap topik optik geometri. Dapatan ini memberi sokongan kepada penggunaan poster rajah mnemonik sebagai alat bantu yang penting dalam pengajaran dan pembelajaran bidang sains, khususnya optik geometri.

Kata kunci: kanta, cermin, rajah mnemonik, UMVF, UMVFVM

1.0 PENGENALAN

Optik geometri merupakan cabang ilmu fizik yang mempelajari perilaku cahaya dalam konteks pergerakan lurus dalam medium seragam, pantulan dari cermin datar atau sfera, serta pembiasan ketika cahaya memasuki medium dengan ketumpatan berbeza (Filipescu, 2024). Konsep ini penting untuk memahami bagaimana cermin dan kanta membentuk imej dan memfokuskan cahaya.

Optik geometri adalah topik utama dalam kurikulum Fizik Matrikulasi di Malaysia, dengan tujuan menguasai persamaan-persamaan optik seperti $1/f=1/u+1/v$ dan $M=-v/u$. Persamaan optik yang pertama adalah persamaan cermin atau kanta manakala yang kedua adalah persamaan

pembesaran linear. Walau bagaimanapun, ramai pelajar menghadapi kesulitan dalam mengaplikasikan persamaan ini dalam konteks soalan ujian atau kuiz (Ozdemir,2020).

Kajian ini mencadangkan penggunaan teknik rajah mnemonik "U Must Very Fast" (UMVF) dan "U Must Very Fast Very Much" (UMVFVM) melalui aplikasi *Telegram* untuk membantu pelajar memahami konsep-konsep seperti jarak objek (u), pembesaran linear (m), jarak imej (v), dan panjang fokus (f). Pendekatan visual ini diharapkan dapat meningkatkan prestasi pelajar dalam menjawab soalan serta memperbaiki pemahaman mereka terhadap optik geometri (Kaltakci-Gurel, 2023).

Pengkaji yakin bahawa penggunaan rajah mnemonik akan memberi manfaat signifikan kepada pelajar dalam memahami dan mengingati konsep-konsep yang kompleks dalam optik geometri. Dengan menyediakan alat bantu visual yang mudah diingati, diharapkan pelajar dapat meningkatkan kemahiran mereka dalam menyelesaikan masalah serta merangsang minat terhadap subjek ini.

Secara keseluruhan, penggunaan teknik rajah mnemonik seperti UMVF dan UMVFVM melalui platform aplikasi *Telegram* adalah pendekatan yang berpotensi meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran optik geometri. Ini tidak hanya membantu memudahkan proses pemahaman pelajar terhadap konsep-konsep yang rumit, tetapi juga meningkatkan prestasi dalam penilaian akademik mereka.

2.0 REFLEKSI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN LALU

Berdasarkan pengalaman pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang lalu, pengkaji menyedari bahawa pelajar sering mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soalan yang melibatkan cermin dan kanta. Mereka cenderung untuk hanya menuliskan persamaan yang relevan tetapi menghadapi masalah apabila menggantikan nilai-nilai kerana tidak mempertimbangkan konvensi tanda dengan betul. Kesilapan ini, khususnya dalam pengendalian tanda negatif, menyebabkan jawapan mereka tidak tepat. Melalui refleksi kendiri ini, pengkaji menyedari bahawa pendekatan pengajaran pengkaji sebelum ini mungkin kurang menekankan kepentingan konvensi tanda dalam persamaan optik. Oleh itu, pengkaji memperkenalkan teknik mnemonik seperti "U Must Very Fast" (UMVF) dan "U Must Very Fast Very Much" (UMVFVM) untuk membantu pelajar mengaplikasikan konvensi tanda yang betul ketika menjawab soalan berkaitan cermin dan kanta.

Refleksi terhadap pelajar menunjukkan bahawa penguasaan mereka dalam topik optik geometri, khususnya dalam penggunaan persamaan cermin dan kanta serta pembesaran linear, masih belum memadai. Hasil dari pop kuiz yang diadakan dua minggu selepas pengenalan teknik mnemonik menunjukkan bahawa hanya dua pelajar yang mendapat markah penuh, dan mereka menggunakan teknik mnemonik secara menyeluruh. Namun, kebanyakan pelajar masih melakukan kesilapan yang sama, seperti gagal mengenalpasti ciri imej dan tidak menggantikan nilai dengan konvensi tanda yang betul. Ini menunjukkan bahawa walaupun teknik mnemonik dapat membantu, pelajar memerlukan lebih banyak bimbingan dan penjelasan untuk memahami dan mengaplikasikannya dengan betul.

Pengumpulan data awal dilakukan melalui pop kuiz yang diadakan selepas dua minggu pengenalan teknik mnemonik. Kuiz ini bertujuan untuk menilai keberkesanan teknik mnemonik dalam membantu pelajar menggunakan persamaan cermin dan kanta serta pembesaran linear. Dari hasil pop kuiz, didapati bahawa hanya dua pelajar yang mendapat markah penuh menunjukkan penggunaan teknik mnemonik yang betul. Data ini penting untuk memahami sejauh mana pelajar dapat menguasai konsep yang diajar dan mengenalpasti kekurangan dalam pendekatan pengajaran. Selain itu, hasil pop kuiz juga menunjukkan bahawa sebahagian besar pelajar masih melakukan kesilapan yang sama, yang menunjukkan keperluan untuk memperbaiki teknik pengajaran.

Kaedah yang digunakan dalam kajian ini melibatkan pengenalan teknik mnemonik kepada pelajar semasa sesi perbincangan. Teknik ini dijelaskan secara lisan dengan bantuan rajah yang dilukis di papan putih menggunakan pen marker. Selepas pengenalan teknik, pelajar diberikan latihan dan kemudian diuji melalui pop kuiz. Data dari pop kuiz dianalisis untuk menilai keberkesanan teknik mnemonik. Selain itu, seorang pelajar yang mendapat markah rendah dalam kuiz dipilih sebagai peserta kajian untuk bimbingan tambahan. Pelajar ini akan melalui sesi bimbingan intensif untuk memastikan pemahaman yang mendalam terhadap teknik mnemonik dan aplikasi konvensi tanda dalam persamaan optik.

Beberapa isu dikenalpasti dari hasil kajian awal. Pertama, kebanyakan pelajar masih gagal mengenalpasti ciri imej yang terhasil, sama ada maya atau nyata, dan meletakkan tanda negatif pada nilai jarak imej bagi imej maya dan nilai panjang fokus bagi cermin cembung. Kedua, pelajar juga menghadapi kesukaran mengenalpasti jenis cermin dan kanta berdasarkan maklumat yang diberi dalam soalan. Ketiga, seorang pelajar yang mendapat markah sangat rendah menunjukkan bahawa terdapat keperluan untuk bimbingan tambahan dan penjelasan yang lebih mendalam mengenai teknik mnemonik. Oleh itu, penambahbaikan pada teknik mnemonik perlu dilakukan dengan menambahkan maklumat yang lebih terperinci untuk membantu pelajar lemah dan sederhana memahami dan mengaplikasikan konsep dengan betul.

3.0 FOKUS KAJIAN

Kajian ini difokuskan kepada penggunaan poster teknik rajah mnemonik "U Must Very Fast" (UMVF) dan "U Must Very Fast Very Much" (UMVFVM) dalam pengajaran konsep optik geometri. Berdasarkan pengalaman pengajaran terdahulu, pelajar sering menghadapi kesukaran dalam menggunakan persamaan optik dengan betul, terutama dalam mengenalpasti jenis cermin dan kanta serta mengaplikasikan konvensi tanda dalam persamaan. Pengalaman ini menunjukkan keperluan yang mendesak untuk kaedah pengajaran yang lebih efektif, yang dapat membantu pelajar mengatasi kesalahan yang kerap dilakukan. Oleh itu, teknik mnemonik dipilih sebagai pendekatan yang berpotensi untuk memperbaiki pemahaman pelajar terhadap konsep-konsep ini.

Pemilihan konsep yang hendak dikaji, iaitu penggunaan teknik mnemonik dalam pengajaran optik geometri, didasarkan pada beberapa alasan utama. Pertama, kesilapan pelajar dalam mengenalpasti jenis cermin dan kanta serta aplikasi konvensi tanda menunjukkan kelemahan dalam pemahaman asas konsep optik. Kedua, teknik mnemonik telah terbukti membantu dalam meningkatkan memori dan menyusun maklumat secara sistematik, seperti yang disokong oleh kajian Baharun (2018). Teknik ini memberikan alat yang praktikal kepada pelajar untuk

menggantikan nilai dalam persamaan dengan lebih tepat dan membantu mereka mengenalpasti ciri-ciri imej yang dihasilkan dengan betul, sama ada maya atau nyata.

Fokus kajian ini dipilih berdasarkan tiga kriteria utama: kepentingan pembelajaran dan akademik, kebolehtadbiran, dan kerelevanan.

i. Kepentingan Pembelajaran dan Akademik: Kajian ini bertujuan untuk memastikan pelajar memahami dan mampu mengaplikasikan teknik mnemonik dengan betul. Ini penting untuk membantu mereka menyelesaikan masalah optik dengan lebih efektif, yang seterusnya meningkatkan pencapaian akademik mereka dalam subjek Fizik. Pemahaman yang mendalam mengenai konsep ini adalah asas bagi topik-topik lebih lanjut dalam Fizik, menjadikannya kritikal untuk pembelajaran jangka panjang pelajar.
ii. Kebolehtadbiran: Teknik rajah mnemonik yang diperkenalkan mudah diintegrasikan ke dalam silibus sedia ada dengan sedikit pengubahsuaian pada bahan pengajaran. Ini termasuk penyediaan poster dan latihan khusus yang dirancang untuk menilai dan memperkukuh pemahaman pelajar tentang konvensi tanda dan jenis imej yang dihasilkan oleh cermin dan kanta. Kebolehtadbiran yang tinggi memastikan bahawa teknik ini dapat diterapkan secara meluas tanpa memerlukan perubahan besar dalam struktur pengajaran.
iii. Kerelevanan: Topik optik geometri adalah sangat relevan dengan kurikulum Fizik di sekolah menengah. Pelajar perlu memahami asas optik geometri sebelum dapat maju ke topik-topik yang lebih kompleks. Selain relevan secara akademik, pemahaman tentang prinsip-prinsip optik juga penting dalam kehidupan seharian, terutamanya dalam aplikasi teknologi seperti lensa kamera, cermin teleskop, dan alat optik lain. Oleh itu, mempelajari konsep ini memberikan nilai tambah yang signifikan dalam konteks praktikal dan akademik.

Teknik mnemonik seperti UMVF dan UMVFVM diperkenalkan untuk membantu pelajar mengatasi masalah dalam mengaplikasikan persamaan optik dengan betul. Pada peringkat awalnya, teknik ini dijelaskan dengan bantuan rajah yang dilukis di papan putih dan disertai dengan latihan praktikal. Hasil dari pop kuiz yang diadakan menunjukkan bahawa walaupun teknik mnemonik membantu beberapa pelajar mencapai markah penuh, majoriti pelajar masih mengalami kesulitan. Kesilapan yang biasa dilakukan termasuk kegagalan mengenalpasti ciri imej dan menggantikan nilai dengan konvensi tanda yang betul. Berdasarkan dapatan pop kuiz, penambahbaikan pada teknik mnemonik diperlukan.

Penambahbaikan dalam pengajaran melibatkan penggunaan poster dan latihan khusus yang memfokuskan kepada konvensi tanda dan ciri-ciri imej yang dihasilkan. Teknik ini bertujuan untuk memberikan pelajar alat yang lebih efektif untuk memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep optik dengan lebih baik, yang diharapkan dapat meningkatkan prestasi mereka dalam ujian dan kuiz. Ini termasuk penjelasan yang lebih mendalam mengenai konsep-konsep asas dan latihan tambahan untuk memperkukuh pemahaman pelajar. Dengan penambahbaikan ini, diharapkan lebih ramai pelajar akan dapat menguasai topik optik geometri dengan lebih baik, meningkatkan pencapaian akademik mereka secara keseluruhan

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini bertujuan untuk meningkatkan pencapaian pelajar lemah menjawab soalan berkaitan topik optik geometri menggunakan teknik rajah mnemonik UMVF DAN UMVF. Manakala objektif khusus adalah seperti berikut:

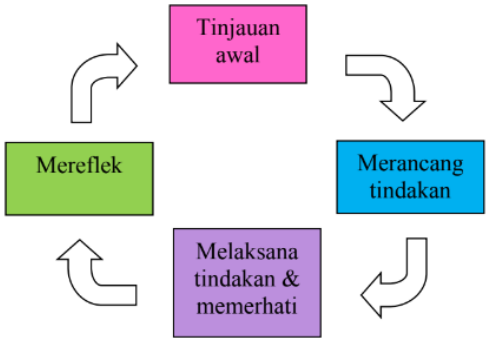
i. Memastikan pelajar dapat mengenalpasti jenis cermin dan kanta dengan menggunakan poster teknik rajah mnemonik "U Must Very Fast" (UMVF) dan "U Must Very Fast Very Much" (UMVFVM).
ii. Memastikan pelajar dapat mengaplikasikan konvensi tanda yang betul bagi kuantiti fizik pada persamaan cermin, kanta dan pembesaran linear dengan menggunakan poster teknik rajah mnemonik "U Must Very Fast" (UMVF) dan "U Must Very Fast Very Much" (UMVFVM).
iii. Memastikan pelajar dapat mengenalpasti ciri imej yang terhasil pada cermin dan kanta dengan menggunakan poster teknik rajah mnemonik "U Must Very Fast" (UMVF) dan "U Must Very Fast Very Much" (UMVFVM).

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran kajian ini adalah seorang pelajar yang dikenal pasti berdasarkan prestasi rendah dalam kuiz topik optik geometri. Pelajar ini dipilih kerana kesukaran yang dihadapi dalam mengenalpasti jenis cermin dan kanta, serta dalam mengaplikasikan konvensi tanda yang betul dalam persamaan optik. Fokus terhadap pelajar yang lemah ini bertujuan untuk menguji keberkesanan teknik mnemonik yang diperkenalkan dalam membantu mengatasi kelemahan tersebut, dengan harapan untuk meningkatkan pemahaman dan prestasi akademik pelajar dalam topik optik geometri.

6.0 PELAKSANAAN KAJIAN

Model kajian Kemmis & McTaggart (1988) merupakan satu pendekatan sistematik dalam kajian tindakan berkaitan dengan pengajaran dan pembelajaran, yang membantu guru untuk memperbaiki amalan mereka melalui empat peringkat iaitu perancangan, tindakan, pemerhatian, dan refleksi secara berterusan seperti ditunjukkan dalam Rajah 1. Model ini sangat berguna dalam mengatasi masalah pengajaran, seperti yang dialami dalam pengajaran subtopik cermin dan kanta dalam optik geometri.



Rajah 1. Model Kajian Tindakan Kemmis dan Mc Taggart (1988)

Kajian ini bermula dengan melaksanakan tinjauan awal melalui pengumpulan data awal melalui kuiz 1 bagi mengesahkan masalah pelajar yang telah dikenlpasti daripada pop kuiz, seterusnya mengambil tindakan dengan membuat perkongsian poster teknik rajah mnemonik "U Must Very Fast" (UMVF) dan "U Must Very Fast Very Much" (UMVFVM) melalui aplikasi *Telegram* dan mengadakan kuiz 2. Selanjutnya membuat pemerhatian melalui jawapan kuiz 2, akhir sekali membuat refleksi terhadap intervensi poster teknik rajah mnemonik agar pendekatan ini menjadi lebih berkesan dalam pengajaran dan pembelajaran.

6.1 TINJAUAN AWAL: PENGUMPULAN DATA AWAL

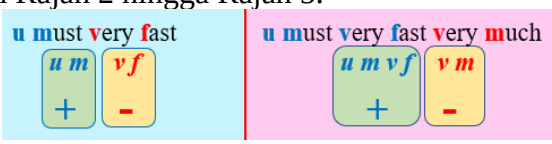
Pelajar diberikan Kuiz 1 untuk dijawab dalam masa 25 minit. Kuiz ini mengandungi empat soalan, iaitu satu soalan cermin cembung, satu soalan cermin cekung, satu soalan kanta cekung, dan satu soalan kanta cembung. Soalan disusun bermula dengan soalan cermin cembung, cermin cekung, kanta cembung, dan diakhiri dengan soalan kanta cekung. Kuiz ini mengandungi empat soalan yang menguji kefahaman pelajar bagi mengkaji objektif 1, 2, dan 3. Jawapan disemak bersama pelajar dan hasil dapatan kuiz ditunjukkan dalam Jadual 1.

6.2 TINJAUAN AWAL: KENALPASTI MASALAH

Selepas pelajar menjawab soalan, sesi perbincangan jawapan diadakan dan pelajar diminta mencatatkan maklumat atau pembetulan pada kertas jawapan mereka. Pengkaji kemudian menyoal pelajar untuk mengenal pasti masalah sebenar yang dihadapi. Masalah yang dihadapi oleh pelajar masih sama iaitu tidak dapat kenalpasti konvensi tanda, tidak dapat kenalpasti ciri, dan jenis imej yang dihasilkan oleh cermin dan kanta. Pelajar juga diminta melukis semula teknik rajah mnemonik yang dipelajari dalam kelas. Hasil semakan mendapati rajah mnemonik yang dilukis tidak lengkap, menunjukkan pelajar tidak memahami atau mengingat rajah tersebut.

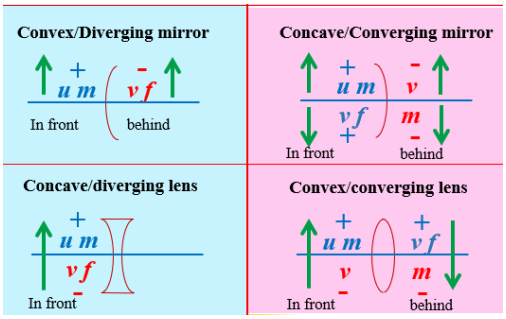
6.3 TINDAKAN: PERKENALKAN INTERVENSI TEKNIK RAJAH MNEMONIK YANG DITAMBAH BAIK

Teknik rajah mnemonik yang sedia ada hanya mengandungi satu elemen sahaja iaitu elemen rajah mnemonik. Oleh itu semasa memperkenalkan intervensi teknik rajah mnemonik yang ditambah baik, pengkaji telah menambah tiga elemen lain. Pengkaji memberikan teknik rajah mnemonik ini dalam bentuk poster berwarna dan dikongsikan dengan kumpulan praktikal pelajar ini melalui media sosial *Telegram* (rujuk Lampiran 1). Poster ini mengandungi empat elemen utama seperti ditunjukkan dalam Rajah 2 hingga Rajah 5.



Rajah 2. Elemen Pertama: Konvensi Tanda bagi Mnemonik

Rajah 2 menunjukkan petak yang menunjukkan simbol kuantiti fizik yang digunakan beserta tanda positif dan negatif.



Rajah 3. Elemen Kedua: Rajah Mnemonik

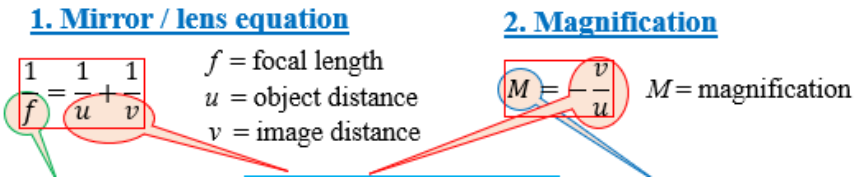
Rajah 3 menunjukkan bentuk cermin dan kanta, kedudukan kuantiti fizik, serta tanda positif dan negatif bagi jarak objek (*u*), jarak imej (*v*), panjang fokus (*f*), dan pembesaran linear (*m*).

(i). Cermin: Jarak imej (*v*) positif bagi imej nyata yang berada di kiri cermin (hadapan cermin) dan negatif bagi imej maya yang berada di kanan cermin (belakang cermin).

(ii). Kanta: Jarak imej (*v*) positif bagi imej nyata yang berada di kanan kanta (belakang kanta) dan negatif bagi imej maya yang berada di kiri kanta (hadapan kanta).

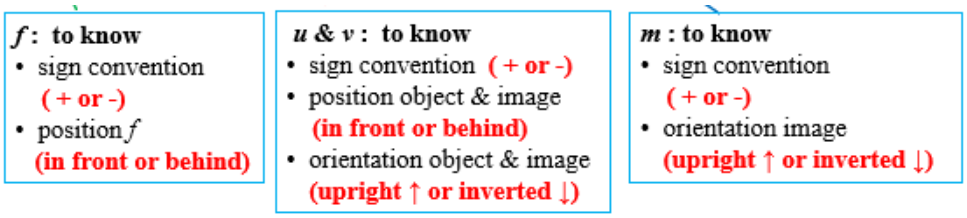
(iii). Panjang fokus (*f*) positif berdasarkan kedudukan titik fokus oleh sinar nyata dan negatif berdasarkan sinar maya.

(iv). Pembesaran linear (*m*) positif jika imej tegak dan negatif jika imej terbalik.



Rajah 4. Elemen Ketiga: Dua Persamaan Optik

Rajah 4 menunjukkan dua persamaan optik yang terlibat dengan penggunaan mnemonik "U Must Very Fast" (UMVF) dan "U Must Very Fast Very Much" (UMVFVM).



Rajah 5. Elemen Keempat: Penggunaan Konvensi tanda dan Orientasi Objek dan Imej bagi Kuantiti Fizik

Rajah 5 menunjukkan penjelasan ringkas penggunaan konvensi tanda dan orientasi objek serta imej yang terdapat pada persamaan optik yang digunakan.

6.4 TINDAKAN: PENGUMPULAN DATA AKHIR

Selepas bimbingan penggunaan teknik rajah mnemonik, pada sebelah petangnya pelajar diberikan Kuiz 2 dan diberi masa 25 minit untuk menjawab. Kuiz ini mengandungi empat soalan yang menguji kefahaman pelajar bagi mengkaji objektif 1, 2, dan 3. Kesemua nilai berangka pada soalan telah diubah dan soalan disusun semula bermula dengan soalan kanta cekung, cermin cembung, kanta cembung, dan diakhiri dengan soalan cermin cekung. Jawapan disemak bersama pelajar dan hasil dapatan kuiz ditunjukkan dalam Jadual 1.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

Dalam kajian ini, pengkaji telah menggunakan analisis Kuiz 1 dan Kuiz 2. Gambar jawapan pelajar bagi Kuiz 1 dan Kuiz 2 ditunjukkan dalam Lampiran 2 dan Lampiran 3.

Jadual 1. Dapatan Kuiz 1 dan Kuiz 2

Objektif Kajian				Kuiz 1	Kuiz 2
1	Dapat kenalpasti jenis cermin dan kanta	cermin	cekung	X	X
			cembung	X	X
		kanta	cekung	X	/
			cembung	/	/
2	Dapat aplikasikan konvensi tanda bagi kuantiti fizik *u*, *v*, *f* dan *m* dari dua persamaan opik dengan betul	cermin	cekung	XX	/ /
			cembung	XX	/ /
		kanta	cekung	XX	/ /
			cembung	/ /	/ /
3	Dapat kenalpasti ciri imej	maya (tegak)		X	/
		nyata (terbalik)		X	/

Dapatan Kuiz 1 menunjukkan peserta kajian tidak dapat mengenalpasti jenis cermin dan kanta kecuali bagi kanta cembung. Dapatan Kuiz 2 pula menunjukkan peserta kajian masih tidak dapat kenalpasti jenis cermin tetapi boleh mengenalpasti jenis kanta yang digunakan. Seterusnya peserta kajian tidak dapat mengenalpasti ciri imej maya dan nyata dalam Kuiz 1 tetapi mampu mengenalpasti ciri imej maya dan nyata dalam Kuiz 2. Bagi mengenalpasti konvensi tanda pula, peserta kajian hanya berjaya bagi kanta cembung sahaja dari Kuiz 1. Namun begitu peserta kajian berjaya mengenalpasti konvensi tanda bagi kesemua jenis cermin dan kanta dalam Kuiz 2.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Hasil kajian menunjukkan terdapat perubahan positif pada pelajar, pensyarah, proses pengajaran, produk pembelajaran, dan pengurusan. Pelajar kini lebih mampu mengenalpasti jenis kanta dan mengaplikasikan konvensi tanda yang betul dalam persamaan optik, meskipun masih terdapat kekeliruan dalam mengenalpasti jenis cermin. Pensyarah telah mengadaptasi teknik pengajaran dengan memperkenalkan poster mnemonik dan menggunakan aplikasi *Telegram* untuk berkongsi bahan pembelajaran, memudahkan proses pengajaran dan pembelajaran. Proses pengajaran menjadi lebih interaktif dan visual dengan penggunaan teknik mnemonik yang

menjadikan maklumat lebih mudah difahami. Produk pembelajaran, iaitu poster mnemonik, memudahkan pelajar mengingati konsep dengan lebih cepat dan tepat. Dari segi pengurusan, penggunaan aplikasi *Telegram* membolehkan bahan pembelajaran diakses dengan mudah dan berulang kali, meningkatkan fleksibiliti dan aksesibiliti pembelajaran.

Intervensi yang dilakukan menunjukkan beberapa kekuatan dan kelemahan. Kekuatan kajian ini termasuk keberkesanan teknik mnemonik dalam membantu pelajar mengingat dan mengaplikasikan konsep optik geometri, serta penggunaan aplikasi *Telegram* yang memudahkan akses kepada bahan pembelajaran. Selain itu, kajian ini menunjukkan bahawa pendekatan visual dapat meningkatkan pemahaman pelajar mengenai konsep yang kompleks. Namun, kelemahan kajian termasuk kekeliruan yang masih ada dalam mengenalpasti jenis cermin, menunjukkan bahawa teknik mnemonik yang digunakan perlu diperbaiki. Kajian ini juga terhad kepada seorang pelajar, yang mungkin tidak mewakili populasi pelajar yang lebih luas.

Objektif kajian ini adalah untuk meningkatkan pemahaman pelajar mengenai konsep optik geometri dan kemampuan mereka dalam menggunakan persamaan yang berkaitan dengan tepat. Hasil kajian menunjukkan bahawa sebahagian besar objektif tercapai. Peserta kajian menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam mengenalpasti jenis kanta dan mengaplikasikan konvensi tanda dengan betul. Peserta kajian juga lebih mampu mengenalpasti ciri-ciri imej maya dan nyata yang terbentuk oleh cermin dan kanta. Walau bagaimanapun, kekeliruan dalam mengenalpasti jenis cermin menunjukkan bahawa objektif kajian tidak tercapai sepenuhnya dan memerlukan penambahbaikan.

Tindakan yang diambil dalam kajian ini, iaitu penggunaan teknik mnemonik dan aplikasi *Telegram*, terbukti berkesan dalam meningkatkan pemahaman pelajar mengenai optik geometri. Teknik mnemonik membantu pelajar mengingati dan mengaplikasikan konsep dengan lebih cepat dan tepat, manakala penggunaan aplikasi *Telegram* memudahkan akses kepada bahan pembelajaran dan memungkinkan pelajar mengulang kaji pada bila-bila masa. Hasil dapatan menunjukkan peningkatan dalam penguasaan pelajar terhadap konsep-konsep yang diajar, walaupun masih terdapat ruang untuk penambahbaikan terutama dalam mengenalpasti jenis cermin.

Untuk kajian akan datang, beberapa penambahbaikan dicadangkan dari segi persembahan rajah mnemonik dan pelaksanaan kajian. Rajah mnemonik akan digantikan dengan imej 3 dimensi untuk membantu pelajar membezakan bentuk dan jenis cermin serta kanta dengan lebih jelas. Poster juga akan diberi tajuk yang lebih jelas untuk memudahkan pengguna memahami fungsinya. Dari segi pelaksanaan kajian, lebih banyak latihan berstruktur dan spesifik akan disediakan untuk membantu pelajar membezakan antara cermin cembung dan cekung. Penambahbaikan ini diharapkan dapat memastikan pelajar menguasai sepenuhnya kemahiran menggunakan persamaan cermin, kanta, dan pembesaran linear, serta meningkatkan prestasi mereka dalam topik optik geometri.

PENGHARGAAN

Pengkaji ingin merakamkan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada Pengarah Kolej Matrikulasi Melaka dan Ketua Unit Fizik, Kolej Matrikulasi Melaka atas sokongan yang diberikan.

RUJUKAN

Baharun, H. (2018). Penguatan Daya Ingat Mahasantri Melalui Mnemonic Learning. *PEDAGOGIK: Jurnal Pendidikan*, *5*(2), 180-192.

Filipescu, F. D. (2024). Kinematics of balls and light versus theory of special relativity.

Kaltakci-Gurel, D. (2023). Exploring pre-service teachers' conceptual understanding and confidence in geometrical optics: A focus on gender and prior course achievement. *Education Sciences*, *13*(5), 452.

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The Action Research Planner*. Victoria: Deakin University Press.

Ozdemir, E., Coramik, M., & Urek, H. (2020). Determination of conceptual understanding levels related to optics concepts: the case of opticianry. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, *8*(1), 53-64.

PENGGUNAAN APLIKASI *INTEGRACE* DALAM MENAMBAH BAIK AMALAN PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN TOPIK PENGAMIRAN

Rosnida binti Ramli [1]
Hamizan bin Abu Yazid [2]
Nursabrina binti Rahmat [3]

[1,2] *Kolej Matrikulasi Labuan*
[3] *SMK Maxwell*

Email: bm-3387@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk menambah baik keyakinan dan kemahiran pelajar dalam menyelesaikan soalan pengamiran bagi topik Pengamiran dalam silibus Matematik 2 SM025. Sasaran kajian melibatkan dua orang pelajar Matematik Sains bagi sesi 2023/2024 di Kolej Matrikulasi Labuan. Berdasarkan Model Teori Elaborasi (Reigeluth, 1999) yang menekankan penyusunan sistematik kandungan pembelajaran secara berstruktur dan bertahap, aplikasi IntegrAce dibangunkan untuk membantu pelajar memahami proses pengamiran dengan lebih efektif secara kendiri. Aplikasi ini bercirikan konsep pembelajaran fleksibel sesuai untuk pendidikan masa hadapan. Kajian ini dilaksanakan menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988). Pengumpulan data dilaksanakan melalui kaedah analisis dokumen, soal selidik, pemerhatian, dan temu bual bersama pelajar. Dapatan kajian menunjukkan penggunaan aplikasi IntegrAce ini berkesan dalam menambah baik kemahiran pelajar dalam menyelesaikan soalan pengamiran dan seterusnya meningkatkan keyakinan diri mereka.

Kata Kunci : matematik, pengamiran, Model Teori Elaborasi

1.0 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Topik Pengamiran merupakan topik kedua yang terkandung dalam Spesifikasi Kurikulum subjek Matematik 2 SM025. Pelajar telah mula mengenali pengamiran sejak dari sekolah menengah. Walaubagaimana pun, topik ini sentiasa menjadi keresahan kepada para pelajar kerana tanggapan pelajar, topik ini sukar dan terlalu kompleks untuk diselesaikan. Sehubungan dengan itu, sesi Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) bagi topik ini mejadi cabaran kepada para pensyarah untuk memastikan pelajar mendapat teknik dan kemahiran yang betul sewaktu melakukan proses pengamiran.

1.2 PENGALAMAN PDP

Pengalaman pensyarah dalam proses PdP topik Pengamiran yang melibatkan pelajar yang mempunyai asas Matematik yang lemah boleh memberikan cabaran yang besar . Hal ini adalah kerana, ramai pelajar menghadapi kesukaran dalam memahami dan menyelesaikan

masalah yang berkaitan dengan pengamiran. Bagi topik ini, pelajar sering menganggap pengamiran sebagai topik yang sukar kerana kompleksiti dalam konsep dan prosedur yang terlibat (Khalid & Toade, 2020). Ini menunjukkan adanya keperluan untuk pendekatan pengajaran yang lebih efektif (Lim & Chapman, 2013). Daripada dua kajian ini, dapat disimpulkan bahawa pelajar mempunyai persepsi negatif terhadap topik Pengamiran kerana tidak mengetahui langkah dan proses untuk menyelesaikan soalan pengamiran. Justeru, pensyarah perlu merangka pendekatan pembelajaran yang berbeza untuk memberikan pengajaran yang efektif supaya emosi pelajar terhadap topik ini menjadi lebih positif dan seterusnya pelajar dapat memahami proses yang terlibat apabila menyelesaikan soalan pengamiran.

1.3 TUJUAN/KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini dijalankan adalah untuk menyelesaikan isu berkaitan PdP bagi pelajar yang mengalami perasaan resah dan takut untuk menyelesaikan soalan pengamiran kerana tidak mempunyai kemahiran yang betul tentang langkah penyelesaian yang terlibat. Penyelesaian ini dianggap penting kerana ia mempunyai implikasi penting terhadap keyakinan dan perkembangan pelajar. Kajian ini dianggap penting bagi pengkaji untuk mengenal pasti keperluan pembelajaran pelajar supaya dapat meningkatkan prestasi pelajar. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat meningkatkan penglibatan pelajar dan membolehkan pembelajaran kendiri yang lebih efektif, dan seterusnya menggalakkan emosi positif seperti kepuasan dan keseronokan dalam belajar (Rashid & Asghar, 2016).

1.4 ANDAIAN, NILAI DAN KEPERCAYAAN PENGKAJI TERHADAP PDP

Pengkaji percaya bahawa perubahan PdP daripada berpusatkan guru kepada berpusatkan pelajar akan lebih menggalakkan pembelajaran kendiri dan memupuk pemikiran kritis dalam kalangan pelajar. Pengkaji juga yakin bahawa penggunaan teknologi dalam PdP boleh menarik minat pelajar terhadap topik Pengamiran. Penggunaan aplikasi *IntegrAce* diharapkan dapat membawa perubahan yang signifikan kepada pelajar dalam memahami konsep dan langkah penyelesaian soalan pengamiran serta seterusnya meningkatkan keyakinan mereka untuk menjawab soalan pengamiran. Pengkaji juga berharap agar inovasi aplikasi *IntegrAce* menjadi pemangkin kepada penerapan penggunaan teknologi dalam topik Pengamiran yang boleh digunakan oleh para pendidik sebagai alat bantu mengajar dalam proses PdP.

1.5 PERANCANGAN TINDAKAN

Pengkaji menjalankan kajian ini dengan menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988). Model ini mengandungi empat langkah penting iaitu dimulakan dengan perancangan, seterusnya melaksanakan tindakan, membuat pemerhatian, dan akhir sekali membuat refleksi. Kitaran di dalam model ini menjadi pilihan pengkaji kerana ianya bersifat kolaboratif (melibatkan kerjasama antara pengkaji dan pelajar), berasaskan amalan (berfokus untuk memperbaiki amalan dalam konteks sebenar) dan bersifat reflektif (menekankan refleksi kritikal pada setiap langkah dalam kajian).

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Berdasarkan pengalaman pengkaji sewaktu mengajar topik Pengamiran, pengkaji mendapati bahawa suasana PdP adalah pasif, tidak aktif, kurang kolaborasi antara pelajar dan kurang respon terutamanya daripada pelajar yang lemah. Hal ini menyebabkan pengkaji merasa bahawa berkemungkinan pembelajaran tidak berlaku kepada sesetengah pelajar. Perkara ini dapat dibuktikan apabila terdapat pelajar yang tidak dapat menjawab soalan pengamiran yang diberi walaupun konsep telah dipelajari sewaktu PdP.

Selain daripada itu, pengkaji juga merasa tergesa-gesa untuk melengkapkan silibus topik Pengamiran kerana masa yang diperuntukkan untuk PdP topik ini agak singkat iaitu hanya 15 jam bagi keseluruhan topik. Pengkaji juga risau tentang isi kandungan pengamiran yang luas yang perlu pelajar kuasai akan menjadi bebanan bagi pelajar yang lemah. Kesannya, pengkaji merasakan bahawa pelajar yang lemah tidak akan dapat menangkap konsep penyelesaian bagi soalan pengamiran dengan baik dalam jangka masa ini. Oleh yang demikian, pengkaji merasakan bahawa perlu untuk menambah baik kaedah pengajaran dan mencuba strategi pengajaran berbeza supaya dapat memenuhi keperluan pelajar ini.

2.2 REFLEKSI TERHADAP PELAJAR

Berdasarkan refleksi terhadap pelajar, terdapat pelajar yang kelihatan resah, takut dan panik sewaktu menyelesaikan soalan pengamiran. Emosi negatif ini dilihat pengkaji bermula dari awal tajuk pengamiran diperkenalkan, sepanjang PdP topik ini, dan emosi yang sama terbawa sehingga selesai mempelajari topik ini. Pandangan peribadi pengkaji merasakan emosi negatif ini terbentuk kerana pelajar seolah-olah membuat halangan mental terhadap pengamiran disebabkan oleh pengalaman-pengalaman sebelumnya yang membuat mereka menganggap topik ini sukar untuk diselesaikan. Sebagai kesannya, pelajar tidak dapat memahami dengan baik konsep menyelesaikan soalan pengamiran dan seterusnya menjadikan mereka tidak berkemahiran apabila menjawab soalan. Pada akhirnya, pelajar memilih untuk meninggalkan soalan yang melibatkan pengamiran. Hal ini menjadi kerisauan pengkaji kerana pelajar bakal kehilangan sebanyak 30% markah pada Bahagian B ketika Peperiksaan Semester Program Matrikulasi kertas SM025 sekiranya kesemua soalan yang melibatkan pengamiran tidak dijawab. Pelajar juga tidak mempunyai inisiatif untuk melakukan pembelajaran kendiri kerana tidak tahu di mana untuk bermula mencari konsep dalam pengamiran.

2.3 REFLEKSI TERHADAP FAKTOR LUARAN

Penggunaan medium bahasa yang berbeza dalam silibus, iaitu Bahasa Melayu dalam silibus Matematik Tambahan ketika di sekolah menengah, manakala Bahasa Inggeris di peringkat matrikulasi, menjadi sedikit halangan bagi pelajar untuk mempelajari topik Pengamiran dengan baik. Terdapat terma-terma yang menyebabkan pelajar menjadi keliru dan perlu membiasakan diri.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Pengkaji menyedari bahawa akibat daripada masa PdP yang singkat untuk mempelajari, di samping banyak konsep penting terlibat dalam keseluruhan topik ini, pelajar lemah menghadapi masalah untuk mengumpul, menganalisis dan membuat perkaitan setiap konsep yang diperkenalkan dalam topik Pengamiran. Konsep baharu terpaksa terus diperkenalkan walaupun terdapat pelajar yang masih berada di tahap lemah pada konsep sebelumnya. Pembelajaran berlaku secara berpusatkan guru. Oleh yang demikian, pengkaji memerlukan satu alternatif lain untuk menambahbaik proses PdP topik Pengamiran supaya pelajar dapat

memahami semua konsep dalam proses pengamiran walaupun terdapat kekangan masa pembelajaran. Menurut Brookfield (2009), pelajar yang terlibat dalam pembelajaran kendiri memerlukan akses kepada bahan sokongan yang dapat membimbing mereka melalui proses pembelajaran, seperti panduan langkah demi langkah dan alat interaktif.

Fokus kajian ini adalah untuk membantu para pelajar terutamanya yang lemah dalam pengamiran untuk menambah baik kemahiran menyelesaikan soalan yang melibatkan pengamiran bagi subjek Matematik Sains peringkat matrikulasi. Oleh itu, Teori Elaborasi yang dikemukakan oleh Charles Reigeluth adalah model pengajaran yang digunakan oleh pengkaji untuk membangunkan aplikasi *IntegrAce* di mana teori ini menekankan pendekatan sistematik dalam menyusun dan menyampaikan kandungan pembelajaran. Teori ini menekankan bahawa kandungan harus diatur dari yang asas kepada kompleks, dengan cara yang membolehkan pelajar membangun pemahaman yang mendalam dan bertahap tentang topik yang dipelajari.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian ini adalah bagi menambah baik proses PdP bagi topik Pengamiran bagi kedua-dua pihak iaitu pensyarah dan juga pelajar.

Objektif khusus kajian ini pula adalah untuk

(i) menambah baik amalan pengajaran dan pembelajaran pensyarah.
(ii) meningkatkan tahap keyakinan dan kemahiran pelajar menggunakan aplikasi *IntegrAce* dalam menyelesaikan soalan pengamiran.

5.0 KUMPULAN SASARAN

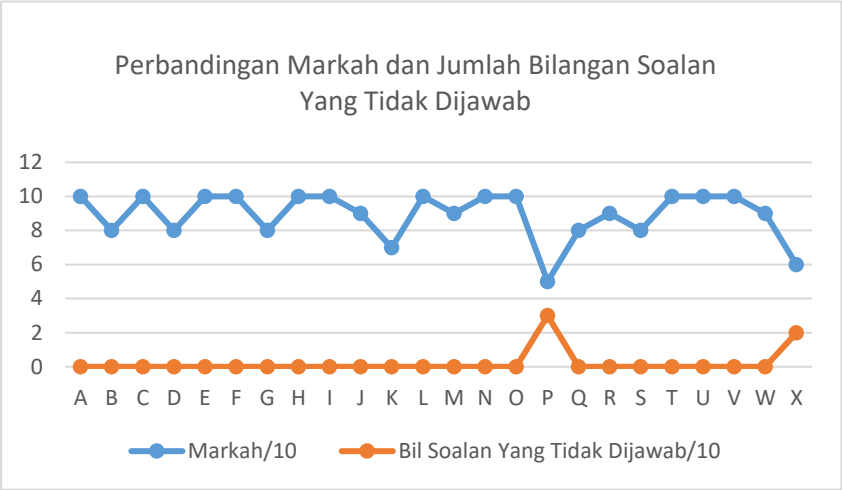
Kajian ini dijalankan terhadap dua orang pelajar Sistem Dua Semester (SDS) sesi 2023/2024 di Kolej Matrikulasi Labuan. Kedua-dua pelajar perempuan ini memperolehi pencapaian gred C+ dalam subjek Matematik Tambahan dalam peperiksaan SPM. Pemilihan kedua pelajar ini dibuat setelah meneliti markah dan bilangan soalan yang tidak dijawab dalam satu sesi latihan ringkas topik Pengamiran.

6.0 PERANCANGAN DAN PELAKSANAAN TINDAKAN

6.1 PENGUMPULAN DATA AWAL

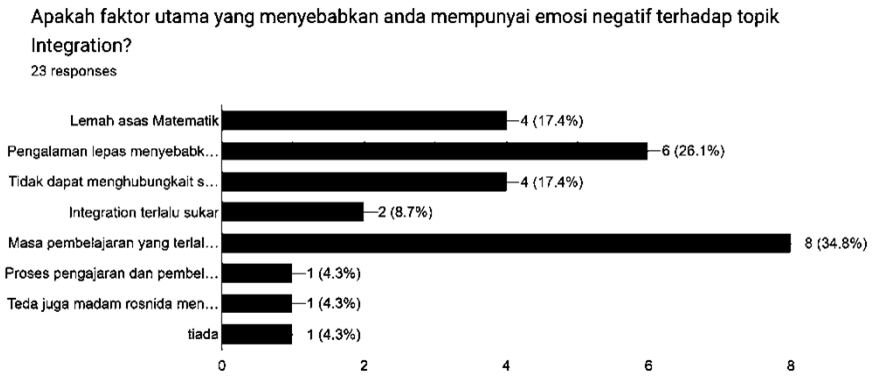
Data awal kajian ini diperolehi melalui analisis dokumen skrip jawapan pelajar dalam satu latihan ringkas yang dijalankan di dalam kelas selepas tamat pengajaran keseluruhan topik Pengamiran. Soalan yang diberikan adalah soalan beraras rendah dan sederhana yang menguji kemahiran asas pelajar dalam membuat proses pengamiran. Tujuannya latihan ringkas ini diberikan kepada pelajar adalah untuk mengenal pasti pelajar yang benar-benar lemah dan banyak meninggalkan soalan tidak berjawab. Dapatan dalam **Rajah 1** menunjukkan perbandingan markah dan bilangan soalan yang ditinggalkan tidak berjawab oleh pelajar.

Berdasarkan **Rajah 1**, daripada 24 orang bilangan pelajar, terdapat 2 orang pelajar (pelajar P dan pelajar X) yang mendapat markah terendah. Markah ini selari dengan jumlah bilangan soalan yang mereka tinggal tidak berjawab. Hasil daripada latihan ini, pengkaji merumuskan bahawa, semakin banyak soalan yang ditinggalkan pelajar tidak berjawab, semakin rendah markah yang bakal diperolehi. Oleh sebab itu, kajian ini dilaksanakan untuk membantu kedua pelajar ini menggunakan strategi pengajaran yang berbeza.



Rajah 1. Graf analisis bilangan soalan tidak dijawab oleh pelajar serta markah yang diperolehi.

Selain daripada itu, berdasarkan borang soal selidik melalui *Google Form* yang diberikan setelah pelajar mempelajari topik Pengamiran, sebanyak 65.2% daripada respon menyatakan bahawa mereka takut, risau dan tidak berminat untuk mempelajari topik ini. 30.4% pelajar pula menyatakan bahawa topik ini adalah berat untuk difahami. Namun apabila ditanya mengapa wujud emosi negatif terhadap topik ini, 34.8% pelajar mengakui bahawa masa pembelajaran yang terlalu singkat menyebabkan mereka tidak dapat memahami konsep pengamiran dengan baik, ditambah pula dengan pengalaman pembelajaran lalu sewaktu di sekolah menengah, di mana mereka agak sedikit ketinggalan dalam topik Pengamiran (lihat **Rajah 2**).



Rajah 2. Respon pelajar mengenai faktor yang menyebabkan wujud emosi dan persepsi negatif terhadap pengamiran.

Berdasarkan latihan ringkas dan borang soal selidik, pengkaji telah melaksanakan tindakan semasa Semester II sesi 2023/2024 iaitu pada minggu ke 6 sesi PdP, setelah pelajar selesai mempelajari topik Pengamiran. Sasaran subjek kajian pula hanya memfokuskan kepada dua orang pelajar yang ada meninggalkan soalan tidak berjawab semasa latihan ringkas dilaksanakan.

6.2 TINDAKAN YANG DILAKSANAKAN

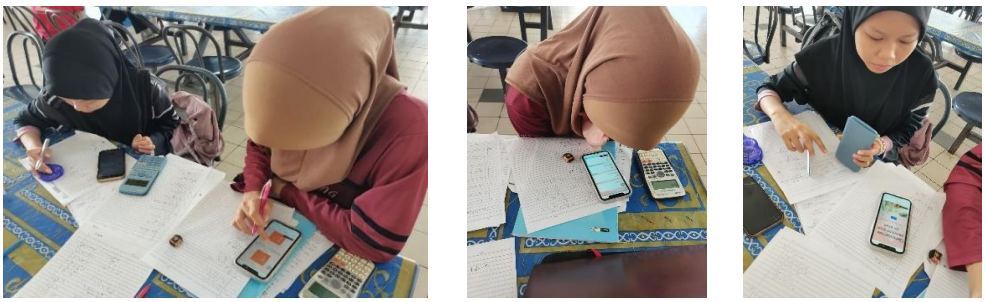
Pengkaji cuba membangunkan aplikasi *IntegrAce* mengikut Teori Elaborasi yang diperkenalkan oleh Charles Reigeluth (1999) di mana teori ini menekankan bahawa kandungan

pembelajaran harus disusun secara berstruktur bagi membina pemahaman bertahap dan pengekalan maklumat oleh pelajar. Aplikasi ini mengandungi langkah penyelesaian satu persatu yang disusun secara sistematik dan teratur, sesuai bagi pelajar yang baru bermula untuk belajar menyelesaikan soalan pengamiran. Pelaksanaan kajian diteruskan seperti **Jadual 1**:

Jadual 1. Jadual langkah pelaksanaan tindakan.

Langkah	Tindakan
Langkah 1	Pelajar diterangkan mengenai manual penggunaan aplikasi melalui 5 contoh soalan. Pelajar cuba menjawab soalan pengamiran dengan bantuan pensyarah sambil menggunakan aplikasi. Pelajar juga dibenarkan untuk bertanya jika ada persoalan.
Langkah 2	Pelajar diberi masa untuk meneroka aplikasi secara sendiri.
Langkah 3	Pelajar diberi 10 soalan untuk dijawab secara kendiri menggunakan bantuan aplikasi.
Langkah 4	Pensyarah menyemak langkah kerja pelajar dan memberi maklum balas mengenai kesalahan yang dilakukan pelajar.

Rajah 3. Pautan kod QR kepada aplikasi *IntegrAce*.



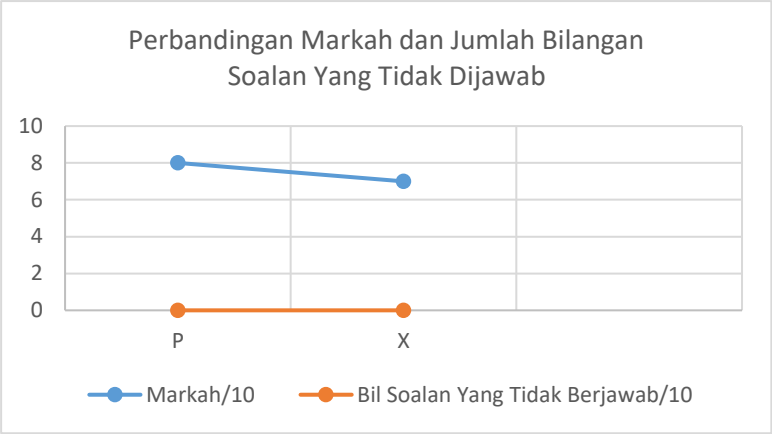
Rajah 4. Pelajar menggunakan aplikasi *IntegrAce* sewaktu menyelesaikan soalan pengamiran.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

Berdasarkan objektif kajian, pengkaji menggunakan tiga kaedah iaitu analisis dokumen, pemerhatian dan juga temu bual ringkas bersama pelajar untuk mendapatkan hasil dapatan kajian.

7.1 ANALISIS MARKAH PELAJAR

Pengkaji menggunakan 10 soalan asas beraras rendah dan sederhana dalam pengamiran sebagai permulaan kepada penggunaan aplikasi ini. Pengkaji meneliti langkah kerja yang ditulis. Berikut merupakan analisis markah dan jumlah bilangan soalan yang ditinggalkan tidak berjawab bagi dua pelajar berkenaan.



Rajah 5. Graf analisis jumlah bilangan soalan tidak dijawab oleh pelajar serta markah yang diperolehi setelah menggunakan aplikasi *IntegrAce*.

Berdasarkan graf di atas, kedua pelajar dilihat tidak lagi meninggalkan soalan tidak berjawab. Kesemua soalan dijawab dan pelajar ada cubaan menulis langkah kerja walaupun masih terdapat soalan yang dijawab tidak tepat. Hal ini berikutan, terdapat kecuaian kecil yang tidak disengajakan (lihat **Rajah 6**).

Rajah 6. Pautan kod QR skrip jawapan pelajar P dan X setelah menjawab soalan menggunakan aplikasi *IntegrAce*.

7.2 PEMERHATIAN TERHADAP PELAJAR

Pengkaji menggunakan kaedah pemerhatian semasa kedua pelajar ini menjawab soalan dengan menggunakan aplikasi *IntegrAce* dan cuba membuat perbandingan berdasarkan pemerhatian pengkaji pada awal mereka mempelajari topik Pengamiran. Berdasarkan pemerhatian ini, didapati bahawa:

Jadual 2. Jadual hasil pemerhatian pengkaji.

Aspek	Sebelum Menggunakan Aplikasi *IntegrAce*	Sewaktu/Selepas Menggunakan Aplikasi *IntegrAce*
Emosi	Raik wajah pelajar nampak risau dan resah ketika mempelajari pengamiran atau menjawab soalan pengamiran.	Riak wajah pelajar nampak lebih tenang dan mampu fokus menjawab soalan.
Kolaborasi	Pelajar lebih pasif dan kurang berkomunikasi kerana merasa kurang yakin untuk bertanya atau membantu rakan yang lain.	Pelajar berani berkomunikasi dan membantu rakan lain untuk mendapatkan jawapan.
Kemahiran	Pelajar meninggalkan soalan tidak berjawab kerana tidak mempunyai	Pelajar mulai menulis jalan kerja berpandukan langkah yang terdapat di dalam aplikasi secara kendiri.

	kemahiran menulis jawapan akibat tidak faham konsep pengamiran.	

Pemerhatian ini menunjukkan bahawa terdapat perubahan yang positif terhadap pelajar sewaktu menyelesaikan soalan pengamiran. Penerimaan pelajar terhadap aplikasi *IntegrAce* dilihat pengkaji dapat menjadi salah satu intervensi yang boleh menambah baik emosi dan kemahiran pelajar dalam menyelesaikan soalan pengamiran secara kendiri.

7.3 PENGUMPULAN DATA MELALUI TEMU BUAL

Pengkaji membuat sesi temu bual separa berstruktur bersama pelajar sehari selepas mereka menggunakan aplikasi *IntegrAce.* Soalan yang ditanya serta respon pelajar adalah seperti dalam **Jadual 3**.

Jadual 3. Antara respon pelajar dalam sesi temu bual selepas menggunakan aplikasi *IntegrAce*. Item dan respon penuh boleh dirujuk melalui pautan https://shorturl.at/pFy1z.

Bil	Item/Soalan	Respon Pelajar P	Respon Pelajar X
1	Kamu rasa aplikasi *IntegrAce* ada membantu kamu untuk faham konsep pengamiran?	Ya..saya rasa aplikasi *IntegrAce* sangat membantu saya dalam memahami konsep pengamiran.	Ya..sememangnya aplikasi *IntegrAce* ni bantu saya untuk faham konsep pengamiran. Bila guna aplikasi baru tahu yang pengamiran ni senang ja *if* tahu *steps* and *which formula to use.*
2	Kamu rasa boleh tak kamu bantu rakan lain untuk jawab soalan pengamiran dengan bantuan aplikasi *IntegrAce*?	Saya rasa saya boleh ni bantu rakan lain menjawab soalan pengamiran dengan menggunakan aplikasi itu.	Kalau ada bantuan aplikasi, akan lebih mudah untuk bantu rakan lain, sebab apliaksi tu mudah dan senang ja untuk pelajar faham kalau buat soalan pengamiran.
3	Adakah aplikasi *IntegrAce* sesuai untuk pelajar guna sebagai sumber pembelajaran kendiri?	Ya..aplikasi *IntegrAce* sangat sesuai untuk pelajar gunakan untuk belajar sendiri pengamiran, tambah lagi..kalau macam saya yang takut dengan pengamiran ni.	*Yes exactly*! Kalau ada yang nak belajar sendiri, memang aplikasi ni akan bantu, contoh kalau *stuck* dekat satu soalan, aplikasi ni akan bantu untuk *solve, as long as* kita tahu cara nak guna aplikasi ni.
4	Adakah kamu lebih yakin dan rasa lebih berkemahiran untuk tulis jalan kerja soalan pengamiran?	Saya dah tak risau, lepas ni kalau ada soalan pengamiran yang saya tidak dapat jawab, saya boleh terus rujuk aplikasi ni. Cuma kalau soalan yang ada *Trigonometry* yang susah sikit, saya masih tak dapat jawab dengan betul.	Ya, rasa lebih yakin nak tulis sebab dah faham konsep pengamiran *based on* aplikasi tu.
5	Apakah peningkatan atau perubahan paling besar pada kemahiran menjawab soalan	Peningkatan terbesar yang saya nampak pada diri saya adalah kemampuan saya untuk menyelesaikan soalan pengamiran dengan lebih	Selepas guna aplikasi *IntegrAce* untuk *try* jawab soalan banyak kali, saya rasa lebih mudah untuk buat sebab dah ingat *the first step until*

pengamiran seteleah menggunakan aplikasi *IntegrAce*?	cepat dan tepat. Saya pun dah tak tinggal soalan lagi.	*final step and choosing formula to use.* Jadi lepas dah tak guna aplikasi, saya macam secara automatik dapat ingat konsep. *This app really helps* untuk pelajar yang lemah dalam topik *Integration* sebab betul-betul tunjuk bagaimana *solve* soalan pengamiran *step by step*.

Berdasarkan temu bual yang dibuat bersama kedua pelajar ini, pengkaji dapat membahagikan respon pelajar kepada beberapa aspek. Aspek yang pertama adalah dari segi emosi dan keyakinan pelajar, Kedua pelajar ini dilihat lebih yakin untuk menjawab soalan pengamiran kerana sudah memahami konsep pengamiran. Langkah kerja sudah mula dapat ditulis dengan baik dengan bantuan aplikasi *IntegrAce*. Ini menunjukkan bahawa penggunaan teknologi, termasuk aplikasi digital, dapat meningkatkan pemahaman konsep pelajar dengan menyediakan cara-cara pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik (Fry et al., 2008).

Aspek yang kedua pula adalah dari segi kesediaan pelajar untuk membuat pembelajaran secara kendiri. Kedua pelajar ini bersetuju bahawa aplikasi *IntegrAce* boleh dijadikan sebagai rujukan ketika membuat soalan pengamiran secara kendiri kerana aplikasi ini mengandungi panduan langkah kerja yang sistematik untuk pelajar gunakan. Mereka juga bersedia untuk membantu rakan yang lain untuk menyelesaikan soalan pengamiran menggunakan aplikasi ini. Secara tidak langsung, aplikasi ini dapat mewujudkan suasana pembelajaran kendiri bersifat kolaboratif yang menjadi pemangkin kepada suasana pembelajaran yang lebih efektif (Scardamalia & Bereiter, 2006).

7.4 DAPATAN REFLEKSI PELAKSANAAN INTERVENSI

Semasa aplikasi *IntegrAce* digunakan secara kendiri oleh pelajar sewaktu membuat latihan tambahan, salah seorang pelajar ini ada bertanya kepada pengkaji soalan pengamiran yang melibatkan penggunaan formula Trigonometri seperti *Trigonometric Identities, Double Angle Formulae* dan *Factor Formulae*. Pengkaji menyedari bahawa bahagian ini tidak dimasukkan dengan lebih mendalam lagi ke dalam aplikasi kerana aplikasi ini masih di dalam peringkat awal dan dalam fasa percubaan. Oleh yang demikian, pengkaji hanya melibatkan pengamiran trigonometri yang asas sahaja terlebih dahulu.

Selain daripada itu, pengkaji juga mendapat maklum balas daripada rakan kritis yang merupakan Ketua Unit Matematik Tingkatan 6 SMK Maxwell. Menurut beliau, aplikasi *IntegrAce* sangat berguna kerana kebanyakan pelajar tidak mengenali pola asas bentuk soalan pengamiran. Pada aplikasi ini, pelajar dibawa untuk menyelesaikan soalan mengikut langkah analisis satu persatu yang boleh membantu perkembangan kognitif pelajar terhadap pengamiran. Beliau juga memberi cadangan penambahbaikan agar dimasukkan contoh-contoh bagi setiap pola soalan supaya pelajar lebih mudah memahami aplikasi apabila digunakan secara kendiri.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Penggunaan aplikasi *IntegrAce* dalam kajian ini memberi refleksi kepada pengkaji bahawa intervensi yang dilakukan telah menambah baik pengalaman pembelajaran topik

pengamiran kepada pelajar dan mencetus idea pengajaran bagi pensyarah. Bagi pelajar, emosi yang lebih positif terbentuk setelah mengenali aplikasi ini. Melalui aplikasi ini, pelajar mempunyai sumber bahan pembelajaran kendiri yang boleh diterokai bersama rakan dan digunakan bagi mengukuhkan perkembangan kognitif dan pemahaman tentang menyelesaikan soalan pengamiran. Pembelajaran fleksibel dapat diwujudkan kerana aplikasi ini boleh digunakan pada bila-bila masa mengikut ruang masa pelajar.

Bagi pengkaji pula, aplikasi *IntegrAce* sangat berguna sebagai alat bantu mengajar terutamanya bagi pelajar yang lemah. Pengkaji mendapati bahawa apabila teknologi diitegrasikan di dalam PdP, pelajar lebih tertarik dan berminat untuk mengikuti proses PdP. Bahan kandungan yang bersifat interaktif, mudah alih dan di hujung jari menjadi pilihan kepada pelajar Generasi Z masa kini. Penggunaan bahan pengajaran seperti aplikasi *IntegrAce* memberi pengalaman berbeza kepada pensyarah kerana terdapat keperluan untuk mengubah teknik PdP daripada berpusatkan guru kepada berpusatkan pelajar untuk melihat hasil pembelajaran yang lebih efektif.

Walau bagaimanapun, pengkaji masih perlu menambah baik fungsi pada aplikasi supaya dapat digunakan bukan sahaja di peringkat matrikulasi, malah kepada semua peringkat pendidikan yang lain. Masih banyak penambahbaikan yang boleh dibuat oleh pengkaji untuk memastikan aplikasi ini dapat digunakan secara menyeluruh. Pengkaji berharap agar aplikasi ini dapat menjadi salah satu sumber pembelajaran kendiri pelajar, di samping menjadi alat bantu mengajar yang berguna kepada para pendidik.

PENGHARGAAN

Penghargaan diberikan kepada pihak pengurusan Kolej Matrikulasi Labuan, Jawatankuasa Penyelidikan & Pembangunan Kolej Matrikulasi Labuan, rakan kritis serta semua rakan pensyarah yang terlibat di atas segala bantuan dan kerjasama yang diberikan sepanjang pengkaji melaksanakan kajian tindakan ini.

RUJUKAN

Brookfield, S. D. (2009). Self-Directed Learning. In *Springer eBooks* (pp. 2615–2627). https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5281-1_172

Fry, H., Ketteridge, S., & Marshall, S. (2008). *A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education* (3rd ed.). Routledge.

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The Action Research Planner*. Deakin University Press.

Khalid, M., & Toade, J. (2020). “Exploring Students’ Difficulties in Understanding Integration in Calculus.” *Journal of Educational Research and Reviews*.

Lim, C. S., & Chapman, A. (2013). &qout;Students’ Conceptual Understanding and Problem Solving in Calculus: A Case Study from Malaysia. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*.

Rashid, T., & Asghar, H. M. (2016). Technology use, self-directed learning, student engagement and academic performance: Examining the interrelations. *Computers in Human Behavior*, *63*, 604–612. https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.084

Reigeluth, C. M. (1999). *Instructional-design Theories and Models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. 2) [Google Books]. Lawrence Erlbaum Associates.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). "Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology." In *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 97–115). Cambridge University Press.

DIGITAL GENIALLY SEBAGAI ALAT PENGAJARAN UNTUK MENINGKATKAN PENCAPAIAN MEKANIK FIZIK

Nurul Izzati Binti Mat Hasan[1]
Fatin Nadiah Binti Yusoff[2]
Noorul Husna Binti Safian Sauri [3]

[1,2,3] *Kolej Matrikulasi Kedah*

Email: zatihasan13@gmail.com

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk meningkatkan pencapaian Mekanik Fizik menggunakan aplikasi digital Genially dalam kalangan pelajar matrikulasi. Peserta kajian terdiri daripada 12 orang pelajar Sistem Dua Semester (SDS) aliran Sains Hayat dan Fizikal yang mengambil subjek Fizik bagi Semester 1 Sesi Pengajian 2023/2024 dan dipilih berdasarkan Gred pelajar (B- dan ke bawah) dalam Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). Selain itu, peserta kajian juga merupakan pelajar bagi Program Kecemerlangan Unit Fizik. Kajian ini menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis & Mc Taggart (1988) yang melalui satu kitaran dan mengambil masa selama 9 minggu. Tinjauan awal dilakukan melalui pemerhatian pengkaji di dalam kelas dan pelaksanaan Ujian Diagnostik 1. Kemudian pengkaji merancang tindakan yang perlu diambil untuk mengatasi masalah pelajar bagi topik mekanik. Pengkaji memperkenalkan intervensi penggunaan aplikasi Genially semasa sesi pengajaran berlangsung. Selepas lapan minggu, Ujian Diagnostik 2 dilaksanakan. Perbandingan markah daripada kedua-dua ujian telah dikaji bagi melihat perubahan tahap pencapaian pelajar sebelum dan selepas itervensi kajian. 100% pelajar yang memperoleh gred lemah (0-49%) dalam Ujian Diagnostik 1 telah memperoleh gred cemerlang (80-100%) bagi Ujian Diagnostik 2. Dapatan menunjukkan peningkatan markah yang signifikan di antara kedua-dua ujian tersebut. Ini membuktikan bahawa penggunaan aplikasi Genially telah meningkatkan tahap pencapaian pelajar bagi topik mekanik.

Kata kunci: digital, Genially, pencapaian, mekanik, matrikulasi

1.0 PENDAHULUAN

Program matrikulasi merupakan program pra-universiti yang tawarkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) kepada pelajar Bumiputera untuk melayakkan mereka melanjutkan pelajaran ke peringkat ijazah pertama dalam bidang sains, teknologi dan sastera ikhtisas ke Institusi Pengajian Tinggi (IPT). Program ini terbahagi kepada dua jenis program iaitu Sistem Dua Semester (SDS) dan Sistem Empat Semester (SES) yang bergantung kepada keputusan SPM pelajar. Terdapat banyak saingan program pra universiti selain matrikulasi seperti program asasi universiti terpilih, STPM dan A-level. Oleh yang demikian, subjek-subjek teras dan elektif dalam program matrikulasi perlu kompeten supaya terus relevan dan menjadi pilihan utama pelajar lepasan SPM. Melalui program matrikulasi, subjek fizik merupakan salah satu subjek teras yang perlu dipelajari oleh pelajar untuk mengkaji tentang sesuatu fenomena yang terbentuk terutamanya yang melibatkan pergerakan. Subjek Fizik seringkali dianggap rumit oleh pelajar matrikulasi dan mengakibatkan pengetahuan dan

pencapaian mereka terhadap subjek Fizik semakin menurun. Oleh itu kajian tindakan ini dilaksanakan untuk membantu pelajar meningkatkan pencapaian mereka di dalam subjek fizik

Topik Mekanik Fizik Semester Satu merupakan antara topik terawal yang terkandung dalam silibus Fizik. Topik Mekanik merupakan gabungan daripada topik kedua dan ketiga daripada sembilan topik semester satu dalam mata pelajaran Fizik bagi program matrikulasi BMKPM iaitu *Kinematics of Linear Motion* dan *Dynamics of Linear Motion*. Topik *Kinematics of Linear Motion* mengandungi tiga subtopik iaitu *linear motion, uniformly accelerated motion* dan *projectile motion.* Manakala, topik *Dynamics of Linear Motion* mengandungi tiga subtopik iaitu *conservation of linear momentum, basic of forces and free body diagram* dan *Newton`s law of Motion*. Topik mekanik merupakan salah satu topik fizik yang sangat susah bagi pelajar kerana melibatkan banyak persamaan matematik dalam menerangkan fenomena fizikal (Halim dan Meerah, 2002). Penggunaan bahan digital dan aplikasi *Internet of Things* (*IoT*) amat penting untuk membantu hal-hal yang berkaitan dengan akademik. Menurut Sabarani et al. (2022), dalam aspek komunikasi seperti memberi arahan, perbincangan dan sebagainya perlu dilakukan secara atas talian untuk meminimumkan pertemuan antara dua pihak secara bersemuka. Oleh yang demikian, para pendidik perlu bersedia mempelbagaikan kaedah PdP selaras dengan kemajuan teknologi dalam pendidikan untuk menghasilkan pelajar yang bersifat holistik iaitu bukan sahaja dapat menguasai konsep atau teori malahan turut mempunyai kemahiran-kemahiran penting yang membolehkan mereka menghadapi cabaran di abad ke-21.

Rahman et al. (2020) menganggap pembelajaran digital sebagai satu kaedah mendapatkan bahan pengajaran digital untuk melaksanakan pembelajaran dalam talian atau bersemuka melalui rangkaian wayar atau tanpa wayar. Antara ciri-ciri pengajaran berasaskan digital adalah (1) penggunaan sistem yang mudah digunakan (2) perlu bersifat interaktif di mana pelajar dapat berinteraksi antara satu sama lain antara rakan yang lain mahupun dengan guru itu sendiri secara atas talian, (3) platform yang digunakan dapat melibatkan *multiple expertise* kerana melalui pembelajaran atas talian, pelajar lebih cenderung menggunakan internet tanpa batasan dan mereka boleh mengambil pelbagai maklumat dari sumber yang pelbagai dan (4) ia perlu mewujudkan suasana *collaborative learning* di mana ia menyediakan medium untuk perbincangan dan berkongsi idea antara satu sama lain dalam menyelesaikan masalah pembelajaran dan melatih pelajar untuk bekerja secara berkumpulan. Secara umumnya, pengajaran berasaskan digital *Genially* memenuhi kesemua empat ciri kriteria multimedia di atas. Justeru itu, pengajaran menggunakan digital *Genially* merupakan satu kaedah pedagogi yang diperkenalkan pengkaji bagi membentuk proses pembelajaran yang bukan sahaja membolehkan para pelajar menguasai isi kandungan topik mekanik malah dapat meningkatkan tahap pencapaian mereka dalam topik tersebut. Pengkaji menggunakan pendekatan yang berbeza dalam PdP yang tidak hanya berpusatkan guru semata-mata tetapi guru hanya bertindak sebagai fasilitator di mana pelajar belajar secara kendiri.

Pembelajaran kini bukan lagi tertumpu di bilik darjah semata-mata sebaliknya boleh berlaku di mana-mana sahaja dan pada bila-bila masa (Rahim, 2013). Oleh itu, tujuan utama kajian ini adalah sebagai satu kaedah pengajaran yang dapat membantu pelajar untuk meningkatkan kefahaman dalam topik mekanik. Perkara ini seterusnya akan meningkatkan prestasi pelajar yang boleh diterjemahkan menjadi keputusan peperiksaan yang cemerlang. Tambahan lagi, pengajaran Fizik terutamanya topik mekanik perlu dilakukan dengan bersertakan bahan bantu mengajar berbentuk visual agar pelajar dapat melihat sendiri situasi sebenar konsep yang mereka pelajari. Maka, pengajaran berbantukan digital *Genially* merupakan satu alternatif baharu kepada pensyarah.

Kajian ini berpandukan Model Kajian Tindakan Kemmis dan McTaggart (1988) (Kemmis & McTaggart, 1988) yang melibatkan empat langkah iaitu tinjauan awal, merancang tindakan, melaksanakan tindakan dan memerhati. Akhir sekali pengkaji membuat refleksi terhadap kajian yang dijalankan.

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Topik mekanik merupakan salah satu topik yang terkandung dalam kurikulum Fizik BMKPM yang merangkumi 20% soalan daripada peperiksaan akhir. Hasil analisis pengkaji melalui laporan Kerja Calon (LKC) oleh BMKPM (Lampiran 1), pelajar menghadapi pelbagai kesukaran dan masalah yang menyebabkan tahap pencapaian pelajar dalam topik mekanik adalah lemah. Berdasarkan pengalaman mengajar, pengkaji memilih untuk mengekalkan kaedah konvensional ketika mengajar topik Mekanik Fizik kerana kekangan masa bagi menghabiskan silibus mata pelajaran yang padat. Malah, pensyarah-pensyarah di Kolej Matrikulasi yang mempunyai pengalaman mengajar selama lebih 10 tahun masih lagi menggunakan kaedah konvensional dan kurang mengimplementasikan penggunaan digital. Kebanyakkan daripada mereka mengakui bahawa tidak pandai untuk menggunakan bahan digital yang semakin canggih. Disebabkan itu, pelajar seringkali mengalami miskonsepsi dalam topik tersebut kerana sukar untuk menggambarkan konsep yang dipelajari secara visual. Situasi tersebut seterusnya menyebabkan pelajar kurang bersemangat dalam pembelajaran topik ini sehingga menyebabkan pencapaian mereka berada pada tahap yang lemah.

Tinjauan awal mengenai pencapaian topik mekanik dalam kalangan pelajar telah dilakukan dengan menggunakan kaedah pemerhatian di dalam kelas bersemuka dan ujian diagnostik. Berdasarkan tinjauan tersebut, beberapa orang pelajar sukar menggambarkan konsep topik Mekanik Fizik. Hasilnya, pelajar tersebut mendapat markah yang rendah dalam topik Mekanik Fizik. Disebabkan itu, pengkaji memilih untuk menjalankan intervensi dalam PdP dengan menyediakan bahan bantu mengajar berbentuk visual supaya pelajar dapat melihat sendiri situasi sebenar konsep yang mereka sedang pelajari dalam topik Mekanik Fizik.

2.2 REFLEKSI TERHADAP PELAJAR

Berdasarkan pemerhatian di dalam kelas, kebanyakan pelajar tidak yakin dan menunjukkan sikap sambil lewa semasa melakukan latihan yang diberi dan sering menimbulkan masalah dalam kelas. Hal ini disebabkan pembelajaran bagi topik Mekanik menuntut pelajar untuk menggambarkan konsep secara visual, berfikir di luar kotak dan menjawab soalan aras tinggi. Kesannya, pelajar mengambil sikap tidak mahu ambil tahu dan menunggu rakan-rakan lain yang menjawab. Situasi tersebut menunjukkan pelajar mudah berputus asa kerana gagal untuk menguasai isi kandungan pembelajaran bagi setiap konsep Mekanik Fizik. Persepsi negatif ini menjadikan pelajar hilang minat untuk belajar. Oleh itu, pendekatan pengajaran yang bersifat interaktif perlu dijalankan supaya dapat menarik minat pelajar. Secara tidak langsung pendekatan tersebut dapat membantu pengkaji menjadikan proses PdP di dalam kelas berlangsung dalam suasana yang kondusif dan menyeronokkan.

2.3 LAIN-LAIN REFLEKSI/ASPEK BERKAITAN

Menurut kajian oleh Mazlan et al. (2021) di matrikulasi, pencapaian Fizik seringkali diandaikan mempunyai kaitan dengan sikap pelajar. Pelajar yang malas ataupun bersikap

negatif biasanya akan mendapat keputusan yang kurang memberangsangkan. Topik mekanik merupakan topik yang merangkumi hampir separuh daripada silibus subjek Fizik yang perlu diikuti sepanjang tempoh semester satu di matrikulasi (Mazlan, 2018). Hal ini menunjukkan kepentingan topik ini dalam silibus Fizik di matrikulasi dan pelajar perlu menguasainya dengan baik. Oleh itu, intervensi dalam PdP perlu dijalankan oleh pengkaji untuk mewujudkan suasana pengajaran yang aktif bagi meningkatkan pencapaian pelajar dalam mekanik fizik.

Di luar negara seperti Eropah, dasar pendidikan negara menekankan keperluan untuk melahirkan warga negara yang kompetensi dalam menggunakan digital teknologi secara kritikal dan kreatif (Kalogiannakis & Papadakis, 2019; Redecker & Punie, 2017). Salah satu alat terpenting dalam menarik minat pelajar dalam proses PdP ialah penggunaan teknologi dalam pendidikan (Kukulska-Hulme, 2010). Justeru itu, pengajaran menggunakan digital *Genially* merupakan satu kaedah pedagogi yang diperkenalkan oleh pengkaji bagi membentuk proses pembelajaran yang membolehkan para pelajar menguasai isi kandungan topik mekanik serta meningkatkan motivasi Fizik dan membantu kelancaran proses PdP pensyarah.

2.4 PENGUMPULAN DATA SEBELUM/AWAL (KAEDAH DAN ISU)

Jadual 1. Analisis Data Tinjauan Awal

<table>
<tr><th>Kaedah</th><th>Dapatan Tinjauan awal/Isu Diperoleh</th><th>Refleksi</th></tr>
<tr><td>Pemerhatian di dalam kelas bersemuka.</td><td>Pemerhatian semasa proses PdP berlangsung :
Pelajar tidak yakin dan menunjukkan sikap sambil lewa semasa melakukan latihan Mekanik Fizik.
Pelajar tidak yakin menjawab soalan Mekanik Fizik.
Pelajar menunggu jawapan daripada rakan mereka dan pasif ketika PdP berlangsung.</td><td>Pengkaji yakin intervensi dalam PdP perlu jalankan bagi meningkatkan keyakinan pelajar dalam topik Mekanik Fizik.
Pengkaji perlu memilih kaedah intervensi berpusatkan pelajar supaya mereka aktif dalam pembelajaran topik Mekanik Fizik.</td></tr>
<tr><td>Ujian Diagnostik</td><td>Pelajar menjawab 30 soalan objektif yang melibatkan topik mekanik mengikut silibus BMKPM.

Jadual 2. Rumusan Markah Ujian Diagnostik.
<table>
<tr><th>Markah Ujian diagnostik 1 (%)</th><th>Bil. Pelajar</th><th>Spesifikasi Gred</th></tr>
<tr><td>80-100</td><td>20</td><td>Cemerlang</td></tr>
<tr><td>50-20</td><td>8</td><td>Sederhana</td></tr>
<tr><td>0-49</td><td>12</td><td>Lemah</td></tr>
</table>
Nota :
12 orang pelajar yang mendapat markah 0%-49% merupakan peserta kajian.</td><td>Berdasarkan perbincangan pengkaji, markah ujian 80%-100% merupakan gred cemerlang, 50%-20% merupakan gred sederhana dan 0%-49% merupakan gred lemah.
Pelajar tidak dapat memahami konsep Mekanik Fizik dengan baik.
Pelajar tidak dapat menggambarkan konsep Mekanik Fizik secara visual.</td></tr>
</table>

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

3.1 PENGALAMAN DAN KEPERLUAN PELAJAR

Amalan PdP yang berpusatkan guru di kolej matrikulasi seperti penggunaan papan putih dan penyediaan slaid nota kuliah sebagai sumber rujukan pelajar didapati menyumbang kepada kesukaran pelajar untuk memahami konsep Mekanik Fizik. Berdasarkan kajian oleh Mazlan (2018), pembelajaran tidak berlaku melalui pengajaran guru yang hanya menggunakan slaid *powerpoint* yang tidak bersifat interaktif dan tanpa menggunakan sebarang bentuk bahan multimedia. Oleh yang demikian, perubahan kaedah pendekatan dalam PdP perlu melibatkan pelajar dalam kemahiran berfikir (latihan otak) dan proses pembelajaran aktif secara langsung. Kepelbagaian strategi dalam PdP mampu menyuntik semangat pelajar untuk lebih aktif dalam kelas dan seterusnya memberikan hasil yang lebih baik tidak kira dari segi akademik, tingkah laku mahupun sosial (Williams, 2011).

3.2 PEMILIHAN KONSEP

Selepas membuat penelitian daripada PdP yang lepas, pengkaji merasakan bahawa satu intervensi perlu dilakukan dalam pengajaran topik Mekanik Fizik kepada pelajar yang mendapat pencapaian lemah. Teknik pengajaran berasaskan digital *Genially* dipilih oleh pengkaji kerana aplikasi tersebut mudah diakses dan mampu menyediakan bahan pengajaran yang interaktif. Pengkaji yakin bahawa pengajaran yang interaktif mampu menjadikan pelajar lebih fokus kepada konsep topik yang dipelajari dan lebih bersemangat untuk bertanya seterusnya lebih bermotivasi untuk belajar. Malah, penggunaan *Genially* juga boleh melibatkan pelajar secara aktif dalam proses PdP akan menjadikan pengalaman pengajaran tersebut lebih berkesan sehingga dapat meningkatkan pencapaian mereka dalam topik Mekanik Fizik.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah untuk mengenal pasti tahap pencapaian mekanik bagi subjek Fizik dalam kalangan peserta kajian selepas pengajaran menggunakan digital Genially dilaksanakan.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Peserta kajian ini terdiri daripada 12 orang pelajar Melayu (4=lelaki, 8=perempuan) (Jadual 3) daripada 40 orang pelajar keseluruhan di bawah tanggungjawab pengkaji bagi kelas tutorial H3T1 dan F3T1 yang merupakan pelajar SDS aliran Sains Hayat dan Sains Fizikal dan mengambil subjek Fizik Semester 1 bagi Sesi Pengajian 2023/2024. Kumpulan pelajar ini dipilih sebagai peserta kajian kerana telah memperolehi Gred B- dan ke bawah di dalam SPM yang lalu. Tambahan itu, kumpulan sasaran ini juga merupakan senarai pelajar yang terpilih bagi Program Kecemerlangan Unit Fizik di Kolej Matrikulasi Kedah.

Jadual 3. Data Peserta Kajian

Tutorial	**Jantina**		**Jumlah Pelajar**
	Lelaki	**Perempuan**	
H3T1	1	3	4
F3T1	3	5	8
Jumlah	4	8	12

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

6.1 PENGAJARAN BERASASKAN *GENIALLY*

Genially telah dicipta oleh syarikat Sepanyol bernama *Genially S.L* pada tahun 2015 oleh Juan Rubio, Gonzalo Jové, dan Manuela Arbeláez. Ia adalah satu platform di atas talian yang berbentuk interaktif dan animasi di mana semua kategori berkaitan dengan bahan pengajaran dan pembelajaran dikumpul pada satu platform seperti persembahan power point berbentuk interaktif, infografik berbentuk animasi, bahan multimedia *e-learning* dan membina isi kandungan yang cantik semuanya secara percuma. Platform *Genially* menyediakan kemudahan platform untuk pengajaran atas talian seperti *Google Classroom* dan *Microsoft Teams*, *Gamification*, memuat masuk audio, video, Youtube, vimeo, 3D Model, penilaian kendiri (*self-assesment*) pelajar dan lain-lain yang berbentuk digital. Antara kelebihan utama *Genially* ialah pendidik boleh mengakses aplikasi ini pada bila-bila masa dan di mana-mana secara atas talian ataupun secara bersemuka dengan syarat ia memerlukan capaian internet dan alat-alat teknologi seperti komputer riba, tablet atau telefon pintar. Dalam konteks kajian ini, pengkaji menggunakan platform digital *Genially* sebagai medium intervensi PdP atau sebagai bahan bantu mengajar (BBM) bagi pengajaran guru.

Di Malaysia atau di luar negara, kajian literatur mengenai pengajaran guru menggunakan digital *Genially* masih lagi berkurang kerana aplikasi ini yang baru berkembang. Di luar negara, kajian penggunaan digital *Genially* dibuat oleh Castillo-Cuesta (2022) untuk menentukan kesan penggunaan permainan *Genially* (*Game Based Learning,GBL*) untuk meningkatkan kemahiran membaca dan menulis subjek Bahasa Inggeris sebagai bahasa asing (*English as a Foreign Language, EFL*). Dapatan kajian mereka menunjukkan terdapat peningkatan dalam kemahiran membaca dan menulis *EFL* dan mempunyai persepsi positif terhadap penggunaan aktiviti berasaskan permainan serta dapat meningkatkan motivasi pelajar. Akses yang mudah dan *inter-face* yang menarik melalui platform interaktif *Genially* merupakan ciri-ciri yang dapat menarik minat pelajar. Selain itu, Cabrera-Solano (2022) dalam kajiannya menggunakan *Genially* bertujuan untuk menganalisis kesan pembelajaran berasaskan permainan (*Game Based Learning, GBL*) dalam Bahasa Inggeris sebagai pengajaran atas talian bahasa asing (*English as a Foreign Language, EFL*) telah berjaya membuktikan permainan *Genially* mempunyai potensi untuk meningkatkan prestasi akademik pelajar *EFL* dalam pengajaran atas talian. Tatacara penggunaan aplikasi *Genially* (*Handbook User Guide Genially*) disediakan oleh pengkaji bagi kemudahan pensyarah sebagai rujukan di Lampiran 2.

6.2 AKTIVITI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN (PdP)

Pengkaji telah melaksanakan sesi PdP topik Mekanik terlebih dahulu dan kemudiannya pelajar kelas pengkaji telah diberi Ujian Diagnostik 1 (Lampiran 3) untuk menilai kefahaman mereka dalam topik mekanik. Kumpulan sasaran yang lemah telah dipilih melalui keputusan tersebut. Ujian Diagnostik 1 diklasifikasikan kepada tiga jenis gred iaitu Cemerlang, Sederhana dan Lemah yang ditentukan oleh pengkaji sendiri mengikut pemarkahan ujian-ujian sebelum ini. Gred Lemah merangkumi markah 0% - 49%. Setelah kumpulan pelajar yang lemah telah dikenalpasti, pengkaji telah melaksanakan kajian mengikut turutan di dalam Jadual 4. Kajian ini mengambil masa selama 9 minggu.

Selepas kajian menggunakan digital *Genially* dijalankan, Ujian Diagnostik 2 yang merupakan soalan yang sama dengan Ujian Diagnostik 1 tetapi susunan soalan diubah kedudukan (*re-shuffle*) telah dilaksanakan bagi menguji keberkesanan intervensi kajian.

Pengkaji membuat keputusan untuk melaksanakan kajian menggunakan alat digital khususnya digital *Genially* berdasarkan bukti kajian oleh Isa dan Ma'arof (2018) yang mendapati pengintegrasian teknologi digital di dalam PdP menunjukkan prestasi akademik yang lebih baik daripada kaedah tradisional. Begitu juga dengan hasil kajian oleh Abdul Rahman (2017) yang meneroka bagaimana pembelajaran digital digunakan sebagai pengganti sistem tradisional dapat meningkatkan produktiviti, hasil pembelajaran dan persekitaran pembelajaran pelajar. Ini diperkukuhkan lagi dengan sokongan kajian Vebrianto dan Osman (2013) yang menyatakan bahawa pelbagai media pengajaran sangat diperlukan dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi meningkatkan pencapaian pelajar dan kefahaman mereka. Kajian-kajian yang lepas ini telah berjaya menarik minat pengkaji untuk menggunakan alat digital di dalam PdP kerana terbukti berkesan dapat meningkatkan prestasi akademik pelajar.

Jadual 4. Prosedur Kajian

Minggu	Aktiviti	Bahan-bahan
1	Pelaksanaan Ujian Diagnostik 1 kepada peserta kajian.	Ujian Diagnostik 1
2	Pengenalan tatacara intervensi pengajaran kepada peserta kajian.	Penerangan menggunakan *Handbook User Guide Genially*
3	Pengajaran di dalam kelas dijalankan Topik 1:*Kinematics of Linear Motion*	Pengajaran menggunakan digital *Genially*
4	Pengajaran di dalam kelas dijalankan Topik 2: *Kinematics of Linear Motion*	Pengajaran menggunakan digital *Genially*
5	Pengajaran di dalam kelas dijalankan Topik 3: *Kinematics of Linear Motion*	Pengajaran menggunakan digital *Genially*
6	Pengajaran di dalam kelas dijalankan Topik 4: *Dynamics of Linear Motion*	Pengajaran menggunakan digital *Genially*
7	Pengajaran di dalam kelas dijalankan Topik 5: *Dynamics of Linear Motion*	Pengajaran menggunakan digital *Genially*
8	Pengajaran di dalam kelas dijalankan Topik 6: *Dynamics of Linear Motion*	Pengajaran menggunakan digital *Genially*
9	Pelaksanaan Ujian Diagnostik 2 kepada peserta kajian.	Ujian Diagnostik 2

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 MODEL KAJIAN YANG DIGUNAKAN

Di dalam kajian ini, pengkaji menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis & Mc Taggart (1988) yang melalui satu kitaran seperti yang tertera dalam Rajah 1. Perlaksanaan tindakan untuk kajian ini menggunakan satu kitaran di mana pengkaji dapat membuat tinjauan awal, merancang tindakan, melaksana tindakan dan memerhati seterusnya mereflek hasil kajian Kajian ini mengambil masa selama 9 minggu iaitu bermula dengan tinjauan awal oleh pensyarah melalui pemerhatian di dalam kelas dan hasil keputusan Ujian Diagnostik 1. Seterusnya, pengkaji merancang tindakan yang perlu diambil untuk mengatasi masalah pelajar dalam topik mekanik dengan memperkenalkan intervensi penggunaan aplikasi *Genially* dalam sesi PdP. Sebelum intervensi diperkenalkan, pengkaji telah menerangkan serba sedikit tentang penggunaan aplikasi *Genially* ini kerana ia merupakan sesuatu yang baharu bagi pelajar. Setelah itu, sesi pengajaran berlangsung seperti biasa yang menggunakan aplikasi *Genially* dan pada waktu yang sama pengkaji membuat pemerhatian sewaktu pelajar menggunakan intervensi tersebut. Selang lapan minggu daripada Ujian Diagnostik 1, Ujian Diagnostik 2 telah

dijalankan kepada pelajar setelah intervensi kajian dijalankan. Untuk menjamin kesahan instrumen, susunan item Ujian Diagnostik 2 adalah berbeza daripada item Ujian Diagnostik 1. Hasil daripada Ujian Diagnostik 1 dan 2, pengkaji membuat perbandingan markah untuk melihat adakah terdapat perubahan kepada tahap pencapaian pelajar sebelum dan selepas menggunakan intervensi kajian. Pengkaji membuat kesimpulan bahawa terdapat peningkatan markah yang signifikan di antara kedua-dua ujian tersebut. Hal ini membuktikan bahawa pengajaran menggunakan aplikasi *Genially* telah dapat meningkatkan tahap pencapaian pelajar dalam topik mekanik.

7.2 PENGUMPULAN DATA AKHIR/ ANALISIS DATA

Setelah intervensi dijalankan ke atas pelajar, data kajian dikumpul dan dianalisis seperti berikut:

Jadual 5. Perbezaan Markah Ujian Diagnostik 1 Dan Ujian Diagnostik 1 Setelah Intervensi Aplikasi Genially diperkenalkan

Peserta Kajian (PK)	Markah Ujian Diagnostik 1 (%)	Markah Ujian Diagnostik 2 (%)	Perbezaan Markah (Diagnostik 1 - Diagnostik 2 = %)
PK1	35	82	47
PK2	40	85	45
PK3	34	90	56
PK4	42	80	38
PK5	12	84	96
PK6	15	80	65
PK7	26	90	64
PK8	30	90	60
PK9	45	88	43
PK10	38	92	54
PK11	44	84	40
PK12	45	84	39

Berdasarkan Jadual 5, pengajaran berasaskan aplikasi *Genially* terbukti dapat meningkatkan tahap pencapaian pelajar dalam topik mekanik. Jika sebelum intervensi kajian dilaksanakan, kumpulan sasaran yang terdiri daripada 12 orang pelajar memperoleh gred yang lemah di dalam Ujian Diagnostik 1 iaitu di antara 0-49 %. Selepas intervensi kajian dilaksanakan, 100 % pelajar yang lemah tadi meningkat kepada gred cemerlang iaitu di antara 80 -100 % di dalam Ujian Diagnostik 2. Dapatan ini selari dengan kajian oleh Obro (2022) yang menyatakan intervensi pembelajaran simulasi berbantukan komputer dapat meningkatkan hasil pembelajaran ilmiah pelajar berbanding kaedah tradisional. Selain itu, kajian Al-Abdullatif dan Gameil (2021) menyokong dapatan kajian ini dengan menyatakan pengintegrasian teknologi digital ke dalam pembelajaran dapat meningkatkan prestasi akademik dan penglibatan pelajar dalam sesi PdP.

Selain itu, pemerhatian oleh pengkaji di dalam kelas mendapati pelajar lebih bermotivasi untuk belajar setelah aplikasi *Genially* diaplikasikan di dalam kelas. Menurut Faridah et al. (2020), pembelajaran digital mempunyai kesan yang positif terhadap pembelajaran pelajar. Dapatan ini juga disokong oleh kajian Mohtar dan Yunus (2022) yang mendapati terdapat peningkatan tahap pembelajaran pelajar yang menggunakan modul berasaskan permainan kerana pelajar sendiri dapat mengawal proses pembelajaran mereka. Mereka menyatakan apabila guru menyediakan bahan yang relevan dengan pembelajaran, terdapat penglibatan

secara aktif oleh pelajar dalam pembelajaran atas talian yang akan meningkatkan motivasi untuk belajar.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

8.1 PENERANGAN PERUBAHAN

Dapatan kajian daripada Ujian Diagnostik 1 menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan dalam pencapaian topik mekanik selepas pendekatan pengajaran menggunakan digital *Genially* diaplikasikan dalam PdP. Berdasarkan maklumbalas peserta kajian di Lampiran 4, mereka menjadi lebih berkeyakinan untuk menjawab soalan-soalan yang diutarakan pengkaji di dalam kelas. Selain itu, pendekatan pengajaran menggunakan digital *Genially* juga dapat menarik minat pelajar untuk belajar kerana teknik *hands-on* berbentuk permainan yang diperkenalkan dalam aplikasi *Genially*. Pelajar juga menyatakan bahawa terdapat perubahan suasana pembelajaran di dalam kelas. Mereka mendapati bahawa pembelajaran di dalam kelas menjadi lebih aktif di mana pelajar dapat berinteraksi antara mereka dan juga pensyarah serta dapat menjadikan suasana PdP lebih ceria, menyeronokkan dan bermakna. Pendekatan pengajaran menggunakan digital *Genially* dilihat berupaya meningkatkan memori jangka panjang pelajar serta memahami konsep yang diajar di dalam topik mekanik Fizik kerana teknik ini berpusatkan pelajar yang mana mereka terlibat secara langsung di dalam PdP.

8.2 KEKUATAN DAN KELEMAHAN KAJIAN

Hasil kajian yang diperolehi dalam kajian ini dapat memberi sumbangan yang penting bagi PdP di matrikulasi. Pelajar dapat meningkatkan aspek kognitif dan afektif melalui pembelajaran yang berpusatkan pelajar dan bukan berpusatkan guru semata-mata melalui aktiviti pembelajaran yang menggunakan teknologi digital (Duffy & Jonassen, 2013). Tambahan lagi, kajian ini dapat membantu guru merancang strategi pengajaran yang dapat melibatkan pelajar dalam proses PdP iaitu melakukan aktiviti *hands-on* dengan cara mengatur bahan yang akan dipelajari mengikut tahap perkembangan individu pelajar meneguhkan lagi teori kognitif. Begitu juga dari sudut praktikal, dapatan kajian ini akan dapat memberi panduan kepada pendidik bagi melakukan anjakan paradigma dan transformasi PdP untuk menggunakan kaedah pengajaran berbantukan teknologi merentasi kurikulum yang berorientasikan pelajar.

Selain itu, kajian ini juga diharap dapat menambah keyakinan pensyarah matrikulasi terhadap kaedah pengajaran berasaskan digital *Genially* dengan mempelbagaikan kaedah PdP guru di dalam kelas. Penggunaan aplikasi *Genially* ini juga sesuai diperkenalkan dalam subjek-subjek lain yang bersifat abstrak seperti subjek Kimia dan Biologi. Kajian ini mengetengahkan kemahiran abad ke-21 iaitu literasi digital berupaya melatih kemahiran kognitif pelajar apabila mereka menggunakan pengalaman dan pengetahuan yang sedia ada untuk menggunakan *Genially* yang belum pernah mereka terokai. Intervensi berbantukan teknologi digital *Genially* ini berupaya mengarah pembelajaran kendiri pelajar kerana pengajaran secara *chalk & talk* tidak lagi relevan pada abad ke-21.

Namun begitu, terdapat juga kelemahan dalam kajian ini iaitu masa yang suntuk untuk megaplikasikan kajian ini kepada pelajar sasaran. Di matrikulasi, masa yang diperuntukkan untuk pensyarah menghabiskan silibus subjek amatlah singkat. Sebagai contoh, bagi topik mekanik pensyarah perlu menghabiskan silibus dalam jangka masa 9 minggu. Oleh yang demikian, pensyarah perlu memperuntukkan masa yang agak banyak untuk menyediakan

bahan-bahan dalam aplikasi *Genially* dan mencari masa untuk mengaplikasikan digital *Genially* dalam PdP.

8.3 PENCAPAIAN OBJEKTIF

Secara keseluruhannya, pengintegrasian penggunaan digital *Genially* dalam PdP berupaya membuka dimensi baru agar pelajar bukan sahaja dapat menguasai topik mekanik malah dapat menarik minat pelajar agar kekal bermotivasi mempelajari Fizik. Peningkatan markah dalam Ujian Diagnostik 2 telah membuktikan objektif kajian pertama telah berjaya dicapai dengan mengaplikasikan pengajaran berasaskan permainan ini di dalam PdP pengkaji. Selain itu, kajian pengkaji lebih sesuai digunakan kepada pelajar Sistem Empat Semester (SES) kerana kursus SES yang lebih fleksibel dan silibus yang tidak padat.

8.4 KEBERKESANAN TINDAKAN/AKTIVITI

Keberkesanan penggunaan digital *Genially* dalam PdP dapat dilihat daripada dua aspek iaitu pensyarah dan pelajar. Dari aspek pelajar, kemahiran literasi digital dan teknik komunikasi pelajar juga semakin meningkat dengan penggunaan digital *Genially* dalam PdP apabila terdapat komunikasi dua hala antara pelajar dan pensyarah. Mereka lebih yakin untuk bertanya soalan dan kemahiran mengingat mereka semakin tinggi apabila pengkaji melibatkan minat pelajar dalam PdP iaitu permainan dalam aplikasi *Genially*. Jika dlihat dari aspek pensyarah, penggunaan digital *Genially* merupakan salah satu bahan pedagogi yang masih baru lebih-lebih lagi di kalangan pensyarah unit Fizik Kolej Matrikulasi Kedah. Kajian pengkaji boleh dijadikan alat intervensi PdP yang baru kepada pensyarah bukan sahaja berfokus kepada subjek Fizik malah kepada subjek-subjek lain. Penggunaan digital *Genially* berupaya menarik minat pelajar untuk belajar subjek Fizik dan tidak hanya tertumpu kepada kaedah konvesional sahaja.

8.5 CADANGAN KAJIAN LANJUTAN

Dapatan analisis kajian ini telah membuka beberapa isu baru dan memberi beberapa petunjuk untuk melakukan kajian lanjutan pada masa akan datang. Antaranya adalah pembangunan modul bagi pengajaran menggunakan digital *Genially* bagi memudahkan proses pengajaran guru. Pembangunan modul digital *Genially* akan dapat memberi manfaat kepada pengguna bukan sahaja dalam bidang pendidikan malah dalam bidang-bidang lain. Rubrik khas boleh diwujudkan sebagai satu panduan bagi mengobjektifkan penilaian dalam kalangan pensyarah (fasilitator).

Di samping itu, kajian ini hanya dijalankan ke atas subjek Fizik yang melibatkan dua topik kecil sahaja dalam silibus matrikulasi. Oleh yang demikian ia tidak boleh digeneralisasikan kepada subjek-subjek atau topik-topik yang lain kerana mungkin terdapat perbezaan kurikulum dan perbezaan proses PdP. Skop kajian ini boleh diperluaskan kepada subjek-subjek lain seperti Kimia, Biologi, Matematik dan topik-topik tertentu mengikut kurikulum dan kesesuaian objektif topik tersebut. Akhir sekali, kajian ini dijalankan di kolej matrikulasi yang mana boleh dikembangkan ke sekolah-sekolah menengah pada peringkat STPM dan program pra universiti yang mana menggunakan topik mekanik atau topik yang hampir sama dengan kajian pengkaji. Demikian kajian ini boleh disebar luar dan bermanfaat kepada individu yang berkehendak. Kajian ini diharap dapat dijadikan aspirasi terpenting bagi membentuk pelajar yang bersifat holistik yang mana bukan sahaja dapat menguasai konsep isi

kandungan subjek Fizik malah turut mempunyai kemahiran-kemahiran digital literasi bagi mengharungi cabaran globalisasi khususnya tenaga modal insan.

PENGHARGAAN

Pengkaji ingin mengucapkan setinggi-tingginya penghargaan kepada semua pihak yang telah memberikan sokongan dan bantuan dalam menjayakan kajian tindakan ini. Pertama sekali kami ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) terutama sekali BMKPM serta Kolej Matrikulasi Kedah kerana menyediakan platfom untuk kami melakukan kajian tindakan yang bertujuan menambahbaik PdP di peringkat matrikulasi. Kami juga ingin mengucapkan terima kasih kepada para peserta kajian yang telah meluangkan masa mereka untuk menyumbangkan maklum balas dan data yang diperlukan. Akhir sekali, kami ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada keluarga dan rakan-rakan kami yang sentiasa memberikan sokongan kepada kami. Semoga hasil kajian ini dapat memberi manfaat kepada perkembangan pendidikan di negara kita.

RUJUKAN

Abdul Rahman, H. (2017). Usaha dan cabaran dalam mengaplikasikan pendidikan alam sekitar dalam sistem persekolahan di Malaysia. *Asian Journal of Environment, 1(2)*, 61–70.

Al-Abdullatif, A. M., & Gameil, A. A. (2021). The effect of digital technology integration on students' academic performance through Project-Based Learning in an E-Learning environment. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, *16*(11), 189–210. https://doi.org/10.3991/ijet.v16i11.19421

Cabrera-Solano, P. (2022). Game based learning in higher education: The pedagogical effect of genially games in english as a foreign language instruction. *International Journal of Educational Methodology*, *8*(4), 719–729. https://doi.org/10.12973/ijem.8.4.719

Castillo-Cuesta, L. (2022). Using genially games for enhancing EFL reading and writing skills in online education. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 21(1), 340–354. https://doi.org/10.26803/ijlter.21.1.19

Duffy, T. M., & Jonassen, D. H. (2013). *Constructivism and the technology of instruction*. Routledge.

Faridah, I., Ratna Sari, F., Wahyuningsih, T., Putri Oganda, F., & Rahardja, U. (2020, October 23). Effect digital learning on student motivation during COVID-19. *2020 8th International Conference on Cyber and IT Service Management, CITSM 2020*. https://doi.org/10.1109/CITSM50537.2020.9268843

Halim, L., & Meerah, S. M. (2002). Science trainee teachers' pedagogical content knowledge and its influence on physics teaching. *Research in Science and Technological Education, 20*(2), 215–225. https://doi.org/10.1080/0263514022000030462

Isa, N. S., & Mohd Imam Ma'arof, N. N. (2018). Keberkesanan penggunaan grafik berkomputer sebagai alat bahan bantu mengajar dalam kalangan pelajar reka bentuk dan teknologi. *Sains Humanika, UTM*. www.sainshumanika.utm.my

Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2019). Evaluating a course for teaching introductory programming with Scratch to pre-service kindergarten teachers. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, *11*(3), 231. https://doi.org/10.1504/ijtel.2019.10020447

Kemmis, S. & McTaggart, R. (eds). 1988. *The Action research Planner*, Deakin University, Geelong, Victoria, Australia.

Kukulska-Hulme, A. (2010). Mobile learning as a catalyst for change. In *Open Learning* (Vol. 25, Issue 3, pp. 181–185). https://doi.org/10.1080/02680513.2010.511945

Mazlan, A. (2018). *Pembangunan dan penilaian keberkesanan modul pendekatan pengajaran berasaskan otak dengan integrasi i-Think dan brain gym untuk meningkatkan kefahaman konseptual dan motivasi belajar fizik pelajar matrikulasi* [Ijazah Doktor Falsafah]. Universiti Sains Malaysia.

Mazlan, A., Faris, N. A., & Abdullah, N. (2021). BBL-Phyeasycs mengubah persepsi dan sikap pelajar terhadap fizik. In *Special Edition NARTC* (Vol. 6). http://upikpolimas.edu.my/ojs/

Mohtar, M., & Md Yunus, M. (2022). A systematic review of online learning during covid 19: Students' motivation, task engagement and acceptance. *Arab World English Journal*, *2*, 202–215. https://doi.org/10.24093/awej/covid2.13

Obro, S. (2022). A novel instructional approach: the effect of computer-assisted simulation learning games (CASLGs) on social studies students' scholarly learning outcomes. *Arab Gulf Journal of Scientific Research*, *40*(3), 235–246. https://doi.org/10.1108/AGJSR-04-2022-0038

Rahim, N. A. (2013). iPenggunaan mobile learning(M-Learning) untuk tujuan pembelajaran dalam kalangan pelajar kejuteraan UTHM. *UTHM Institutional Repository*.

Rahman, N. S. R., Zolkifli, Z. F. M., & Ling, Y.-L. (2020). *Kepentingan kemudahan teknologi dan motivasi membentuk kesedaran pelajar dalam pembelajaran digital*. https://www.researchgate.net/publication/344781009

Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *Digital competence of educators (DigCompEdu)*.

Sabarani, N. A., Sarpin, N., Omar, R., Mohamed, S., & Ismayatim, N. (2022). Kesan perintah kawalan pergerakan (PKP) kepada kos projek pembinaan di Selangor. *Research in Management of Technology and Business*, *3*, 482–492.

Vebrianto, R., & Osman, K. (2013). Keberkesanan penggunaan pelbagai media pengajaran dalam meningkatkan Kemahiran Proses Sains dalam kalangan pelajar. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, *37(1)*, 1–11.

Williams, K. (2011). Five key ingredients for improving student motivation. In *Research in Higher Education Journal*. https://scholarsarchive.library.albany.edu/math_fac_scholarhttp://aabri.com/manuscripts/11834.pdf

STRATEGI 4-ONS: PENERAPAN KEMAHIRAN BELAJAR DAN INOVASI (4K) ABAD KE-21 DALAM AKTIVITI PEMBELAJARAN BIOLOGI

Nurhidah Munawer

Kolej Matrikulasi Pahang

Email : bm-2063@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dilaksanakan untuk meningkatkan pencapaian pelajar melalui strategi hands-on, minds-on, social-on dan hearts-on (4-ons) serta mengenalpasti keberkesanan strategi 4-ons terhadap kemahiran belajar abad ke-21 pelajar (kreatif dan inovasi, kritis, kolaborasi dan komunikasi). Kajian tindakan ini mengadaptasi model kajian tindakan Kemmis & McTaggart (1988) dan melibatkan dua kitaran. Kajian ini berfokus untuk membantu meningkatkan prestasi akademik pelajar berprestasi rendah dalam subjek Biologi melalui pendekatan pedagogi secara kontekstual, kolaboratif dan terbeza menggunakan strategi 4-ons yang melibatkan 12 aktiviti berbeza bagi 11 topik semester 2. Kumpulan sasaran kajian terdiri daripada 6 orang pelajar Program Matrikulasi Sistem Dua Semester Sesi 2023/2024. Dapatan selepas intervensi menunjukkan nilai min bagi empat kemahiran belajar abad ke-21 pelajar berada pada tahap yang tinggi. Kemahiran berkolaborasi memperoleh min tertinggi (4.480) disusuli dengan kemahiran berkomunikasi (4.460). Manakala kemahiran berfikir secara kreatif dan kritis masing-masing memperoleh 4.200 dan 4.240. Dapatan analisis ujian penilaian akhir pula menunjukkan 100% pelajar memperoleh peningkatan markah dan gred. Hasil pemerhatian juga mendapati pelajar menjadi lebih berani, yakin diri dan bersemangat dalam pembelajaran. Strategi 4-ons berjaya menambahbaik amalan PdPc menjadi lebih inovatif dan aktif. Pensyarah juga dapat memberikan bimbingan yang lebih efektif kepada pelajar di samping meningkatkan interaksi serta kolaborasi dalam kalangan pelajar dan di antara pensyarah dan pelajar.

Kata Kunci: kreatif, kritis, kolaborasi, komunikasi

1.0 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Paradigma pembelajaran abad ke-21 (PAK21) telah berubah kepada orientasi aktiviti pembelajaran yang bersifat kontekstual dan kolaboratif. Pembelajaran kontekstual ialah satu kaedah yang menggabungkan isi kandungan pembelajaran dengan pengalaman sebenar yang dapat mendorong pelajar untuk berfikir secara kreatif dan kritis (Mohd Nasir et al., 2023). Pembelajaran kolaboratif pula ditakrifkan sebagai kaedah instruksional yang membolehkan pelajar bekerjasama dan berinteraksi dalam kumpulan kecil bagi menyelesaikan sesuatu tugasan (Jupri, 2023). Kemahiran komunikasi, kolaborasi serta pemikiran kritis, kreatif dan inovatif (4K), merupakan elemen kompetensi dalam pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc) abad ke-21 (Muhali, 2019).

1.2 PENGALAMAN PDP

Pendidikan di matrikulasi merupakan satu laluan bagi membolehkan pelajar melanjutkan pelajaran ke institusi pengajian tinggi awam mahupun swasta. Justeru, strategi pembelajaran yang memberi kesan kepada perkembangan intelek, komunikasi sosial, dan kemahiran berfikir perlulah didedahkan sebagai persiapan pelajar menghadapi dunia global. Hal ini selari dengan salah satu daripada 6 aspirasi pelajar menerusi Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 iaitu kemahiran berfikir secara kritis, kreatif dan inovatif. Pemikiran kritis berlangsung apabila pelajar mampu menganalisis dan mencari penyelesaian alternatif manakala istilah kreatif merujuk kepada keupayaan pendidik mewujudkan budaya kreativiti dan inovatif di kalangan pelajar melalui penggunaan aspek kreatif dalam aktiviti, bahan, soalan dan proses kognitif yang terlibat sepanjang PdPc (Ching et al., 2020). Kemahiran berfikir boleh dipengaruhi oleh banyak faktor termasuklah kemahiran berkomunikasi dan kolaborasi (Muhali, 2019). Komunikasi di antara pelajar berlaku apabila mereka ingin berkongsi pengetahuan dan mengekspresikan konsep yang dipelajari, manakala kolaborasi pula wujud apabila pelajar bekerjasama dalam kumpulan dan saling bertukar idea serta perspektif semasa belajar (Ching et al., 2020). Malangnya, kaedah pembelajaran yang berpusatkan pensyarah dan kebergantungan pelajar yang tinggi terhadap pensyarah merupakan kelemahan dalam aktiviti pembelajaran sedia ada. Pembelajaran yang berlangsung tidak memberi ruang untuk pelajar berkomunikasi dan berkolaborasi dengan berkesan seterusnya melemahkan daya berfikir pelajar. Pelajar lebih banyak didedahkan dengan 'petua' atau 'formula' yang perlu dihafal dan akan digunakan dalam menjawab soalan peperiksaan. Strategi seperti ini tidak akan membantu pelajar menukarkan proses biologi yang abstrak kepada satu pengetahuan dan pemahaman yang lebih konkrit.

1.3 TUJUAN/ KEPENTINGAN KAJIAN

Pencapaian pelajar dalam pembelajaran berkait rapat dengan keberkesanan amalan pengajaran. Kaedah pengajaran yang berpandukan kepada strategi pedagogi yang tepat dapat membantu pensyarah dalam mencorak dan menyusun amalan pengajaran yang berkesan serta meningkatkan pencapaian pembelajaran pelajar. Oleh yang demikian, kajian ini dijalankan untuk memperbaiki kelemahan dalam amalan PdPc terdahulu melalui pendekatan pembelajaran kontekstual dan kolaboratif menggunakan strategi 4-*ons* iaitu *hands-on*, *minds-on*, *social-on* dan *hearts-on*. Strategi ini dapat mendorong pelajar membina konsep pembelajaran dan menguasai kemahiran belajar abad ke-21 secara efektif (Sharifah et al., 2023).

1.4 ANDAIAN, NILAI DAN KEPERCAYAAN PENGKAJI TERHADAP PdP

Gabungan 4 elemen 'ons' yang diimplementasi dalam kajian ini merupakan satu strategi pembelajaran yang dapat memberikan rangsangan terhadap aktiviti pemikiran dan perasaan pelajar seterusnya memupuk kegigihan pelajar dalam pembelajaran. Kemahiran berfikir secara kritis, kreatif dan inovatif bertujuan untuk memuaskan rasa ingin tahu pelajar dan membantu pelajar menyelesaikan masalah. Namun, kemampuan berfikir tidak akan dapat dipacu dan berkembang tanpa komunikasi yang berkesan dan mentaliti pelajar yang baik terhadap pembelajaran. Komunikasi dan nilai kebersamaan di kalangan pelajar dapat dipupuk melalui *social-on* manakala *hearts-on* pula dapat mencetuskan pemikiran yang positif di kalangan pelajar untuk perkembangan potensi mereka dalam pembelajaran (Heejun An et al., 2022).

1.5 PENDEKATAN PEMBELAJARAN TERBEZA

Setiap pelajar mempunyai bakat, kebolehan dan kemahiran yang tersendiri. Oleh itu, bagi mengelakkan keciciran pelajar, pendidik perlu lebih kreatif dalam melaksanakan PdPc yang dapat memberi kesan terhadap kualiti pengajaran serta memberikan hasil pembelajaran yang bermakna untuk semua pelajar (Nur Hanisah & Syawal, 2023). Modul Pedagogi Terbeza telah dibina pada tahun 2022 melalui Bahagian Pendidikan Kurikulum sebagai panduan buat warga pendidik dalam melaksanakan pendekatan pedagogi terbeza terutamanya dalam meniti arus PAK21 yang semakin mencabar. Pendekatan ini akan dapat memenuhi keperluan pembelajaran dan memberi peluang pembelajaran yang sama kepada setiap pelajar. Oleh yang demikian, kajian tindakan ini dilaksanakan dengan mengadaptasi model kajian tindakan Kemmis & McTaggart (1988) dalam dua kitaran kajian melalui intervensi yang dirancang bersesuaian dengan kepelbagaian tahap kognitif, watak dan tingkah laku pelajar.

2.0 REFLEKSI AMALAN / PDP LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Berdasarkan penulisan refleksi kendiri dalam laporan 'Rancangan Instruksional Mingguan' (RIM) mendapati bahawa, kaedah pembelajaran yang diamalkan adalah berpusatkan pensyarah melalui interaksi satu hala. Aktiviti PdPc yang dilaksanakan juga adalah kurang menarik dan tidak mengaruh motivasi pelajar untuk terus bersemangat dan aktif dalam pembelajaran. Faktor-faktor berikut memberikan impak yang negatif terhadap aspek komunikasi dan kolaborasi di kalangan pelajar. Pelajar menjadi lebih mementingkan diri dan enggan membantu rakan lain yang lebih rendah pencapaiannya. Kesannnya, pelajar yang kurang berkebolehan menjadi sangat pasif dan hanya bertindak sebagai pendengar dan pengikut. Selain itu, pensyarah juga jarang menggunakan kaedah interaktif dalam pembelajaran seperti aktiviti kelas mahupun projek kreatif yang sekaligus menutup ruang dan peluang untuk pelajar mengasah kemahiran berfikir mereka secara kritis, kreatif dan inovatif. Padah daripada tindakan itu dapat dilihat melalui sifat kebergantungan pelajar yang tinggi terhadap pensyarah dalam menyelesaikan soalan tahap tinggi dan seterusnya membataskan kemampuan pelajar untuk memberikan idea atau solusi kepada permasalahan biologi bukan rutin. Bagi pelajar yang lemah, mereka akan terus keciciran dalam pembelajaran.

2.2 REFLEKSI TERHADAP PELAJAR

Berdasarkan kepada refleksi terhadap pelajar melalui satu temubual tidak berstruktur di awal semester dua mendapati bahawa, pelajar berprestasi rendah kurang kreatif dalam menyelesaikan sesuatu masalah dalam pembelajaran. 83% daripada mereka menyatakan bahawa kebolehan mereka untuk berfikir di luar kotak dalam menyelesaikan masalah bukan rutin adalah rendah. Bagi mereka, biologi merupakan satu subjek yang terlalu abstrak dan ianya menyukarkan lagi proses pemahaman. Kebiasaanya, pelajar berprestasi rendah ini cenderung untuk bergaul sesama sendiri sehingga menyebabkan mereka kurang berkomunikasi dengan rakan yang lain. Perkongsian idea dan perbincangan berkaitan pembelajaran juga menjadi terhad dalam kelompok yang kecil disebabkan oleh perasaan malu dan rasa tersisih. Mereka juga mudah keliru dan celaru apabila membincangkan proses biologi yang agak sukar sehingga menyebabkan mereka menjadi panik apabila pensyarah mengajukan soalan.

Jadual 1. Dapatan Temubual Pelajar

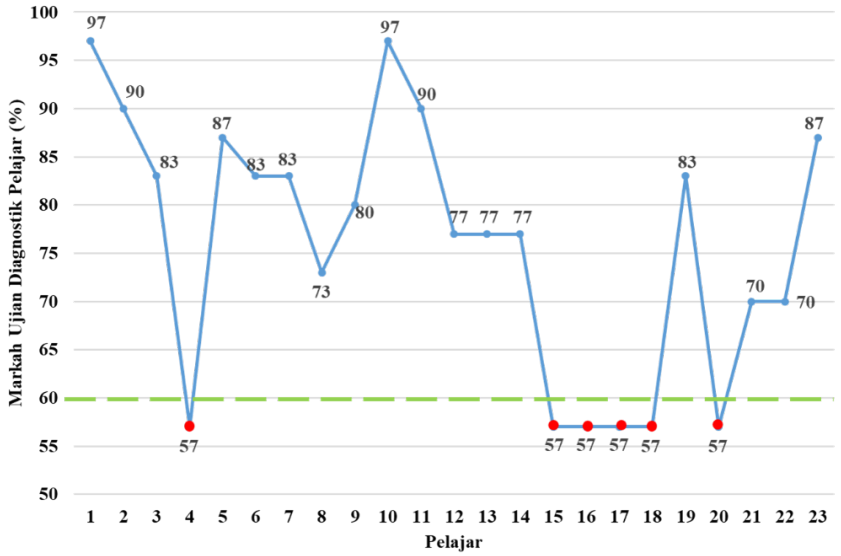
"...Saya kurang kreatif dalam menyelesaikan sesuatu masalah bukan rutin..."
"...Saya susah nak berfikir di luar kotak ..."
"...Biologi susah! sebab perlu faham dan hafal proses yang tak nyata dan banyak..."
"...Saya malu nak bercakap dalam kelas sebab rakan-rakan lain semua tengok..."
"...Saya selalu keliru tentang semua proses dalam biologi..."
"...Saya selalu panik kalau madam tanya soalan..saya tak tahu nak jawab apa.."

2.3 PERBEZAAN MEDIUM BAHASA PENGANTAR DALAM BIOLOGI

Pelajar ambilan 2023/2024 terdiri daripada pelajar lepasan SPM yang mempelajari biologi menggunakan dua medium bahasa pengantar sama ada bahasa Melayu atau bahasa Inggeris. 50% pelajar di dalam kelas seliaan pengkaji merupakan pelajar daripada aliran bahasa Melayu. Perbezaan bahasa perantaraan yang digunakan di sekolah dan matrikulasi menjadi faktor pengehad kepada proses penemuan inkuiri melalui pembacaan daripada sumber seperti buku, jurnal dan internet yang mana kebanyakan sumber adalah dalam bahasa Inggeris. Ini seterusnya membawa kepada kegagalan pelajar untuk memahami dan menguasai kandungan pembelajaran dengan lebih baik. Limitasi bahasa juga menyumbang kepada kelemahan pelajar dalam berkomunikasi sama ada bersama rakan mahupun pensyarah di dalam kelas. Menurut Mohd Nasir et al., (2023), kelemahan pelajar dalam berkomunikasi akan mendorong kepada kelemahan berfikir pelajar.

2.4 PENGUMPULAN DATA AWAL

Satu Ujian Diagnostik ditadbir ke atas 23 orang pelajar di dalam kelas tutorial yang bertujuan untuk melihat tahap penguasaan pelajar terhadap konsep asas dalam topik Biologi semester dua. Rajah 1 menunjukkan bahawa 11 daripada 23 pelajar memperoleh gred A manakala selebihnya mendapat gred A- (3 orang), B+ (3 orang) dan C+ (6 orang). Ini membuktikan bahawa 26.10% (6 orang) pelajar masih tidak menguasai konsep asas dalam 11 topik biologi semester 2.



Rajah 1. Graf Analisis Markah Ujian Diagnostik Pelajar

Pengkaji juga telah mengedarkan satu set soal selidik kepada 6 orang pelajar yang mendapat gred C+ dalam ujian tersebut bagi mendapatkan maklumat awal berkaitan kemahiran belajar abad ke-21 mereka yang meliputi kemahiran berfikir secara kreatif dan kritis, kemahiran berkolaborasi dan berkomunikasi. Berdasarkan interpretasi skor min oleh Kok (2023), Jadual 2 menunjukkan skor min bagi item Kritis (2.200) serta Kreatif dan Inovasi (2.280) berada pada tahap yang rendah. Skor min bagi aspek Kolaborasi pula adalah yang paling rendah (2.100). Manakala skor min bagi aspek Komunikasi (2.600) berada pada tahap sederhana. Aktiviti PdPc yang kurang menitikberatkan penglibatan dan perkembangan minda pelajar tidak dapat membantu membina pengetahuan pelajar dalam satu pasukan, sehingga akhirnya membawa kepada kegagalan untuk membangunkan kemahiran berfikir pelajar secara kreatif dan kritis (Jupri, 2023). Justeru, perancangan dan pelaksanaan PdPc yang lebih inovatif dilihat perlu untuk meningkatkan interaktiviti pengajaran dan mendorong pelajar untuk mengambil bahagian secara aktif dalam perbincangan. Pensyarah juga boleh berinteraksi dengan pelajar secara lebih dinamik dan mencetuskan pemikiran kritis.

Jadual 2. Skor Min dan Sisihan Piawai (N=6)

Kategori	Skor Min	Sisihan Piawai
Kreatif dan Inovasi	*2.280	± 0.1415
Kritis	*2.200	± 0.1680
Kemahiran Berkolaborasi	*2.100	± 0.0988
Kolaborasi Berkomunikasi	*2.600	± 0.9730

*Rendah (1.00–2.33); **Sederhana (2.34–3.67); ***Tinggi (3.68–5.00) (Sumber: Kok, 2023)

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Dapatan refleksi terhadap pelajar mendapati bahawa masalah utama pelajar dalam subjek Biologi adalah berkaitan kandungan pembelajaran yang terlalu abstrak dan sukar untuk dibayangkan melalui teori dan konsep semata-mata. Kesannya, pemahaman dan pencapaian pelajar menjadi rendah. Oleh yang demikian, fokus kajian ini adalah untuk membantu pelajar-pelajar berprestasi rendah bagi subjek Biologi untuk meningkatkan prestasi akademik mereka melalui implementasi strategi 4-*ons* dalam PdPc bagi melahirkan pelajar yang berketerampilan dalam pemikiran kreatif dan kritis, kolaborasi dan komunikasi. Justeru, pendekatan PdPc berbentuk kontekstual yang dijalankan secara kolaboratif serta mengambil kira kepelbagaian kemahiran dan kebolehan pelajar dilaksanakan dengan membuat pengubahsuaian dari sudut proses, kandungan, produk dan persekitaran pembelajaran mengikut topik yang dibincangkan.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian ini adalah untuk menerapkan kemahiran belajar dan inovasi abad ke-21 dalam aktiviti pembelajaran biologi. Manakala objektif khusus bagi kajian ini adalah:

1) meningkatkan pencapaian pelajar dalam subjek Biologi melalui strategi 4-*ons* (*hands-on, minds-on, social-on* dan *hearts-on*)
2) mengenalpasti keberkesanan strategi 4-*ons* (*hands-on, minds-on, social-on* dan *hearts-on*) terhadap kemahiran belajar abad ke-21 pelajar

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran kajian ini terdiri daripada 6 orang pelajar Program Matrikulasi Sistem Dua Semester Sesi 2023/2024 di bawah seliaan pengkaji. Pelajar yang terlibat terdiri daripada

1 orang pelajar lelaki (16.7%) dan 5 orang pelajar perempuan (83.3%). Semua pelajar berbangsa melayu (100%). Pemilihan kumpulan pelajar ini adalah berdasarkan kepada keputusan ujian diagnostik pelajar serta dapatan analisis melalui soal selidik yang telah dijalankan.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN / KAJIAN

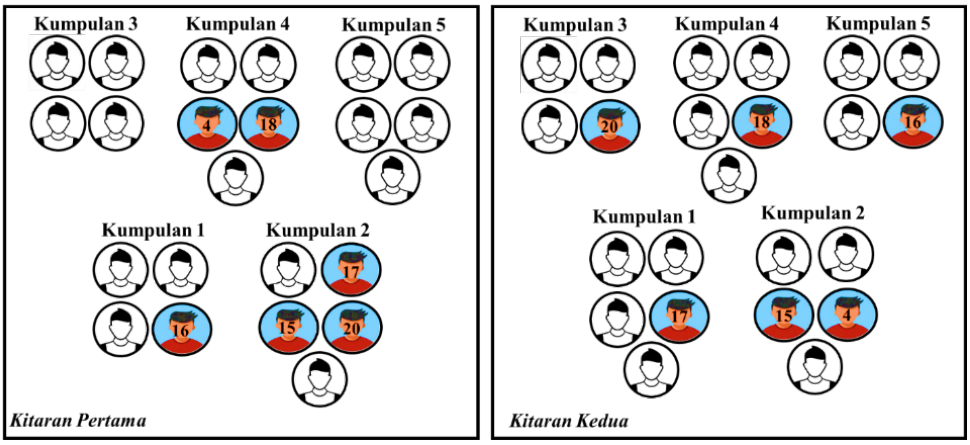
Rekabentuk kajian yang dijalankan oleh pengkaji adalah secara kuantitatif menggunakan data analisis ujian dan min soal selidik serta secara kualitatif melalui teknik pemerhatian. Dalam kajian ini, pengkaji melaksanakan intervensi yang melibatkan PdPc secara tidak segerak (*asynchronous*) dan segerak (*synchronous*). PdPc secara tidak segerak dijalankan sebelum kelas bersemuka dengan mengedarkan poster aktiviti, pautan video *YouTube* dan arahan bertulis melalui aplikasi *Whatsapp*. PdPc secara segerak pula dilaksanakan secara bersemuka di dalam kelas. Jadual 3 menunjukkan pelaksanaan tindakan kajian dalam kitaran pertama yang melibatkan strategi 2-*ons* (*hands-on* dan *minds-on*).

Jadual 3. Strategi 2-*ons* (*Hands-on* dan *Minds-on*) Kitaran Pertama

Strategi : *hands-on* dan *minds-on* (2-*ons*)			
Aktiviti	**Minggu**	**Kaedah Pelaksanaan**	**Kegunaan**
Bio-Lenses	1	Pelajar menjalankan aktiviti eksplorasi flora dan fauna di sekitar kawasan kolej.	Pelajar mengenalpasti dan menganalisis kumpulan dan filum organisma yang ditemui.
They Are Around Us	2	Pelajar menjalankan eksperimen saintifik.	Pelajar mengenalpasti bakteria yang terdapat di sekeliling mereka.
Terrarium	3	Pelajar membina ekologi daratan dan membentuk rantaian makanan.	Pelajar memahami kepentingan pemeliharaan dan pemuliharaan alam sekitar terhadap organisma.
My New Species	4	Pelajar mencipta spesies baharu berdasarkan konsep 'speciation'.	Meningkatkan kemahiran pelajar mengenalpasti dan menulis hierarki taksonomi organisma.
Straws-Scissors	5	Pelajar mengaplikasi teknik analogi dalam menerangkan tindak balas enzim.	Meningkatkan kebolehan pelajar dalam menerangkan faktor yang mempengaruhi tindak balas enzim.
Blow Up My Balloons	6	Pelajar melaksanakan ujikaji santifik bagi menguji kadar fermentasi yang berlaku di dalam yis.	Pelajar membuat pemerhatian proses fermentasi alkohol serta menghubungkait dengan tindak balas enzim.

Hasil refleksi kitaran pertama mendapati bahawa pengkaji kurang berpuas hati terhadap keterlibatan pelajar daripada aspek kolaborasi dan komunikasi dalam setiap aktiviti yang telah dijalankan. Pelajar kurang menunjukkan semangat sepasukan yang baik dan tahap keyakinan mereka dalam berinteraksi masih rendah. Masalah ini wujud mungkin disebabkan oleh susun atur pelajar di dalam setiap kumpulan di peringkat awal yang mana kumpulan pelajar adalah mengikut kumpulan asal dari semester satu terdahulu. Akibatnya, terdapat 2 hingga 3 orang pelajar berprestasi rendah berada di dalam kumpulan yang sama. Mereka juga dianggap sebagai 'penumpang percuma' dan pengkaji mendapati bahawa pelajar-pelajar ini juga kurang membuat persediaan di awal pembelajaran. Kesan daripada itu, kemahiran kolaborasi, komunikasi dan berfikir tidak dapat dikuasai dengan baik. Oleh yang demikian, pengkaji telah

membuat pengubahsuaian terhadap susun atur kumpulan pelajar sebelum meneruskan kajian ke kitaran kedua seperti yang diilustrasikan dalam Rajah 2.



Rajah 2. Perubahan Susun Atur Pelajar Dalam Kumpulan

Selain itu, pengkaji juga telah menambahbaik strategi *hands-on* dan *minds-on* dalam kitaran kedua dengan memberikan penekanan terhadap peranan pemikiran dalam pembelajaran. Teknik sumbang saran dan penyoalan sepanjang aktiviti telah diimplementasi dan tumpuan diberikan kepada aktiviti berbentuk kajian saintifik dan main peranan bagi menggalakkan pelajar berfikir. Hal ini bersandarkan kepada Teori Kreativiti Paul Torrence yang menyatakan bahawa aktiviti berbentuk penyoalan, penemuan dan penerokaan dapat merangsang pemikiran pelajar . Di samping itu, dua elemen juga telah ditambah dalam strategi PdPc iaitu *social-on* dan *hearts-on* (Jadual 4) bagi memberi galakan kepada pelajar untuk berkomunikasi dan berkolaborasi dengan lebih baik. Teori Pembelajaran Behaviorisme oleh Skinner menyatakan bahawa pelajar perlu diberikan peneguhan yang positif seperti pujian dan ganjaran yang dapat mendorong pelajar menunjukkan sikap dan memberikan hasil yang baik sepanjang proses pembelajaran. Gambaran keseluruhan aktiviti yang dijalankan dalam kitaran pertama dan kedua adalah seperti dalam Lampiran 1.

Jadual 4. Strategi 4-*ons* (*Hands-on*, *Minds-on, Social-on* dan *Hearts-on*) Kitaran Kedua

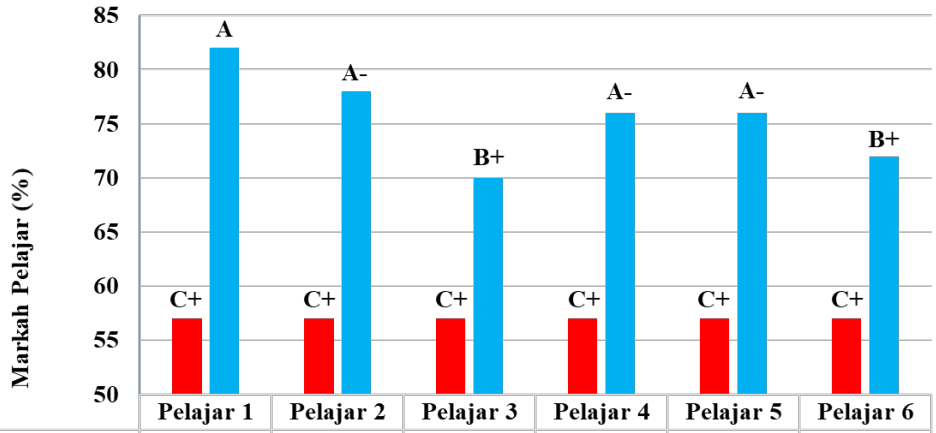
Strategi : *hands-on, minds-on, social-on* dan *hearts-on* (4-*ons*)			
Aktiviti	**Minggu**	**Kaedah Pelaksanaan**	**Kegunaan**
Photosynthesis of Floating Leaves	7	• Pelajar menjalankan ujikaji bagi menentukan kadar fotosintesis tumbuhan. • Pensyarah membimbing pelajar menjana idea.	• Pelajar mengaplikasi teori yang dipelajari melalui aktiviti secara kolaboratif. • Meningkatkan minat pelajar.
Tiny Plant Stoma	8	• Pelajar menjalankan ujikaji terhadap bukaan stoma daun. • Pensyarah memberikan pujian kepada pelajar.	• Pelajar membandingkan bukaan stoma daun dengan pengaruh cahaya. • Meningkatkan motivasi pelajar.
Beat Goes On	9	• Pelajar melakukan aktiviti fizikal ringan bagi menguji kadar degupan jantung.	• Pelajar membandingkan kadar degupan jantung berdasarkan aktiviti.

		• Pensyarah memberikan dorongan sepanjang aktiviti berlangsung.	• Pelajar menjadi lebih bersemangat dan kekal positif sepanjang aktiviti.
Oh, My Sugar!	10	• Pelajar menguji kandungan gula dalam darah mengikut diet pemakanan. • Pensyarah memupuk semangat berpasukan di kalangan pelajar.	• Pelajar menganalisis data dan berazam mengubah gaya hidup. • Pelajar melaksanakan tugas masing-masing dengan baik.
Forensic Escape Room	11	• Pelajar bermain peranan sebagai ahli forensik. • Pensyarah menggalakkan pelajar berkomunikasi dalam menyelesaikan kes.	• Pelajar membuat inferens dan menganalisis. • Pelajar berkomunikasi dengan baik sepanjang aktiviti.
Antibody Attack	12	• Pelajar bermain peranan sebagai ahli mikrobiologi. • Pensyarah memberikan ganjaran kecil.	• Pelajar menjalankan ujian RTK-Ag bagi COVID-19. • Pelajar lebih gembira dan rasa dihargai.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 ANALISIS MARKAH PELAJAR

Tahap penguasaan 6 orang pelajar sasaran telah diuji menggunakan satu set soalan penilaian akhir berdasarkan format sebenar Peperiksaan Semester Program Matrikulasi semester 2 (PSPM 2). Rajah 3 menunjukkan peningkatan keputusan pelajar tersebut selepas intervensi berbanding pencapaian mereka sebelumnya. Seorang pelajar memperoleh gred A, 3 orang memperoleh gred A- dan 2 orang memperoleh gred B+. Markah tertinggi adalah 82 manakala markah terendah adalah 70. Pencapaian Pelajar 1 adalah yang terbaik dengan peningkatan sebanyak 43.86%. Berdasarkan kepada keputusan yang diperoleh, objektif pertama kajian telah berjaya dicapai. Semua pelajar sasaran menunjukkan perkembangan yang baik dan positif serta berpotensi untuk menambahbaik keputusan kepada yang lebih cemerlang di dalam PSPM 2 nanti.



	Pelajar 1	Pelajar 2	Pelajar 3	Pelajar 4	Pelajar 5	Pelajar 6
Sebelum Intervensi	57	57	57	57	57	57
Selepas Intervensi	82	78	70	76	76	72

Rajah 3. Graf Analisis Markah Ujian Penilaian Akhir

7.2 ANALISIS SOAL SELIDIK

Satu soal selidik telah diedarkan kepada 6 orang pelajar sasaran menggunakan set soalan yang terdiri daripada 2 bahagian iaitu Bahagian A untuk latar belakang pelajar (2 item) dan Bahagian B (20 item) untuk pengukuran kemahiran belajar abad ke-21 pelajar iaitu kemahiran berfikir secara kreatif dan inovasi (5 item), kemahiran berfikir secara kritis (5 item), kemahiran berkolaborasi (5 item) dan kemahiran berkomunikasi (6 item). Berdasarkan interpretasi skor min oleh Kok (2023), nilai min bagi keempat-empat kemahiran belajar abad ke-21 di kalangan pelajar adalah pada tahap yang tinggi (>3.67) (Jadual 5). Kemahiran Berkolaborasi pelajar menunjukkan nilai min yang paling tinggi (4.480), disusuli dengan Kemahiran Berkomunikasi dengan nilai min 4.460. Strategi 4-*ons* merupakan satu pelaksanaan PdPc yang melibatkan pelajar secara aktif dalam proses merancang, melaksana dan mendapatkan hasil pembelajaran melalui proses pertukaran dan perkongsian usaha, pengetahuan dan sumber. Menurut Zurani & Mohamad (2019), bagi mencapai matlamat berkolaborasi, pelajar perlu melakukan proses berhubung dan berinteraksi melalui komunikasi berkesan dalam berkongsi pendapat, maklumat dan juga perasaan di sepanjang proses perbincangan. Proses kolaborasi dan komunikasi dalam pembelajaran boleh menyumbang kepada daya berfikir secara kreatif dan kritis yang lebih baik (Zurani & Mohamad, 2019). Ini terbukti melalui skor min bagi aspek Kreatif dan Inovasi (4.200) dan Kritis (4.240) yang memperoleh tahap tinggi. Oleh yang demikian, objektif kedua kajian juga telah berjaya dicapai dan terbukti melalui skor min tahap tinggi dalam empat elemen kompetensi bagi kemahiran belajar abad ke-21.

Jadual 5. Skor Min dan Sisihan Piawai bagi Kemahiran Belajar Abad Ke-21 (N=6)

Aspek	Skor Min	Sisihan Piawai
Kreatif dan Inovasi	***4.200	± 0.052
Kritis	***4.240	± 0.171
Kemahiran Berkolaborasi	***4.480	± 0.125
Kemahiran Berkomunikasi	***4.460	± 0.151

*Rendah (1.00–2.33); **Sederhana (2.34–3.67); ***Tinggi (3.68–5.00) (Sumber: Kok, 2023)

7.3 PEMERHATIAN PENGKAJI TERHADAP TINGKAH LAKU PELAJAR

Pemerhatian terhadap tingkah laku pelajar telah dilaksanakan sepanjang kajian ini dan beberapa perubahan positif terhadap pelajar telah dikenalpasti. Daripada aspek kemahiran berfikir, pelajar boleh memberikan respon dan jawapan spontan yang munasabah terhadap soalan yang diajukan. Pelajar juga menunjukkan usaha dalam membuat persediaan awal sebelum aktiviti dijalankan dengan menyediakan carta alir proses kerja dan peta minda. Komunikasi di antara pelajar juga menjadi lebih berkesan apabila mereka berani untuk bertanyakan soalan di dalam kelas dan tidak malu untuk meminta pertolongan daripada rakan lain. Mereka juga boleh membuat pembentangan dengan baik di akhir aktiviti. Pelajar juga boleh bekerjasama dalam pasukan untuk merancang dan melaksanakan aktiviti. Malah, mereka juga menunjukkan rasa kebersamaan di antara kumpulan berbeza. Ini membuktikan bahawa pelaksanaan strategi 4-*ons* dalam pembelajaran biologi memberikan impak yang baik terhadap kemahiran belajar abad ke-21 pelajar.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Pengkaji telah membuat beberapa refleksi berkaitan kesan kajian terhadap pensyarah, pelajar, proses, pengurusan dan produk. Refleksi yang dinyatakan menggambarkan kekuatan

kajian yang telah dilaksanakan. Bagi refleksi terhadap pensyarah, pensyarah berjaya menambahbaik amalan penyampaian PdPc kepada aktiviti yang lebih berpusatkan pelajar dan tidak mengabaikan kebolehan pelajar yang pelbagai. Pensyarah berjaya mengatasi masalah keciciran pelajar melalui aktiviti pembelajaran yang berbentuk kontekstual dan kolaboratif.

Refleksi terhadap pelajar pula mendapati bahawa penglibatan, kolaborasi dan komunikasi pelajar juga meningkat. Pelajar lebih selesa dan berani menyuarakan idea, pendapat dan cadangan sepanjang menjalankan aktiviti. Keyakinan diri pelajar juga meningkat apabila mereka boleh membuat pembentangan dan menerangkan dapatan akhir yang diperoleh. Pelajar juga menunjukkan keterampilan berfikir yang baik semasa dan selepas intervensi apabila mereka boleh menjawab soalan-soalan dengan betul dan tepat. Ini terbukti daripada dapatan ujian penilaian akhir yang menunjukkan 100% peningkatan pencapaian.

Refleksi terhadap proses, pengurusan dan produk pula menunjukkan bahawa pengkaji telah berjaya mengintegrasikan 12 aktiviti menggunakan strategi 4-*ons* ke dalam PdPc tanpa mengganggu kandungan pembelajaran sedia ada. Aktiviti yang berbeza bagi setiap topik dapat disesuaikan dengan tahap kognitif pelajar yang pelbagai. Pelajar tidak terikat dengan satu peranan yang sama untuk setiap aktiviti. Tanggungjawab yang diambil oleh setiap pelajar dalam setiap aktiviti adalah bergantung kepada situasi, bahan dan kepakaran pelajar. Ini dapat mengelakkan pelajar daripada bosan di dalam kelas. Pensyarah juga dapat memberikan bimbingan yang lebih efektif kepada pelajar untuk memahami kandungan pembelajaran dalam suasana yang lebih santai dan menyeronokkan.

Kesimpulannya, strategi 4-*ons* (*hands-on, minds-on, social-on* dan *hearts-on*) bukan sahaja berjaya membantu pelajar berprestasi rendah dalam biologi untuk meningkatkan pencapaian mereka, malah kemahiran belajar abad ke-21 pelajar juga dapat ditingkatkan melalui pencapaian skor tahap tinggi dalam empat elemen kompetensi yang diukur iaitu kemahiran berfikir secara kritis, kreatif dan inovasi, komunikasi dan kolaborasi. Kepelbagaian aktiviti dan inovasi yang digarapkan dalam strategi 4-*ons* ini merupakan satu langkah proaktif bagi melahirkan pelajar yang hebat berfikir dan lebih inovatif selari dengan tema KonPPI-2024 iaitu Melestari Inovasi dalam Merealisasikan Pendidikan Masa Hadapan.

Walaubagaimanapun, bagi memastikan keberkesanan aktiviti ini, peranan pensyarah adalah sangat penting dalam membuat perancangan yang tepat khususnya yang melibatkan bahan dan masa. Pensyarah perlu memastikan aktiviti yang direncanakan tidak akan mengganggu proses penyampaian maklumat dan membebankan pelajar. Pensyarah juga perlu bijak mewujudkan suasana di dalam kelas yang kondusif bagi memastikan pelajar selesa menjalankan aktiviti dan objektif pembelajaran tercapai. Pengkaji mencadangkan agar strategi 4-*ons* ini dapat disebarluaskan dalam topik semester 1 (SB015) dan semua subjek STEM di seluruh matrikulasi.

PENGHARGAAN

Sekalung penghargaan kepada BMKPM, pengurusan tertinggi KMPh, pakar penyelidik, dan semua yang terlibat dalam pelaksanaan kajian ini.

RUJUKAN

Ching, N.L., Azura, A.R., & Zubaidah, S. (2020). Tahap amalan pembelajaran abad ke-21: aatu kajian kes. *Jurnal Pengurusan Dan Kepimpinan Pendidikan*, 33(1), 43-56.

Heejung, A., Woonhee, S., & So, Y.Y. (2022). Hands-on, minds-on, hearts-on, social-on: a collaborative maker project integrating arts in a synchronous online environment for teachers. *TechTrends*, 66(1), 590-606.

Jupri, B. (2023). Penggunaan strategi teknik pembelajaran kolaboratif untuk meningkatkan kemahiran kolaboratif pelajar di sekolah menengah. *International Journal of Education, Psychology and Counseliing* (IJEPC), 8(50), 412-429.

Kok, K.H. (2023). Penggunaan pusat sumber dan kepuasan siswa guru. *Jurnal Dunia Pendidikan, 5*(1), 255-264.

Mohd Nasir, R., Abdul Said, A., & Normiati, B. (2023). Pengaruh pengetahuan, aplikasi pengetahuan dan keupayaan imaginasi terhadap kemahiran berfikir pelajar. *Jurnal Pemikir Pendidikan*, 11(1), 1-12.

Muhali. (2019). Pembelajaran inovatif abad ke-21. jurnal penelitian dan pengkajian ilmu pendidkan. *e-Saintika*, 3(2), 25-50.

Nur Hanisah, R., & Syawal, A. (2023). Strategi dan cabaran pelaksanaan pendekatan pembelajaran terbeza dalam kalangan guru di sekolah rendah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities* (MJSSH), 8(5), 2336-2351.

Sharifah, N.S.A.R., Abdul Halim, A., & Nor Hasniza, I. (2023). Pembangunan strategi pembelajran kontekstual berbantukan geogebra untuk meningkatkan kemahiran berfikir aras tinggi murid. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities.* 8(2), 2115-2134.

Zurani, B., & Mohamad, M.M. (2019). Kolaborasi dan komunikasi dalam kelestarian pembelajaran sepanjang hayat. *Online Journal for TVET Practioners*, 4(2), 105-113.

PENGARUH PENGGUNAAN APLIKASI *TIKTOK* TERHADAP MOTIVASI PELAJAR MATRIKULASI DALAM SUBJEK FIZIK

Nor Atika Binti Mohd Arham [1]
Norhawani Binti Saaidin [2]
Marhalim Bin Hashim [3]
Siti Nor Aniza Binti Mat Yusof [4]

[1,2,3,4] *Kolej Matrikulasi Pulau Pinang*

Email: noratika@kmpp.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dilakukan untuk mengenal pasti pengaruh aplikasi TikTok melalui pendekatan pengintegrasian teknologi bagi meningkatkan motivasi dalam kalangan pelajar matrikulasi. Kajian ini menggunakan kaedah pendekatan kuantitatif dengan reka bentuk kuasi-eksperimental yang melibatkan 60 orang pelajar SDS (Sistem Dua Semester) yang mengambil subjek Fizik di Kolej Matrikulasi Pulau Pinang. Satu set soal selidik motivasi telah digunakan bagi set soal selidik pra, pos dan pos lanjutan motivasi yang mengandungi empat subskala motivasi iaitu perhatian, perkaitan, keyakinan diri dan kepuasan hati. Seramai 30 orang pelajar kumpulan eksperimen diberikan intervensi iaitu melaksanakan pembelajaran melalui pendekatan pengintegrasian teknologi menggunakan video TikTok serta diselit dengan pengukuhan dalam pembelajaran atas talian menggunakan aplikasi Quizizz dan PhET Interactive Simulation manakala 30 orang pelajar kumpulan kawalan hanya mengikuti kaedah pembelajaran konvensional. Intervensi ini telah dilaksanakan selama 8 minggu. Kajian ini menggunakan kaedah pengujian statistik iaitu ujian-t sampel bebas dan ANOVA Pengukuran Berulangan. Keputusan ujian-t sampel bebas telah menunjukkan kaedah pendekatan pengintegrasian teknologi melalui penggunaan aplikasi TikTok memberi pengaruh terhadap motivasi pelajar dalam mempelajari Fizik bagi topik leraian vektor dan keputusan ujian ANOVA Pengukuran Berulangan pula menunjukkan kumpulan eksperimen dengan pendekatan pengintegrasian teknologi dapat terus mengekalkan motivasi belajar dalam subjek Fizik. Kaedah pendekatan pengintegrasian teknologi melalui penggunaan aplikasi TikTok haruslah dikekalkan dan dimantapkan usahanya supaya dapat memberi pengaruh yang baik terhadap motivasi pelajar dalam pembelajaran.

Kata Kunci: Pengintegrasian Teknologi, Pengaruh Aplikasi TikTok, Leraian Vektor, Fizik Matrikulasi

1.0 PENDAHULUAN

Kebanyakan pelajar akan memberikan persepsi bahawa Fizik adalah subjek yang sukar untuk difahami (Nordin et al., 2019). Permasalahan ini turut disumbangkan oleh kaedah pengajaran yang tidak interaktif semasa sesi pengajaran dan pembelajaran, PdP (Angell et al., 2008). Tambahan lagi, keyakinan diri, motivasi dan pencapaian pelajar sangat dipengaruhi oleh kesediaan pelajar untuk belajar (Dangol & Sherestha, 2019; Kearney & Garfield, 2019).

Cabaran pendidikan Sains adalah mengatasi masalah motivasi dalam kalangan pelajar dengan menggunakan strategi dan pendekatan pengajaran yang berkesan (Salmiza Salleh, 2014; Palmer, 2009).

Seiring dengan perkembangan dunia semasa dan era globalisasi, bidang pendidikan turut mengalami perubahan yang pesat dari segi sistem mahupun pengurusannya. Inisiatif untuk melakukan inovasi pendidikan digital adalah tepat pada masanya. Oleh sebab itu pendekatan pembelajaran pengintegrasian teknologi secara kreatif dan inovatif dalam PdP perlu dikaji untuk diaplikasikan dalam subjek Fizik bagi meningkatkan motivasi pelajar.

1.1 PERNYATAAN MASALAH

Penguasaan leraian vektor yang lemah menimbulkan masalah kepada pelajar untuk menyelesaikan soalan-soalan yang berkaitan dengan leraian vektor. Penggunaan vektor adalah asas kepada semua masalah mekanik bagi subjek Fizik. Bagaimanapun, ia nampaknya kekal sebagai kesukaran bagi sebilangan besar pelajar. Kefahaman yang terhad dalam leraian vektor ini menjejaskan motivasi pelajar terhadap subjek Fizik. Menurut Sagita dan Mahmud (2019), motivasi mempunyai pengaruh ke atas pembelajaran di sekolah. Pelajar yang kurang bermotivasi akan menunjukkan sentiasa tidak berminat dalam mencapai matlamat akademik. Kaedah pembelajaran konvensional dilihat menyebabkan penglibatan pelajar yang kurang aktif dalam aktiviti pembelajaran. Pengintegrasian teknologi dalam pembelajaran Sains akan nampak lebih menarik dan memotivasi pelajar dan seterusnya menimbulkan minat dan keseronokan mereka. Maka, untuk mendapatkan pembelajaran menjadi lebih bermakna, kajian ini dijalankan untuk meninjau pengaruh penggunaan aplikasi *TikTok* terhadap motivasi pelajar bagi subjek Fizik.

1.2 PERSOALAN KAJIAN

(a) Apakah tahap motivasi pelajar dalam mempelajari Fizik bagi topik leraian vektor?
(b) Adakah pendekatan pengintegrasian teknologi memberi kesan terhadap pengekalan motivasi pelajar dalam subjek Fizik?

1.3 OBJEKTIF KAJIAN

(a) Meningkatkan tahap motivasi pelajar dalam mempelajari Fizik bagi topik leraian vektor.
(b) Mengkaji pendekatan pengintegrasian teknologi terhadap pengekalan motivasi pelajar dalam subjek Fizik.

1.4 KEPENTINGAN KAJIAN

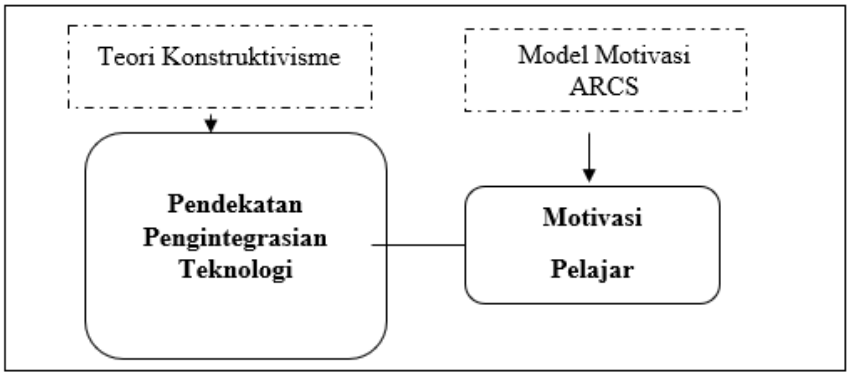
Motivasi pelajar kolej matrikulasi dalam pembelajaran leraian vektor perlu diberi perhatian sewajarnya kerana berdasarkan prestasi yang tidak memuaskan dan tidak dapat menguasai konsep sepenuhnya. Menurut Azlina Mazlan (2018), mutu penyampaian pensyarah yang dipertingkatkan seterusnya akan memberikan impak yang positif kepada pelajar bagi meningkatkan kefahaman konseptual Fizik dan motivasi belajar Fizik. Inovasi pendidikan digital melalui strategi pendekatan pengintegrasian teknologi menggunakan video aplikasi *TikTok* dan pengukuhan dalam pembelajaran atas talian menggunakan aplikasi *Quizizz* dan *PhET Interactive Simulation* diharapkan berkesan dalam melahirkan pelajar yang mempunyai

nilai motivasi yang tinggi dalam pembelajaran Fizik. Pendekatan ini dipilih berbanding pendekatan kaedah pembelajaran konvensional kerana ia lebih berpusatkan kepada pelajar. Kajian ini mengharapkan pemikiran pelajar menjadi lebih terbuka, kreatif dan kritis serta menjadikan pembelajaran menjadi lebih bermakna. Selain itu, dapatan kajian ini boleh dijadikan panduan kepada pensyarah Fizik dalam mempelbagaikan pendekatan pengajaran dan pembelajaran. Kajian ini juga memberi gambaran sebenar suasana pembelajaran di matrikulasi ke Bahagian Matrikulasi KPM untuk mengatur strategi dalam meningkatkan kualiti pendidikan negara dan secara tidak langsung menjadi titik tolak kepada Bahagian Matrikulasi KPM untuk mencari penyelesaian kepada masalah dalam meningkatkan pencapaian pelajar matrikulasi dan sebagai salah satu panduan pedagogi bagi pendidikan tersedia masa hadapan.

1.5 SKOP DAN BATASAN KAJIAN

Pendekatan pengintegrasian teknologi melalui penggunaan aplikasi *TikTok* ini dijalankan di peringkat matrikulasi dan hanya berfokus pada tajuk-tajuk fizik yang mengaplikasikan leraian vektor sahaja. Terdapat beberapa limitasi dalam kajian ini, antaranya ialah kajian ini hanya memfokus kepada motivasi pelajar dalam subjek Fizik sahaja. Jadi pelajar yang terlibat adalah terdiri daripada pelajar yang mengambil subjek Fizik sahaja. Selain itu, kajian ini hanya melibatkan pelajar-pelajar jurusan Sains Fizikal dan Sains Hayat, Program Sistem Dua Semester (SDS) dari Kolej Matrikulasi Pinang sahaja. Oleh itu, hasil kajian ini tidak boleh digeneralisasikan kepada seluruh matrikulasi di negara ini. Dapatan ini hanya terhad kepada konteks yang dikaji.

1.6 KERANGKA TEORI



Rajah 1. Kerangka Kajian

Dalam kajian ini, pelajar diberikan peluang untuk melakukan penerokaan sendiri melalui video aplikasi *TikTok* dan pengukuhan dalam pembelajaran yang menggunakan aplikasi talian seperti *Quizizz* dan *PhET Interactive Simulation*. Pengkaji telah menggunakan Teori Konstruktivisme sebagai sandaran kajian dalam konteks pengajaran dan pembelajaran (PdP) dan motivasi pelajar berdasarkan kepada Model Motivasi ARCS (Rajah 1).

2.0 TINJAUAN LITERATUR

Sistem pendidikan masa kini sedang mengalami perubahan yang amat pesat. Perubahan dalam sistem ini dapat dilihat melalui pengunaan kaedah pembelajaran berasaskan penggunaan teknologi yang diperkenalkan (Basiron, 2012). Kepesatan perkembangan teknologi telah menunjukkan bahawa perubahan teknologi masa kini telah membawa satu anjakan baharu

dalam dunia pendidikan (Md Sahir & Mohd Ayub, 2015; Sulakah, 2017). Hasil pemerhatian pensyarah kursus DBM10013 Matematik Kejuruteraan 1 menunjukkan pelajar kurang berminat dengan topik vektor. Bagi mendekatkan lagi pelajar dengan topik vektor, inisiatif telah diambil untuk membangunkan satu aplikasi yang dinamakan aplikasi CalVec dan boleh dimaut turun di dalam telefon bimbit masing-masing, (Noraini, Suhaizila & Faiizah, 2020). Aplikasi CalVec yang ditambahbaik oleh Baidui et al. (2020) menunjukkan aplikasi tersebut dapat menarik minat pelajar dan motivasi pelajar sebanyak 86.4% terhadap topik vektor. Penggunaan aplikasi ini menjadikan pelajar lebih berminat dan mendorong mereka dalam sesi pembelajaran. Kesan daripada pemilihan medium pengajaran yang dipilih dan inovasi pendidikan digital yang dilakukan oleh guru memberikan impak terhadap motivasi pelajar.

Berbezanya dalam kajian ini, aplikasi teknologi menggunakan video aplikasi *TikTok* akan diberikan kepada pelajar sampel kajian dimana video tersebut akan menjelaskan dan menerangkan teknik kaedah leraian vektor dengan lebih mudah untuk difahami oleh pelajar sampel kajian. Aplikasi *TikTok* dapat dijadikan pilihan sebagai media pembelajaran yang menarik dalam pembelajaran online masa kini (Hutamy et al., 2021). Video aplikasi *TikTok* ini dapat menghasilkan kandungan yang kreatif dan menarik walaupun durasi video adalah singkat tetapi dapat dihasilkan dengan baik sehingga tidak membosankan. Yang (2020) menyatakan pelajar bersetuju bahawa penggunaan aplikasi *TikTok* mampu memotivasi dan meningkatkan minat mereka untuk mempelajari subjek.

Oleh yang demikian kajian pendekatan pengintegrasian teknologi melalui penggunaan aplikasi *TikTok* ini pula ingin melihat sama ada dapatan yang serupa akan diperoleh dalam kalangan pelajar matrikulasi di negara ini.

3.0 METODOLOGI KAJIAN

3.1 REKA BENTUK KAJIAN

Kajian ini merupakan kajian yang menggunakan pendekatan kuantitatif. Kajian ini menggunakan *Quasi-Experimental Design (*eksperimen kuasi) *dan Non-equivalent control group design* dipilih. Reka bentuk kajian ini melibatkan dua kumpulan iaitu kumpulan kawalan dan eksperimen yang menduduki pra ujian, diberikan rawatan, dan kemudiannya menduduki pasca ujian (Gay & Mills, 2016). Dalam kajian ini, pelajar yang terlibat tetap berada di dalam kelas sedia ada yang ditetapkan oleh pihak pengurusan kolej. Reka bentuk kajian yang digunakan adalah seperti Rajah 2 di bawah. Variabel bebas dalam kajian ini adalah pendekatan pengintegrasian teknologi. Variabel bersandar pula ialah motivasi pelajar dalam mempelajari Fizik.

Kumpulan Eksperimen	O_1	X_1	O_2	O_3
Kumpulan Kawalan	O_1	X_2	O_2	O_3

Petunjuk:
X_1 = Rawatan Eksperimen [pendekatan pengintegrasian teknologi]
X_2 = Kawalan [pendekatan pembelajaran konvensional]
O_1 = Soal Selidik Pra Motivasi
O_2 = Soal Selidik Pos Motivasi
O_3 = Soal Selidik Pos Lanjutan Motivasi

Rajah 2. Reka Bentuk Kajian Eksperimen Kuasi

3.2 POPULASI & SAMPEL

Dalam konteks penyelidikan, populasi adalah merujuk kepada suatu kelas kes atau subjek yang diminati oleh penyelidik. Populasi bagi kajian ini adalah terdiri daripada semua pelajar-pelajar Modul 1 dan Modul 2 (Sains Fizikal dan Sains Hayat) yang sedang mengikuti Program Dua Semester (SDS) di Kolej Matrikulasi Pulau Pinang. Pemilihan sampel teknik persampelan utuh (*Intact Sampling Method)* digunakan dalam pemilihan kelas praktikum (2 kelas praktikum dipilih bagi setiap kumpulan (eksperimen dan kawalan) dan seterusnya pemilihan pelajar dipilih secara persampelan rawak kluster (digabungkan) dari dua praktikum tersebut untuk memenuhi kriteria saiz sampel yang mencukupi bagi dua-dua kumpulan eksperimen dan kawalan. Satu kumpulan pelajar dari satu kumpulan kuliah 1 dipilih sebagai kumpulan kawalan dan satu kumpulan pelajar dari kumpulan kuliah 2 pula dipilih sebagai kumpulan eksperimen. Penyelidik hanya memilih saiz sampel dengan anggaran seramai 60 orang pelajar iaitu 30 orang pelajar sebagai kumpulan kawalan dan 30 orang pelajar lagi sebagai kumpulan eksperimen. Dalam reka bentuk kumpulan dalam kajian eksperimen, sampel minimum sebanyak 30 individu dalam satu kumpulan adalah dicadangkan untuk memperolehi dapatan yang memuaskan (Ary, Jacobs & Razavieh, 1990; Lim Chong Hin, 2007).

3.3 INSTRUMEN

Soal selidik motivasi digunakan untuk mengukur motivasi pelajar terhadap leraian vektor bagi kedua-dua kumpulan kawalan dan eksperimen. Terdapat tiga set soal selidik yang digunakan dalam kajian ini iaitu soal selidik pra, soal selidik pos dan soal selidik pos lanjutan motivasi terhadap leraian vektor. Soal Selidik Motivasi Pelajar yang menggunakan *The Instructional Material Motivation Scale* (IMMS) diadaptasi daripada Keller (1987). Soal selidik ini mengandungi 36 item penyataan jenis Likert lima mata iaitu (1) Sangat Tidak Setuju (STS), (2) Tidak Setuju (TS), (3) Kurang Setuju (KS), (4) Setuju (S) dan (5) Sangat Setuju (SS) yang berdasarkan pendapat dan sikap. Model Motivasi ARCS (*Attention, Relevance, Confidence, and Satisfaction*) dikembangkan oleh Keller dan Kopp (1987) sebagai jawapan pertanyaan bagaimana merancang pembelajaran yang dapat mempengaruhi motivasi berprestasi dan hasil belajar.

3.4 KEBOLEHPERCAYAAN INSTRUMEN

Dalam Soal Selidik Motivasi Pelajar, bilangan item bagi setiap kumpulan adalah tidak sama dan seperti yang disyorkan oleh Keller (2010) jumlah markah bagi setiap kumpulan diambil kira dan dipuratakan dan kemudian ditambah bersama untuk mendapatkan skor motivasi. Bagi menstabilkan ujian IMMS ini, penyelidik juga menjalankan ujian rintis dan dilaporkan bahawa nilai pekali kebolehpercayaan ketekalan dalaman adalah pada .82. Nilai *Cronbach Alpha* bagi instrumen Soal Selidik Motivasi adalah .82 yang mana menunjukkan kebolehpercayaan yang baik. Nilai kebolehpercayaan bagi setiap subskala motivasi adalah seperti dalam Jadual 1.

Jadual 1. Nilai Kebolehpercayaan Subskala Motivasi

Subskala	Bilangan Item	Nilai Kebolehpercayaan
Attention (Perhatian)	12	.74
Relenvance (Perkaitan)	9	.83
Confidence (Keyakinan Diri)	9	.75
Satisfaction (Kepuasan hati)	6	.77

3.5 PROSEDUR KAJIAN DAN PENGUMPULAN DATA

Prosedur kajian dan pengumpulan data bagi kajian ini dihuraikan dalam Jadual 2.

Jadual 2. Prosedur Kajian dan Pengumpulan Data

Minggu	Aktiviti
	Taklimat latihan guru mengenai kajian yang dijalankan kepada kedua-dua pensyarah yang terlibat dalam kajian ini. Soal Selidik Pra Motivasi dijalankan kepada pelajar-pelajar kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan.
1-8	Rawatan 1 hingga 8 –Pendekatan Pengintegrasian Teknologi bagi kumpulan eksperimen.
8	Soal Selidik Pos Motivasi dijalankan kepada pelajar-pelajar kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan.
10	Soal Selidik Pos Lanjutan Motivasi dijalankan kepada pelajar-pelajar kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan.

4.0 DAPATAN KAJIAN

4.1 STATISTIK DESKRIPTIF

Kajian ini melibatkan soal selidik motivasi yang terdiri daripada soal selidik pra, pos dan pos lanjutan motivasi. Data ini dianalisis untuk menentukan min dan sisihan piawai bagi skor soal selidik pra, pos dan pos lanjutan motivasi.

Jadual 3. Min dan Sisihan Piawai Soal Selidik Motivasi bagi Setiap Kumpulan Kajian

	Kumpulan Kawalan (Pendekatan Pembelajaran Konvensional) *N* =30			Kumpulan Eksperimen (Pendekatan Pengintegrasian Teknologi) *N* =30		
Soal Selidik Motivasi	Pra	Pos	Pos Lanjutan	Pra	Pos	Pos Lanjutan
Min *(M)*	117.57	123.17	120.30	118.53	132.97	134.33
Sisihan Piawai *(SD)*	9.51	8.76	6.08	14.48	4.85	8.06

Min dan sisihan piawai bagi skor soal selidik pra motivasi bagi kumpulan kawalan ialah (*M* = 117.57, *SD* = 9.51), manakala bagi kumpulan eskperimen ialah (*M* = 118.53, *SD* = 14.48). Min dan sisihan piawai bagi skor soal selidik pos motivasi bagi kumpulan kawalan ialah (*M* = 123.17, *SD* = 8.76), manakala bagi kumpulan eskperimen ialah (*M* = 132.97, *SD* = 4.85). Berdasarkan analisis data, didapati min soal selidik pos motivasi menunjukkan peningkatan bagi kedua-dua kumpulan berbanding soal selidik pra iaitu sebanyak 5.60 bagi kumpulan kawalan dan 14.44 bagi kumpulan eksperimen. Jadual 3 juga menunjukkan min dan sisihan piawai soal selidik pos lanjutan motivasi bagi kumpulan kawalan ialah (*M* = 120.30, *SD* = 6.08), manakala bagi kumpulan eskperimen ialah (*M* = 134.33, *SD* = 8.06). Berlaku sedikit penurunan min bagi soal selidik pos lanjutan berbanding min bagi skor soal selidik pos sebanyak 2.87 bagi kumpulan kawalan manakala peningkatan sebanyak 1.36 bagi kumpulan eksperimen.

4.2 STATISTIK INFERENSI

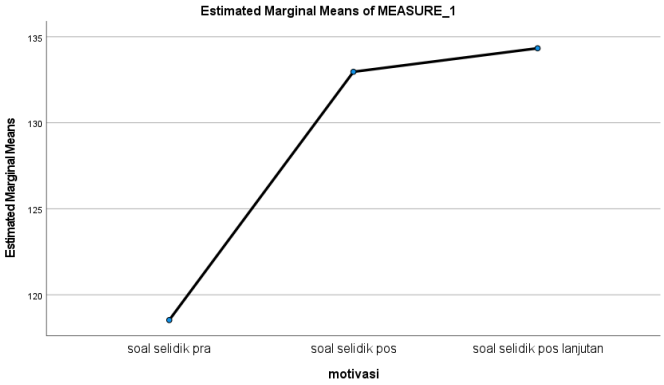
(a) Apakah tahap motivasi pelajar dalam mempelajari Fizik bagi topik leraian vektor?

Ujian-t sampel bebas menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan dalam soal selidik pos motivasi antara pelajar yang mengikuti kaedah pendekatan pengintegrasian teknologi (*M* = 132.97, *SD* = 4.85) dan pelajar yang mengikuti kaedah pembelajaran konvensional (*M* = 123.17, *SD* = 8.76), t (45.28) = -5.36, p = .00. Ini bermaksud min soal selidik pos motivasi yang lebih tinggi secara signifikan bagi kumpulan eksperimen menunjukkan pendekatan pengintegrasian teknologi melalui penggunaan aplikasi *TikTok* memberikan kesan yang signifikan terhadap motivasi pelajar dalam mempelajari Fizik berbanding dengan kumpulan kawalan yang mengikuti pembelajaran konvensional.

(b) Adakah pendekatan pengintegrasian teknologi memberi kesan terhadap pengekalan motivasi pelajar dalam Fizik?

Ujian ANOVA Pengukuran Berulangan menunjukkan min skor soal selidik pos motivasi pelajar terhadap leraian vektor iaitu 132.97 meningkat kepada 134.33 bagi min skor soal selidik pos lanjutan motivasi pelajar bagi kumpulan pelajar yang mengikuti pendekatan pengintegrasian teknologi. Keputusan ini menunjukkan bahawa terdapat pengekalan pada motivasi pelajar dalam leraian vektor selepas lapan minggu intervensi berakhir. Graf plot profile motivasi (Rajah 3) menunjukkan hasil akhir dapatan ANOVA Pengukuran Berulang bagi soal selidik pra, soal selidik pos dan soal selidik pos lanjutan motivasi. Graf menunjukkan terdapatnya peningkatan min antara skor soal selidik pos dan soal selidik pos lanjutan motivasi

terhadap leraian vektor bagi kumpulan pelajar eksperimen. Oleh itu dapat disimpulkan bahawa pendekatan pengintegrasian teknologi melalui penggunaan aplikasi *TikTok* memberi kesan terhadap pengekalan motivasi pelajar dalam Fizik.



Rajah 3. Graf plot profile motivasi

5.0 PERBINCANGAN DAN CADANGAN

Motivasi pelajar terhadap intervensi yang dilakukan iaitu pendekatan pengintegrasian teknologi menggunakan video aplikasi *TikTok* dan pengukuhan dalam pembelajaran atas talian menggunakan aplikasi *Quizizz* dan *PhET Interactive Simulation* diukur menggunakan soal selidik motivasi ditadbir sejurus selepas setiap kali pelajar menjawab soal selidik pra, pos dan pos lanjutan motivasi mempelajari Fizik. Data empirikal mendapati terdapat terdapat perbezaan min yang signifikan dalam motivasi pelajar antara kumpulan pelajar yang mengikuti kaedah pendekatan pengintegrasian teknologi dan kaedah pembelajaran konvensional. Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa pelajar-pelajar matrikulasi kumpulan eksperimen mempunyai tahap motivasi yang lebih baik dengan mempelajari topik leraian vektor dengan kaedah pendekatan pengintegrasian teknologi melalui penggunaan aplikasi *TikTok*. Dapatan kajian ini selaras dengan dapatan kajian yang dijalankan oleh Afjar et al. (2020) mengenai pengaruh model ARCS terhadap motivasi dan hasil pembelajaran pelajar. Dalam kajian mereka mendapati model pembelajaran ARCS mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap motivasi dengan min purata kumpulan eksperimen melalui model ARCS (80.1) manakala min purata kumpulan kawalan melalui pembelajaran konvensional (66.5). Kajian ini juga menunjukkan kumpulan eksperimen yang terlibat dengan pendekatan pengintegrasian teknologi mengekalkan motivasi dalam mempelajari subjek Fizik. Dapatan kajian ini selaras dengan dapatan kajian Enemarie (2021) yang mana mencadangkan pendekatan menggunakan teknologi dalam pembelajaran Fizik membantu meningkatkan motivasi pelajar dalam mengekalkan motivasi dan pemahaman dalam konsep Fizik. Dapatan ini juga menyokong dapatan kajian Zohedi et al. (2020) yang mana penggunaan aplikasi *TikTok* sesuai dengan pelajar matrikulasi yang terdiri daripada remaja yang terdedah kepada teknologi dan internet.

5.1 IMPLIKASI KAJIAN

Hasil penyelidikan yang diperoleh dalam kajian ini membawa implikasi dan sumbangan yang penting kepada bidang penyelidikan, Bahagian Matrikulasi KPM, pensyarah Fizik yang terlibat, dan pelajar matrikulasi. Kajian ini diharapkan akan dapat menambah keyakinan para pensyarah matrikulasi dalam melakukan inovasi pendidikan digital dalam merealisasikan

pendidikan masa hadapan. Para pensyarah matrikulasi juga perlu didedahkan dengan kaedah pembelajaran terkini supaya reka bentuk pembelajaran dapat dipelbagaikan yang memberi manfaat kepada para pelajar yang terbeban dengan sukatan pelajaran yang padat di matrikulasi. Pentadbir-pentadbir di matrikulasi perlu melihat latihan yang berbentuk teknik pengajaran baru berbantukan teknologi kepada pensyarah sangat penting dalam peningkatan kualiti penghasilan pelajar lepasan matrikulasi yang sijilnya kini setaraf dengan STPM dan boleh digunakan untuk memohon pekerjaan sama ada di sektor awam atau swasta.

5.2 CADANGAN KAJIAN LANJUTAN

Kajian ini hanya dijalankan di Kolej Matrikulasi Pulau Pinang sahaja, oleh itu dapatan kajian tidak boleh digeneralisasikan kepada keseluruhan matrikulasi. Oleh itu, adalah dicadangkan agar disebarluaskan kaedah pengintegrasian teknologi ini ke kolej lain. Selain itu, kajian ini tidak melibatkan pembinaan modul untuk kaedah pengintegrasian teknologi dalam topik leraian vektor ini. Dicadangkan agar kajian seterusnya melibatkan pembinaan modul bagi membantu pensyarah Fizik yang lain menambahkan kemahiran dalam PdP berkaitan tajuk leraian vektor menggunakan pendekatan pengintegrasian teknologi.

6.0 KESIMPULAN

Kajian tertumpu kepada masalah pemahaman konsep pembelajaran dan motivasi dalam mempelajari Fizik bagi topik leraian vektor dalam kalangan pelajar matrikulasi yang dikaitkan dengan amalan pengajaran konvensional oleh pensyarah. Kajian telah mencadangkan pedagogi alternatif dengan melakukan inovasi pendidikan digital melalui pendekatan pengintegrasian teknologi untuk memenuhi keperluan minat dan motivasi pelajar. Secara keseluruhannya, pendekatan pengintegrasian teknologi melalui penggunaan aplikasi *TikTok* telah menunjukkan kesan positif terhadap motivasi pelajar matrikulasi dalam mempelajari subjek Fizik. Pelajar yang melalui proses pembelajaran dengan pendekatan pengintegrasian teknologi secara aktif, bertema dan bermakna berasa lebih selesa dan bermotivasi di dalam bilik darjah. Ini membantu mereka memproses maklumat dengan lebih cekap dan berkesan seterusnya meningkatkan motivasi dan mengekalkan motivasi mereka dalam pembelajaran. Berdasarkan semua perbincangan di atas, pendekatan pengintegrasian teknologi melalui penggunaan aplikasi *TikTok* boleh memberi panduan kepada pendidik lain melaksanakan pengajaran dan pembelajaran lebih bermakna dan berkesan dan merealisasikan pendidikan masa hadapan.

PENGHARGAAN

Kami ingin merakamkan jutaan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam menyelesaikan kajian ini termasuk Ketua Unit Fizik dan rakan-rakan pensyarah yang terlibat secara langsung atau tidak. Jutaan terima kasih juga kami rakamkan kepada semua pelajar Modul 1 dan 2 sesi 2022/2023 yang sudi menjadi sampel kajian ini. Akhir sekali, ucapan terima kasih diungkapkan kepada Pengarah Kolej Matrikulasi Pulau Pinang atas sokongan dan dorongan kepada kami dalam menyiapkan kajian ini yang bertajuk 'Pengaruh Penggunaan Aplikasi *Tiktok* Terhadap Motivasi Pelajar Matrikulasi Dalam Subjek Fizik'.

RUJUKAN

Afjar, A & Musri, & Syukri, M. (2020). Attention, relevance, confidence, satisfaction (ARCS) model on students' motivation and learning outcomes in learning physics. *Journal of Physics: Conference Series.* 1460. 012119. 10.1088/1742-6596/1460/1/012119.

Aizu Khalili Zohedi, Nurul Syuhada Abdul Kadir, Indrani Gopal & Siti Sakinah Mohd Yusof (2020). Kebolehgunaan Aplikasi *TIKTOK* dalam Pengajaran dan Pemudahcaraan Subjek Sains Komputer. *E-Prosiding Konvensyen Penyelidikan, Professional Learning Communities dan Inovasi Pendidikan Program Matrikulasi KPM Kali Pertama Tahun 2021 (KonPPI-1 2021), Jilid 1*, 202-211.

Angell, R. J., Heffernan, T. W. & Megicks, P., Service quality in postgraduate education. Quality Assurance in Education. 16(3), 236-254 (2008).

Ary, D., Jacobs, L.C., dan Razaveih, A. (1990). Introduction to Research In Education (4th edition). Orlando: Harcourt Brace Publishers.

Azlina Mazlan (2018). Pembangunan dan Penilaian Keberkesanan Modul Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak dengan Integrasi *i-Think* dan *Brain Gym* untuk Meningkatkan Kefahaman Konseptual Dan Motivasi Belajar Fizik Pelajar Matrikulasi.

Basiron, I. (2012). Kesan Kaedah Pengajaran Multimedia Interaktif Dalam Pengajaran Seni Visual. (Ijazah Sarjana Pendidikan Teknikal), Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.

Dangol, R. & Milan, S. (2019). Learning Readiness and Educational Achievement among School Students. *The International Journal of Indian Psychology. 7.* 467-476. https://doi.org/10.25215/0702.056.

Enemarie, V. (2021). Attitude, Motivation and Self-Regulatory Skills as Predictors of Perception of Difficulty and Retention in Physics. *VillageMath Educational Review (VER), 2(1),* 23-31. https://ngsme.villagemath.net/journals/ver/v2i1/enemarie

Hutamy, E. T., Swartika, F., Alisyahbana, A. N. Q. A., Arisah, N., & Hasan, M. (2021). Persepsi Peserta Didik Terhadap Pemanfaatan TikTok Sebagai Media Pembelajaran. Prosiding Penelitian Dan Pengabdian 2021, 1(1), 1271–1280

Keller, J. M. (2010). Motivational Design for Learning and Performance: The ARCS

Keller, J. M. (2010). Motivational Design for Learning and Performance: The ARCS model approach. New York: Springer.

Keller, J.M. (1987a, Oct.). Strategies for stimulating the motivation to learn. *Performance and Instruction, 26(8),* 1-7. (EJ 362 632)

Keller, J.M. (1987b). IMMS: Instructional materials motivation survey. Florida State University.

Keller, J.M.(1983). Motivational design of instruction. In C.M. Reigeluth (Ed.). Instructional design theories and models: An overview of their current status. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Lim, Chong Hin (2007). Penyelidikan Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif. Malaysia: Mc Graw Hill.

Md Sahir, A. & Mohd Ayub, A.F. (2015). Keberkesanan Penggunaan Video dalam Amali Masakan. *International Journal of Education and Training, 1(2),* 1-8.

Mills, G. E., & Gay, L. R. (2016). *Education research: Competencies for analysis and applications.* London, England: Pearson Education.

Mohd Baidui, N., Sari, S., & Ibrahim, N. (2020). Kesesuaian Penggunaan Aplikasi Calvec Dalam P&P Topik Vektor. International Journal Of Education And Pedagogy, 2(4), 430-445

Norbaizura Nordin (2019). "Kajian permasalahan pelajar dalam pembelajaran Fizik 1", International Journal Of Modern Education, Global Academic Excellent, vol. 6 no. 1, 2019.

Sagita, N. N., & Mahmud, A. (2019). Peran Self Regulated Learning dalam Hubungan Motivasi Belajar, Prokrastinasi dan Kecurangan Akademik. *Economic Education Analysis Journal*, *8*(2), 516-532.

Saleh, S. (2014.) Malaysian students' motivation towards physics learning. *Europen Journal of Science and Mathematics Education, 2(4),* 223-232.

Sulakah, S.M. (2017). Aplikasi Padlet dalam Pengajaran dan Pembelajaran Komponen Sastera (Komsas). (Sarjana Pendidikan Teknikal), Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.

Yang, H. (2020). Secondary-school Students' Perspectives of Utilizing TikTok for English Learning in and Beyond the EFL Classroom. 2020 3rd International Conference on Education Technology and Social Science (ETSS 2020), 162–183.

ORGANIC BAZAAR MEMBANTU MENDEDUKSI STRUKTUR SEBATIAN KIMIA ORGANIK

Nor Hamizah bt Ishak [1]
Norasyikin bt Ismail @ Chik[2]
Norhayati bt Rahman [3]
Nurul Faizee bt Pardin [4]

[1,2,3,4] *Kolej Matrikulasi Kedah*

Email: bm-2002@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian tindakan ini bertujuan untuk membantu pelajar membuat deduksi struktur sebatian kimia organik melalui aktiviti pembelajaran secara koperatif dan gamifikasi digital menggunakan inovasi Organic Bazaar. Kajian ini telah dijalankan bagi kelas F3T4 yang terdiri daripada 21 orang pelajar modul sains fizikal Sistem Dua Semester (SDS). Inovasi ini direka berkonsepkan pelajar membeli belah bahan kimia organik berdasarkan 'shopping list' yang diberikan. Organic Bazaar dibina sebagai bahan bantu mengajar (BBM) untuk membantu pelajar memahami istilah ayat deduksi yang sering digunakan dalam soalan Kimia Organik SK025. Inovasi Organic Bazaar yang berbentuk kit permainan ini disokong oleh sumber gamifikasi digital melalui aplikasi Quizziz. Ianya dibina dalam bentuk permainan secara berkumpulan agar sesi pembelajaran menjadi lebih aktif dan menarik. Inovasi ini menunjukkan impak yang positif di mana pelajar didapati dapat menyelesaikan masalah deduksi sebatian kimia organik dengan baik di mana 16 daripada 20 item mencatatkan lebih daripada 50% pencapaian. Berdasarkan maklum balas, pelajar berpandangan bahawa inovasi ini sangat berguna dan dapat memperbaiki tanggapan mereka terhadap kimia organik. Pendekatan pembelajaran inovatif yang dilaporkan dalam kajian ini adalah seiring konsep pembelajaran masa hadapan dan wajar dikongsikan bagi melestarikan pendidikan di Malaysia.

Kata Kunci : gamifikasi, koperatif,digital, istilah deduksi.

1.0 PENDAHULUAN

Kimia merupakan subjek teras yang perlu dipelajari oleh semua pelajar jurusan sains Program Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). Kimia Organik merupakan topik yang paling banyak yang perlu dipelajari pada semester dua bagi pelajar jurusan Sains Sistem Dua Semester (SDS). Terdapat 3 soalan kimia fizikal dan 8 soalan melibatkan kimia organik dalam Peperiksaan Semester Program Matrikulasi 2 (PSPM 2). Ini menunjukkan Kimia Organik menyumbang markah yang paling banyak dalam PSPM 2. Oleh itu, pelajar perlu menguasai tindak balas, mekanisma tindak balas dan soalan mendeduksi struktur dari formula molekul atau istilah kimia yang diberikan agar memperoleh kecemerlangan dalam subjek kimia pada semester 2.

Berdasarkan pengalaman penyelidik yang sudah berkhidmat di matrikulasi melebihi 10 tahun, pembelajaran kimia organik memerlukan masa yang lama dalam memastikan pelajar dapat menguasai konsep kimia organik dengan lebih baik dalam sesuatu topik. Menurut Ellis

(1994), faktor utama mengapa kimia organik dilihat sukar daripada sudut pemahaman pelajar kerana kimia organik tidak ada penyelesaian masalah yang melibatkan pengiraan matematik, memerlukan pemikiran secara tiga dimensi dan ia melibatkan kosa kata baru yang luas. Walau bagaimanapun, tempoh pembelajaran yang singkat di matrikulasi, iaitu selama 18 minggu, menyukarkan penguasaan topik kimia organik dan mengakibatkan pelajar cenderung untuk menghafal tindak balas.

Sebahagian pelajar merasa bahawa kimia organik itu sukar, banyak hafalan dan memerlukan waktu yang lama untuk mempelajarinya. Pemikiran tersebut menyebabkan pelajar mempunyai kesukaran dalam memahami konsep kimia organik (Rohmah, 2021). Pelajar perlu mempunyai kemahiran dalam menamakan sebatian, meramalkan tindak balas dan menulis mekanisme tindak balas untuk pelbagai sebatian. Untuk menghilangkan pandangan negatif pelajar terhadap kimia organik, penggunaan strategi mengajar yang terbaik perlu dipraktik bagi memupuk minat dan keberhasilan pelajar. Oleh itu, penyelidik perlu lebih teliti untuk memilih kaedah dan instrumen dalam penyampaian pengajaran dan pembelajaran (PdP).

Pemilihan kaedah dan instrumen yang tepat dalam penyampaian PdP dapat menjana pembelajaran bermakna kepada pelajar. Kaedah PdP yang sering digunakan dalam PdP kimia organik adalah secara tradisional iaitu seperti menulis jawapan di papan putih, melukis peta minda organik dan menghafal tindak balas. Kaedah pembelajaran secara tradisional bukanlah tidak bagus tapi sekiranya digabungkan dengan kaedah digital dan melibatkan pelajar belajar secara aktif dan koperatif dipercayai dapat meningkatkan minat pelajar dalam menguasai kimia organik. Oleh itu, *Organic Bazaar* dibina sebagai inovasi untuk membantu pensyarah mempelbagaikan kaedah PdP dan membantu pelajar untuk mendeduksi sebatian organik secara koperatif dan aktif selain menerapkan unsur gamifikasi. Menurut Norazah (2021), guru dituntut untuk menjadi lebih aktif berinovasi, memainkan peranan penting mengaplikasikan PdP dalam talian demi mencapai objektif pengajaran mereka.

Penyelidik menggunakan model kajian tindakan Kemmis dan Mc Taggart (1988) seperti Rajah 1 untuk menyelesaikan masalah tersebut. Satu kitaran kajian melibatkan fasa tinjauan awal, merancang tindakan, melaksanakan tindakan, memerhati dan merefleksi kajian yang dijalankan.

Rajah 1. Kitaran kajian di dalam Model Kemmis dan Mc Taggart (1988)

Penyelidik berharap kajian ini dapat membantu dalam pembelajaran kimia organik. Pelajar diharap mempunyai kesedaran dan pencerahan kepada teknik yang tepat untuk mempelajari kimia organik. Guru juga diharap dapat menggunakan kaedah pengajaran yang dilaporkan di dalam kajian ini ke arah mempelbagaikan teknik pengajaran kimia organik. Penyelidik juga berharap agar kajian ini dapat membantu pihak-pihak yang terlibat dengan institusi pendidikan bagi menyediakan pembelajaran yang terbuka dan fleksibel dalam bentuk digital.

2.0 REFLEKSI AMALAN / PDP LALU

2.1 REFLEKSI TERHADAP PELAJAR

Semasa proses PdP topik kimia organik, pelbagai strategi seperti peta minda diperkenalkan dengan tujuan menarik minat, perhatian dan merangsang minda pelajar. Perbincangan soalan tutorial, soalan tahun-tahun lepas (*past year questions*) dan soalan kuiz menunjukkan pelajar gagal menyelesaikan soalan terutamanya soalan melibatkan deduksi struktur sebatian kimia. Hal ini lebih jelas apabila pensyarah menyemak hasil kerja pelajar dan mendapati pelajar cenderung melukis struktur linear untuk setiap formula molekul yang diberikan tanpa mengambil kira istilah deduksi kimia yang diberikan. Sebagai contoh:

Soalan	Jawapan pelajar
Compound X, $C_4H_{10}O$ *turn to yellow precipitate with Iodoform test.*	Pelajar melukis struktur linear alkohol 4-C (butanol) tanpa mengambil kira klu/ ayat deduksi yang diberikan.
	Pelajar melukis struktur alkohol tanpa kehadiran metil karbonil.
Compound Y is optically active carboxylic acid with molecular formula $C_5H_{10}O_2$.	Pelajar melukis struktur linear asid karbosilik (asid pentanoik) tanpa mengambil kira istilah optikal aktif yang diberikan.

2.2 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Penyelidik yang juga selalu terlibat dalam bengkel pemeriksaan skrip jawapan calon mendapati pelajar tidak dapat menjawab soalan deduksi dengan betul disebabkan kerana kurang didedahkan dengan istilah ayat deduksi. Hal ini dibuktikan dengan hasil semakan Laporan Kerja Calon (LKC) semester 2 sesi 2020/2021. LKC adalah laporan yang disediakan selepas selesai bengkel pemeriksaan skrip jawapan PSPM. Berdasarkan laporan tersebut:

i. 40% calon berjaya melukis struktur M dengan betul tetapi hanya 1% calon berjaya menerangkan ciri-ciri yang boleh memutarkan cahaya terkutub satah ialah sebatian yang mempunyai karbon kiral.
ii. 80% calon tidak dapat menulis deduksi untuk hidrokarbon C_6H_{12} dengan betul kerana tidak memahami maksud sebatian A mengalami ozonolisis dan menghasilkan hasil tunggal (alkena simetri).
iii. 40% calon tidak dapat membuat kesimpulan sebatian M mempunyai metil ketone.

Petikan laporan LKC di atas jelas membuktikan pelajar dapat melukis struktur kimia dengan betul tetapi pelajar gagal membuat kesimpulan dari deduksi yang diberikan. Penyelidik merasakan perlu mendedahkan pelajar kepada istilah ayat deduksi yang sering digunakan dalam soalan PSPM agar pelajar dapat menulis kesimpulan dengan betul.

2.3 PENGUMPULAN DATA AWAL

Penyelidik juga membuat tinjauan awal selepas menyemak jawapan *Gear Up Potential* 2 (GUP 2) dengan meminta pelajar memberi pandangan terbuka secara bertulis terhadap soalan no 4 dan no 6 (soalan deduksi dalam GUP 2). Antara respons pelajar adalah seperti berikut:

i. Saya tahu melukis struktur bagi soalan tersebut tapi saya tak tahu nak tulis apa lagi untuk dapat markah.
ii. Soalan no 4 tu, saya tak tahu di mana klu untuk bagi kesimpulan deduksi alkena simetri.

iii. Soalan no 6, saya tahu bila apa pernyataan "*Alcohol E turn to cloudy solution immediately with Lucas reagent*" bermaksud alkohol tertiari tapi saya tak tulis.

Hasil semakan GUP 2 menunjukkan pelajar gagal mendapat markah penuh bagi soalan deduksi. **Rajah 2** merupakan contoh jawapan pelajar bagi soalan no 4 dalam GUP 2. Pelajar membuat kesimpulan dari deduksi soalan, tetapi kesimpulan adalah tidak tepat (rujuk lampiran). Jawapan sepatutnya pelajar tulis adalah alkena simetri. Markah GUP 2 bagi semua pelajar F3T4 adalah seperti dalam **Jadual 2**. Penyelidik sedar, soalan deduksi merupakan soalan aras kesukaran C4 (analisis) dalam Taksanomi Bloom, oleh itu kaedah PdP yang berkesan akan dapat membantu melancarkan proses pemahaman pelajar.

Oleh itu, penyelidik perlu merangka satu bahan PdP yang boleh membantu pelajar membuat eksplorasi dalam mempelajari dan memahami istilah ayat deduksi kimia organik. Penyelidik sedar, kaedah yang dipilih haruslah menarik dan berinovasi. Aktiviti PdP perlu dijalankan secara berkumpulan agar pembelajaran yang aktif dan koperatif dapat mencetuskan idea dan memudahkan pelajar untuk memahami struktur sebatian organik dengan mudah.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Berdasarkan masalah yang dinyatakan dalam bahagian Refleksi Amalan / PdP Lalu, penyelidik melaksanakan kajian ini dengan dua fokus utama. Fokus pertama adalah untuk menarik minat pelajar menyelesaikan masalah berkaitan deduksi struktur kimia organik dengan menggunakan instrumen yang mempunyai gabungan unsur gamifikasi serta koperatif. Gamifikasi membantu meningkatkan motivasi pelajar dengan memberikan ganjaran, tahap pencapaian dan objektif yang jelas. Dengan menyertakan elemen-elemen permainan seperti sistem ganjaran, peringkat dan pencapaian, pelajar lebih cenderung untuk terlibat dalam proses pembelajaran. Instrumen pembelajaran yang digunakan iaitu *Quizziz* yang bersifat digital dan interaktif menjurus kepada pembelajaran terbuka dan fleksibel. Hasil kajian daripada Hanus, M.D., & Fox.J. (2015) menunjukkan bahawa gamifikasi dapat meningkatkan motivasi intrinsik dan pencapaian akademik pelajar.

Fokus kedua kajian ini adalah menyelesaikan masalah mendeduksi struktur sebatian organik dalam aktiviti secara berkumpulan. Dalam kajian ini, penyelidik menggunakan kaedah koperatif dan kolaborasi yang membolehkan pelajar kelas sasaran iaitu F3T4 menyelesaikan masalah secara berkumpulan. Ini memberi peluang kepada mereka untuk melihat masalah dari pelbagai sudut pandangan dan mencari penyelesaian yang kreatif dan efektif. Kaedah ini membolehkan pelajar untuk berinteraksi dengan rakan sebaya mereka dalam persekitaran pembelajaran. Ini membantu memperbaiki kemahiran sosial seperti kemahiran berkomunikasi, kerjasama, dan pemecahan masalah dalam konteks pengajaran dan pembelajaran yang dijalankan. Johnson, D.W., & Johnson, R.T. (2009) menyatakan pembelajaran berpasukan adalah efektif dalam meningkatkan pencapaian akademik, keterampilan sosial, dan motivasi belajar.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Terdapat dua objektif yang ingin dicapai melalui kajian ini, iaitu:

i. Membantu pelajar menyelesaikan masalah soalan mendeduksi struktur sebatian organik dengan menggunakan intervensi *Organic Bazaar*.
ii. Meningkatkan pencapaian pelajar dalam menjawab soalan berbentuk deduksi.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran bagi kajian tindakan ini melibatkan 21 orang pelajar modul sains fizikal, Sistem Dua Semester (SDS) Semester 2 sesi 2023/2024 daripada kelas tutoran F3T4. Kelas F3T4 terdiri daripada 9 orang pelajar lelaki dan 12 orang pelajar perempuan, di mana 4 orang pelajar berketurunan Cina, 2 orang berketurunan India dan 15 orang pelajar Melayu. Kelas ini dipilih untuk menjadi responden kajian berdasarkan pemerhatian dan pencapaian skor rendah dalam GUP 2. Hal ini membimbangkan penyelidik memandangkan topik kimia organik menyumbang markah yang tinggi dalam PSPM 2.

6.0 PERANCANGAN & PELAKSANAAN TINDAKAN

Melalui tinjauan awal dan pemerhatian yang dilaksanakan, penyelidik dapat mengenal pasti masalah yang dihadapi oleh pelajar dalam menyelesaikan soalan mendeduksi struktur sebatian kimia organik. Oleh itu, penyelidik bersama-sama merancang dan menghasilkan intervensi yang sesuai bagi mengatasi masalah tersebut. Seterusnya, penyelidik melaksanakan tindakan terhadap kumpulan sasaran agar dapat membantu mereka mendeduksi struktur sebatian kimia organik dengan betul melalui kaedah yang lebih menyeronokkan.

6.1 PENGENALAN INTERVENSI

Reka bentuk intervensi *Organic Bazaar* adalah berlandaskan aktiviti pembelajaran secara koperatif dan gamifikasi digital. Semasa kajian dijalankan, pelajar diberikan nota dan soalan latihan deduksi sebatian kimia organik. Penyelidik menggunakan perisian *ChemSketch* dan aplikasi *Canva* bagi membina semua struktur sebatian kimia organik dalam modul nota visual *chemical test* dan bahan aktiviti *Organic Bazaar*. Modul nota visual *chemical test* yang menggunakan aplikasi *Canva* mampu merangsang pembelajaran secara visual dengan lebih efektif. Penggunaan rajah hasil pemerhatian sebenar tindak balas seperti mendakan perak bagi ujikaji *Tollen* di dalam modul ini membantu pelajar meningkatkan kemahiran memerhati, memahami dan membezakan secara visual.

Teori pembelajaran yang digunakan bagi melaksanakan inovasi *Organic Bazaar* adalah konstruktivisme. Hal ini kerana inovasi *Organic Bazaar* memerlukan pelajar belajar secara aktif dan menggunakan pengetahuan sedia ada bagi menjawab soalan deduksi yang diberikan. Pelajar perlu memahami istilah ayat deduksi bagi menentukan struktur sebatian kimia organik yang tepat. Menurut Muhammad Affan, Erda Wati dan Jowati (2022), pembelajaran konstruktivisme memerlukan pengetahuan sedia ada yang diperlukan oleh murid bagi membentuk pengetahuan baharu agar pembelajaran yang bermakna dapat diwujudkan melalui daya cipta yang tinggi.

Selain itu, intervensi *Organic Bazaar* juga menggabungkan pembelajaran secara gamifikasi digital menggunakan aplikasi *Quizziz*. Menurut Shariful Hafizi, Abd Hakim dan Kamarul Shukri (2019), gamifikasi adalah teknik terkini yang menerapkan pengalaman interaksi antara manusia dengan komputer, psikologi dan pembangunan permainan digital untuk merangsang penglibatan dan motivasi pelajar.

6.2 MELAKSANAKAN INTERVENSI

Penyelidik menggunakan sejam masa PdP untuk menjalankan intervensi *Organic Bazaar* terhadap 21 orang pelajar kumpulan sasaran. Aktiviti dijalankan secara berkumpulan dalam

makmal kimia bagi memudahkan pergerakan dan interaksi dalam kumpulan. Kaedah pembelajaran koperatif melalui intervensi *Organic Bazaar* ini mampu memupuk semangat kerjasama, meningkatkan kemahiran komunikasi dan membolehkan pelajar berkolaboratif secara aktif dalam pembelajaran. Pelajar akan lebih bermotivasi untuk berbincang dan menyelesaikan tugasan bersama-sama. Ringkasan aktiviti adalah seperti dalam **Jadual 1** dan **Rajah 3** (rujuk lampiran).

Jadual 1. Langkah-langkah pelaksanaan intervensi *Organic Bazaar*

LANGKAH	PENERANGAN	KOD QR
Langkah 1	**Pengenalan intervensi *Organic Bazaar***: Penyelidik memberikan penerangan ringkas berkenaan aktiviti yang akan dijalankan menggunakan intervensi *Organic Bazaar*. Penyelidik mengaitkan situasi pembelajaran dengan kehidupan sebenar, di mana pelajar adalah ahli farmasi yang bekerjasama dengan syarikat dan diberi tugasan untuk membeli 20 item bahan yang diperlukan untuk menghasilkan produk kosmetik baru.	*_slide*
Langkah 2	**Pembahagian kumpulan:** Pelajar perlu membentuk 5 kumpulan kecil secara rawak menggunakan *Organic Family Card.* Pelajar perlu bergerak dan berinteraksi antara satu sama lain untuk mencari ahli kumpulan yang mempunyai kumpulan berfungsi yang sama.	*_card*
Langkah 3	**Pelaksanaan *shopping* slot (30 minit):** Setiap kumpulan akan dilengkapi dengan kad *shopping list, shopping cart* dan *content checker*. Pelajar dikehendaki membeli (menjawab soalan) 20 item mengikut kod warna yang diberikan dalam tempoh 30 minit. Semasa aktiviti berjalan, pelajar boleh mengimbas kod QR *content checker* bagi merujuk modul nota visual *chemical test* melalui paparan telefon pintar pelajar.	*_shopping list*
Langkah 4	**Pelaksanaan *check-out* slot (30 minit):** Setelah selesai membeli 20 item semasa *shopping slot*, setiap wakil kumpulan perlu mengimbas kod *Quizziz* yang disediakan di kaunter bagi meneruskan permainan *check-out slot*. Sesi ini dilaksanakan secara *live*. Pelajar perlu memasukkan 3 kod angka bagi setiap item dengan betul. *Link Quizziz: https://quizizz.com/join?gc=77941038*	*_Quizziz*
Langkah 5	**Penentuan pemenang dan penyampaian hadiah:** Kumpulan yang dapat menyelesaikan tugasan dengan mata tertinggi dalam *Quizziz* akan diumumkan sebagai pemenang.	

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 PEMERHATIAN

Berdasarkan pemerhatian penyelidik, terdapat perubahan tingkahlaku yang ketara ditunjukkan oleh pelajar ketika intervensi dilaksanakan. Pelajar kelihatan bersemangat dan teruja untuk menyempurnakan misi membeli sebatian organik yang tepat dalam kumpulan masing-masing. Pelajar dengan pelbagai tahap kebolehan saling bekerjasama merangka strategi bagi memastikan tugasan yang diberikan dapat diselesaikan dalam tempoh yang diberikan. Pembelajaran secara gamifikasi dengan menggunakan *Organic Bazaar* ternyata

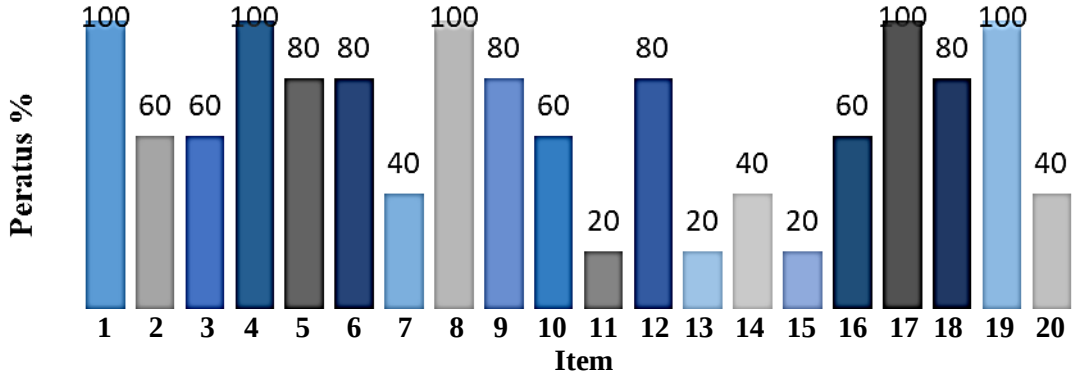
dapat memupuk ekosistem pembelajaran yang efektif dan menyeronokkan.

Penyelidik pula berasa sangat gembira dan berpuas hati kerana dapat menyediakan pembelajaran yang bermakna kepada pelajar. Proses pengajaran dan pembelajaran bagi soalan berbentuk deduksi sebatian kimia organik yang selama ini agak membosankan, kini menjadi lebih mudah dan mengujakan. Lantaran respons positif pelajar, penyelidik juga lebih bermotivasi untuk memperkenalkan bahan inovasi *Organic Bazaar* kepada pelajar yang lain.

7.2 ANALISIS DATA

7.2.1 ANALISIS PENCAPAIAN *ORGANIC BAZAAR*

Kebolehcapaian objektif kajian ini iaitu membantu pelajar menyelesaikan masalah mendeduksi struktur sebatian kimia organik dengan menggunakan inovasi pembelajaran *Organic Bazaar* diukur dengan peratus pencapaian bagi setiap item daripada *checklist* yang disediakan oleh penyelidik. Pencapaian pelajar ini direkodkan secara berkumpulan dengan menggunakan aplikasi digital *Quizizz* dalam **Rajah 4** (rujuk lampiran). Perincian bagi analisis pencapaian pelajar adalah seperti dalam **Rajah 5**.



Rajah 5. Peratus pencapaian pelajar bagi setiap item

Penyelidik mendapati semua pelajar dapat mendeduksi 5 item dengan tepat, di mana ianya merekodkan 100% pencapaian. Pelajar didapati dapat menyelesaikan masalah deduksi sebatian kimia organik dengan baik di mana 16 daripada 20 item mencatatkan lebih daripada 50% pencapaian. Hal ini kerana 20 item yang digunakan sebagai *checklist* ini mencakupi 6 daripada 8 topik sebatian kimia organik yang perlu dikuasai oleh pelajar. Topik-topik ini menyumbang sebanyak 42 markah bagi kertas SK025 dalam PSPM 2.

7.2.2 ANALISIS PENCAPAIAN PELAJAR BERDASARKAN GUP 2 DAN PRA PSPM

Terdapat 2 soalan berbentuk deduksi (soalan 4 dan 6) dalam GUP 2 yang telah dilaksanakan pada minggu ke-13 PdP. Markah yang diperuntukkan bagi kedua-dua soalan ini ialah sebanyak 13 markah. Bagi Pra PSPM 2 yang dijalankan pada minggu ke 17, soalan deduksi adalah soalan no 4 dan 8 (13 markah) (rujuk **Rajah 6** dalam lampiran).

Jadual 2. Analisis pencapaian GUP 2 dan Pra PSPM

Pelajar	Markah GUP 2	Markah Pra PSPM	% Peningkatan
Pelajar 1	2	8	46
Pelajar 2	4	10	46

Pelajar 3	3	10	54
Pelajar 4	6	13	54
Pelajar 5	2	10	62
Pelajar 6	6	13	54
Pelajar 7	2	10	62
Pelajar 8	3	10	54
Pelajar 9	3	13	77
Pelajar 10	2	11	70
Pelajar 11	5	13	62
Pelajar 12	5	13	62
Pelajar 13	1	10	70
Pelajar 14	3	11	62
Pelajar 15	4	12	62
Pelajar 16	7	13	38
Pelajar 17	4	10	46
Pelajar 18	6	13	54
Pelajar 19	7	13	46
Pelajar 20	6	13	54
Pelajar 21	12	13	8

7.3 TEMUBUAL

Tinjauan keberkesanan bahan inovasi *Organic Bazaar* dalam membantu menyelesaikan masalah mendeduksi struktur bahan kimia organik telah dijalankan menerusi borang soal selidik *Google Form*. Perincian maklum balas oleh 21 orang pelajar adalah seperti dalam **Jadual 3** dan **Rajah 7** (rujuk lampiran).

Berdasarkan maklum balas, kebanyakan pelajar tidak pernah didedahkan dengan pembelajaran secara gamifikasi. Namun begitu, penyelidik mendapati pelajar memberikan respon yang sangat positif terhadap tinjauan yang dilaksanakan. Hal ini membuktikan keberkesanan intervensi *Organic Bazaar* sebagai pemudahcara dan pemangkin bagi pembelajaran berkonsepkan pendeduksian struktur kimia organik.

Selain itu, penyelidik juga meminta ulasan pelajar tentang pengalaman mereka menggunakan alat inovasi *Organic Bazaar*. Kesemua 21 respons adalah positif. Antara komen positif pelajar ialah "*Amazing*", "*Bombastic*", "*Fun*", "*Effective*", "*Mind-blowing*", "*Fascinating*" dan "*Go bazaar waste money, play organic bazaar increasing knowledge*". Hal ini jelas menunjukkan bahawa aktiviti yang dijalankan bukan sahaja dapat meningkatkan penguasaan pelajar dalam menjawab soalan deduksi kimia organik, malah dapat memperbaiki tanggapan pelajar terhadap pembelajaran kimia organik.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Penyelidik menyifatkan pembelajaran secara gamifikasi dengan menggunakan alat inovasi *Organic Bazaar* merupakan strategi pengajaran yang lebih efektif berbanding kaedah tradisional dalam meningkatkan pencapaian akademik pelajar. Penyediaan inovasi pembelajaran *Organic Bazaar* oleh pensyarah mampu memberi impak yang positif kepada pelajar. Dapatan kajian menunjukkan pembelajaran dan pembelajaran menggunakan

pendekatan gamifikasi *Organic Bazaar* dapat meningkatkan pencapaian pelajar dalam menyelesaikan masalah mendeduksi struktur kimia organik. Berdasarkan skor yang direkodkan, pelajar dapat memadan dan menentukan struktur yang tepat bagi soalan berbentuk deduksi struktur. Hal ini adalah kerana teknik pembelajaran secara permainan menyebabkan pelajar terlibat secara aktif dan bersemangat sepanjang sesi PdP, di mana tiga domain pembelajaran (kognitif, psikomotor dan afektif) dapat diintegrasikan. Pembelajaran secara gamifikasi menimbulkan keseronokan semulajadi untuk belajar seperti yang dinyatakan oleh Nazirah Mat Sin et al. (2013). Prambayun (2015) dalam kajiannya menyatakan gamifikasi merupakan satu kaedah yang memberi manfaat kepada murid dan peningkatan pencapaian selain dapat meningkatkan kemahiran berfikir kerana murid akan lebih terfokus. Oleh itu, objektif kajian yang telah difokuskan dalam kajian ini, iaitu membantu pelajar menyelesaikan masalah mendeduksi struktur kimia organik menggunakan berbantukan bahan inovasi *Organic Bazaar* telah tercapai dengan jayanya.

Melalui kajian ini, penyelidik sedar dalam melahirkan pelajar yang mempunyai kemahiran abad ke-21, iklim pengajaran dalam bilik darjah perlulah bersesuaian dengan kehendak dan kecenderungan generasi sekarang. Pelajar perlu didedahkan dengan cara pengajaran yang dapat menjana pemikiran secara kreatif dan kritis. Penyelidik selaku perancang PdP hendaklah bijak dalam merangka dan menyuaipadan strategi pembelajaran dengan aktiviti yang sesuai. Dengan menggunakan *Organic Bazaar*, strategi pembelajaran secara koperatif dan integrasi aplikasi digital berkonsepkan pembelian secara dalam talian ternyata dapat menarik minat pelajar. Pembelajaran secara koperatif menawarkan persekitaran untuk pelajar mengamalkan dan mempelajari kebolehan afektif, sosial dan kognitif, selain menjana persekitaran pembelajaran yang lebih selesa, merangsang dan menyeronokkan (Hamid Marashi & Homayra Khatami, 2017). Oleh yang demikian, ianya dapat meningkatkan motivasi dan keyakinan pelajar dengan pelbagai kebolehan untuk menyuarakan pendapat masing-masing bagi menyelesaikan tugasan yang diberikan.

Sepanjang proses penghasilan bahan inovasi *Organic Bazaar*, pelbagai perkara baharu telah dipelajari oleh penyelidik. Penyelidik dapat meningkatkan kemahiran menggunakan pelbagai aplikasi digital seperti *Canva*, *Chemsketch* dan *Quizizz*. Penyelidik juga menjadi lebih kreatif dalam memanfaatkan pelbagai sumber pembelajaran yang ada bagi mewujudkan suasana pembelajaran yang lebih menyeronokkan, terutamanya bagi topik yang dirasakan sukar selama ini.

Oleh kerana intervensi menggunakan *Organic Bazaar* dilaksanakan pada minggu ke-15 PdP, terdapat limitasi pada sebatian organik yang terlibat. Soalan deduksi hanya memfokuskan kepada 6 daripada 8 topik kimia organik yang perlu dikuasai oleh pelajar. Bahan *Organic Bazaar* boleh ditambah baik dengan penambahan semua topik kimia organik agar pencapaian pelajar boleh dinilai dengan lebih meluas. Selain itu, penyelidik juga berpendapat masa pelaksanaan intervensi *Organic Bazaar* perlu ditambah agar pelajar mempunyai lebih masa untuk meneliti dan memahami istilah deduksi yang diberikan dengan lebih baik.

PENGHARGAAN

Penyelidik ingin merakamkan sekalung penghargaan kepada pihak pengurusan Kolej Matrikulasi Kedah kerana memberi ruang dan peluang kepada kami untuk berkongsi idea dan menghasilkan kajian ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan buat rakan sejawat dan pelajar yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak sepanjang kajian ini dijalankan**.** Kami para penyelidik berusaha melahirkan masyarakat madani yang berilmu, dinamik dan berdaya saing

bagi memastikan kemenjadian pelajar matrikulasi sama ada dari aspek akademik mahupun kehidupan seharian mereka. Semoga perkongsian ini dapat meningkatkan kecemerlangan pelajar matrikulasi amnya dan pelajar subjek kimia khususnya.

RUJUKAN

BHEA. (2020). Garis panduan penglibatan pelajar dalam pembelajaran terbuka dan secara jarak jauh / Open & Distance Learning (ODL) di Universiti Teknologi MARA (UiTM).

Ellis, J.W (1994). How Are We Going To Teach Organic If Task Force Has Its Way? *Journal of Chemical Education, 71(5),399-403.*

Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Longitudinal Study on Intrinsic Motivation, Social Comparison, Satisfaction, Effort, and Academic Performance Computers & Education 80 (2015) Pages 152-161.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An Educational Psychology Success Story: Social Interdependence Theory and Cooperative Learning. Educational Researcher, 38, 365-379. https://doi.org/10.3102/0013189X09339057.

Marashi, H., & Khatami, H. (2017). Using cooperative learning to boost creativity and motivation in language learning. *Journal of Language and Translation, 7*(1), 43- 58.

Muhammad Affan bin Ahamad , Erda Wati binti Bakar , Jowati binti Juhary. (2022). Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Melalui Pendekatan Konstruktivisme dalam Pengajaran Seni Bahasa. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)* (e-ISSN : 2504-8562) 2022, Volume 7, Issue 7, e001597

Norazah Nordin. (2021, Jun 8). Pendigitalan sistem pendidikan perlu disegerakan. BH, New Straits Times Press (M)Bhd. https://www.bharian.com.my/berita/pendidikan/2021/06/825360/pendigitalan-sistem-pendidikan-perlu-disegerakan

Rohmah, D. (2021). Analisis kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep kimia organik (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).

Nazirah Mat Sin, Othman Talib, & Tengku Putri Norishah. (2013). Merging of game principles and learning strategy using apps for science subjects to enhance student interest and understanding. *Jurnal Teknologi (Sciences and Engineering),*63(2), 7–12.

Prambayun, A. dan Farozi, M. (2015). Pola Perancangan Gamifikasi untuk Membangun Engagement Siswa dalam Belajar. STMIK AMIKOM Yogjakarta. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*: ISSN: 2302-3805

Shariful Hafizi Md Hanafiah, Abd Hakim Abdul Majid, & Kamarul Shukri Mat Teh. (2019). Gamifikasi dalam pendidikan: Satu kajian literatur. *Asean People Journal*, 2(2),

BFORCE KIT DALAM MENINGKATKAN KEMAHIRAN PELAJAR MATRIKULASI JOHOR MENENTUKAN DAYA MAGNET KONDUKTOR BERARUS

Noor Azalina Arshad

Kolej Matrikulasi Johor

Email:bm-1380@moe-dl.edu.my

Menggunakan daya imaginasi bagi menentukan arah medan magnet memerlukan kemahiran visual yang tinggi. Pelajar perlu melukis semula bayangan minda ini ke dalam kertas 2 dimensi bagi menjawab soalan arah medan magnet. Kajian ini menggunakan BForce Kit iaitu gabungan bahan maujud dan lembaran kerja digital yang membantu 12 orang pelajar Modul Hayat, Kolej Matrikulasi Johor yang dikenalpasti lemah penguasaan Topik Magnetism. Objektif utama kajian ini ialah untuk meningkatkan kemahiran pelajar melukis arah medan magnet dengan jelas dan berlabel seterusnya menentukan arah daya magnet dengan betul. Sebanyak dua kitaran dilaksanakan dan di akhir kitaran ke-2, pelajar diberikan Ujian Intervensi untuk mengesan tahap penguasaan pelajar dan soal selidik bagi mendapatkan persepsi mereka terhadap penggunaan BForce Kit. Hasil intervensi telah menunjukkan 10 orang pelajar telah berjaya mendapat markah melebihi nilai ambang ujian topikal. Soal selidik mendapati 81.3% sangat bersetuju bahawa kit ini mampu menarik minat mereka untuk memahami konsep subtopik 4.5 seterusnya terlibat secara aktif dalam sesi pembelajaran. Beberapa maklumbalas daripada responden juga diambilkira untuk menambahbaik BForce Kit di masa akan datang. Diharapkan apabila kit ini telah diperkemaskan, ia boleh membantu semua pensyarah fizik Program Matrikulasi mengajar topik Magnetism dengan mudah.

Kata kunci : Kit pembelajaran maujud, kolaboratif, pembelajaran aktif, magnetism, daya magnet

1.0 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Di dalam subjek Fizik SP025 Program Matrikulasi, Topik 4 – Magnetism mengandungi satu subtopik yang dinamakan 4.5 - *Force between two parallel current carrying conductors*. Pelajar perlu menentukan daya magnet yang bertindak ke atas konduktor berarus yang berada di dalam medan magnet konduktor berarus bersebelahan dengannya. Untuk menjawab soalan sebegini, pelajar perlu (1) mahir menggunakan *Right Hand Grip Rule* (RHGR) dan *Right Hand Palm Rule* (RHPR), (2) seterusnya melukis arah dan corak medan magnet dengan jelas (3) dan akhirnya menentukan arah medan magnet yang bertindak ke atas kedua-dua konduktor yang selari. Proses ini walaupun nampak mudah, memerlukan pelajar mempunyai daya imaginasi secara 3 dimensi bagi membolehkan mereka menentukan arah daya magnet dengan betul seterusnya menukarkan imej ini ke dalam lukisan 2 dimensi.

1.2 PENGALAMAN PDP

Medan magnet dan daya magnet merupakan kuantiti fizik yang tidak boleh dilihat dengan mata kasar. Untuk mengajar kedua-dua kuantiti ini, pensyarah biasanya menggunakan rajah berlabel jenis dua dimensi yang bukan sahaja tidak menarik tetapi juga sukar difahami pelajar yang tidak mempunyai kebolehan mengimaginasi objek 3 dimensi di dalam minda mereka (Kustusch, 2016). Apabila pelajar diminta untuk menggunakan RHGR bagi menentukan arah medan magnet suatu konduktor lurus, mereka mampu menentukannya dengan baik. Bagaimanapun apabila diminta untuk melukis semula corak medan magnet ini ke dalam kertas, mereka mula menghadapi masalah memvisual dan mentafsirkannya dalam bentuk 2 dimensi. Kebanyakan daripadanya akan menghasilkan lukisan yang tidak lengkap atau sukar ditafsirkan sekaligus menyukarkan mereka mendapatkan daya magnet (Saarelainen, Laaksonen, & Hirvonen, 2007) seperti yang dikehendaki dalam soalan. Bagi pelajar-pelajar yang sukar mengimaginasi dan mentafsir lukisan mereka, bantuan alat maujud atau bersifat interaktif amatlah diperlukan kerana aktiviti fizikal dapat meningkatkan kefahaman pelajar (Gutwill, J., & Allen, S., 2009) dalam subjek fizik terutamanya bagi menghasilkan lukisan medan magnet dan menentukan arah daya magnet.

1.3 TUJUAN / KEPENTINGAN

Bagi membantu pelajar yang tidak mahir melukis seterusnya menentukan daya magnet dengan jelas dan betul, satu kit pembelajaran perlu dibina untuk membantu pelajar-pelajar ini membina model minda yang lebih tepat (Cascarosa et al., 2021) agar mereka boleh memahami konsep medan magnet dan daya magnet dengan lebih mendalam. Penyelidik telah menghasilkan satu kit pembelajaran maujud yang disertakan dengan lembaran kerja yang dibina khas untuk kit ini. Kajian ini dijalankan untuk melihat keberkesanan kit pembelajaran ini dalam membantu pelajar melukis corak medan magnet bagi konduktor lurus seterusnya menentukan daya magnet yang bertindak ke atas dua konduktor lurus yang disusun secara selari. Lembaran kerja ini menjurus ke arah kaedah melukis medan magnet dengan jelas dan berlabel dan ditulis dengan menggunakan gaya ansur maju. Teknik ulangan juga digunakan bagi mencapai impak yang diharapkan.

1.4 ANDAIAN, NILAI DAN KEPERCAYAAN PENYELIDIK TERHADAP PDP

Penyelidik mengandaikan pelajar yang mendapat skor 75% dalam ujian topikal telah menguasai Topik 4 termasuk subtopik 4.5 dan pelajar yang mendapat markah di bawah nilai ambang ini dikira tidak mampu menguasainya. Selain itu, penyelidik mendapati walaupun pelajar-pelajar ini lemah dii dalam subtopik 4.5, mereka masih mempunyai nilai dan semangat belajar yang tinggi. Penyelidik meletakkan kepercayaan kepada semua pelajar yang mengambil bahagian di dalam intervensi ini sebagai pelajar yang bermotivasi tinggi untuk memperbaiki kelemahan mereka dalam menguasai Topik 4.

1.5 LAIN-LAIN BERKAITAN

Bagi melihat keberkesananan intervensi *BForce Kit* ini, Model Kajian Tindakan Kemmis & Mc Taggart (1988) digunapakai. Pengumpulan respon, analisis data dan perbincangan dapatan adalah mengikut carta alir kitaran yang telah dicadangkan oleh model ini selari dengan objektif kajian. Intervensi pertama akan dilaksanakan ke atas kumpulan uji cuba bagi menentukan samada lembaran kerja yang telah dikarang memenuhi kehendak objektif.

Kumpulan uji cuba ini juga akan diberikan soal selidik bagi menguji kesahan dan kebolehpercayaan item.

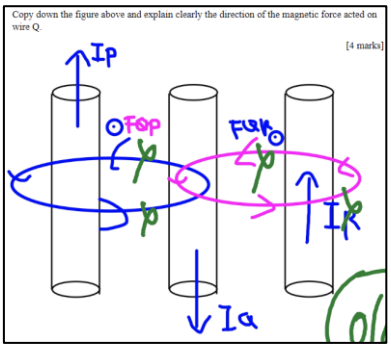
2.0 REFLEKSI AMALAN PDP YANG LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

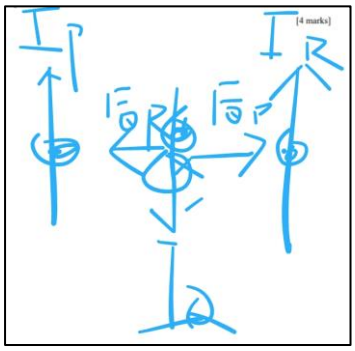
Secara tradisionalnya, PdP untuk Topik 4 – Magnetism dijalankan dengan menunjukkan video animasi bagaimana corak medan magnet terhasil bagi konduktor yang berbeza-beza bentuk. Melalui pengamatan pensyarah di dalam kelas, kebanyakan pelajar tidak mempunyai masalah untuk menentukan arah medan magnet menggunakan RHGR. Apabila pensyarah bertanya secara lisan, hampir 90 % berjaya menjawab dengan betul. Masalah mula timbul apabila pelajar-pelajar ini diminta untuk melukis semula corak magnet yang telah ditentukan tadi ke dalam lukisan 2 dimensi. Apabila mereka diminta untuk tampil ke hadapan dan melukis medan magnet, kebanyakan gagal melukis dengan jelas bahagian hadapan dan belakang bulatan medan magnet. Selain itu mereka seringkali tidak meletakkan label pada lukisan masing-masing. Tanpa kedudukan medan magnet yang jelas dan tanpa label, pelajar seterusnya tidak berupaya menentukan daya magnet (F_B) iaitu interaksi yang terhasil daripada arah arus (I) dan arah medan magnet (B).

2.2 REFLEKSI TERHADAP PELAJAR

Kajian ini dijalankan untuk mengatasi masalah pelajar yang tidak dapat menentukan arah daya magnet (F_B) bagi dua konduktor selari. Bagi menentukan arah daya magnet (B), pelajar terlebih dahulu perlu menguasai kemahiran melukis arahnya. Penentuan arah B kebiasaannya menggunakan *Right Hand Grip Rule* (RHGR). Sampel lukisan pelajar dalam Rajah 1 menunjukkan pelajar tidak melukis medan magnet dengan jelas. Medan magnet sepatutnya mengelilingi batang konduktor.



Rajah 1. Kedudukan medan magnet (biru dan merah jambu) tidak dapat dipastikan dalam arah CW atau ACW.



Rajah 2. Pelajar tidak melabel medan magnet bagi ketiga-tiga arus dengan jelas. Arah medan juga tiada.

Selain aspek lukisan yang tidak dapat difahami, pelajar juga tidak menunjukkan label B bagi setiap konduktor. Seperti contoh dalam Rajah 2, tiada label medan magnet B_P untuk arus I_P, B_Q bagi arus I_Q dan B_R bagi arus I_R. Kesilapan-kesilapan teknikal seperti ini akan menyebabkan pelajar hilang markah di dalam ujian mereka.

Persoalan yang timbul bagi menjalankan kajian ini ialah apakah kaedah yang sesuai untuk membantu pelajar menentukan daya magnet (F_B) dengan lukisan yang tepat, jelas dan berlabel. Adakah penggunaan bahan maujud 3 dimensi berupaya menambahkan pemahaman

pelajar bagi subtopik 4.5 dan adakah pelajar berupaya memindahkan idea 3 dimensi kepada lukisan 2 dimensi dengan baik dan jelas.

2.3 PENGUMPULAN DATA AWAL

Setiap pelajar akan diberikan ujian topikal apabila sesuatu topik telah habis diajar. Pelajar yang mendapat markah di bawah 75% akan diminta untuk hadir secara bersemuka untuk diberikan konsultasi dalam kumpulan yang lebih kecil. 75% adalah nilai ambang yang ditetapkan oleh MS ISO 9000 bagi menunjukkan bahawa telah berjaya menguasai topik tersebut. Bagi kajian ini, Ujian Topikal 4 digunakan untuk mengenalpasti pelajar yang masih belum mencapai skor yang ditetapkan. Daripada bilangan ini, setiap kertas jawapan mereka akan disemak semula untuk mengenalpasti pelajar yang tidak berjaya menjawab soalan subtopik 4.5. Pelajar-pelajar inilah yang akan dipilih untuk dilaksanakan intervensi ke atas mereka.

3.0 FOKUS KAJIAN

3.1 TINJAUAN LITERATUR

Penggunaan kit pembelajaran maujud merujuk kepada set bahan atau alat yang digunakan dalam pembelajaran yang melibatkan manipulasi fizikal oleh pelajar dan mengaitkannya dengan persekitarannya (Zacharia & Olympiou, 2011). Antara teori pembelajaran yang menyokong penggunaan kit maujud adalah Teori Pembelajaran Konstruktivis oleh Jean Piaget dan Lev Vygotsky. Kajian yang dijalankan oleh Carbonneau et al (2013) ke atas pengajaran matematik menggunakan alat manipulatif mendapati penggunaan alat manipulatif maujud menunjukkan kesan besar terhadap penyelesaian masalah dan perpindahan maklumat berbanding kumpulan kawalan yang hanya diajar menggunakan simbol matematik abstrak.

Di dalam kajian ini, penyelidik hanya fokus kepada penggunaan kit maujud. Ini kerana merujuk kepada beberapa kajian yang membandingkan model maujud dan model maya seperti Stull, Barrett, & Hegarty (2013) dalam bidang kimia, McNeil & Uttal (2009) dalam bidang matematik, Zacharia & Olympiou (2011) dalam bidang fizik menunjukkan kesan yang hampir sama apabila murid dibekalkan dengan alat pembelajaran maujud dan maya. Pun begitu, penyelidik masih menggunakan teknologi digital di mana lembaran kerja diberi dalam format pdf dan diedarkan kepada pelajar melalui Google Classroom (GC). Pelajar kemudiannya menjawab soalan pada lembaran kerja ini terus di peranti masing-masing dan menghantarnya semula ke GC.

3.2 PEMILIHAN KONSEP

Dalam kajian ini, penyelidik mengintegrasikan dua konsep pembelajaran utama: pembelajaran kolaboratif dan pembelajaran berasaskan tindakan. Pembelajaran kolaboratif menekankan kerjasama antara pelajar (Pass, 2004). Kit pembelajaran yang maujud memberikan peluang kepada pelajar memanipulasi bahan, melakukan cuba-jaya dan meneroka konsep Right Hand Grip Rule (RHGR) secara langsung. Dari aspek pembelajaran berasaskan tindakan (*learning through action*), pelibatan aktif pelajar dalam menyusun kit ini dapat memberikan mereka pemahaman yang lebih mendalam dan menterjemahkan kit yang telah siap dibina ke dalam bentuk lukisan dua dimensi dan gambarajah pula. Untuk mencapai tujuan pembelajaran bersama di mana aktiviti *BForce Kit* ini hendaklah dijalankan secara

berpasangan. Sementara pembelajaran berasaskan tindakan mendorong pembelajaran melalui pengalaman praktikal dan tindakan langsung pelajar membina model konduktor dan medan magnetnya. Gabungan kedua pendekatan ini diharapkan dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang holistik dan mendalam bagi para pelajar, memperkuat pengaplikasian konsep dalam konteks nyata, serta membangun kemahiran sosial dan kognitif yang diperlukan dalam pembelajaran sepanjang hayat.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian ini ialah untuk membantu pelajar yang lemah penguasaan dalam Topik 4 – Magnetism.

Bagi objektif khusus pula, kajian ini bertujuan untuk :

i. Melukis arah medan magnet dengan jelas dan berlabel.
ii. Membantu pelajar menentukan arah daya medan magnet (F_B) bagi dua konduktor berarus yang disusun selari dengan betul.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini dijalankan ke atas 12 orang pelajar Sains Hayat Kolej Matrikulasi Johor sesi 2023/2024. Daripada 69 orang pelajar yang menjawab Ujian Topikal 4, 23 orang telah dikenalpasti memperolehi markah kurang daripada 75%. Daripada 23 orang pelajar ini, 12 orang pelajar didapati tidak berjaya menjawab soalan arah daya magnet dengan kurang daripada markah ¾.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

6.1 TINDAKAN YANG DILAKSANAKAN

Oleh kerana kajian ini bertujuan meningkatkan kemahiran pelajar menentukan arah daya magnet (F_B), Teori Reflektif oleh Donald Schon telah digunakan iaitu kaedah Refleksi atas Tindakan (*Reflection-on-Action*) untuk mengenalpasti samada intervensi *BForce Kit* ini berjaya atau tidak dan refleksi penambahbaikan juga dibuat sebagai persediaan untuk kitaran berikutnya. Pada mulanya, penyelidik telah menjalankan sesi PdP untuk mengajar subtopik 4.5 - *Force between two parallel current carrying conductors* dengan menggunakan kaedah lukisan dan nota bergambar. Bagaimanapun, hasil refleksi (pemantauan dan penilaian ujian topikal) mendapati terdapat beberapa kesilapan dilakukan oleh pelajar (Rujuk Rajah 1 dan 2). Maka penyelidik telah mengambil inisiatif untuk menghasilkan kit pembelajaran bagi membantu mengatasi masalah ini. Jadual 1 menunjukkan perlaksanaan yang digunakan bagi mendapatkan kesan maksimum intervensi ini

Jadual 1. Perlaksanaan tindakan *BForce Kit*

Kaedah	Subjek	Tujuan	Perlaksanaan
Kitaran 1 : Uji cuba	12 orang pelajar dari pelbagai penguasaan Topik 4	Mengenalpasti kekurangan dan kelemahan lembaran kerja sebelum	i. Pelajar diberikan *BForce Kit* secara berpasangan. ii. Lembaran kerja dicetak dan diberikan kepada setiap pelajar. iii. Pensyarah mengajar langkah demi langkah cara menggunakan kit maujud

		dijalankan ke atas subjek sebenar Untuk menguji kebolehpercayaan item soal selidik.	dan menjawab langkah-demi-langkah soalan yang diberikan dalam lembaran kerja kit ini. iv. Pelajar menjawab soal selidik bagi mendapatkan data untuk ujian kebolehpercayaan item soal selidik.
Kitaran 2 : Intervensi	12 orang pelajar yang mempunyai skor 50 % dan ke bawah bagi soalan subtopik 4.5	Melihat keberkesanan *BForce Kit* samada pada lembaran kerja atau kit maujud. Melihat samada berlaku peningkatan pemahaman pelajar bagi subtopik 4.5	i. Pelajar diberikan *BForce Kit* secara berpasangan. ii. Lembaran kerja diberikan secara digital melalui Google Classroom. iii. Pensyarah mengajar cara menggunakan kit maujud mengikut lembaran kerja yang telah diperbaiki hasil daripada refleksi Uji Cuba. iv. Pelajar menjawab Ujian Intervensi v. Pelajar juga diminta untuk mengisi soal selidik bagi mendapatkan persepsi mereka terhadap kit pengajaran ini.

Bagi menjawab objektif kajian, dua kaedah pengukuran dilaksanakan setelah kitaran-2 dilaksanakan. Ujian Intervensi digunakan untuk melihat peningkatan pemahaman pelajar bagi subtik ini dan soal selidik bagi mendapatkan persepsi mereka terhadap *BForce Kit*.

6.2 STRATEGI PENGAJARAN

Kajian ini menggunakan *BForce Kit* sebagai alat pembelajaran aktif untuk membantu pelajar menjawab soalan daya magnet dengan jelas dan betul. Kit ini mengandungi dua bahagian iaitu lembaran kerja dan bahan maujud yang terdiri daripada penyedut minuman logam, span dan kepingan plastik. Seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4, pelajar akan membina model secara berpasangan berpandukan lembaran kerja ini. Kemudian, mereka akan membuat lakaran model yang telah dibina pada lembaran kerja secara ansur maju dan akhirnya menentukan arah daya magnet. Lembaran kerja diedarkan melalui *Google Classroom* dan pelajar menjawab menggunakan peranti mereka samada telefon pintar ataupun tab seperti dalam Rajah 5.

Rajah 4. Pelajar bersama-sama mengaplikasikan RHPR dalam membina model seperti yang diminta di dalam lembaran kerja.

Rajah 5. Pelajar kemudiannya melukis dan menjawab soalan dalam lembaran kerja dengan menggunakan peranti masing-masing.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 ANALISIS MARKAH PELAJAR

Daripada Ujian Intervensi, pecahan markah dibahagi kepada dua bahagian iaitu (1) markah lukisan dan label medan magnet, B dan (2) lukisan dan arah daya magnet, F_B. Merujuk kepada pecahan markah di Lampiran 1, seramai 10 orang pelajar telah melepasi nilai ambang ujian topikal 75%. Hanya dua orang pelajar masih tidak berjaya mendapat markah melepasi nilai yang diharapkan. Antara kemungkinan yang berlaku ialah kadar instruksional yang terlalu laju bagi mereka berdua. Lembaran kerja dan kit pembelajaran yang disediakan adalah untuk disiapkan dalam masa 45 minit sesi PdP. Berkemungkinan kedua-dua orang pelajar ini memerlukan lebih masa untuk meneroka kit dan lembaran kerja tersebut mengikut kadar pembelajaran mereka.

Daripada pecahan markah yang dinyatakan dalam Lampiran 1, terdapat 9 orang pelajar yang berjaya menjawab dengan betul kesemuanya iaitu sebanyak 75%. Bagi pecahan markah F_B pula, 7 orang pelajar telah mendapat markah penuh iaitu sebanyak 58.3%. Perbezaan ini adalah cerminan daripada isi soalan lembaran kerja yang banyak meminta pelajar mengulangi lukisan medan magnet iaitu sebanyak 7 kali manakala soalan melukis arah daya magnet (F_B) hanya diulangi sebanyak 2 kali.

7.2 PENGUMPULAN DATA MELALUI SOAL SELIDIK

Soal selidik dijalankan setelah intervensi dan Ujian Intervensi dilaksanakan. Terdapat tiga kriteria yang dinilai di mana setiap kriteria mengandungi tiga item seperti yang ditunjukkan dalam Lampiran 2. Ujian kebolehpercayaan bagi 9 item menggunakan Cronbach's Alpha telah memberikan nilai 0.8965. Nilai ini menunjukkan item-item ini adalah konsisten dan boleh digunakan untuk mengukur konstruk yang ingin dinilai.

Daripada soal selidik ini, 88.6% responden sangat bersetuju bahawa kit ini meningkatkan pemahaman konsep subtopik 4.5 mereka, 72.3% pula sangat bersetuju arahan yang diberikan dalam lembaran kerja adalah jelas dan mudah difahami, dan 81.3% sangat bersetuju bahawa kit ini mampu menarik minat mereka untuk memahami konsep subtopik 4.5 seterusnya terlibat secara aktif dalam sesi pembelajaran.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

8.1 REFLEKSI TERHADAP PELAJAR

Berdasarkan jawapan yang ditulis di dalam Ujian Intervensi, didapati 10 daripada 12 orang pelajar telah melepasi nilai ambang 75% markah yang diharapkan. Daripada Lampiran 1, dapat dilihat berlakunya peningkatan kemahiran melukis dan melabel medan magnet dengan betul. Seramai 9 orang pelajar telah berjaya melukis medan magnet dengan betul dan peningkatan ini telah menjawab objektif pertama kajian ini. Ini bermakna penggunaan *BForce Kit* adalah signifikan. Manakala bagi kemahiran melukis dan menentukan arah daya magnet F_B pula, kenaikan seramai 7 daripada 12 orang. Walaupun berlaku juga kenaikan, tetapi ia tidak setinggi bilangan pelajar yang berjaya melukis dan melabel medan magnet. Penyelidik perlu menambahkan lebih banyak ulangan melukis daya magnet F_B pada lembaran kerja *BForce Kit.*

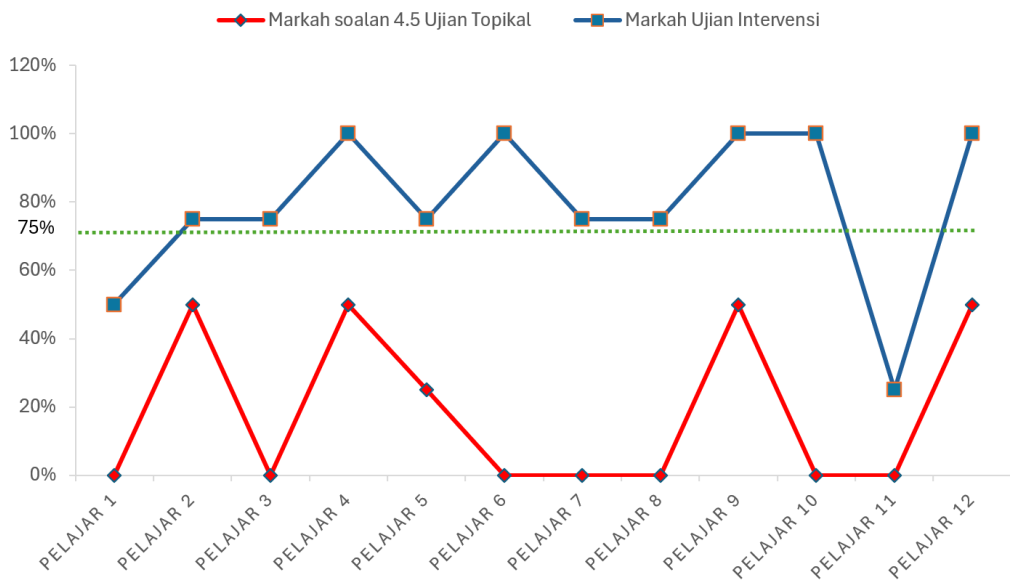
Jika dilihat dengan lebih terperinci (rujuk Lampiran 3), antara penyebab kenaikan yang lebih rendah adalah disebabkan pelajar telah mengubah orientasi "Figure 1" yang berbentuk melintang kepada bentuk menegak, sedangkan sepatutnya pelajar perlu menyalin dan melukis medan magnet seperti yang telah ditunjukkan dalam jawapan pelajar di Lampiran 3(b). Disebabkan pelajar dalam Lampiran 3(a) telah mengubah orientasi, beliau telah hilang markah akhir kerana arah F_{XY} yang sepatutnya ke atas kini telah menjadi ke kiri. Perkara ini mungkin disebabkan oleh pelajar terpengaruh dengan lembaran kerja *BForce Kit* yang hanya menunjukkan contoh konduktor menegak dan tiada contoh konduktor dalam kedudukan melintang. Penyelidik perlu menambahkan contoh orientasi konduktor secara melintang juga agar pelajar tidak terlalu jumud kepada satu orientasi sahaja.

8.2 REFLEKSI TERHADAP AMALAN PENSYARAH

Sesi PdP menggunakan BForce Kit ini memerlukan masa 45 minit yang penuh untuk membantu pelajar menjawab kesemua langkah dalam lembaran kerja. Proses ini agak meletihkan penyelidik kerana perlu sentiasa mendapatkan perhatian pelajar yang sudah teruja untuk mengeksplorasi sendiri kit tersebut. Bagi penambahbaikan masa akan datang, penyelidik bercadang untuk memasukkan kod QR pautan kepada video arahan bagi setiap langkah agar pelajar boleh menggunakan kit ini sendiri tanpa bantuan pensyarah. Penyelidik juga bercadang untuk menyediakan kod QR lukisan yang betul bagi setiap langkah. Ia bertujuan untuk memastikan pelajar tidak terpesong dari konsep yang betul sepanjang mereka menjawab lembaran kerja kit ini. Dengan wujudnya kod QR arahan dan jawapan, pelajar boleh menjalankan pembelajaran kendiri dan mengeksplorasi mengikut kadar pembelajaran masing-masing.

8.3 REFLEKSI TERHADAP BAHAN INTERVENSI

Rajah 7 menunjukkan berbezaan antara markah soalan subtopik 4.5 di dalam ujian topikal 4 berbanding Ujian Intervensi ke atas 12 orang pelajar yang tidak menguasai subtopik 4.5. Garisan putus-putus 75% di dalam rajah ini merupakan nilai ambang yang perlu dicapai yang memberi indikasi bahawa objektif PdP telah tercapai. Daripada graf ini didapati bahawa berlakunya lonjakan purata sebanyak 60% di kalangan 12 orang pelajar ini. Ini menunjukkan *BForce Kit* telah memberikan impak yang positif kepada pelajar lemah subtopik 4.5.



Rajah 7. Perbandingan markah subtopik 4.5 dalam ujian topikal 4 dengan Ujian Intervensi

Walaubagaimanapun, daripada soalan terbuka yang ditanya di dalam soal selidik iaitu "*Adakah sebarang bahagian di dalam kit pembelajaran ini yang anda rasa boleh diperbaiki untuk menjadikannya lebih berkesan?"*, terdapat beberapa respon yang perlu diberi perhatian oleh penyelidik seperti yang telah diringkaskan di Jadual 3. Di dalam jadual ini juga penyelidik telah menyatakan rancangan perubahan yang akan dilaksanakan ke atas *BForce Kit* ini sebagai penambahbaikan.

Jadual 3. Cadangan yang diberikan oleh responden sebagai penambahbaikan *BForce Kit*

Cadangan pelajar	Perubahan yang akan dilaksanakan
"Batang yang berwarna kuning dan *silver* tu mengelirukan kadang-kadang. Mungkin satu boleh balut dengan kertas warna lain."	Penyedut minuman logam akan diubah kepada warna kuning dan biru agar lebih kontra bagi memudahkan pelajar membezakan antara dua model konduktor.
"Kalau boleh tambahkan tag direction of magnetic field yang dot and cross tu"	Pelajar meminta untuk ditambahkan label dot dan cross supaya ia boleh mewakili pandangan 2 dimensi. Kepingan dot (•) dan cross (⊗) akan ditambah bagi memudahkan pelajar melukis semula di atas kertas jawapan.

PENGHARGAAN

Terima kasih diucapkan kepada pihak pengurusan Kolej Matrikulasi Johor dan JK R&D yang banyak membantu memimpin kaedah melaksanakan kajian tindakan dan penulisan yang betul. Terima kasih juga kepada pelajar-pelajar yang sentiasa bersemangat untuk belajar dan membantu penyelidik mencari kaedah yang lebih baik untuk peningkatan kualiti pengajaran beliau.

RUJUKAN

Carbonneau, K. J., Marley, S. C., & Selig, J. P. (2013). A meta-analysis of the efficacy of teaching mathematics with concrete manipulatives. *Journal of Educational Psychology, 105*(2), 380–400.

Cascarosa, E., Sánchez-Azqueta, C., Gimeno, C., & Aldea, C. (2021). Model-based teaching of physics in higher education: a review of educational strategies and cognitive improvements. Journal of applied research in higher education, 13(1), 33-47.

Gutwill, J. P., & Allen, S. (2009). Facilitating family group inquiry at science museum exhibits. Science Education, 94(4), 710-742. https://doi.org/10.1002/sce.20387

Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2nd ed.). Financial Times Press.

Kustusch, M. B. (2016). Assessing the impact of representational and contextual problem features on student use of right-hand rules. Physical Review Physics Education Research, 12(1), 010102.

McNeil, N. M., & Uttal, D. H. (2009). Rethinking the use of concrete materials in learning: Perspectives from development and education. *Child Development Perspectives, 3*(3), 137-139.

Munzert, J., Lorey, B., & Zentgraf, K. (2009). Cognitive motor processes: The role of motor imagery in the study of motor representations. Brain Research Reviews, 60(2), 306-326.

Pass, S. (2004). *Parallel paths to constructivism: Jean Piaget and Lev Vygotsky* (2nd ed.). Information Age Publishing.

Saarelainen, M., Laaksonen, A., & Hirvonen, P. E. (2007). Students' initial knowledge of electric and magnetic fields—more profound explanations and reasoning models for undesired conceptions. European Journal of Physics, 28(1), 51-60. https://doi.org/10.1088/0143-0807/28/1/006

Stull, A. T., Barrett, T., & Hegarty, M. (2013). Usability of concrete and virtual models in chemistry instruction. *Computers in Human Behavior, 29*(6), 2546-2556.

Zacharia, Z. C., & Olympiou, G. (2011). Physical versus virtual manipulative experimentation in physics learning. *Learning and Instruction, 21*(3), 317-331.

VECTORGRAM: MEMBANTU PELAJAR SAINS FIZIKAL MENENTUKAN VEKTOR NORMAL BAGI MENCARI PERSAMAAN SATAH DALAM TOPIK VEKTOR

Nor Aisyah binti Sumailan[1]
Nurul Dasila binti Mat Daud[2]
Halimatul Saadiah binti Hashim[3]
Nur Afika binti Ismail[4]

[1,2,3,4]*Kolej Matrikulasi Johor*

aisyah@kmj.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk membantu pelajar menentukan vektor normal dan mencari persamaan satah dalam topik Vektor. Kegagalan pelajar dalam mencari vektor normal menyebabkan pelajar tidak dapat mencari persamaan satah. Sasaran kajian melibatkan sembilan orang pelajar praktikum F1 Sains Fizikal Kolej Matrikulasi Johor sesi 2023/2024 yang lemah. Nota padat Vectorgram mengandungi gambar rajah, nota ringkas dan pautan video Youtube telah digunakan sepanjang kajian ini. Kajian ini berasaskan Model Pedagogi Terbeza dimana pensyarah menyesuaikan strategi PdP mengikut keperluan pelajar. Hasil dapatan Kitaran 1 menunjukkan tiga orang pelajar sahaja yang mendapat skor melebihi 5 daripada 10 dalam kuiz sementara enam orang pelajar yang lain masih di tahap yang lemah dan tidak melibatkan diri secara aktif. Kitaran 2 diteruskan dengan enam orang pelajar lemah tadi dengan menggunakan aktiviti berkumpulan, sesi konsultasi bersama pensyarah dan pembentangan di dalam kelas. Strategi PdP dalam Kitaran 2 diubahsuai bagi meraikan kepelbagaian gaya pembelajaran pelajar dengan mengambilkira tahap kebolehan mereka. Kajian ini menghasilkan impak positif terhadap pencapaian pelajar melalui empat konsep pedagogi terbeza iaitu kandungan, proses, persekitaran dan hasil. Kesimpulannya, penggunaan Vectorgram yang menerapkan pembelajaran digital dalam strategi penyampaian PdP yang sesuai mampu meningkatkan kemahiran dan prestasi pelajar dalam mencari vektor normal bagi mencari persamaan satah dalam topik Vektor.

Kata Kunci: Vektor Normal, Persamaan Satah, Pedagogi Terbeza

1.0 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Para pelajar di peringkat Matrikulasi mempelajari topik Vektor dalam kursus Matematik 2 (SM025). Pelajar-pelajar ini telah mempunyai pengetahuan asas berkenaan topik *Vector* kerana telah mempelajarinya semasa subjek Matematik Tambahan Tingkatan 4. Walau bagaimanapun, subtopik persamaan satah adalah satu pelajaran baharu bagi mereka. Bagi mendapatkan satu persamaan satah, mereka harus mempunyai satu vektor normal dan satu vektor kedudukan di atas satah.

1.2 TUJUAN

Kajian ini dijalankan bagi membantu pelajar mengenalpasti vektor normal dan seterusnya mencari persamaan satah. Namun begitu, pelajar sukar menggambarkan kedudukan vektor normal yang tepat berdasarkan permasalahan yang diberi. Kegagalan pelajar menentukan vektor normal akan menyebabkan mereka salah menentukan persamaan satah. Menurut J.L. Cooper dan lain-lain (2017), pelajar dapat menyelesaikan permasalahan yang diberi dengan lebih tepat apabila diberi gambar rajah. Gambar rajah tersedia ini memberi manfaat kepada pelajar yang mempunyai kebolehan matematik yang lebih positif.

1.3 MODEL KAJIAN TINDAKAN

Kajian ini dijalankan mengguna Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988). Proses intervensi yang dilaksanakan menggunakan kerangka kerja yang sistematik. Kajian ini dimulakan dengan tinjauan awal melalui pemerhatian dan semakan kuiz pelajar. Seterusnya, pengkaji akan merancang, melaksana, dan menilai semula tindakan yang diambil untuk mencapai objektif bagi perubahan yang dikehendaki.

Dalam menghadapi cabaran pendidikan masa hadapan, seorang pendidik memerlukan kreativiti, ketekunan, dan kesediaan untuk terus belajar. Guru perlu mengadaptasi kurikulum dan kaedah pengajaran mereka untuk memenuhi keperluan pelajar dalam era digital ini. Mereka juga perlu menjadi fasilitator pembelajaran yang mendorong pembelajaran aktif, kolaboratif, dan berpusatkan pelajar. Perkembangan teknologi seperti kecerdasan buatan (*AI*), pembelajaran mesin, dan realiti maya semakin merintis jalan untuk transformasi dalam cara kita belajar dan mengajar. Pendidikan masa hadapan harus mampu memanfaatkan teknologi ini sebagai alat pembelajaran yang efektif untuk mempersiapkan pelajar menghadapi tuntutan pekerjaan yang berubah dan mencipta peluang baharu.

Digitalisasi hadir sebagai proses pelengkap dalam memenuhi tujuan dan "*maqsud*" pendidikan. Teknologi merupakan solusi kepada permasalahan dan keciciran dalam pendidikan, di samping membantu meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran dalam proses pendidikan hari ini. Oleh yang demikian, guru jauhari digital yang sedar akan peranannya sebagai pendidik insani bertanggungjawab mengintegrasikan teknologi secara efektif dalam proses pendidikan, di samping memastikan murid-murid mahir dan beretika menggunakan peranti digital bagi memenuhi keperluan generasi Alfa, selaras dengan hasrat reformasi pendidikan negara yang sedang diusahakan bersama. (Teks Ucapan Hari Guru Menteri Pendidikan, 2024).

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

2.1 REFLEKSI PENSYARAH

Berdasarkan pemerhatian di dalam kelas, pelajar tidak dapat mengenalpasti vektor normal dalam mencari persamaan satah bagi kes-kes yang berbeza. Persamaan satah 3 dimensi yang mempunyai tujuh kes berbeza menyebabkan pelajar sukar menggambarkan situasi bagi penyelesaian masalah yang diberi. Pengkaji telah membuat temubual bersama beberapa orang pensyarah matematik. Hasil temubual tersebut, pengkaji mendapati pensyarah mengalami masalah yang sama iaisu kesukaran menyampaikan PdP subtopik *Application of Vector*. Hal ini terjadi kerana pensyarah merasakan pelajar mengalami kesukaran dalam memahami konsep

vector dan tidak dapat menggambarkan kedudukan vektor normal. Secara tidak langsung perkara ini memberi kesan terhadap sikap dan prestasi pelajar dalam topik ini.

2.2 LAPORAN KERJA CALON

Laporan Kerja Calon (LKC) bagi subjek matematik SM025 sesi 2021/2022 menyatakan 90% calon tidak dapat menyatakan vector arah bagi persamaan garisan dengan menggunakan vector normal bagi satah yang diberikan manakala LKC SM025 sesi 2020/2021 turut menunjukkan bahawa 55% calon tidak berjaya memnentukan vektor normal dan tidak dapat mencari persamaan satah dalam bentuk Cartesian. Berdasarkan LKC ini, jelas menunjukkan bahawa pelajar mengalami kesukaran untuk menjawab soalan berkaitan subtopik *Application of Vector*.

2.3 REFLEKSI TERHADAP PELAJAR

Berdasarkan refleksi terhadap pelajar, didapati pelajar sukar mencari persamaan satah kerana tidak dapat menentukan vector normal daripada permasalahan yang diberikan. Jadual 1menunjukkan hasil soal selidik terbuka yang diberikan kepada pelajar.

Jadual 1. Hasil soal selidik pelajar

Soalan	Komen Pelajar
Apakah pendapat anda mengenai subtopik 5.4 iaitu ‘mencari persamaan satah’	*Saya keliru nak solve problem guna case yang mana satu* *Agak susah, saya masih tak dapat faham beberapa case & equation* *Tidak tahu memilih mana satu case* *Agak mencabar untuk memahami soalan (nak bayangkan bentuk diagram)*

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Fokus kajian ini adalah untuk membantu pelajar dalam mengenalpasti vektor normal dan seterusnya mencari persamaan satah. Pengkaji telah mengenalpasti pencapaian pelajar dalam tinjauan awal kajian yang menunjukkan jurang perbezaan pencapaian yang agak ketara di dalam satu kelas yang sama. Oleh itu, satu tindakan telah dirancang oleh pengkaji bagi menyelesaikan masalah ini dengan menggunakan Model Pedagogi Terbeza (*Differentiated Pedagogy*) yang membantu pengajaran guru dalam mempelbagaikan strategi pengajaran yang sesuai dengan kepelbagaian murid (Hall, 2002). Fokus kajian ini selari dengan kehendak Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM 2013-2025) di mana terdapat objektif untuk merapatkan jurang pencapaian antara murid perlu dilaksanakan dalam Pembelajaran Abad Ke-21 (PAK 21)

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian ini adalah meningkatkan pencapaian pelajar dalam subtopik *Application of vector*.

Objektif khusus kajian ini adalah:

1. membantu pelajar dalam mengenalpasti vektor normal.
2. membantu pelajar mencari persamaan satah.

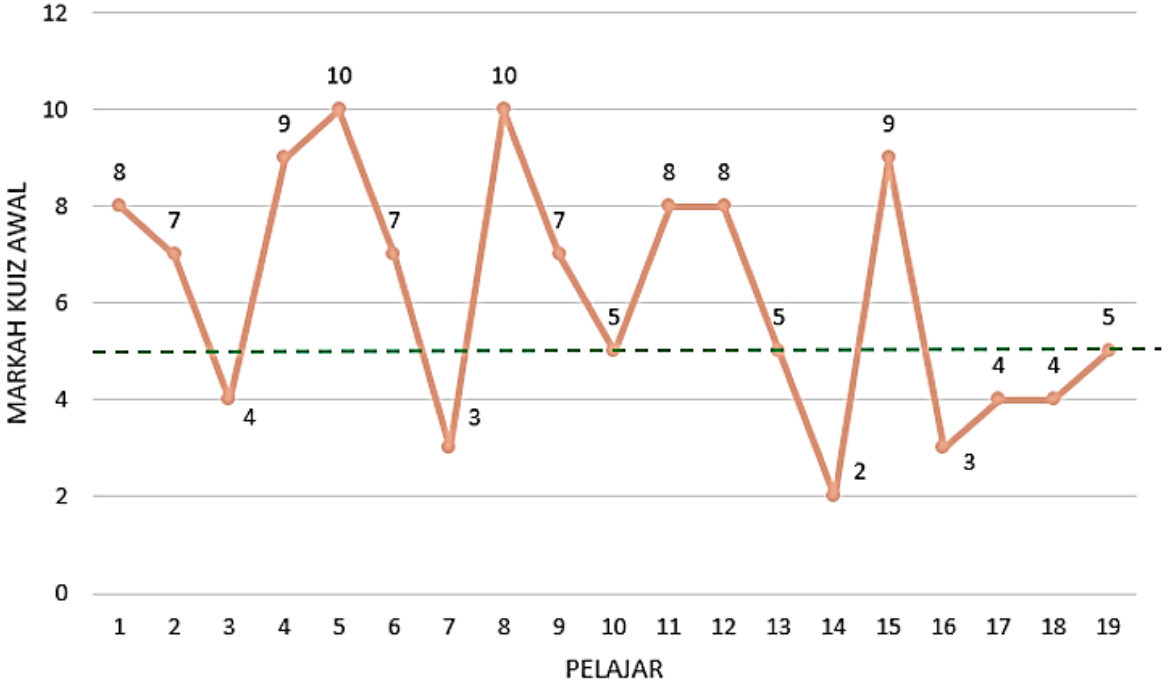
5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini dijalankan terhadap sembilan orang pelajar praktikum F1 jurusan Sains Fizikal Kolej Matrikulasi Johor sesi 2023/2024. Kumpulan pelajar ini terdiri daripada 5 pelajar lelaki dan 4 pelajar perempuan. Pencapaian gred bagi kumpulan ini dalam subjek Matematik Tambahan adalah antara E hingga C+ dalam peperiksaan SPM. Pemilihan kumpulan pelajar ini adalah berdasarkan pemerhatian di dalam kelas dan semakan kuiz bagi menentukan tahap penguasaan pelajar dalam subtopik *Application of Vector*.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

6.1 PENGUMPULAN DATA AWAL

Data awal kajian ini diperoleh melalui satu kuiz subtopik *Applications of Vectors* yang dijalankan ke atas 19 orang pelajar praktikum F1 bagi mengenalpasti tahap penguasaan pelajar terhadap subtopik ini khususnya dalam mencari vektor normal dan persamaan satah.



Rajah 1. Hasil dapatan daripada kuiz

Rajah 1 menunujukkan seramai sembilan orang pelajar mendapat skor separuh daripada markah penuh iaitu 5 markah dan ke bawah. Oleh yang demikian, kajian dilaksanakan untuk membantu sembilan orang pelajar ini menentukan vektor normal dan seterusnya mencari persamaan satah menggunakan bahan bantu mengajar serta beberapa strategi pengajaran dan pembelajaran yang sesuai dengan keperluan pembelajaran mereka.

6.2 PELAKSANAAN TINDAKAN

Dalam pelaksanaan tindakan, pengkaji telah menghasilkan Vectorgram untuk membantu pelajar bagi menentukan vektor normal dan mencari persamaan satah. Vectorgram ini merupakan nota padat yang mempunyai tujuh jenis kes yang melibatkan satah 3 dimensi. Ia dilengkapi dengan rajah vektor normal dalam 3 dimensi yang membantu pelajar untuk memvisualisasikan kedudukan satah yang diberi berdasarkan jenis-jenis soalan yang berbeza.

Ia juga mengandungi formula untuk mendapatkan vektor normal dan disertakan dengan pautan video Youtube yang lengkap dengan contoh penyelesaian dalam mencari persamaan satah (Lampiran 1). Elemen dalam Vectorgram ini selari dengan kajian Syaida dan Fariza (2021) yang menyatakan pendekatan pedagogi yang sesuai melalui penggunaan teknologi seperti perkongsian bahan rujukan melalui video YouTube amat berkesan bagi menjalankan aktiviti pembelajaran di bilik darjah agar suasana pembelajaran digital mudah dan berkesan kepada pelajar. Hal ini dapat membantu guru dalam mereka bentuk proses pengajaran yang efektif melalui penerapan pembelajaran abad ke-21(PAK21) dan pengintegrasian teknologi dalam aktiviti pembelajaran (Nur Aqilah & Noor Dayana, 2020).

Jadual 2. Pelaksanaan tindakan Kitaran 1 dan Kitaran 2

Kitaran	Pelaksanaan	Tujuan
Kitaran 1	Pembentukan kumpulan terdiri daripada pelajar yang mendapat skor tinggi, sederhana dan lemah dalam kuiz. Setiap kumpulan mempunyai kepelbagaian tahap kebolehan pelajar. Perbincangan dalam kumpulan dengan merujuk Vectorgram di dalam kelas. Pensyarah menyemak hasil kerja kumpulan Kuiz	• Memberi peluang kepada pelajar yang lemah untuk mendapat bantuan dari rakan sebaya yang lebih mahir. • Mereka dapat bertanya, berkongsi idea, dan belajar dari pelajar yang lebih mahir. • Aplikasi *Peer-Assisted Learning* • Menggunakan unsur digital dalam Vectorgram bagi menentukan vector normal dan mencari persamaan satah. • Memastikan langkah penyelesaian adalah betul • Menguji tahap penguasaan pelajar
Kitaran 2	Enam daripada Sembilan orang pelajar yang lemah dibahagi kepada 2 kumpulan berbeza Perbincangan secara berkumpulan dilakukan di luar kelas. Sesi konsultasi bersama pensyarah di luar kelas Sesi pembentangan hasil perbincangan kumpulan di dalam kelas Kuiz	• Meningkatkan rasa tanggungjawab terhadap diri sendiri dan kumpulan kerana ahli kumpulan mempunyai tahap penguasaan yang sama. • Mengurangkan tahap kebergantungan pelajar lemah kepada pelajar yang lebih mahir. • Memberi peluang kepada pelajar untuk memilih masa dan tempat yang sesuai untuk berbincang. • Vectorgram boleh dicapai pada bila-bila masa dan di mana sahaja secara atas talian. • Membuka ruang kepada pelajar yang pasif dalam perbincangan kumpulan untuk bertanyakan soalan. • Pensyarah dapat memberi perhatian khusus kepada pelajar. • Membina keyakinan diri pelajar • Menguji tahap penguasaan pelajar

Semasa Kitaran 1, pengkaji melaksanakan PdP yang berpusatkan pelajar dengan mengaplikasikan konsep *peer-assisted learning* di samping mengintegrasi pembelajaran digital menggunakan Vectorgram. Dalam Kitaran ini, pelajar yang lebih mahir bertindak sebagai mentor kepada pelajar lemah manakala pensyarah sebagai fasilitator. Aktiviti yang

dilaksanakan dalam Kitaran ini berlangsung di dalam kelas. Kitaran 2 adalah tindakan penambahbaikan terhadap pelajar yang masih mempunyai tahap penguasaan yang rendah semasa kuiz di akhir Kitaran 1. Sikap dan respon pelajar semasa aktiviti Kitaran 1 juga diambilkira. Hal ini menyebabkan pengkaji memilih untuk mengubahsuai strategi PdP. Berasaskan kepada kajian yang dijalankan oleh Zurina, Zaharah & Abdul Muhsein (2021) yang mengetengahkan tentang keperluan Pedagogi Terbeza (*Differentiated Pedagogy*), pengkaji melaksanakan Kitaran 2 bagi meraikan gaya belajar pelajar yang berbeza serta memenuhi keperluan pembelajaran pelajar mengikut aras kognitif yang pelbagai.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 DAPATAN KITARAN 1

Sembilan orang pelajar yang telah mendapat skor di bawah 5 daripada 10 semasa kuiz di awal kajian telah dipilih sebagai subjek kajian dalam Kitaran 1. Pelajar-pelajar ini telah diserap masuk ke dalam kumpulan yang berbeza. Setiap kumpulan terdiri daripada pelajar yang berbeza kebolehan dan pencapaian dalam Matematik.

7.1.1 ANALISIS MARKAH PELAJAR

Jadual 3 menunjukkan markah yang diperolehi oleh sembilan orang pelajar terlibat semasa kuiz yang diberi diakhir Kitaran 1. Berdasarkan skor tersebut, didapati tiga orang pelajar telah menunjukkan peningkatan manakala enam orang pelajar yang lain masih ditahap penguasaan yang lemah.

Jadual 3. Skor pelajar semasa kuiz di akhir Kitaran 1

Pelajar	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Skor	9	3	4	5	9	10	5	3	3

7.1.2 PEMERHATIAN

Kajian ini turut menggunakan kaedah pemerhatian sepanjang pelaksanaan aktiviti. Sembilan orang pelajar yang terlibat didapati telah menunjukkan sikap serta tindak balas yang berbeza terhadap aktiviti yang diberikan oleh pensyarah. Terdapat pelajar yang menunjukkan respon positif semasa melakukan aktiviti berkumpulan yang berbeza kebolehan manakala ada juga yang sebaliknya. Menariknya, respon yang diberikan oleh pelajar adalah sejajar dengan skor kuiz yang mereka perolehi.

Berdasarkan pemerhatian terhadap tiga orang pelajar yang memperoleh skor tinggi semasa kuiz, didapati bahawa mereka lebih bersemangat menyelesaikan soalan yang diberi. Pelajar-pelajar ini kelihatan lebih mudah bertanya dan meminta bantuan daripada rakan kumpulan yang lain. Penggunaan Vectorgram semasa menjalankan aktiviti dimanfaatkan sepenuhnya apabila pelajar yang lebih mahir menerangkan konsep mencari vektor normal dan persamaan satah kepada ahli kumpulan yang lain.

Walaubagaimanapun, enam orang pelajar yang lain telah menunjukkan sikap yang pasif sepanjang pelaksanaan aktiviti. Pelajar-pelajar ini dilihat kurang berinteraksi dan tidak berkeyakinan semasa perbincangan kumpulan. Terdapat diantara mereka yang malu bertanya, kelihatan bosan malah ada pelajar yang hanya menunggu jawapan dari rakan kumpulan. Selain itu, terdapat juga pelajar yang belajar dan cuba menyelesaikan aktiviti secara individu.

Pemerhatian yang diperoleh ini selari dengan kajian Rahmita, Noor Fajriah & R.Ati Sukmawati, 2018 yang menyatakan bahawa terdapat gaya belajar yang berlainan bagi setiap pelajar didalam kelas. Oleh itu, pensyarah perlu mengambil langkah proaktif untuk membantu pelajar-pelajar ini dengan merancang PdP yang lebih berkesan.

7.2 DAPATAN AKTIVITI 2

Enam orang pelajar yang mendapat skor 5 dan ke bawah semasa kuiz di akhir Kitaran 1 telah dipilih sebagai subjek kajian dalam Kitaran 2. Pelajar-pelajar ini telah dibahagikan kepada dua kumpulan. Mereka diberi tugasan untuk menyelesaikan soalan berkenaan vektor normal dan persamaan satah. Perbincangan kumpulan, konsultasi bersama pensyarah di luar kelas serta sesi pembentangan oleh pelajar terlibat turut dilaksanakan dalam Kitaran 2.

7.2.1 ANALISIS MARKAH PELAJAR

Pelajar-pelajar yang terlibat telah diberikan kuiz diakhir Kitaran 2. Jadual 4 menunjukkan skor yang diperoleh bagi enam orang pelajar tersebut.

Jadual 4. Skor pelajar semasa kuiz diakhir Kitaran 2

Pelajar	1	2	3	4	5	6
Skor	9	8	8	9	9	10

Berdasarkan skor di atas, pelaksanaan aktiviti berkumpulan dimana ahli kumpulannya mempunyai kebolehan yang setara, bilangan ahli yang lebih kecil serta sesi konsultasi bersama pensyarah di luar kelas berjaya meningkatkan prestasi pelajar dalam mencari vektor normal dan persamaan satah. Penggunaan Vectorgram sepanjang aktiviti turut menjadi pemangkin dalam meningkatkan kefahaman pelajar dalam subtopik ini.

7.2.2 PEMERHATIAN

Perbezaan sikap dan respons yang ketara telah ditonjolkan oleh enam orang pelajar terlibat dapat diperhatikan sepanjang pelaksanaan Kitaran 2. Hasil pemerhatian direkodkan dalam jadual 5 di bawah.

Jadual 5. Hasil pemerhatian Kitaran 2

Aktiviti	Pemerhatian
Perbincangan kumpulan	• Pelajar lebih selesa untuk berbincang dan mengeluarkan pendapat bersama rakan kerana bilangan ahli yang lebih kecil. • Tiada pelajar yang lebih dominan ataupun tertinggal semasa perbincangan kerana kumpulan terdiri daripada pelajar yang sama tahap kebolehan. • Pelajar kelihatan lebih bersungguh-sungguh menyelesaikan tugasan yang diberi
Sesi konsultasi bersama pensyarah di luar kelas	• Konsultasi di luar kelas memberi suasana yang lebih kondusif untuk pelajar bertanya. • Pelajar dapat memahami satu per satu konsep vektor normal seterusnya mencari persamaan satah kerana mereka mempunyai ruang dan masa yang panjang untuk berbincang dan bertanya.
Pembentangan	• Pelajar dapat menerangkan konsep vektor normal menggunakan Vectorgram dengan yakin dan jelas. • Pelajar lebih bersedia untuk menjawab soalan yang diajukan oleh pensyarah dan rakan kelas yang lain.

7.3 DAPATAN REFLEKSI PELAKSANAAN TINDAKAN

Semasa Kitaran 1, pengkaji telah mengenalpasti kekurangan dalam pelaksanaan aktiviti secara berkumpulan, di mana pelajar berbeza kebolehan dicampur dalam satu kumpulan yang sama. Tindakan penambahbaikan telah diambil dan dilaksanakan dalam kitaran seterusnya. Impak positif dapat dilihat semasa pelaksanaan Kitaran 2 hasil penambahbaikan yang dilakukan oleh pensyarah terhadap strategi PdP. Perubahan ahli kumpulan dan bilangan ahli kumpulan memainkan peranan dalam menangani masalah pelajar kurang fokus dan kurang berinteraksi. Sesi konsultasi bersama pensyarah di luar kelas turut membantu pelajar untuk memahami konsep vektor normal menggunakan Vectorgram sebagai bahan rujukan utama.

Temubual bersama para pelajar yang terlibat sebagai subjek kajian bagi kedua-dua kitaran turut diadakan. Berdasarkan temubual pelajar selepas Kitaran 2, jelas menunjukkan bahawa setiap pelajar mempunyai gaya pembelajaran yang berbeza. Berikut adalah komen daripada pelajar:

"saya suka study and buat group activity.. senang saya nak tanya kawan yang lagi pandai.."

"best dapat consult dengan madam.. sekarang faham dah macam mana nak cari normal vector.. study guna Vectorgram je senang.."

"saya lagi suka belajar dalam group kecil.. tak malu sangat nak tanya.."

"satu group dengan kawan yang sama level ni lain sikit.. kita kena belajar lebih.. hihi.."

"Vectorgram terbaik.. nota, video semua ada.. senang nak study and jawab soalan.."

Oleh yang demikian, analisis markah, pemerhatian dan hasil temubual yang diperoleh dalam kajian ini jelas menunjukkan bahawa prestasi dan gaya pembelajaran pelajar boleh disesuaikan dengan pelaksanaan strategi PdP mengikut keperluan pelajar. Hal ini disokong oleh kajian yang dilaksanakan oleh Ginja dan Chen (2020) yang menyatakan bahawa melalui Pedagogi Terbeza, murid dapat meningkatkan motivasi kendiri, meningkatkan tabiat belajar dengan memupuk sifat kerjasama dalam kumpulan serta dapat membina hubungan yang harmoni antara pensyarah dan pelajar.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Penggunaan Vectorgram dengan menggunakan beberapa strategi PdP berbeza merupakan kekuatan dalam penyampaian pengajaran subtopik *Application of Vectors*. Kekuatan ini dapat dijelaskan dengan lebih terperinci menggunakan empat konsep Pedagogi Terbeza yang meraikan gaya pembelajaran pelajar yang pelbagai. Empat konsep tersebut adalah kandungan, proses, persekitaran dan hasil (Hall, 2002 & Tomlinson, 2014).

Konsep Pedagogi Terbeza yang pertama adalah kandungan penyampaian PdP yang merujuk kepada kurikulum. Pensyarah telah berjaya menghasilkan nota padat Vektorgam yang lengkap mengandungi pelbagai maklumat berkenaan vektor normal seterusnya membantu pelajar untuk mencari persamaan satah. Maklumat yang terkandung dalam Vectorgram adalah selaras dengan apa yang digariskan dalam Spesifikasi Kurikulum Program Matrikulasi bagi topik Vektor. Oleh itu, Vectorgram boleh dijadikan sebagai bahan rujukan utama bagi subtopik *Application of Vectors*. Nota padat Vectorgram bukan sahaja membantu pelajar program Matrikulasi malah sesuai untuk dikongsikan kepada pelajar tingkatan enam dan pra-Universiti.

Konsep kedua adalah proses penyampaian PdP iaitu strategi atau kaedah pengajaran yang digunakan. Beberapa strategi PdP yang berbeza telah disusun, diubahsuai dan dilaksanakan oleh pensyarah mengikut keperluan pelajar sepanjang kajian berlangsung. Proses penyampaian PdP bukan sahaja fokus kepada aktiviti berpusatkan pelajar, malah pensyarah juga telah mengintegrasikan unsur digital semasa penggunaan Vectorgram. Proses penyampaian PdP secara digital ini selaras dengan salah satu daripada tujuh teras utama yang ditumpukan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia.

Konsep ketiga adalah persekitaran. Pengkaji dapat mengenalpasti bahawa pelajar mempunyai minat dan pilihan gaya pembelajaran yang berbeza. Suasana persekitaran iaitu tempat pembelajaran berlangsung termasuk orang sekeliling memainkan peranan penting dan berbeza-beza mengikut kesesuaian gaya pembelajaran pelajar. Kajian ini jelas menunjukkan bahawa pelajar yang berada dalam suasana selamat dan selesa mampu menarik minat mereka untuk lebih fokus dalam pelajaran.

Konsep keempat adalah hasil yang merujuk kepada penilaian kemahiran pelajar. Setelah berlakunya penambahbaikan dan refleksi di setiap kitaran, dapat dilihat bahawa prestasi pelajar dalam mencari vektor normal dan seterusnya mencari persamaan satah semakin meningkat. Penggunaan Vectorgram serta ubahsuai terhadap strategi PdP membuahkan hasil yang positif terhadap peningkatan prestasi pelajar. Hal ini secara tidak langsung dapat membantu pensyarah mengenalpasti kecenderungan kecerdasan murid dalam pembelajaran sama ada cenderung kepada kecerdasan visual-ruang, logik-matematik, kinestetik ataupun kecerdasan yang lain (Fordyce, 2021). Kesimpulannya, penggunaan Vectorgram yang menerapkan pembelajaran digital dalam strategi penyampaian PdP yang sesuai mampu meningkatkan kemahiran dan prestasi pelajar dalam mencari vektor normal bagi mencari persamaan satah dalam topik Vektor.

PENGHARGAAN

Sekalung penghargaan diberikan kepada pihak pengurusan Kolej Matrikulasi Johor dan rakan-rakan pensyarah Unit Matematik KMJ.

RUJUKAN

Cooper, L., Sidney, P. G., & Alibali, M. W. (2018). Who benefits from diagrams and illustrations in math problems? Ability and attitudes matter. *Applied Cognitive Psychology*, *32*(1), 24-38.

Fordyce, F. D. (2021). *Teachers' perceptions of differentiation and the struggle for consistent*

Ginja, T. G., & Chen, X. (2020). Teacher Educators' Perspectives and Experiences towards Differentiated Instruction. *International Journal of Instruction*, *13*(4), 781-798.

Hall, T. (2002). Differentiated instruction.

Ishak, N. S., & Khalid, F. B. (2021). Penggunaan video youtube bagi meningkatkan minat dan pencapaian murid dalam pembelajaran geografi fizikal di sekolah menengah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, *6*(3), 228-240.

Malaysia, K. P. (2013). Pelan pembangunan pendidikan Malaysia 2013-2025.

Mustaffa, Z., Hussin, Z., & Sulaiman, A. M. (2021). Pedagogi terbeza untuk pengajaran guru

Noorbaiti, R., Fajriah, N., & Sukmawati, R. A. (2018). Implementasi model pembelajaran

Rozali, N. A., & Abd Halim, N. D. (2019). Kesan Pembelajaran Berasaskan Inkuiri Dengan Integrasi Video Terhadap Pencapaian Pelajar Dalam Pembelajaran Matematik (Effect of Inquiry Based Learning with Video Integration towards Students' Achievement in Learning Mathematics). *Innovative Teaching and Learning Journal (ITLJ)*, *3*(2), 42-60.

Teks Perutusan Kppm Sempena Hari Guru Tahun 2023 (16 Mei 2023). https://www.moe.gov.my/muat-turun/teks-ucapan-dan-slide/2023/5777-teksperutusan-ketua-pengarah-pendidikan-malaysia-hari-guru-2023/fileterhadap kepelbagaian murid. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*

Tomlinson, C. A. (2014). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all* visual-auditori-kinestetik (VAK) pada mata pelajaran matematika di kelas VII E MTSN Mulawarman Banjarmasin.

PENGGUNAAN MODEL FAINEL DAN VIDEO *TIKTOK* BAGI MENINGKATKAN KEFAHAMAN PELAJAR DALAM SUBTOPIK KITAR *BORN-HABER*

Yuniza binti Mohamed[1]
Noor Wahyuni binti Nadzri[2]
Zulhairi bin Ahmad[3]
Rohayda Lidya binti Jali[4]

[1,2,3,4]*Kolej Matrikulasi Pahang*

E-mel: yuniza@kmph.matrik.edu.my

ABSTRAK

Refleksi pengajaran dan pembelajaran lalu menunjukkan pelajar bermasalah untuk membina Kitar Born-Haber dengan betul melalui latihan dan kuiz yang dilaksanakan. Kajian tindakan ini dijalankan untuk membantu pelajar meningkatkan kefahaman dalam subtopik Kitar Born-Haber. Justeru itu, model FAINEL yang dihasilkan secara kolaboratif oleh pelajar akan dibentangkan dalam sesi pengajaran dan pembelajaran. Selain daripada itu, pelajar juga akan menyediakan video TikTok bagi menerangkan konsep Kitar Born-Haber untuk dikongsikan dengan pelajar lain. Kumpulan sasaran terdiri daripada 14 orang pelajar kelas tutoran Z, Sistem Dua Semester, Semester II Sesi 2023/2024 Kolej Matrikulasi Pahang bagi Kitaran 1 dan 3 orang pelajar dari Kitaran 1 yang tidak melepasi sasaran dimasukkan ke Kitaran 2. Instrumen pengumpulan data bagi menilai pencapaian objektif kajian adalah melalui ujian pengesanan, ujian keberkesanan 1 dan ujian keberkesanan 2. Daripada ujian tersebut, terdapat peningkatan markah lulus pada ujian keberkesanan 2 berbanding ujian pengesanan dan ujian keberkesanan 1. Hasil analisis ujian keberkesanan 1 menunjukkan 78.6 peratus pelajar mendapat markah penuh iaitu lima markah dan 100 peratus bagi ujian keberkesanan 2 melalui penggunaan model FAINEL tersebut. Selain itu, borang Google juga digunakan bagi mendapatkan respon pelajar terhadap penggunaan model FAINEL dan video TikTok. Analisis respon pelajar dibuat dalam bentuk graf peratusan menggunakan lima skala Likert. Implikasi daripada kajian membuktikan bahawa penggunaan model FAINEL dan video TikTok ini sangat membantu pelajar untuk menguasai subtopik Kitar Born-Haber dengan berkesan.

Kata kunci: model FAINEL, video TikTok, Kitar Born-Haber

1.0 PENDAHULUAN

Kursus kimia merupakan kursus yang wajib dipelajari oleh semua pelajar Jurusan Sains di seluruh Kolej Matrikulasi, Kementerian Pendidikan Malaysia. Bagi kursus *Chemistry 2* (SK025) pada Semester II, subtopik Kitar *Born-Haber* iaitu salah satu teori Kimia Fizikal ini telah dimasukkan dalam Huraian Sukatan Pelajaran (Bahagian Matrikulasi, 2022) bagi Program Dua Semester. Berdasarkan objektif pembelajaran subtopik ini, setiap pelajar dikehendaki:

i. Membina Kitar *Born-Haber* untuk pepejal ionik ringkas menggunakan gambar rajah kitar tenaga dan rajah aras tenaga.
ii. Menghitung perubahan entalpi menggunakan Kitar *Born-Haber*.

Oleh demikian, pelajar perlu menguasai kedua-dua objektif pembelajaran tersebut melalui memahami semua tindak balas kimia yang terdapat dalam Kitar *Born-Haber* ini. Pada dasarnya kimia merupakan suatu cabang sains yang mengandungi konsep-konsep abstrak. Memandangkan pelajar lebih cenderung memikirkan perkara-perkara yang konkrit, ia menjadi penghalang kepada pelajar untuk menguasai sesuatu teori yang abstrak. Tambahan lagi, pelajar kurang terlatih untuk berfikir dan menggunakan kuasa penaakulan mereka dalam memahami teori atau dalam penyelesaian masalah (Panggabean & Purba, 2021). Justeru itu, strategi pengajaran berkesan perlu dirancang bagi mengatasi masalah ini. Bagi memastikan semua pelajar Program Matrikulasi mencapai objektif pengajaran dan pembelajaran, semua pendidik perlu kreatif dan inovatif dalam menyampaikan isi kandungan pengajaran terutamanya bagi subtopik yang sukar difahami bagi kursus ini dan menepati gaya pembelajaran abad ke-21 iaitu pembelajaran secara kolaboratif yang menerapkan elemen digital serta aktiviti pengajaran dan pembelajaran berpusatkan pelajar dan dibantu oleh pendidik sebagai pemudahcara kepada pelajar.

Budaya kerja kolaboratif dapat menyediakan pelajar membiasakan diri melaksanakan budaya kerja kolaboratif dan meransang keupayaan untuk membina hubungan sosial dan komunikasi (Zainuddin Muchtar, 2022). Pendekatan pengajaran dan pembelajaran abad ke-21 yang berasaskan perisian multimedia ini diperlukan agar pelajar tidak ketinggalan dalam mengaplikasikan teknologi dalam pembelajaran (Richael Phil,2021). Tambahan lagi teknik-teknik interaktif yang menggalakkan pembelajaran aktif serta berpusatkan murid yang menerapkan kemahiran 4K (pemikiran kritis, komunikasi, kolaborasi dan kreatif) dapat dijadikan sebagai fokus utama dalam proses pengajaran abad ke-21 (Paravathy, 2023). Oleh demikian, pengkaji telah melaksanakan sesi pengajaran dan pembelajaran yang berpusatkan pelajar di mana pelajar akan menggunakan kreativiti untuk membina model bagi memahami dan menerangkan konsep Kitar *Born-Haber* melalui kolaborasi di samping mengaplikasikan penggunaan aplikasi *TikTok* untuk menghasilkan video pembentangan.

1.1 LATAR BELAKANG

Kimia merupakan satu bidang yang mengkaji struktur, komposisi, sifat dan perubahan jirim serta tenaga yang menyertai perubahan tersebut dan mengandungi banyak teori yang abstrak serta sukar difahami. Kimia juga banyak memberi sumbangan penting dan bermakna kepada pembangunan sains gunaan, seperti pertanian, kesihatan, perikanan dan teknologi. Dengan banyaknya sumbangan kimia dalam pelbagai bidang sains, mata pelajaran kimia sangat penting untuk dipelajari dan difahami baik secara konseptual, fakta dan prosedural (Rina Elvia, 2021). Kitar *Born-Haber* dalam teori kimia yang mengandungi sebanyak 5 entalpi merupakan proses tindak balas kimia yang abstrak dan sukar difahami oleh pelajar. Oleh demikian, pengkaji juga telah merancang untuk menggunakan pendekatan pembelajaran berpusatkan pelajar di mana pelajar mencari kaedah yang sesuai dan interaktif untuk memahami serta sekaligus menguasai subtopik ini dengan berkesan di mana ianya seiring dengan kehendak pelajar dan konsep pembelajaran abad ke-21 (PAK 21) di samping memperkasakan pembelajaran dunia digital dengan bantuan pengkaji sebagai pemudahcara. Dalam sesi pengajaran dan pembelajaran ini, pengkaji

berperanan sebagai perancang, pengawal, pembimbing, pendorong dan penilai untuk memperkembangkan potensi pelajar secara menyeluruh dan menghasilkan pencapaian pelajar pada tahap optimum secara berterusan di samping mengaplikasikan teknologi digital. Seiring dengan pendidikan abad ke-21, pendidik seharusnya sentiasa bersedia dengan sebarang perubahan berlaku dalam dunia pendidikan bagi memastikan kualiti pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran. Dengan berkembangnya teknologi, kaedah pengajaran dan pembelajaran perlu diinovasi mengikut trend terkini supaya pelajar memberi tindak balas terhadap proses pengajaran dan pembelajaran (Fatin Adriani, 2021). Selain itu, pengkaji juga menjalankan kajian ini dengan menggunakan Model Kemmis dan McTaggart (1998) yang melibatkan empat proses.

1.2 TUJUAN / KEPENTINGAN

Pelajar dikehendaki untuk membina model yang dinamakan sebagai FAINEL bagi menerangkan semua tindak balas yang terlibat dalam Kitar *Born-Haber* dan kemudian menghasilkan video *TikTok* untuk dikongsikan dengan pelajar-pelajar lain. Model FAINEL yang dibina adalah berdasarkan nama awalan 5 jenis entalpi bagi tindak balas yang terdapat dalam Kitar *Born-Haber* iaitu F (Formation), A (Atomisation), IN (Ionization Energy), E (Electron Affinity) dan L (Lattice Energy). Aplikasi *TikTok* yang digunakan dapat memenuhi keperluan pembelajaran pelajar, menarik minat pelajar kerana kebaharuannya dan mempunyai banyak ciri yang boleh dilaksanakan dalam pembelajaran serta dengan pembangunan kematangan dan pengalaman serta ciri-ciri pelajar yang merupakan generasi milenial, yang terikat dan rapat dengan dunia digital (Azizah, 2023). Video yang dihasilkan merupakan langkah intervensi kepada pelajar tersebut bagi menguasai subtopik ini dengan berkesan di mana pelajar menentukan kaedah penghasilan video mengikut pemahaman kreativiti mereka dengan dibimbing oleh pensyarah yang bertindak sebagai pemudahcara.

1.3 ANDAIAN, NILAI DAN KEPERCAYAAN PENGKAJI TERHADAP PDP

Melalui penghasilan model FAINEL dan video *TikTok* oleh pelajar dapat meningkatkan kefahaman pelajar dalam subtopik Kitar *Born-Haber* kerana pelajar dapat terlibat secara aktif dalam penyediaan bahan pembelajaran mereka dan sekaligus meningkatkan penguasaan mereka dalam subtopik ini. Melalui penggunaan video *TikTok* ini juga dapat melatih pelajar supaya lebih kreatif dalam memahami sesuatu teori yang lebih efektif melalui membina model hasil daripada pemahaman, kolaboratif dan kreativiti mereka sendiri di samping mengaplikasikan penggunaan teknologi digital.

1.4 TINJAUAN KAJIAN LEPAS

Pengajaran dan pembelajaran yang berpusatkan pelajar dapat meningkatkan pemahaman pelajar dalam memahami dan menguasai sesuatu teori terutamanya yang abstrak kerana pelajar akan menggunakan kreativiti dalam menyelesaikan sesuatu masalah. Melalui kajian yang telah dijalankan oleh Muhamad Zakwan (2023), didapati bahawa aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang berpusatkan pelajar dapat menarik minat pelajar dan pemahaman pelajar dalam subjek kimia. Pemilihan kaedah pengajaran yang efektif adalah sangat penting bagi membantu meningkatkan pencapaian pelajar. Tidak dinafikan penggunaan kaedah pengajaran yang berpusatkan pelajar ini sangat membantu dalam meningkatkan pencapaian pelajar. Namun penggunaan kaedah

pembelajaran berpusatkan pelajar juga terbukti memberikan impak yang lebih besar terhadap pencapaian pelajar. Di samping itu, pelajar juga dapat memahami teori yang dipelajari dengan mudah daripada menghayati video *TikTok* yang dihasilkan pelajar sendiri secara berulang-ulang. Kajian Jamil & Talib (2022) menyatakan bahawa *TikTok* dapat menggalakkan motivasi pelajar, mewujudkan persekitaran pembelajaran yang menarik dan meningkatkan pembangunan kemahiran kreatif dan rasa ingin tahu. Selari dengan peredaran zaman bagi pelajar generasi Z pada masa kini yang lebih berminat dengan video menarik seperti video *TikTok* dan ianya sesuai digunakan dalam sesi pengajaran dan pembelajaran terutamanya kursus yang berkaitan dengan bidang STEM dan seiring dengan gaya pembelajaran pada masa hadapan.

2.0 REFLEKSI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN YANG LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Faktor kepelbagaian tahap kecerdasan pelajar serta kaedah pengajaran pendidik yang kurang sesuai boleh mengakibatkan pelajar mudah merasa bosan di dalam sesi pengajaran dan pembelajaran seterusnya mengakibatkan pelajar tidak dapat menggarap isi pengajaran yang disampaikan. Berdasarkan refleksi daripada Rancangan Instruksional pengajaran pengkaji, didapati 9 daripada 14 orang pelajar (64%) tidak dapat membina Kitar *Born-Haber* dengan betul seperti Rajah 1 (Lampiran 1). Justeru itu, pendidik memainkan peranan penting untuk menggunakan kaedah yang sesuai dan kreatif bagi memastikan objektif pembelajaran tercapai. Oleh yang demikian, pengkaji telah merancang untuk menggunakan teknik pembelajaran berpusatkan pelajar di mana pelajar sendiri mencari kaedah yang sesuai dan interaktif untuk memahami dan menguasai subtopik ini dengan berkesan, seiring dengan kehendak pelajar dan konsep pembelajaran abad ke-21 (PAK 21).

2.2 REFLEKSI PELAJAR

Melalui Laporan Kerja Calon (LKC) PSPM bagi sesi 2022/2023, didapati 60% pelajar menghadapi masalah untuk membina Kitar *Born-Haber* serta membuat pengiraan dengan betul. Pelajar boleh memahami konsep perubahan fasa yang berlaku untuk membentuk satu sebatian ionik, namun mereka akan keliru jika diberikan sebatian ionik yang berbeza. Mereka juga keliru mengenai konsep *atomisation energy* dan *bond energy* dalam Kitar *Born-Haber*. Segelintir pelajar lupa menulis fasa yang betul, unit bagi setiap entalpi, malah ada juga yang tersilap menulis formula molekul dengan betul. Selain daripada itu, dapatan daripada sesi pengajaran yang lepas telah menunjukkan bahawa pelajar mendapat markah yang rendah bagi subtopik ini seperti dalam Rajah 2 pada Lampiran 2. Pada semester ini, pengkaji juga telah mengenal pasti kelemahan pelajar dalam membina Kitar *Born-Haber* dengan betul, memahami maksud setiap entalpi, membuat pengiraan serta keliru untuk mengetahui fasa bagi setiap spesies. Ramai juga pelajar cuai dengan tidak meletakkan tanda (+) serta tidak menulis unit bagi entalpi. Pengkaji telah mendapatkan respon pelajar mengenai subtopik ini secara bersemuka dan melalui aplikasi *Telegram* seperti dalam Rajah 3 pada Lampiran 2. Bagi mengatasi masalah tersebut, pengkaji dan rakan sejawat telah berbincang untuk mencari jalan penyelesaian bagi membantu pelajar menguasai subtopik ini. Hasil daripada perbincangan tersebut, pengkaji juga telah mengenal pasti sebanyak dua punca masalah yang dihadapi oleh pelajar iaitu pelajar tidak mempunyai kaedah yang menarik atau interaktif untuk memahami konsep Kitar *Born-Haber* ini. Selain itu, pengkaji juga mendapati bahawa pelajar

mempunyai banyak kekeliruan berhubung subtopik ini kerana ia melibatkan banyak definisi entalpi yang perlu difahami dan dihafal. Hal ini adalah kerana pelajar sukar untuk memproses dan mengingati maklumat yang diperolehi.

2.3 REFLEKSI PERSEKITARAN / ASPEK BERKAITAN

Bahan rujukan bagi pelajar di pusat sumber adalah terhad bagi subtopik ini di mana rujukan yang disediakan hanya buku rujukan dan tiada model maujud atau simulasi. Oleh demikian, pembinaan model untuk memahami tindak balas yang terdapat dalam Kitar *Born-Haber* perlu dibina oleh pelajar sendiri. Justeru, pelajar akan mengaplikasikan konsep pembelajaran kolaboratif serta inovatif dengan menggabungkan unsur teknologi digital dalam pembelajaran di mana ianya selari dengan gaya pembelajaran masa kini.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

3.1 PENENTUAN / PEMILIHAN KONSEP

Dalam usaha mencapai objektif pengajaran dan pembelajaran, kumpulan pengkaji telah telah menambah baik kaedah pengajaran dan pembelajaran bagi subtopik Kitar *Born-Haber* dalam tajuk *Thermochemistry* bagi kursus *Chemistry 2.* Melalui pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran yang berpusatkan pelajar dapat membantu pelajar meningkatkan kefahaman untuk menulis Kitar *Born-Haber* dengan betul. Subtopik ini merupakan salah satu subtopik yang sering diuji untuk penilaian dalam soalan Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM) bagi semester 2 dan markah yang diperuntukkan bagi soalan ini adalah sebanyak 10 markah daripada 80 markah keseluruhan. Sekiranya pelajar tidak dapat menulis Kitar *Born-Haber* dengan betul, pelajar juga tidak dapat mengira nilai entalpi bagi sesuatu tindak balas dan seterusnya akan kehilangan banyak markah.

Bagi memastikan setiap pelajar mendapat markah yang terbaik dalam peperiksaan ini, pengkaji mengambil inisiatif bagi memvariasikan kaedah pengajaran dan pembelajaran supaya kaedah konvensional yang telah biasa diamalkan oleh pensyarah serta kurang menarik minat pelajar tidak digunakan. Kaedah pengajaran dan pembelajaran perlu diubah bagi memastikan pelajar terlibat secara aktif dalam pembelajaran dan pensyarah berperanan sebagai pemudahcara. Peranan guru turut berubah apabila tidak lagi menjadi penyalur pengetahuan sebaliknya menjadi fasilitator atau pembimbing kepada pengetahuan (Nursyawalina Sulong, 2022). Melalui penggunaan teknologi digital pada masa kini, pelajar lebih berminat dan dapat menguasai isi kandungan pengajaran selaras dengan objektif pembelajaran. Penggunaan teknologi dalam pendidikan adalah satu kaedah yang menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran menjadi lebih menarik dan berkesan sama ada di dalam bilik darjah atau di luar bilik darjah (Esther Emma, 2024). Pengkaji telah memperkenalkan kepada pelajar pembinaan dan penggunaan model FAINEL bagi memudahkan mereka memahami dan menguasai subtopik Kitar *Born-Haber* ini dengan lebih berkesan dan interaktif seiring dengan konsep pembelajaran abad ke-21 (PAK 21). Model FAINEL yang telah dibina oleh pelajar dengan bimbingan pengkaji dan penggunaan video *TikTok* dalam sesi pengajaran dan pembelajaran dilihat telah meningkatkan minat dan pemahaman pelajar.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

4.1 OBJEKTIF UMUM

Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk meningkatkan pencapaian pelajar dalam kursus *Chemistry 2*

4.2 OBJEKTIF KHUSUS

i. 100% pelajar boleh menulis Kitar *Born-Haber* dengan betul.
ii. 100% pelajar boleh menyelesaikan masalah pengiraan berkaitan Kitar *Born-Haber.*
iii. 100% pelajar mendapat markah penuh di dalam ujian keberkesanan.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran kajian ini terdiri daripada pelajar jurusan Sains Kolej Matrikulasi Pahang. Pelajar kelas ini terdiri daripada 9 orang perempuan dan 5 orang lelaki keseluruhannya berbangsa Melayu. Pencapaian akademik kumpulan pelajar ini adalah sederhana.

6.0 PERANCANGAN DAN PELAKSANAAN TINDAKAN

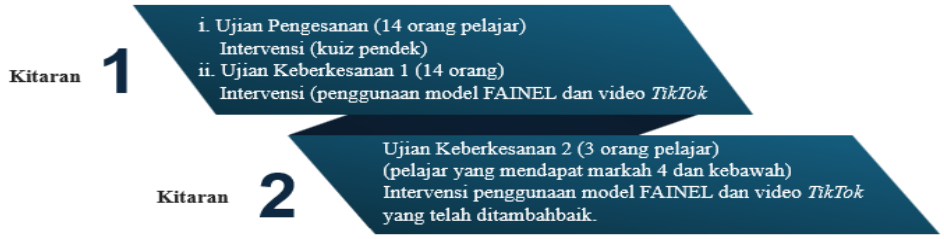
6.1 PENGUMPULAN DATA SEBELUM / AWAL (KAEDAH DAN ISU)

Dalam perancangan dan pelaksanaan tindakan, pengumpulan data sebelum atau awalnya merupakan langkah penting untuk memastikan keberkesanan serta kesesuaian tindakan yang akan dilaksanakan. Dalam prosedur kajian ini, tindakan pertama adalah pengkaji bermula dengan pengumpulan data jelas dan berkaitan bagi mengesahkan isu permasalahan dan mengenalpasti matlamat permasalahan yang menjadi keprihatinan. Data yang dikumpulkan harus relevan dan dapat menyokong proses perancangan dan pelaksanaan tindakan dengan baik. Pengkaji telah melaksanakan beberapa tindakan bagi mengenalpasti masalah iaitu:

i. Menganalisis jawapan kuiz pendek pelajar selepas sesi pengajaran dan pembelajaran.
ii. Membuat pemilihan kumpulan sasaran berdasarkan analisis jawapan kuiz pendek yang telah dilaksanakan.
iii. Merancang pelaksanaan ujian pengesanan dan ujian keberkesanan 1 bagi Kitaran 1 dan ujian keberkesanan 2 bagi Kitaran 2.

Pengkaji meneruskan proses perancangan iaitu dengan merancang tindakan atau intervensi bagi mengatasi masalah yang telah difokuskan, bertindak melaksanakan bagi masalah yang difokuskan, membuat pemerhatian langsung terhadap permasalahan dengan cara menganalisis data untuk menilai keberkesanan dan kesesuaian tindakan yang telah dilaksanakan seperti dalam Rajah 3. Proses terakhir yang dilakukan oleh pengkaji adalah proses refleksi dengan mereflek diri untuk melihat kekuatan dan juga kelemahan intervensi dalam pengajaran dan pembelajaran yang telah dijalankan. Proses ini dilakukan secara berkitar bagi Kitaran 1 dan seterusnya akan berulang untuk Kitaran 2 iaitu bergantung kepada dapatan Kitaran 1 mengikut aliran proses yang mana kajian ini berteraskan model Kajian Tindakan Model Kemmis & McTaggart (1998) seperti Rajah

4 dalam Lampiran 3. Intervensi Kitaran 1 dibuat melalui dapatan ketidakpuasan pengkaji semasa refleksi awal terhadap penggunaan model FAINEL bagi memahami tindak balas yang terdapat dalam Kitar *Born-Haber*.



Rajah 3 : Jadual Ringkasan Proses Kajian

6.2 TINDAKAN /AKTIVITI PDP (PENGGUNAAN BAHAN/AKTIVITI, STRATEGI PENGAJARAN, INOVASI/KREATIVITI DAN JUSTIFIKASI)

Merujuk kepada prosedur kajian, langkah pertama iaitu mengenalpasti masalah pelajar, pengkaji telah merancang dan melaksanakan ujian pengesanan (kuiz pendek). Pelaksanaan ujian pengesanan telah diberikan kepada 14 orang pelajar dari kumpulan sasaran pada 18 Januari 2024. Ujian pengesanan ini mengandungi satu soalan subjektif yang memerlukan pelajar membina Kitar *Born-Haber* dan seterusnya membuat pengiraan tenaga kekisi melalui maklumat Kitar *Born-Haber* yang telah dibuat yang mana jumlah markah penuh bagi soalan tersebut adalah 5 markah. Ujian pengesanan ini telah dilaksanakan secara bersemuka di bilik tutoran iaitu kumpulan sasaran diberikan masa selama 10 minit untuk menjawab ujian tersebut setelah proses mempelajari subtopik ini dijalankan.

Hasil dapatan daripada ujian pengesanan, pengkaji mendapati bahawa seramai 14 orang pelajar tidak mencapai sasaran kajian iaitu tidak mendapat markah penuh sebanyak 5 markah. Oleh yang demikian, pengkaji telah menjalankan langkah yang kedua bagi prosedur kajian dengan membahagikan pelajar kepada 3 kumpulan kecil untuk menghasilkan model FAINEL. Kumpulan tersebut terdiri daripada 4-5 orang setiap kumpulan. Kumpulan pelajar ini diberikan masa selama seminggu untuk merangka dan menghasilkan model FAINEL. Seterusnya setiap kumpulan akan membentang Kitar *Born-Haber* menggunakan model FAINEL yang telah dihasilkan kepada pelajar-pelajar lain dan pengkaji seperti Rajah 5 dalam Lampiran 3. Pelajar ini juga telah menghasilkan video *TikTok* terhadap penghasilan dan penggunaan model FAINEL.

Setiap kumpulan menyediakan video *TikTok* pembentangan penggunaan model FAINEL yang menarik mengikut kreativiti ahli kumpulan masing-masing. Proses penghasilan video *TikTok* ini mengambil masa seminggu untuk diberikan kepada pengkaji untuk proses semakan. Selepas itu, ujian keberkesanan 1 (Kitaran 1) dilaksanakan kepada 14 orang pelajar pada 15 Februari 2024 dan hasil dapatan analisis didapati masih terdapat 3 orang pelajar tidak mendapat markah penuh iaitu 5 markah dalam Kitaran 1. Justeru itu, pengkaji menjalankan langkah ulangan seperti Kitaran 1 bagi Kitaran 2 terhadap 3 orang pelajar tersebut. Mereka diberikan masa seminggu bagi membuat penambahbaikan terhadap model FAINEL dan video *TikTok*. Setelah semakan dilakukan, video *TikTok* yang memenuhi kriteria pengkaji iaitu pautan pada https://vt.tiktok.com/ZSFQWueCA/ dan wakil kumpulan akan memberikan pautan ini kepada pelajar lain untuk pengkongsian. 3 orang pelajar tersebut diberikan masa 3 hari bagi mempelajari dan memahami dengan lebih teliti

mengenai Kitar *Born-Haber* melalui penggunaan model FAINEL dan juga menonton video *TikTok* yang telah dibuat penambahbaikan sebelum pengkaji melaksanakan ujian keberkesanan bagi Kitaran 2. Kegagalan 3 orang pelajar ini pada Kitaran 1 adalah disebabkan mereka kurang fokus dan tidak memahami dengan baik terhadap intervensi yang dijalankan dan menyebabkan mereka tidak dapat menjawab ujian keberkesanan Kitaran 1 dengan baik. Proses seterusnya, pengkaji melaksanakan ujian keberkesanan 2 bagi Kitaran 2 pada 23 Februari 2024. Pengkaji menyediakan ujian keberkesanan yang mana ujian ini mengandungi satu soalan subjektif bentuk yang sama seperti ujian pengesanan pada Kitaran 1. Ujian keberkesanan dijalankan kepada 3 orang pelajar pelajar yang tidak mendapat markah penuh (5 markah). Pelajar diberikan masa yang sama untuk menjawab soalan yang disediakan yang mana soalan ujian keberkesanan Kitaran 2 adalah sama dengan Kitaran 1. Setelah menyemak dan menganalisis Ujian pengesanan Kitaran 2, didapati ketiga-tiga pelajar telah mendapat markah penuh (5 markah). Seterusnya, pengkaji mengedarkan borang soal selidik dan mendapatkan maklum balas pelajar terhadap penggunaan model FAINEL serta video *TikTok* bagi pembelajaran subtopik Kitar *Born-Haber*. Borang soal selidik tersebut diedarkan kepada pelajar secara dalam talian menggunakan pautan borang *Google*. Setelah selesai pelajar mengisi borang soal selidik secara talian, pengkaji membuat analisis bagi 10 item soalan tersebut dan data telah direkodkan dalam bentuk peratusan.

7.0 PEMERHATIAN

7.1 KAEDAH PENGUMPULAN DATA

Kajian yang dijalankan ini merupakan kajian tindakan yang menggunakan kaedah kuantitatif. Kaedah kuantitatif yang dipilih menggunakan instrumen ujian pengesanan dan ujian keberkesanan. Rajah 6 dalam Lampiran 4 menunjukkan paparan borang soal selidik yang diberikan kepada pelajar dalam bentuk borang *Google* secara dalam talian pada pautan https://forms.gle/Fb2p6TDQ16mjnkWKA. Pelajar kumpulan sasaran merupakan pelajar kepada pengkaji dan pelajar ini dipilih berdasarkan penilaian daripada refleksi sesi pengajaran dan pembelajaran yang lepas. Kaedah statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis data yang berbentuk skala *Likert*. Data yang diperolehi daripada analisis borang *Google* dipersembahkan dalam bentuk peratus. Bagi ujian pengesanan dan keberkesanan pula, data dipersembahkan dalam bentuk graf perbandingan.

7.2 ANALISIS DATA

Merujuk kepada Rajah 7 pada Lampiran 4 adalah contoh skrip jawapan pelajar 7 yang menunjukkan terdapat peningkatan markah pada ujian keberkesanan 1 selepas pelajar diperkenalkan dengan penggunaan model FAINEL dalam pembelajaran subtopik Kitar *Born-Haber.* Pelajar tersebut berjaya mendapat peningkatan markah daripada pada ujian keberkesanan Kitaran 1 tetapi masih tidak mendapat markah penuh. Namun demikian pada ujian keberkesanan Kitaran 2, didapati pelajar tersebut telah berjaya mendapat markah penuh iaitu 5 markah. Merujuk kepada graf analisis seperti dalam Rajah 8 pada Lampiran 4, perbandingan ujian pengesanan dan ujian keberkesanan Kitaran 1 yang diperolehi daripada 14 orang pelajar menunjukkan bahawa 50% orang pelajar mendapat markah yang rendah iaitu kurang daripada 5 markah. Sekiranya dibandingkan keputusan ujian keberkesanan, didapati markah tertinggi yang diperolehi oleh

pelajar adalah sebanyak 5 markah dan terendah adalah 0 markah. Bagi ujian ini, masih terdapat 3 orang pelajar yang telah memperolehi markah kurang daripada 5 markah iaitu seramai 1 orang mendapat markah terendah iaitu 2 markah dan 2 orang lagi hanya mendapat 4 markah manakala seramai 11 orang mendapat markah penuh iaitu 5 markah. Bagi 3 orang pelajar yang masih mendapat markah kurang daripada 5 markah akan menduduki ujian keberkesanan bagi Kitaran 2. Merujuk kepada graf analisis perbandingan seperti dalam Rajah 9 pada Lampiran 4 bagi ujian keberkesanan Kitaran 1 dan keberkesanan pasca Kitaran 2 yang diperolehi daripada 3 orang pelajar yang terpilih, kesemuanya mendapat markah tertinggi iaitu 5 markah. Peningkatan pencapaian pelajar adalah amat ketara jika dibandingkan dengan kedua-dua ujian yang telah dibuat selepas pelajar mengulangkaji pembelajaran Kitar *Born-Haber* menggunakan model FAINEL dan video *TikTok*. Daripada analisis data soal selidik pelajar seperti dalam Jadual 1 dalam Lampiran 5, didapati lebih 50% pelajar sangat bersetuju bagi setiap item soal selidik yang diberikan. Peratusan bagi skala sangat setuju adalah tertinggi (79.0%) bagi item soalan Kefahaman bahawa mereka mudah mengingati konsep utama Kitar *Born-Haber* dengan penggunaan model FAINEL, FAINEL dapat membantu mereka membina Kitar *Born-Haber* dengan betul dan penggunaan model FAINEL dapat meningkatkan pemahaman mereka dalam subtopik yang dipelajari dan item motivasi iaitu model FAINEL dapat memberi inspirasi kepada mereka untuk berkongsi dengan rakan yang lain. Aktiviti secara berkumpulan dan kolaboratif dapat dilaksanakan dalam keadaan norma baharu melalui kaedah penghasilan model ini. Peratusan ini menunjukkan pelajar berminat untuk belajar serta berkongsi iaitu secara perkongsian video melalui aplikasi *TikTok* dan dengan cara ini dapat membantu mereka memahami isi kandungan pembelajaran. Manakala bagi skala setuju yang merupakan kedua tertinggi iaitu 64% melibatkan item Kesesuaian Kaedah yang mana penggunaan model FAINEL mampu meningkatkan minat mereka terhadap subtopik Kitar *Born-Haber*, item Motivasi di mana mereka lebih bersemangat belajar dan membuat latihan dengan menggunakan model FAINEL dan mereka setuju model FAINEL sangat sesuai digunakan sebagai alat bantu belajar pada masa kini. Ini menunjukkan bahawa penggunaan model FAINEL dan penghasilan video *TikTok* merupakan salah satu alternatif dalam meningkatkan pencapaian pelajar dalam mempelajari konsep Kitar *Born-Haber* disamping menyokong pelaksanaan pembelajaran abad ke-21 (PAK 21) berasaskan media berteknologi.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

8.1 PENERANGAN PERUBAHAN

8.1.1 PENCAPAIAN OBJEKTIF

Pelaksanaan kajian tindakan ini telah mencapai objektif iaitu menambah baik kaedah pengajaran dan pembelajaran dalam subtopik Kitar *Born-Haber*. Berlaku peningkatan tahap kefahaman, minat, fokus dan prestasi pelajar yang dinilai berdasarkan peningkatan markah melalui ujian pengesanan dan ujian keberkesanan yang telah dijalankan. Ini menunjukkan penggunaan model FAINEL sangat membantu pensyarah dan pelajar. Ketiga-ketiga objektif khusus telah berjaya dicapai melalui penggunaan model FAINEL dan video *TikTok* serta mampu meningkatkan pencapaian pelajar dan menggalakkan pelajar belajar dengan lebih aktif di samping penggunaan bahan digital yang dapat meningkatkan motivasi pelajar di mana ianya selari dengan pendidikan masa hadapan.

8.1.2 INTERPRETASI HASIL DAPATAN

Taburan pelajar mengikut markah ujian pengesanan dan ujian keberkesanan didapati meningkat secara keseluruhan dan ini menunjukkan penggunaan model FAINEL dan video *TikTok* sangat membantu meningkatkan kefahaman pelajar bagi pengiraan entalpi tindak balas kimia. Pensyarah mendapat kepuasan mengajar apabila dapat menunjukkan simulasi pengiraan nilai entalpi dalam tindak balas kimia dalam Kitar *Born-Haber*. Manakala pelajar boleh melihat sendiri langkah demi langkah dalam pengiraan melalui penggunaan model FAINEL dan video *TikTok*.

8.2 KEKUATAN KAJIAN

Antara kekuatan di dalam kajian tindakan ini dari perspektif pensyarah adalah pensyarah mendapat kepuasan mengajar apabila dapat menunjukkan pengiraan menggunakan Kitar *Born-Haber* secara terperinci. Pelajar boleh juga dapat menulis kitaran dengan lebih yakin dan terarah. Selain daripada itu, melalui penggunaan model FAINEL, perkembangan pembelajaran yang tersusun membina kefahaman pelajar. Ini dapat dilihat dari penggunaan contoh yang sesuai dan relevan. Penggunaan model ini juga dapat menarik minat pelajar dan ia juga membantu pensyarah menjadikan kelas lebih aktif dan menyeronokkan. Pelajar juga dapat memahami proses Kitar *Born-Haber* yang berlaku dengan lebih jelas.

8.3 KELEMAHAN KAJIAN

Walaubagaimanapun, penggunaan model FAINEL ini juga mempunyai sedikit kelemahan yang mungkin boleh ditambahbaik. Memandangkan ia merupakan alat bantu mengajar yang menggunakan model maujud, maka beberapa kelemahan telah dikenalpasti. Antara kelemahan yang dikenal pasti ialah ia memerlukan masa yang agak lama untuk pelajar menyediakan bahan model ini. Walaupun pelajar telah dibimbing untuk menyediakan bahan ini sejak awal, tetapi masih terdapat beberapa kumpulan pelajar yang masih keliru ketika sesi penyediaan dan pembentangan dijalankan. Selain daripada itu bagi pelajar yang lemah konsep pemahaman dalam subtopik ini, mereka memerlukan penerangan yang lebih teliti dari pensyarah atau rakan. Oleh demikian, pensyarah perlu merancang dengan rapi untuk memberi panduan dan bimbingan kepada pelajar bagi penyediaan model ini.

9.0 PENGHARGAAN

Jutaan terima kasih kepada Pengarah Kolej Matrikulasi Pahang yang sentiasa memberi galakan dan menyokong pensyarah menjalankan kajian bagi meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran serta kecemerlangan akademik pelajar. Terima kasih juga kepada semua rakan pendidik yang banyak membantu dan membimbing kumpulan kami dalam menjalankan kajian dan menyiapkan laporan penuh kajian ini serta rakan-rakan pengkaji bagi kajian ini yang sangat komited bagi melaksanakan kajian ini dengan jayanya. Diharapkan agar kajian ini dapat membantu rakan-rakan pendidik lain untuk meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran di samping memperkasakan pembelajaran dalam dunia digital. Terima kasih juga diucapkan kepada pelajar tutoran Z yang merupakan kumpulan sasaran kajian ini yang mana mereka sangat membantu dalam memberi kerjasama kepada pengkaji untuk menjalankan kajian ini serta pelajar dapat menghasilkan model FAINEL dan video *TikTok* yang menarik. Pengkaji berharap semoga

dengan adanya bahan model dan video seperti ini dapat meningkatkan pencapaian mereka dalam kursus kimia.

10.0 RUJUKAN

Azizah (2023). Pembangunan Media Pembelajaran Berasaskan Tiktok Terhadap Bahan Keseimbangan Kimia, Vol. 6 (1), 39-49 file:///C:/Users/USER/Downloads/7914-Article%20Text-27906-1-10-20230928%20(1).pdf

Ester Emma (2024). Keberkesanan Penggunaan Aplikasi Pembelajaran Interaktif dalam Meningkatkan Motivasi serta Pencapaian Pelajar dalam Mata Pelajaran Fizik, Vol.6(1), 1-22 https://msocialsciences.com/index.php/mjssh/article/view/2469/1813

Fatin Adriani, Z. (2021). Penggunaan Media Sosial Sebagai Bahan Pengajaran dan Pembelajaran Pendidikan Islam di IPT Vol.6 (1), 1-22

Jamil, M. M., & Talib, N. (2022). Tiktok Video as a Learning Tool in Computer Keyboarding Class. 8, 30–36. https://ir.uitm.edu.my/id/eprint/74765/1/74765.pdf

Lee Ching (2020). Tahap Amalan Pembelajaran Abad Ke-21 (Pak21): Satu Kajian Kes, 33(1) 43-56 http://eprints.iab.edu.my/v2/1110/1/JURNAL33%20BIL1.2020%20%2820Dis2020%29%20-%20Artikel%205.pdf

Muhamad Zakwan (2023). Keberkesanan permainan *Salt-UNO Card* terhadap Pencapaian Konsep Garam dan Minat Pelajar dalam Pembelajaran Kimia, Vol. 3(2), 1-10 https://ejournal.upsi.edu.my/index.php/JPSMM/article/view/8375

Nursyawalina Sulong (2022). Implementasi Pembelajaran Berasaskan Projek (PBP): Manfaat dan Cabaran kepada Pelajar dan Guru, Vol. 7(10), 1-10 https://msocialsciences.com/index.php/mjssh/article/view/1796

Panggabean, F. T. M., & Purba, J. (2021). Media Berasaskan Adobe Flash CS6 Untuk Meningkatkan Keupayaan Menyelesaikan Masalah Kimia Pelajar, Vol.3(2), 116-122 https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/2288551

Parvathy A/P Loganathan (2023). Pelaksanaan Pengajaran Abad Ke-21 Dalam Mata Pelajaran Tingkatan Enam Di Daerah Kluang, Tesis Ijazah Sarjana, 1-31 http://eprints.utm.my/99731/1/ParvathyMPP2021.pdf

Richael Phil (2021). Analisis Keperluan Terhadap Pembinaan Modul Pengajaran Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Dan Kemahiran Literasi Digital Bagi Tajuk Persamaan Kuadratik, Bil.9(4), 15-31 https://ir.upsi.edu.my/detailsg.php?det=9327

Rina Elvia. (2021. Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis *Android* Untuk

Meningkatkan Motivasi Pembelajaran Pelajar, Vol.5(2), 167-174
https://ejournal.unib.ac.id/alotropjurnal/article/view/17138/8176

Zainuddin Muchtar (2022). Analisis Kemampuan Guru-Guru Kimia SMA Sumatera Utara Dalam Mengintegrasikan TPACK, 112-131
file:///C:/Users/USER/Downloads/39259-87515-1-PB%20(6).

PEMBELAJARAN AKTIF MELALUI AKTIVITI "DRAG-N-DROP" (E-WORKBOOK) BAGI MENGUASAI KONSEP TINDAK BALAS ALKENA

Zawiah binti Marsah[1]
Ainul Ezatul Farah binti Mohd Taha[2]
Fauziah binti Abdullah[3]
Nor Asnee binti Othman[4]
Marlia binti Md Nasir[5]

[1,2,3,4] Kolej Matrikulasi Selangor
[5] Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan

Email: zawiahmarsah@gmail.com

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk menentukan sama ada pembelajaran aktif melalui aktiviti "drag-n-drop"menggunakan 'e-workbook' dapat meningkatkan penguasaan pelajar terhadap konsep tindakbalas alkena yang merupakan subtopik bagi kursus kimia semester 2. Menerusi refleksi pengajaran, lima item kemahiran konsep gagal dikuasai oleh pelajar. Item pertama adalah penggunaan aturan Saytzeff's. Item kedua, penggunaan aturan Markovnikov's dan anti-Markovnikov's. Item ketiga, mengenalpasti reaktan yang betul jika diberi reagen dan hasil tindakbalas. Item keempat, mengenalpasti reagen tindakbalas yang betul dan item yang kelima, menambah spesis atom atau kumpulan atom yang betul kepada ikatan ganda dua alkena. Kajian tindakan ini menggunakan model Kemmis & McTaggart sebanyak dua kitaran. Aktiviti ini menggalakkan pelajar mengambil bahagian secara aktif dalam proses pembelajaran seterusnya mencipta persekitaran pembelajaran yang lebih interaktif dan dinamik. Berteraskan revolusi industri 4.0, pembelajaran aktif amat berkesan kerana ia bersifat terbuka dan kondusif sesuai dengan saranan pembelajaran abad ke-21. Seramai 32 orang pelajar sains Kolej Matrikulasi Selangor menyertai kajian ini selama sepuluh minggu. Selepas kitaran pertama, didapati semua item kemahiran konsep meningkat dengan amat signifikan dalam julat 60% hingga 90% dengan purata 76.9% bagi setiap item seterusnya meningkat kepada 100% selepas kitaran kedua. Kesimpulannya, aktiviti "drag-n-drop" dalam e-workbook tindakbalas alkena ini berjaya membantu pelajar menguasai konsep bagi tindakbalas alkena.

Kata Kunci: Pembelajaran aktif, "Drag-n-drop", 'e-workbook', Konsep tindak balas alkena,

1.0 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Subjek kimia organik merupakan silibus subjek kimia semester dua untuk para pelajar Program Sains Matrikulasi Sistem Empat Semester (SES) dan topik keenam adalah alkena. Secara asasnya, para pelajar didedahkan dengan beberapa tindakbalas alkena dalam topik

sebatian karbon semasa tingkatan lima. Namun, pelajar masih mengalami kesukaran untuk memahami topik ini dengan baik di peringkat matrikulasi.

1.2 PENGALAMAN PDP

Pengalaman kami selaku pendidik dalam subjek kimia ialah semasa proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang melibatkan kimia organik, pelajar akan mengalami chemophobia iaitu kegelisahan dan ketakutan semasa mempelajarinya. Ini disokong dengan data kajian daripada Azura dan Kamisah (2021) dimana ada dalam kalangan pelajar mudah mengalami chemophobia. Salah satu cara yang dicadangkan untuk mengurangkan chemophobia adalah pendidik perlu mengubah persepsi pelajar terhadap kimia melalui kepelbagaian pelaksanaan strategi pengajaran secara positif dan interaktif. Selain itu, Ng L.C, Hazura dan Zubaidah (2020), dalam kajian mereka menyatakan bahwa amalan pembelajaran abad ke -21 perlu lebih diterapkan di dalam kelas supaya dapat meningkatkan kemenjadian para pelajar. Oleh itu, kami perlu meneroka strategi PdP yang lebih bermakna seperti melalui pembelajaran secara aktif.

1.3 TUJUAN/KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini dijalankan untuk menyelesaikan isu berkaitan PdP subtopik tindakbalas kimia bagi alkena kerana pelajar mengalami kesukaran dalam memahami konsep tindakbalas tersebut. Berdasarkan Laporan Kerja Calon (LKC) untuk Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM) semester dua, sesi 2022/2023 mendapati 60% pelajar masih tidak dapat melukis sebatian (reaktan, reagen atau hasil) yang betul bagi tindakbalas alkena. Jadual penentu ujian (JPU) PSPM juga menunjukkan peruntukan markah bagi topik alkena adalah yang tertinggi iaitu 15 markah. Maka, pelajar perlu menguasai konsep tindakbalas alkena agar dapat menjawab soalan topik ini dengan baik semasa PSPM.

Maka, selaku pendidik, pengkaji perlu memastikan pelajar memahami konsep tindakbalas kimia alkena dengan tepat. Kajian ini penting bagi mengesan keperluan pembelajaran, membina strategi pengajaran yang sesuai, dan meningkatkan pencapaian pelajar. Tambahan pula, sarjana Nurulhidayah dan Norasykin (2020) telah menjelaskan bahawa penglibatan pelajar secara efektif dalam pembelajaran aktif sangat membantu dalam peningkatan prestasi pelajar dalam memahami sesuatu topik.

1.4 ANDAIAN, NILAI DAN KEPERCAYAAN PENGKAJI TERHADAP PDP

Sebagai pengkaji, nilai dan kepercayaan yang diterapkan dalam PdP adalah sangat penting. Ini kerana, nilai dan kepercayaan ini dapat mempengaruhi pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang diambil oleh pengkaji. Ia boleh membentuk kaedah pengajaran, strategi penilaian, interaksi dengan pelajar, dan pendekatan keseluruhan terhadap pendidikan. Adalah penting bagi pengkaji untuk menyedari nilai dan kepercayaan mereka dan bagaimana ia mempengaruhi pendekatan mereka terhadap proses PdP yang dilaksanakan.

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

Berdasarkan pengalaman professional pensyarah, pelajar masih keliru dan kurang faham tentang tindakbalas bagi alkena. Banyak kesilapan yang ditunjukkan dalam jawapan tutorial dan juga jawapan kuiz. Bagi pengkaji, refleksi sangat penting dalam menambahbaik kualiti PdP supaya bermanfaat kepada pendidik dan pelajar serta ini juga telah dibuktikan dalam kajian yang dilaksanakan oleh Nicholas S.K.P pada tahun 2023.

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH.

Berdasarkan pengalaman professional pengkaji sewaktu mengajar, diperhatikan, pelajar seperti memahami konsep yang diterangkan, tetapi apabila disemak dan dinilai jawapan tugasan dan ujian yang dijalankan, dapat disimpulkan, sebahagian besar pelajar masih gagal memberikan jawapan yang betul. Secara peribadi, pengkaji merasakan pelajar masih gagal memahami konsep tindakbalas alkena sepenuhnya, walaupun penerangan dan latihan telah diberi berulangkali kepada mereka semasa PdP. Maka, pengkaji merasakan adalah sangat perlu untuk mengubahsuai kaedah PdP dan mencuba strategi baru supaya dapat memenuhi keperluan pelajar untuk memahami konsep tindakbalas alkena.

2.2 REFLEKSI TERHADAP PELAJAR.

Berdasarkan respon pelajar didalam kelas seperti dijadual 1, pelajar mudah keliru dalam memahami konsep tindakbalas alkena kerana pelajar tidak boleh mengaplikasi aturan-aturan tindakbalas semasa menentukan hasil tindakbalas. Selain itu, sembilan tindakbalas alkena yang dipelajari agak sukar untuk dibezakan dan difahami kerana spesis atom atau kumpulan atom yang ditambah kepada karbon-karbon ikatan ganda dua adalah berbeza-beza. Ini agak membebankan pelajar untuk mengingati perbezaan konsep bagi kesemua tindakbalas alkena.

Jadual 1: Antara respon pelajar dalam temubual terbuka yang dijalankan semasa PdP.

Soalan	Komen pelajar
Apakah yang menyebabkan anda sukar memahami tindakbalas alkena?	Tindakbalasnya banyak dan susah nak ingat.
	Keliru la masa nak guna aturan-aturan tindakbalas alkena.
	Rasa macam dah faham, tapi masih tak boleh jawab soalan dengan betul.
	Kimia organik susah.
	Saya kurang minat mempelajari kimia organik.
	Madam ajar laju sangat. Saya lambat nak faham.

2.3 ASPEK BERKAITAN

Pelajar masih janggal dalam menggunakan terma-terma sains dalam bahasa inggeris yang digunakan semasa PdP kerana kebanyakan mereka menggunakan medium bahasa melayu semasa sekolah menengah. Ini membuatkan pelajar gagal memahami definisi bagi terma-terma tersebut seterusnya gagal menyempurnakan tugasan dan ujian dengan baik. Berdasarkan respon pelajar dalam Jadual 1, konsep yang rapuh dalam tindak balas alkena menyebabkan para pelajar yang lemah terus memencilkan diri, kurang bersemangat dan kurang mengambil bahagian dalam perbincangan sewaktu kelas berlangsung. Ini juga menyebabkan pensyarah menghadapi kesukaran sewaktu sesi PdP di dalam kelas kerana mereka juga akan melambatkan proses perbincangan tindakbalas alkena antara pensyarah dengan pelajar yang lain.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Fokus kajian ini adalah untuk membantu pelajar lemah supaya memahami lima konsep tindakbalas berikut. Pertama, konsep penggunaan aturan saytzeff's, kedua, konsep penggunaan aturan Markovnikov's atau 'Anti-Markovnikov's, ketiga, memberi reaktan tindakbalas dengan betul jika diberi reagen dan hasil tindakbalas, keempat mengenalpasti reagen yang betul bagi tindakbalas alkena dan kelima, menambah spesis yang betul kepada karbon-karbon ikatan ganda dua bagi alkena. Ini penting supaya pelajar dapat menjawab soalan PSPM dengan baik bagi soalan keempat iaitu soalan topik alkena.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian ini adalah bagi adalah supaya pelajar memahami konsep tindak balas bagi alkena.

Objektif khusus kajian ini pula adalah seperti berikut:

1. Pelajar dapat menggunakan aturan Saytzeff's dalam menentukan hasil alkena major dan minor dengan tepat.
2. Pelajar dapat menggunakan aturan Markovnikov's atau Anti-Markovnikov's dengan betul dalam menentukan hasil tindakbalas.
3. Pelajar dapat mengenalpasti reaktan dan reagen bagi tindakbalas alkena.
4. Pelajar dapat menambah spesis yang betul terhadap ikatan ganda dua alkena.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini dijalankan khusus terhadap 32 orang pelajar jurusan sains tanpa mengira latarbelakang samaada modul sains hayat, sains fizikal atau sains komputer bagi sesi 2023/2024. Pemilihan kumpulan pelajar ini dibuat setelah pemerhatian dan pengumpulan data awal yang dijalankan didalam kelas bagi mengenalpasti pemahaman mereka terhadap pengajaran dan pembelajaran bagi subtopik tindak balas alkena di matrikulasi.

6.0 PERANCANGAN DAN PELAKSANAAN TINDAKAN

6.1 PENGUMPULAN DATA AWAL

Data awal kajian ini diperoleh melalui markah kuiz topik alkena yang dijalankan oleh 48 orang pelajar kategori gilapan iaitu pelajar yang mempunyai purata markah rendah dalam ujian berterusan dari topik 1-5, dari empat kelas berbeza. Ini bagi mengenalpasti sama ada pelajar gilapan ini turut lemah dalam menguasai subtopik tindakbalas alkena. Jadual 2 dibawah menunjukkan bilangan pelajar gilapan yang mendapat markah dibawah dan juga diatas 50%.

Jadual 2. Bilangan dan peratusan markah kuiz alkena bagi 48 orang pelajar kategori gilapan.

Kelas	Bil.pelajar kategori gilapan	Bil.pelajar dengan markah (< 50%)	Peratus (%)	Bil.pelajar dengan markah (> 50%)	Peratus (%)
1	10	7	70.0	3	30.0
2	13	10	76.9	3	23.1
3	13	7	53.8	6	46.2
4	12	8	66.7	4	33.3
Jumlah	48	**32**	**66.7**	16	33.3

Jadual diatas menunjukkan terdapat 32 orang pelajar mendapat markah dibawah 50%. Bagi sistem pengredan matrikulasi, markah 50% kebawah ini dianggap gagal. Berdasarkan pemerhatian terhadap jawapan kuiz (lampiran 1), didapati pelajar kurang menguasai enam konsep berikut iaitu, menentukan hasil bagi tindakbalas penyediaan alkena, penggunaan aturan Saytzeff's dalam menentukan hasil major dan minor, penggunaan aturan Markovnikov's atau anti-Markovnikov's, tidak mengingat reagen tindakbalas, tidak dapat menentukan atom atau kumpulan atom yang perlu ditambah pada karbon-karbon ikatan ganda dua dan gagal menentukan reaktan jika diberi reagen dan hasil bagi tindakbalas. Satu soal selidik dijalankan keatas 32 pelajar ini bagi menilai penguasaan pelajar terhadap konsep tindakbalas alkena.

Jadual 3. Soal selidik terhadap pemahaman pelajar (sebelum intervensi)

	Item	Skor
1	Saya dapat menentukan hasil alkena dalam tindakbalas penyediaan alkena iaitu 'dehydration of alcohol' dan 'dehydrohalogenation of haloalkane'.	4.3
2	Saya dapat menentukan hasil major dan minor ketika menggunakan Saytzeff's rule.	1.5
3	Saya sukar menentukan hasil tindakbalas ketika menggunakan Markovnikov's rule atau Anti-Markovnikov's rule.	1.3
4	Saya sukar mengingat semua reagen tindakbalas yang digunakan dalam tindakbalas penyediaan dan tindakbalas bagi alkena	2.0
5	Saya selalu keliru tentang atom atau kumpulan atom apa yang perlu ditambah pada karbon-karbon ikatan ganda dua dalam tindakbalas alkena.	1.7
6	Saya sukar menentukan reaktan tindakbalas jika diberi reagen dan hasil.	1.7

Dapatan analisis soal selidik tersebut menunjukkan hanya skor item 1 sahaja yang tinggi iaitu 4.3 manakala skor bagi item 2 hingga 6 mempunyai skor dibawah 2.5 mata. Satu kedah pembelajaran yang sesuai perlu dirangka bagi membantu 32 orang pelajar ini menguasai kemahiran (item 2 hingga 6) yang diperlukan untuk memahami konsep tindakbalas alkena. Oleh itu, ujian pra (lampiran 3) dijalankan bagi mengenalpasti peratus penguasaan 32 orang pelajar ini terhadap setiap item kemahiran seperti berikut:

Item 1: Pelajar dapat mengaplikasi konsep aturan Saytzeff's.
Item 2: Pelajar dapat mengaplikasi konsep aturan Markovnikov's atau 'Anti-Markovnikov's.
Item 3: Pelajar dapat memberi (reaktan) tindakbalas dengan betul jika diberi reagen dan hasil.
Item 4: Pelajar dapat mengenalpasti reagen yang betul bagi tindakbalas tertentu.
Item 5: Pelajar dapat menambah spesis yang betul kepada ikatan ganda dua alkena.

Jadual 3. Peratus pelajar yang memperoleh markah (>80%) bagi setiap item dalam ujian pra.

Item	**Ujian Pra**	
	Bilangan Pelajar	**Peratus (%)**
1	3	9.4
2	11	34.4
3	5	15.6
4	4	12.5
5	2	6.3
	Purata	**15.6**

Berdasarkan jadual diatas, purata peratusan pelajar yang memperoleh markah (>80%) bagi setiap item hanya 15.6% sahaja. Jadi, satu kaedah pelaksanaan intervensi telah dibuat pada bulan Mac (minggu ketiga dan keempat) iaitu semasa minggu ke 12 dan 13 PdP semester 2, sesi 2023/2024. Kajian ini berfokus kepada 32 orang pelajar yang lemah dalam menguasai konsep tindakbalas alkena.

6.2 PELAKSANAAN/TINDAKAN (MAC MINGGU KETIGA DAN KEEMPAT)

Intervensi dijalankan diluar waktu kelas agar tidak menganggu PdP. Pengkaji mencadangkan aktiviti yang fleksibel dan mudah untuk dilaksanakan iaitu e-pembelajaran atas talian menggunakan kaedah 'drag-n-drop' menerusi 'e-workbook'. Ia dibina menggunakan aplikasi 'liveworksheet' yang boleh didaftar secara percuma. 'E-workbook' ini mengandungi 13 'e-worksheet' yang terdiri dari sembilan tindakbalas alkena dan empat latihan persamaan tindakbalas alkena yang merangkumi kelima-lima item kemahiran yang telah dikenalpasti. Lampiran 2 menunjukkan 'e-workbook' tindakbalas alkena dan 13 'e-worksheet' yang terkandung didalamnya.

Jadual 4 Fokus setiap ‘e-worksheet’ mengikut item kemahiran yang telah dikenalpasti.

Tajuk ‘e-worksheet’/markah		Fokus
1	Dehidrasi (4M)	‘E-worksheet’ 1 dan 2 menguji konsep asas pelajar dalam mengenalpasti hasil major dan minor menggunakan aturan ‘Saytzeff’s’. **(Item pertama)** Hasil major- alkena yang banyak penukarganti. Hasil minor- alkena yang sedikit penukarganti.
2	Dehidrohalogenan (4M)	
3	Alkena – Latihan aturan Saytzeff’s (8M)	‘E-worksheet’ 3 menguji pemahaman pelajar dalam menentukan hasil major dan minor dengan menggunakan aturan Saytzeff’s. **(Item pertama)**
4	Penghidrohalogenan tanpa peroksida (mengikut aturan Markovnikov’s) (3M)	‘E-worksheet’ 4 hingga 7 menguji konsep asas pelajar mengenalpasti hasil tindakbalas menggunakan aturan, 1) Anti-Markovnikov’s : Penghidrohalogenan dengan peroksida - atom H ditambah pada karbon ikatan ganda dua yang **sedikit** terikat dengan atom hidrogen. Halogen ditambah pada karbon ikatan ganda dua yang **banyak** terikat dengan atom hidrogen 2) Markovnikov’s : Penghidrohalogenan tanpa peroksida-Penambahan atom H dan halogen (Cl atau Br). Penghidratan – Penambahan atom H dan OH. Penghalogenan dalam akueus – Penambahan atom halogen (Cl atau Br) dan OH. Mengikut aturan Markovnikov’s, atom H (atom yang positif) ditambah pada karbon ikatan ganda dua yang **paling banyak** terikat dengan atom H. **(Item kedua)**
5	Penghidrohalogenan dengan peroksida (mengikut aturan anti-Markovnikov’s) (3M)	
6	Penghidratan (mengikut aturan Markovnikov’s) (3M)	
7	Penghalogenan- larutan akueus (mengikut aturan Markovnikov’s) (4M)	
8	Alkena - Latihan aturan Markovnikov’s & Anti-Markovnikov’s (4M)	‘E-worksheet’ 8 menguji pemahaman pelajar dalam menentukan hasil tindakbalas dengan menggunakan aturan Markovnikov’s atau anti- Markovnikov’s. **(Item kedua)**
9	Penghidrogenan (2M)	‘E-worksheet’ 9 menguji konsep asas pelajar untuk menambah dua atom H pada kedua-dua karbon ikatan ganda dua. **(Item kelima)**
10	Ujian bromin (Penghalogenan - larutan lengai) (4M)	‘E-worksheet’ 10 menguji konsep asas pelajar untuk menambah dua atom halogen (Cl atau Br) pada kedua-dua karbon ikatan ganda dua. **(Item kelima)**
11	Ujian Baeyer’s (5M)	‘E-worksheet’ 11 menguji konsep asas pelajar untuk menambah dua kumpulan atom OH pada kedua-dua karbon ikatan ganda dua. **(Item kelima)**

12	Alkena – Latihan bagi menentukan reaktan dan hasil (9M)	'E-worksheet' 12 menguji pemahaman pelajar dalam menentukan reaktan dan hasil tindakbalas. **(Item kedua, ketiga dan kelima)**
13	Alkena – Latihan menentukan reagen tindakbalas (9M)	'E-worksheet' 13 menguji pemahaman dan ingatan pelajar dalam memberikan reagen tindakbalas yang betul bagi setiap tindakbalas. **(Item keempat)**

Berikut adalah langkah-langkah tindakan yang dijalankan:
Langkah tindakan pertama: Pengenalan kepada intervensi

Pada bulan Mac (minggu ketiga), pelajar diterangkan dengan objektif umum dan khusus kajian. Pensyarah menerangkan intervensi dan menunjukkan demonstrasi aktiviti 'drag-n-drop'. Setiap pelajar diberikan akses kepada 'e-workbook' menerusi link aplikasi padlet https://padlet.com/chem_mdmawi/e-workbook-alkenes-reactions-a8pap4rhhvuh6wa3m dan sekeping borang catatan markah (lampiran 4) untuk pelajar isi sepanjang menjawab/ mengulangjawab 'e-worksheet' yang terdapat di dalam 'e-workbok' tersebut.

Langkah tindakan kedua: Latihan 'drag-n-drop' menggunakan intervensi.

Pelajar diberikan tempoh dua minggu untuk menjawab 'e-workbook' tersebut. Langkah-langkah umum bagi menjawab setiap 'e-worksheet'didalam 'e-workbook' sewaktu pelajar menjalani intervensi diterangkan seperti dilampiran 5.

Langkah tindakan ketiga: Merefleks.

Setelah mencapai markah penuh untuk semua 'e-worksheet' yang ada, pelajar akan berjumpa dan menyerahkan borang tersebut kepada pensyarah.

Langkah tindakan keempat: Menjalani Ujian Pos.

Dalam tempoh seminggu selepas intervensi dijalankan, pelajar akan menjalani ujian pos (lampiran 3) dan peratus peningkatan bagi penguasaan lima item kemahiran akan dianalis bagi membuktikan bahawa intervensi yang dijalankan ini telah mencapai objektif yang telah ditetapkan.

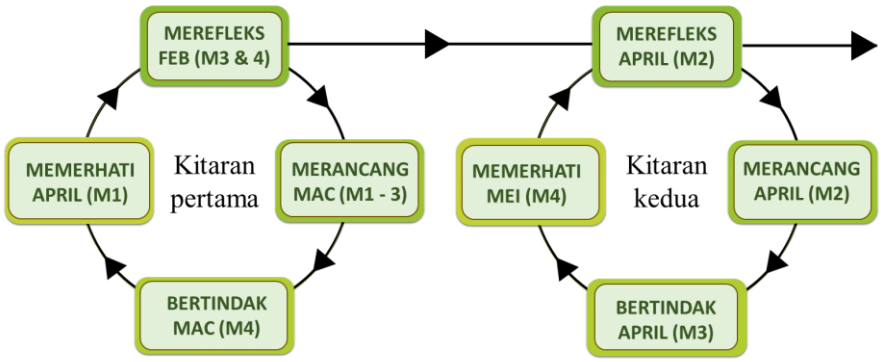
Langkah tindakan kelima: Konsultasi dan pengukuhan (kitaran kedua)

Enam orang pelajar yang tidak mencapai 100% bagi setiap item, diberi bimbingan dan latihan pengukuhan semasa konsultasi. Ujian pos dijalankan sekali lagi.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 MODEL KAJIAN TINDAKAN

Kitaran model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart ini dipilih sebagai satu bentuk inkuiri refleksi kendiri yang dilakukan secara kolektif. Kitaran pertama dan kedua dijalankan pada semester 2 sesi 2023/2024.



Rajah 3. Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart.

7.2 ANALISIS MARKAH UJIAN POS PELAJAR

Jadual 5 menunjukkan peratus perbandingan penguasaan pelajar mengikut item bagi ujian pra dan pos yang meningkat dengan amat signifikan dalam julat 65% hingga 90%. Secara purata, ia meningkat sebanyak 76.9%.

Jadual 5. Perbandingan peratus penguasaan pelajar mengikut item bagi ujian pra dan pos.

Item	Ujian Pra		Ujian Pos		Peningkatan (%)
	Bilangan	Peratus (%)	Bilangan	Peratus (%)	
1	11	34.4	32	100	65.6
2	3	9.4	31	96.9	87.5
3	5	15.6	30	93.8	78.2
4	4	12.5	26	81.3	68.8
5	2	6.3	29	90.6	84.3
				Purata peningkatan	**76.9**

7.3 PEMERHATIAN

Menerusi analisis data ujian pos, pengkaji mendapati pelajar dapat meningkatkan pemahaman konsep berdasarkan kepada peningkatan peratus bagi kesemua item kemahiran. Pelajar dapat menggunakan aturan Saytzeff's dalam menentukan hasil major dan minor. Pelajar juga dapat menggunakan aturan Markovnikov's dengan menambah atom H (hidrogen) pada karbon ikatan ganda dua yang paling banyak terikat dengan atom hidrogen dan sebaliknya jika mengaplikasi aturan anti-Markovnikov's. Selain itu, pelajar juga dapat menentukan reaktan dan hasil bagi tindakbalas alkena. Reagen juga dapat ditentukan dengan betul jika diberikan reaktan dan hasil bagi setiap tindakbalas alkena.

7.4 PENGUMPULAN DATA MELALUI SOAL SELIDIK

Soal selidik dilakukan selepas pelaksanaan intervensi bagi mengenalpasti pemahaman konsep dan pandangan pelajar terhadap intervensi yang telah dilaksanakan.

Jadual 6. Soal selidik terhadap pemahaman pelajar (selepas intervensi)

	Item	Skor
1	Saya dapat menentukan hasil alkena dalam tindakbalas penyediaan alkena iaitu ‘dehydration of alcohol’ dan ‘dehydrohalogenation of haloalkane’.	4.8
2	Saya dapat menentukan hasil major dan minor menggunakan Saytzeff's rule.	4.8
3	Saya dapat menentukan hasil tindakbalas ketika menggunakan Markovnikov's rule atau Anti-Markovnikov's rule.	4.8
4	Saya dapat mengingat semua reagen tindakbalas yang digunakan dalam tindakbalas penyediaan dan tindakbalas bagi alkena	4.8
5	Saya pasti tentang atom atau kumpulan atom apa yang perlu ditambah pada karbon-karbon ikatan ganda dua dalam tindakbalas bagi alkena.	4.8
6	Saya dapat menentukan reaktan tindakbalas jika diberi reagen dan hasil.	4.7
7	Semasa saya menggunakan intervensi 'drag-n-drop' ini, saya dapati diri saya lebih aktif dan bermotivasi dalam pembelajaran saya.	4.9

Berdasarkan purata skor yang melebihi 4.7 bagi kesemua item, kesemua 32 orang pelajar menunjukkan peningkatan pemahaman konsep selepas intervensi dilaksanakan.

7.5 DAPATAN REFLEKSI PELAKSANAAN INTERVENSI

Pendekatan refleksi yang dinyatakan dalam jadual 7 digunakan bagi mengenalpasti beberapa isu yang timbul dalam kitaran 1 dalam pembelajaran aktif menggunakan ‘e-workbook’ dan menambahbaik kepada pendekatan sedia ada dalam kitaran 2.

Jadual 7. Refleksi pelaksanaan intervensi mengikut kitaran kajian.

Pendekatan	Refleksi
Kitaran 1 ‘E-workbook’ tindakbalas alkena – aktiviti ‘drag-n-drop’	● 100% pelajar mencapai kemahiran item pertama ● 3.1% pelajar tidak mencapai kemahiran item kedua. ● 6.2% pelajar tidak mencapai kemahiran item ketiga. ● 18.7% pelajar tidak mencapai kemahiran item keempat. ● 9.4% pelajar tidak mencapai kemahiran item kelima. Masih terdapat sebahagian pelajar yang belum mencapai 100% pemahaman konsep bagi tindakbalas alkena.
Kitaran 2	Enam orang pelajar yang belum mencapai 100% kemahiran bagi item kedua hingga kelima telah dikenalpasti dan diberikan bimbingan semasa

'E-workbook' tindakbalas alkena – konsultasi dan pengukuhan	sesi konsultasi secara bersemuka. Pelajar boleh bertanya apa jua soalan kepada pensyarah semasa perbincangan dua hala ini.
	Pelajar diberikan tugasan pengukuhan (lampiran 6) menerusi link dibawah dalam tempoh seminggu selepas konsultasi. Link: https://padlet.com/chem_mdmawi/reinforcement-reaction-of-alkenes-c1uxhwgupxto4r9
	Pelajar menjalani ujian pos sekali lagi dan mencapai 100% bagi semua item kemahiran dalam memahami konsep tindakbalas alkena.
	Pelajar tidak merasa ketinggalan dan motivasi semakin bertambah kerana pelajar menerima lebih tumpuan daripada pensyarah.

Jadual 6. Perbandingan peratus penguasaan pelajar mengikut item bagi ujian pos 1 dan 2.

Item	Ujian Pos (1)		Ujian Pos (2)	
	Bilangan	**Peratus (%)**	**Bilangan**	**Peratus (%)**
1	32	100	32	100
2	31	96.9	32	100
3	30	93.8	32	100
4	26	81.3	32	100
5	29	90.6	32	100

Dengan menambahbaik intervensi melalui aktiviti konsultasi dan pengukuhan, enam orang pelajar yang belum mencapai 100% pemahaman konsep bagi setiap item kemahiran semasa kitaran 1 dapat ditingkatkan kepada 100%.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Pelaksanaan aktiviti 'drag-n-drop' (e-workbook) yang digunakan dalam kajian ini memberikan beberapa refleksi yang menggambarkan kekuatan intervensi ini. Pertama, aktiviti 'drag-n-drop' (e-workbook) dapat menggalakkan pembelajaran aktif dikalangan pelajar. Semasa melaksanakan aktiviti ini, pelajar terlibat secara langsung dalam aktiviti pembelajaran. Pelajar dapat mengeksplorasi, berfikir secara kritis serta membina dan mengembangkan pengetahuan sedia ada untuk mencapai tahap pemahaman yang lebih mendalam.

Kedua, kaedah e-pembelajaran atau pembelajaran elektronik merupakan pembelajaran yang berpusatkan pelajar yang disokong oleh penggunaan teknologi maklumat, komunikasi dan multimedia (ICT) yang menggabungkan kombinasi elemen pendidikan dan teknologi elektronik yang melibatkan komputer, tablet, telefon pintar dan internet. Pembelajaran elektronik sangat fleksibel kerana ia membolehkan pelajar melaksanakan aktiviti ini tanpa batasan tempat dan masa. Ini sejajar dengan kajian yang telah dilaksanakan oleh Kokoc M.(2019) dan Muller C. *et al* (2023) mengenai fleksibiliti dalam e-pembelajaran sangat membantu pelajar memahami sesuatu subjek dengan lebih baik dan berkesan.

Ketiga, aktiviti ‘drag-n-drop’ ini amat interaktif dan menarik serta mudah dijalani oleh pelajar. Kaedah ini tidak mengambil masa yang lama dan markah bagi setiap ‘e-worksheet’ boleh diperolehi dengan pantas. Jadi pelajar kurang merasa tertekan dan lebih bermotivasi sepanjang menjalani aktiviti ini.

Keempat, pelajar dapat belajar dari kesilapan. Sekiranya, pelajar mendapati jawapannya salah, pelajar dapat mengetahui konsep yang masih belum difahaminya. Pelajar boleh merujuk kepada rakan atau pensyarah yang berperanan sebagai fasilitator, pemerhati dan pembimbing. Jadi, pelajar dapat mengembangkan pemahaman mereka dengan tepat.

Pada masa hadapan, kaedah perekodan diharap dapat dibuat secara automatik berbanding kaedah manual seperti sekarang. Ini kerana, aplikasi ‘liveworksheet’ yang digunakan ini adalah percuma, jadi penggunaanya terhad berbanding jika dilanggan secara berbayar. Iklan yang kerap muncul ketika pelajar mengakses ‘e-workbook’ agak mengganggu pelajar semasa menjalankan aktiviti ini. Maka, pada masa hadapan, pengkaji berharap dapat mencuba aplikasi lain yang lebih baik bagi menambahbaik kelemahan teknikal tersebut.

Seterusnya, pada masa hadapan. pengkaji berharap dapat mengadaptasi intervensi ini keatas semua topik organik yang lain seperti topik benzena, alkohol, asid karboksilik dan sebagainya. Ini bagi memberi impak yang lebih besar keatas pelajar dalam meningkatkan keputusan PSPM kerana 82.5% pemarkahan adalah bergantung kepada topik kimia organik.

Secara keseluruhannya, pembelajaran subtopik tindakbalas alkena melalui teknik ‘drag-n-drop’ (e-workbook) merupakan medium pembelajaran digital yang interaktif dan menarik. Ia sangat mudah dan fleksibel untuk dijalani diluar waktu PdP. Secara tidak langsung, pelajar lebih aktif dalam pembelajaran mereka dan menerapkan rasa tanggungjawab dalam mengembangkan pengetahuan dan pemahaman sedia ada.

PENGHARGAAN

Rakaman setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada penyelaras RnD kolej, Dr Karimah Mohd Yusoff dan ahli jawatankuasa diatas inisiatif mengadakan Mini Konvensyen KMS 2024 (Kategori RnD). Tidak lupa, rakan-rakan unit kimia Kolej Matrikulasi Selangor dan Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan dalam memberi idea dan perkongsian ilmu.

RUJUKAN

Azura Shazrin Abdul Razak & Kamisah Osman. (2021). Mengkaji Tahap Kebimbangan 'Chemophobia' Terhadap Subjek Kimia dan Hubungannya dengan Sikap dan Persepsi Pelajar: Satu Kajian Kes di Tiga Buah Sekolah Di Daerah Tampin. *Prosiding e-Kolokium Pendidikan Sains 2021*.Malaysia.17-32.

Ng L.C, Hazura A.R., & Zubaidah S.,(2020). Tahap Amalan Pembelajaran Abad ke-21 (PAK21). *Jurnal Pengurusan dan Kepimpinan Pendidikan*.33(1). 43-56.

Nurulhidayah Binti Ariff & Norasykin Mohd Zaid. (2020). Pengaplikasian Pendekatan Pembelajaran Aktif di Kalangan Pelajar Tahun Akhir Pendidikan Pra Siswazah. *Innovative Teaching and Learning Journal*, *3* (2), 92–106.

Nicholas S. K. P., (2022). Teachers' Reflective Practices in Implementing Assessment for Learning Skills in Classroom Teaching. ECNU Review of Education. 5(3). 470-490. https://doi.org/10.1177/2096531120936290

Kokoç M., (2019). Flexibility in e-Learning: Modelling its Relation to Behavioural Engagement and Academic Performance. *Themes in Science and Technology Education*. 1-16. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1251161.pdf

Müller C. *et al*. (2023). Learning effectiveness of a flexible learning study programme in a blended learning design: why are some courses more effective than others? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 20(10). https://doi.org/10.1186/s41239-022-00379-x

ENHANCING STUDENTS' PERSUASIVE LANGUAGE SKILLS IN THE WE023 WRITING TASK WITH AI

Noraina Ishak [1]
NurulFadiah Yahya [2]
Amutha Katharayan [3]
Norasheeda Nawawi [4]

[1,2,3,4] *Kolej Matrikulasi Johor*

Email: bm-1172@moe-dl.edu.my

ABSTRACT

AI applications represent a powerful and cutting-edge technology that enhances the crafting of persuasive content. In the digital age, students increasingly utilize language models like ChatGPT to convey messages effectively and persuasively. Under KonPPI-4 sub-theme 1: Teaching and Learning, Artificial Intelligence Application in Education, this action research explores the innovation in teaching and learning with AI specifically in teaching persuasive language skills. The study employs the Kemmis & McTaggart (2005) action research model over a three-week intervention for the WE023 Writing Task. AI-specific prompts were taught to three classes from the Physical Science course. The qualitative content analysis assessed the improvement in students' brochure writing. It was found that guided prompts enabled students to create dynamic and persuasive brochures by providing a clear and structured framework to organize their thoughts coherently and present ideas compellingly. 83% of the brochures received scores of 85% or higher, indicating a CEFR High C1 level or above. Students reported positive experiences with the AI tools. This study demonstrates that integrating AI into teaching persuasive writing significantly enhances educational outcomes. Future research could investigate various types of prompts, different levels of AI interaction, and their applications across a range of subjects and age groups.

Keywords: AI applications, ChatGPT, Gemini, persuasive language, AI prompts.

1.0 INTRODUCTION

Throughout the researchers' years of teaching, adapting to changing styles, approaches, and mediums of education has been a significant challenge. However, these challenges have been met with determination and perseverance. This is crucial as students in the digital era need to stay updated and equipped for future challenges. With their interest in learning through YouTube channels and awareness of AI tools, students frequently use these apps. The use of Artificial Intelligence (AI) in education is not new; in recent years, AI-powered technologies have gained significant attention, particularly in language learning and teaching.

There is a growing interest in exploring the use of artificial intelligence to enhance students' writing skills, particularly in persuasive language (Rusmiyanto et al., 2023). Numerous studies and research papers have examined the potential of AI-powered writing tools and feedback systems to improve students' persuasive writing abilities. However, a conflict

exists between traditional teaching methods and actual learning outcomes. Teachers may hope that classroom instruction will lead students to apply the skills and knowledge they've gained. Assignments and tasks are given to assess this learning. The dilemma arises when students seek help from AI, leading teachers to fear that genuine learning is not occurring, and that the future of education may be at risk.

Through various readings, the researchers recognize that embracing AI is a necessary step for educators. The saying "if you can't beat them, join them" aptly reflects the current state of higher education. Malaysian universities are already incorporating AI modules to guide and demonstrate its effective use in research. Pokrivčáková (2019) discussed the importance of preparing teachers to apply AI-powered technologies in foreign language education, emphasizing educators' roles in leveraging AI to enhance language learning. This underscores the need for teacher training and professional development to integrate AI tools effectively, particularly in teaching persuasive language skills. Therefore, it is crucial to introduce AI for teaching and learning at the Matriculation level.

This study follows the action research model by Kemmis and McTaggart (2005) (*see Figure 1*). This model allows us to reflect on our plans and actions, enabling us to revise and improve the intervention in subsequent cycles.

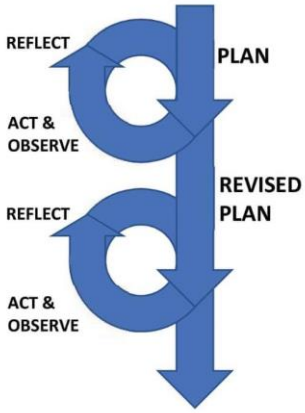


Figure 1. Kemmis & McTaggart Action Research Model (2005)

2.0 REFLECTION OF PAST TEACHING AND LEARNING EXPERIENCES

Learning apps are widely used among students today. Through some small talks in class, students admitted that they turn to various modern technology tools, as these tools make their academic lives easier by allowing them to complete assignments quickly. Additionally, students often feel more confident using these tools to find answers, rather than searching and thinking through problems that might lead to dead ends. When asked, students admitted that they find ChatGPT the easiest to use because it is free and easily accessible, even on their phones. Although they understand that the answers provided by ChatGPT might not always be accurate, they appreciate having a starting point to consider before finalizing their responses. These were some verbal responses given by some students:

> *"I prefer ChatGPT compared to Copilot or Gemini and Grammarly, it's easier to install in the phone and has fast response"*
> *"But not all are accurate, we have to read and check again"*

"It's fast, I'm more confident to write my assignments"
"More ideas are given, we are not reading much, so AI helps"

Many teachers view this scenario as a positive step toward the future of education. However, there is a concern that students may not be using AI in the right way. In English language learning, teachers need to emphasize that students should use AI to improve their original work, not to copy answers directly. Learning the language involves mastering vocabulary and structuring it correctly to create coherent meanings. Teachers worry that students might produce disjointed content without truly understanding what they are writing, all because they are using AI without proper knowledge.

From the students' previous writing assignments in the first semester (WE013), it was found that 40% of the written tasks lacked coherence due to the use of AI. It was easy to detect AI-generated essays, as students likely used prompts such as "*Write a paragraph on an eating disorder,"* resulting in paragraphs with multiple topic sentences *(refer to Appendix 1)*. This contradicted their instruction to include only one topic sentence per paragraph. While specific prompts could lead to correct details to form a good paragraph, students' inability to amend the details provided by ChatGPT highlighted their lack of vocabulary and grammar skills.

The writing task for the second semester (WE023) focuses on brochure writing, emphasizing persuasive language skills. Students are tasked with promoting a product, service, or idea through a brochure. Given the students' previous tendency to use AI to generate content, our group of researchers felt compelled to teach them how to use the correct prompts for ChatGPT, Gemini, or any other apps they prefer. This approach aims to ensure that students can effectively use AI tools to enhance their writing skills while maintaining originality and coherence.

This is supported by Shadiev and Yang (2020) who conducted a review of studies on technology-enhanced language learning and teaching. Their findings highlight the potential of technology, including AI, to significantly enhance language learning experiences. They emphasize the importance of integrating technology to provide personalized and interactive learning environments. This suggests that AI-powered tools could be utilized to create tailored language learning experiences, improving students' persuasive language skills. Consequently, we believe that incorporating AI teaching approaches is an innovation that could be beneficial for students, enabling them to use correct and specific prompts in AI for other subjects as well.

3.0 RESEARCH FOCUS

This action research investigates the use of specific prompts in AI applications, emphasizing the importance of persuasive language in demonstrating a student's ability to promote an item in a brochure. The effectiveness of persuasiveness is determined by the techniques employed, the choice of vocabulary, the use of impactful adjectives, and the overall structure of the text. Persuasive writing fundamentally relies on the strategic use of persuasive words and phrases. As Cherry (2023) notes, persuasive messages are symbolic, utilizing words, images, and sounds, and can be conveyed both verbally and nonverbally through various media or face-to-face communication.

The widespread use of AI applications among students underscores their relevance in educational contexts. By making students aware of the importance of selecting the correct prompts, we can improve their ability to generate better responses. Numerous studies have

highlighted the potential of AI-powered pedagogy to transform traditional English writing instruction. For instance, Fulmer et al. (2018) conducted a randomized controlled trial investigating the use of Psychological Artificial Intelligence (AI) to alleviate symptoms of depression and anxiety. While the study focused on mental health, it offers valuable insights into the potential of AI to personalize learning experiences. The findings suggest that AI can tailor interventions to individual needs, a principle that could be applied to enhancing students' persuasive language skills in educational settings (Fulmer et al., 2018).

The team believes that the initial writing input provided before the implementation of the task is highly beneficial. However, incorporating AI prompts into the writing and brochure creation process could significantly enhance the quality of the final product and increase student satisfaction. Melor et al. (2019) state that many 21st-century teaching and learning methods rely on collaborative learning, which fosters a positive learning environment, promotes social collaboration, and encourages critical thinking through Bloom's Taxonomy and creativity. Integrating these elements allows students to evaluate, criticize, justify, and reflect on their strategies, thereby enriching their overall learning experience.

4.0 RESEARCH OBJECTIVES

The objectives of the action research are:

1. All students can form specific instructions in the AI apps.
2. 70% of the students can identify correct prompts to suit their brochure writing.
3. 80% of the text samples are improved to more persuasive content.

5.0 TARGET GROUP

In this action research study, the participants were students from three of the researcher's tutorial classes. These students had varying levels of ability, ranging from weak to excellent based on their SPM GCEO results. There were 52 students in total, divided into 12 groups for the WE023 Writing Task, with group assignments made randomly. The students knew each other well, and their marks for teamwork and referencing were included as part of the Writing Task assessment. The process of creating the brochure spanned three consecutive weeks, with the final brochures submitted in digital format.

6.0 IMPLEMENTATION

6.1 THE PLAN

When the Writing Task for WE023 was assigned, students had already been taught persuasive language techniques. They were given short tasks to practice these skills, but their writings revealed that many were confined to direct instructions and most of them could only construct simple sentences *(see Appendix 2)*. Few students were able to expand on ideas for promoting a product, and many struggled to find the right words and phrases to explain specific criteria persuasively.

6.2 THE ACTION AND OBSERVATION

The team decided to implement an innovative intervention by teaching students how to use AI prompts to generate more persuasive content. In groups, students drafted ideas to promote their products or services, following the brochure features or contents outlined *(see Appendix 3).* They delegated parts of the brochure to different group members, saved their drafts, and copied them onto ChatGPT. Students discussed suitable prompts with ChatGPT during the first lesson to improve their drafts. Some of the prompts provided were as follows:

"Give me a more persuasive content of this draft.."
"Make this more persuasive.."
"Give a more informative content.."
"Give me a more convincing version of this text.."
"Give me 2 persuasive versions of this text.."
"Rephrase the following paragraph to be more persuasive/ convincing.."
"Suggest a better persuasive content.."
"Improve this paragraph to be more persuasive.."
"Give an engaging version of this text.."

Figure 2. AI Prompts

Students could repeat the process using different prompts. Student activities were observed and documented. Responses from ChatGPT were gathered and analyzed. Students were asked to compare their earlier drafts to the one given by ChatGPT and see the differences made after the AI assistance. A content analysis using the themes on the choice of vocabulary or the use of impactful adjectives, and the overall structure of the text was done. The details of the analysis are as follows:

Prompts	Drafts	ChatGPT	Analysis
"..a more persuasive/ engaging/ convincing content.."	What are you waiting for! Come to GadgetWiz TODAY!	Ready to discover a world of endless possibilities? Don't wait a moment longer! Dive into the excitement at GadgetWiz TODAY! Whether you're seeking cutting-edge tech or the latest innovations, we've got you covered. Join us now and unlock a universe of gadgets, gizmos, and game-changing experiences. Your adventure starts here—don't miss out!"	***Vocabulary/ Adjectives***: Specific and highly persuasive. Emotional and rational ideas. ***Structure***: More complex structure. Longer sentences and more details were given.

:.. a more informative content..", "..rephrase..", ".. improve.."	Welcome to Party Palooza, the ultimate destination for the best extravaganza birthday party in town!	Welcome to Party Palooza, your premier destination for hosting the most spectacular and unforgettable birthday extravaganzas in town! We specialize in creating magical experiences tailored to your unique vision, ensuring every detail is perfect for your special day. From themed decorations and exciting entertainment to delicious catering options and personalized party favors, Party Palooza offers everything you need to make your birthday celebration an extraordinary event. Join us and let our expert team turn your party dreams into reality!	***Vocabulary/ Adjectives***: Better vocabulary was given. Informative and rational ideas. ***Structure***: More complex structure. Longer sentences and more ideas were given.
".. 2 versions/ better version.."	The Getaway is a full spa service that was founded in 2021 by a group of 5 ambitious women who passionate in making women around the world confident about themselves to prove the society that they worth it all.	"The Getaway" emerged in 2021 as a sanctuary of comprehensive spa services, borne from the collective vision of five enterprising women. Driven by a fervent dedication to empowering women globally, their mission is to instill unwavering confidence and self-assurance, challenging societal norms and affirming the inherent worth of every individual.	***Vocabulary/ Adjectives***: More adjectives. Rational ideas. ***Structure***: More complex structure and longer sentences. Grammar improved.

Figure 3 . Content Analysis of the Brochure

A discussion with the team members was held and it has been observed that prompts such as *'informative content'* and *'better version'* heavily rely on the initial draft. While these prompts can provide more information, they may lack persuasive power, resulting in content that is merely informative rather than compelling. On the other hand, prompts like *'more persuasive,' 'engaging,'* and *'convincing'* tend to add an emotional touch, effectively persuading readers to feel a sense of guilt if they do not 'buy' into the idea. Students are more likely to produce specific and highly persuasive content using these prompts. Although both types of prompts can help students create longer and more complex content, persuasive prompts are more effective in achieving the desired outcome.

6.3 REFLECTIONS AND REVISED PLAN

The team was pleased with the results, noting that all students could discern the different uses of prompts to expand various content types. Students reported feeling happy and empowered by their ability to control AI outputs, and they were confident with the outcomes. However, the work done was only a small portion of the brochure; many more features need to be developed to create a comprehensive and persuasive brochure. Students must plan the flow of their drafts before utilizing ChatGPT. While the language generated by ChatGPT can be impressive, the entire brochure must be cohesively presented to leave a strong overall impression of the product or service.

The team then decided to let the students explore more prompts. A revised plan was outlined, and more focused features were written.

6.4 ACTION AND OBSERVATION

In the second week, more guidance was provided to the students. They were asked to carefully plan and draft content that not only informs but also convinces and motivates the readers to act. During practice sessions, some guided prompts were introduced *(see Appendix 4)* to help students generate more persuasive content. These prompts differed from those used in the first cycle as they were indirect, requiring students to draft their persuasive responses according to the prompts. Students took the time to write detailed descriptions and thoughtful content based on these prompts before utilizing ChatGPT. The flow of the process can be seen below:

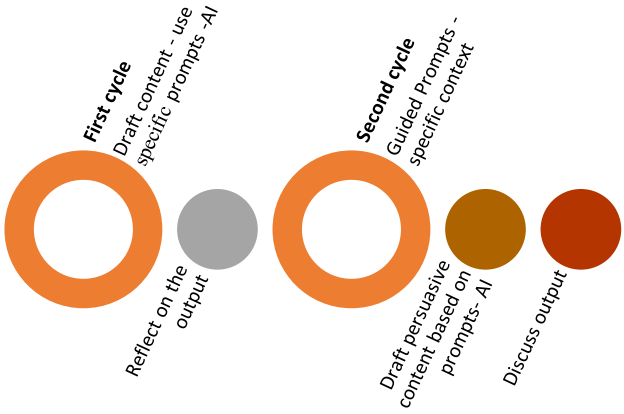


Figure 4. Flow of the intervention

Students' works were thoroughly reviewed and analysed, with detailed findings presented in Appendix 5. The analysis highlighted recurring themes of vocabulary use and text structure in the samples, indicating these elements were frequently employed by the students in their writing. The focus on persuasive language was a central aspect of the review, examining how effectively students utilized persuasive techniques and language constructs. This involved evaluating the use of emotional appeals, logical arguments, and ethical considerations in their brochures. Additionally, attention was given to how students organized their content to enhance persuasiveness, including the strategic placement of key points and the flow of information. The review also considered the variety and appropriateness of vocabulary choices, assessing how well students selected words to influence their audience. Overall, the thorough analysis

provided insights into the students' grasp of persuasive writing skills and the impact of AI-guided prompts on their ability to produce compelling and coherent content.

7.0 DISCUSSION OF FINDINGS

The use of guided prompts had a profound impact on the quality of the student's writing, notably enhancing the choice of words and the overall text structure, which resulted in significantly more persuasive content (*see Appendix 5*). These prompts encouraged students to think critically about their language choices and how to effectively communicate their message, leading to the creation of longer, more detailed, and engaging descriptions.

Furthermore, the guided prompts provided a clear framework for the students, enabling them to organize their thoughts coherently and present their ideas in a logical, compelling manner. This structured approach helped students to develop complete brochures that not only conveyed information but also captivated the reader and motivated them to take action.

The transformation in the students' work was evident, as they moved from producing basic, informative content to creating dynamic, persuasive brochures that achieved their intended purpose. Out of 12 groups, 10 groups presented an overall excellent brochure that fit the learning standards outlined. The success of this method highlights the importance of guided prompts in teaching students how to craft persuasive content, demonstrating that with the right tools and guidance, students can significantly improve their writing skills and overall communication effectiveness.

Overall, the intervention successfully met all research objectives. First, all students became aware of and capable of formulating specific instructions within the AI applications, addressing Research Objective 1. Through repeated attempts to experiment with various prompts, 100% of the students learned to control their input effectively and identify the most suitable prompts for achieving the desired outcomes, fulfilling Research Objective 2. Finally, the written tasks submitted demonstrated significant improvement, with 83% of the samples being more compelling and of high quality (*see Figure 5*), thereby meeting Research Objective 3. Consequently, the intervention achieved all its research objectives, showcasing the effectiveness of AI tools in enhancing students' persuasive writing skills.

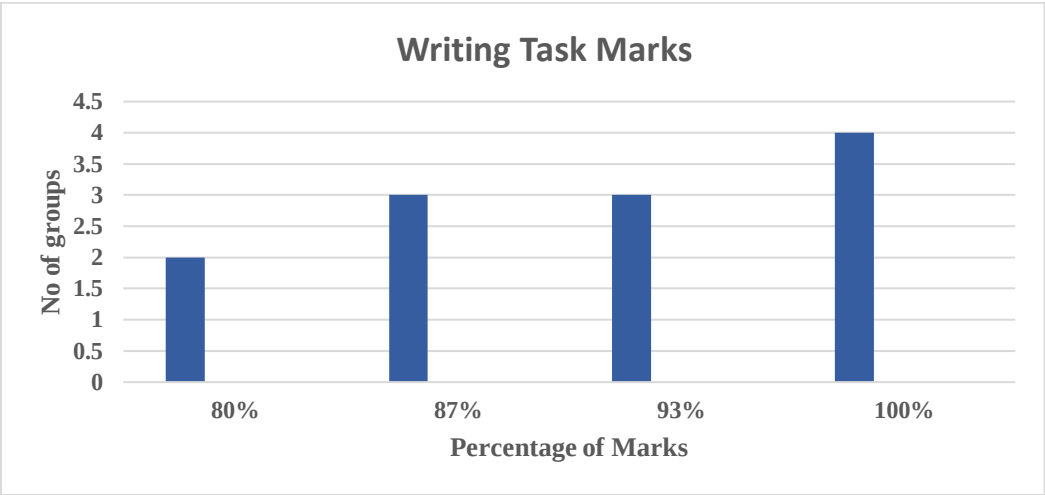


Figure 5. Marks awarded for the brochures

8.0 CONCLUSION

In conclusion, the research unequivocally demonstrates that utilizing AI, particularly through guided prompts, significantly enhances students' persuasive writing skills. The AI-driven approach has been shown to improve the choice of words and text structure, resulting in content that is not only more persuasive but also longer, more detailed, and engaging. The guided prompts provided a clear and structured framework, enabling students to organize their thoughts coherently and present their ideas compellingly. The transformation in students' work—from producing basic, informative content to creating dynamic, persuasive brochures—highlights the effectiveness of this method. Moreover, students reported increased confidence and satisfaction with their writing, further emphasizing the positive impact of AI assistance.

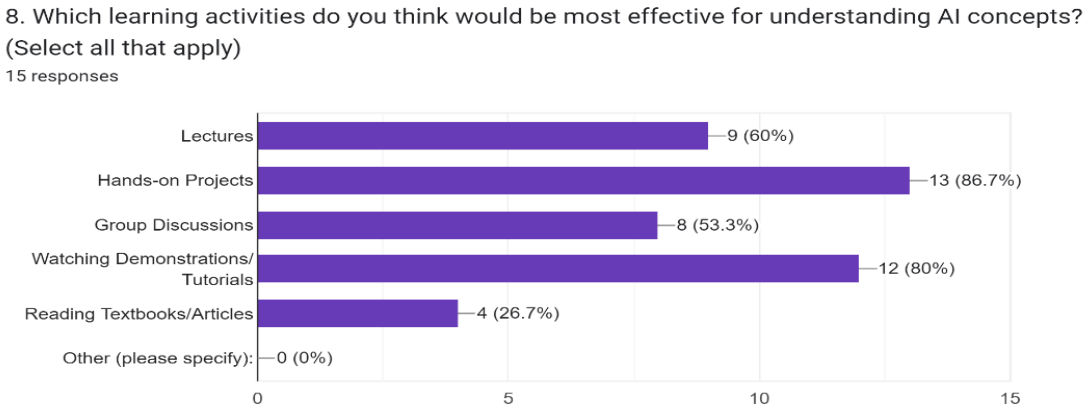


Figure 6. Students' Reflections

Figure 6 illustrates students' responses regarding the most effective learning activities when integrating AI. Notably, 86.7% agreed that AI tools would be beneficial for hands-on projects, such as the brochure project they completed. This research underscores AI's potential as a valuable educational tool that can significantly enhance students' writing skills. By integrating AI into the curriculum, educators can provide personalized guidance and support, helping students develop stronger communication abilities and produce more impactful written content. Moving forward, AI should be incorporated into hands-on language learning activities.

The findings pave the way for further exploration into the use of AI in various educational contexts, suggesting that continued advancements in AI technology could lead to even greater improvements in student learning and skill development. Future studies could expand on this research by exploring different types of prompts, varying levels of AI interaction, and applications across diverse subjects and age groups. Integrating AI as an innovative teaching approach in persuasive writing offers a promising pathway to enhance educational outcomes and prepare students for future communication demands. This aligns with the KonPPi-4 theme, *Sustaining Innovation in Realizing Future Education*, for which we aspire to be fully equipped.

ACKNOWLEDGEMENT

We extend our heartfelt gratitude to our colleagues, the R&D committee, and our students for their invaluable ideas and suggestions, which have significantly contributed to the success of this research. Their input has been instrumental, and we look forward to further exploring AI in our future studies.

REFERENCES

Cherry, K. (2023). *How Persuasion Impacts Us Every Day.* https://www.verywellmind.com/what-is-persuasion-2795892

Fulmer, R., Joerin, A., Gentile, B., Lakerink, L., & Rauws, M. (2018). Using Psychological Artificial Intelligence (Tess) to Relieve Symptoms of Depression and Anxiety: Randomized Controlled Trial. *JMIR Mental Health*. https://mental.jmir.org/2018/4/e64/

Kemmis, S., & McTaggart, R. (2005). *Participatory Action Research: Communicative Action and the Public Sphere.* In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), The Sage handbook of qualitative research (pp. 559–603). Thousand Oaks, CA,: Sage Publications Ltd.

Melor, Md Yunusa et al. (2019). Teaching Writing in the 21st Century: An Overview of Theories and Practices. *International Journal of Innovation, Creativity and Change.* www.ijicc.net Volume 7, Issue 12, 2019 https://www.ijicc.net/images/vol7iss12/71205_Yunus_2019_E_R.pdf

Pokrivčáková, S. (2019). Preparing teachers for the application of AI-powered technologies in foreign language education. *Journal of Language and Cultural Education.* https://sciendo.com/article/10.2478/jolace-2019-0025.

Rusmiyanto, R., Huriati, N., Fitriani, N., Tyas, N. K., Rofi'i, A., & Sari, M. N. (2023). The Role of Artificial Intelligence (AI) In Developing English Language Learner's Communication Skills. *Journal on Education*. https://www.jonedu.org/index.php/joe/article/view/2990

Shadiev, R., Zhang, Z. H., Wu, T.-T., & Huang, Y. M. (2020). Review of Studies on Recognition Technologies and Their Applications Used to Assist Learning and Instruction. *Educational Technology & Society*, *23*(4), 59–74. https://www.jstor.org/stable/26981744

Warwick, J (2024). 3 Fundamental Ways to Write More Persuasive Content. *Convince&Convert.* https://www.convinceandconvert.com/content-marketing/write-more-persuasive-content/

PENGGUNAAN BUKU GRED MADANNI 8 (MATEMATIK DAN NILAI) BAGI MENINGKATKAN PENCAPAIAN MATEMATIK PELAJAR KELAS HIT6

Hamzan Ahmad

Kolej Matrikulasi Melaka

Email: hamzan@kmm.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk meningkatkan pencapaian pelajar dalam pembelajaran matematik menerusi penggunaan Buku Gred Madanni 8. Secara amnya, intervensi ini adalah kombinasi lapan kuiz-kuiz pendek di mana rekod markah kuiz tersebut dikongsikan dengan pelajar menerusi Spreadsheet Grade Book di dalam aplikasi Google Sheet. Topik yang terlibat dalam kajian ini adalah topik Pembolehubah Rawak. Responden kajian adalah terdiri daripada 12 orang pelajar kelas H1T6 yang telah dikenalpasti sebagai kumpulan berprestasi rendah. Mereka telah merekodkan markah min di bawah 40% dalam ujian-ujian yang dijalankan dalam beberapa topik sebelumnya seperti Pengamiran, Persamaan Pembezaan dan Vektor. Berdasarkan pemerhatian pengkaji, kumpulan ini bermasalah dengan kemahiran matematik berikutan daripada amalan kurang membuat latihan dan tidak mengulangkaji. Fenomena berpunca daripada kurangnya motivasi untuk bersaing dan juga kurang inisiatif untuk meningkatkan prestasi diri. Dalam kajian ini, pengkaji menggunakan template Grade Book dalam Google Sheets. Selain itu, instrumen kajian juga termasuk 8 set soalan kuiz serta instrumen soal selidik Motivasi Matematik Pelajar.Data dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan min dan peratusan. Analisis dapatan kajian telah menunjukkan bahawa terdapat peningkatan motivasi serta prestasi yang ketara dalam topik Pembolehubah Rawak berbanding dengan topik yang sebelumnya. Seramai 9 daripada 12 orang pelajar telah mencatatkan markah 60% dan ke atas dalam ujian topik Pembolehubah Rawak yang telah diadakan. Kesimpulannya, pengggunaan Buku Gred Madanni 8 telah membantu meningkatkan motivasi pelajar untuk bersaing dan seterusnya meningkatkan prestasi akademik mereka.

Kata kunci: matematik, grade book, pembolehubah rawak

1.0 PENDAHULUAN

Matematik adalah kursus teras yang wajib diambil oleh semua pelajar dalam jurusan Sains dan Perakaunan di peringkat pengajian Program Matrikulasi. Pencapaian dalam matematik adalah penting kerana ia memainkan peranan yang signifikan dalam menentukan prestasi akademik pelajar secara keseluruhannya. Matematik juga menjadi prasyarat untuk kursus-kursus di peringkat ijazah pertama seperti kejuruteraan, perubatan, dan kursus-kursus berkaitan teknologi. Menurut Hafizi et. al (2020), penguasaan dalam matematik pada peringkat

matrikulasi adalah kritikal untuk memastikan pelajar dapat melanjutkan pengajian ke peringkat universiti dengan asas pengetahuan yang kukuh.

Dalam konteks pengajaran dan pembelajaran (PdP), pensyarah Program Matrikulasi berdepan dengan cabaran untuk memastikan setiap pelajar dapat menguasai kemahiran matematik dengan baik. Proses ini memerlukan pendekatan PdP yang inovatif dan sesuai dengan keperluan pelajar masa kini. Walaupun banyak kajian telah dijalankan untuk meningkatkan pencapaian pelajar dalam matematik, masih terdapat sebilangan pelajar yang mengalami kesukaran dalam menguasai kemahiran tersebut. Menurut Maass et. al (2019), matematik adalah bidang ilmu yang merentasi semua bidang sains dan teknologi, dan penguasaan dalam bidang ini adalah penting untuk kelangsungan pendidikan STEM di universiti.

Tujuan utama penguasaan matematik di peringkat matrikulasi adalah untuk memastikan pelajar mempunyai pengetahuan dan kemahiran yang mencukupi sebelum melanjutkan pengajian ke peringkat universiti. Kecemerlangan dalam matematik bukan sahaja penting untuk kelangsungan akademik pelajar tetapi juga merupakan asas kepada kursus-kursus berkaitan sains dan teknologi. Menurut Alam et. al (2021), pengajian dan pendidikan STEM di peringkat universiti adalah penting kerana ia menjadi asas kepada kemajuan teknologi yang menyumbang kepada kemapanan masyarakat. Oleh itu, memastikan pelajar cemerlang dalam matematik di peringkat matrikulasi adalah kritikal untuk pembangunan negara dalam bidang sains dan teknologi.

Para pengkaji berpendapat bahawa penguasaan matematik yang kuat di peringkat matrikulasi atau setara akan membuka lebih banyak peluang kepada pelajar untuk menceburi bidang STEM di universiti (Coy et. al., 2019). Mereka percaya bahawa pendekatan PdP yang efektif dan inovatif dapat membantu mengatasi kesukaran pelajar dalam menguasai matematik. Menurut Hwang dan Son (2021) setiap pendidik perlu cakna terhadap potensi pelajar untuk cemerlang dan memberikan sokongan serta bimbingan yang sesuai. Malah menerusi pendekatan PdP yang betul, pelajar akan dapat mengembangkan cara berfikir yang kritis dan analitis, yang penting untuk kejayaan dalam bidang sains dan teknologi.

Secara keseluruhannya, penguasaan matematik di peringkat matrikulasi adalah kritikal untuk memastikan pelajar dapat melanjutkan pengajian ke peringkat universiti dengan asas pengetahuan yang kukuh (Bakar et.al., 2019). Pencapaian dalam matematik bukan sahaja penting untuk kelangsungan akademik tetapi juga menjadi prasyarat kepada kursus-kursus berkaitan sains dan teknologi di peringkat ijazah pertama. Walaupun terdapat cabaran dalam memastikan setiap pelajar menguasai kemahiran matematik, pendekatan PdP yang inovatif dan sesuai dengan keperluan pelajar dapat membantu mengatasi kesukaran tersebut. Pengkaji percaya bahawa dengan sokongan dan bimbingan yang betul, setiap pelajar berpotensi untuk cemerlang dalam matematik dan seterusnya dalam bidang STEM di universiti.

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

Dalam sesi akademik 2023/2024 bagi semester kedua, pengkaji telah menjalankan tugas mengendalikan empat kumpulan tutorial, termasuk dua dari aliran Sains Hayat dan dua dari aliran Sains Fizikal. Proses pembelajaran berjalan lancar dalam lapan minggu pertama, namun, kumpulan H1T6 kelihatan ketinggalan. Pengajaran topik abstrak seperti vektor menonjolkan kesukaran dan kurangnya semangat dalam kalangan pelajar kumpulan ini. Analisis prestasi ujian menunjukkan kumpulan ini memerlukan perhatian khusus. Pengkaji menyedari perlu

melakukan refleksi mendalam terhadap kaedah pengajaran dan mencari pendekatan baru untuk membantu pelajar.

Pelajar dalam kumpulan H1T6, khususnya "Kumpulan 12", menunjukkan prestasi yang kurang memuaskan dalam topik-topik awal seperti Integration dan First Order Differential Equations. Meskipun pelbagai usaha telah dilakukan, hasilnya masih mengecewakan. Ketika perjumpaan, pelajar menyatakan bahawa kesukaran mereka berpunca dari asas matematik yang lemah dan kurangnya latihan. Ini menunjukkan bahawa pelajar tidak hanya memerlukan bimbingan akademik tetapi juga dorongan dan motivasi untuk meningkatkan prestasi mereka dalam matematik.

Untuk memahami lebih lanjut tentang masalah yang dihadapi pelajar, pengkaji mengadakan ujian dan sesi refleksi. Data awal menunjukkan min markah Kumpulan 12 dalam ujian adalah jauh lebih rendah berbanding kelas keseluruhan. Perjumpaan dengan pelajar serta refleksi kendiri pelajar mengesahkan kekurangan motivasi dan usaha sebagai faktor utama yang menghalang pencapaian mereka. Pengkaji turut mengumpulkan data soal selidik mengenai motivasi pelajar terhadap matematik, yang menunjukkan skor rendah dalam aspek usaha kendiri.

Pengkaji memulakan intervensi dengan kelas bimbingan untuk topik Vectors, tetapi prestasi pelajar masih tidak memuaskan. Seterusnya, pengkaji melaksanakan soal selidik Motivasi Matematik Pelajar yang diubahsuai daripada Nurkarim et al. (2023) dan mendapati bahawa kurangnya usaha kendiri adalah masalah utama. Intervensi baru dirancang dengan pendekatan yang berfokus pada meningkatkan motivasi pelajar untuk berusaha lebih keras. Topik Pembolehubah Rawak dipilih untuk intervensi ini dengan memberikan taklimat kepada pelajar serta mengumpulkan maklum balas mengenai masa yang digunakan untuk ulangkaji.

Isu utama yang dihadapi adalah kekurangan motivasi dan usaha kendiri dalam kalangan pelajar Kumpulan 12. Pelajar menunjukkan sikap kurang peduli terhadap pencapaian mereka dan tidak mengulangkaji serta kurang bersedua sebelum ujian. Ini menyebabkan prestasi mereka tidak memberangsangkan walaupun pelbagai usaha bimbingan telah dilakukan. Pengkaji perlu mencari kaedah yang lebih efektif untuk mendorong pelajar meningkatkan usaha mereka dalam pembelajaran matematik. Selain itu, pengkaji juga menyedari perlunya sokongan yang lebih komprehensif dari segi psikologi dan motivasi untuk membantu pelajar mengatasi halangan dalam pembelajaran matematik.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Fokus kajian ini bertujuan membantu sekumpulan 12 orang pelajar daripada kelas H1T6 yang mengalami kesukaran dalam pencapaian matematik. Berdasarkan pengalaman pengkaji, pelajar-pelajar ini kurang bermotivasi dan tidak bersedia menghadapi ujian yang diadakan. Mereka menunjukkan kelemahan dalam asas matematik dan kurang membuat latihan yang menyebabkan prestasi mereka tidak memuaskan. Oleh itu, kajian ini dirancang untuk mewujudkan suasana pembelajaran yang lebih kondusif dan mendorong pelajar supaya lebih bermotivasi serta bersedia menghadapi ujian. Ini selaras dengan keperluan pelajar untuk meningkatkan pencapaian akademik mereka dan mempersiapkan diri untuk cabaran akademik yang akan datang.

Penggunaan Buku Gred Madanni 8 sebagai alat bantu dalam kajian ini adalah kombinasi lapan set kuiz yang yang dijalankan pada setiap kelas dan markahnya direkodkan dalam

aplikasi Grade Book untuk perkongsian. Konsep ini dipilih kerana ia mengabungkan cabaran menjawab kuiz-kuiz yang distrukturkan untuk setiap subtopik, bersama rekod markah percapaian. Selain membantu pelajar mengukuhkan asas matematik mereka, Grade Book membolehkan pensyarah menilai dan merefleksi prestasi pelajar secara berkala. Menerusi penggunaan kaedah ini, diharapkan pelajar akan lebih bermotivasi untuk belajar dan bersedia menghadapi ujian, serta mengembangkan semangat bersaing yang sihat dalam kalangan mereka.

Pemilihan fokus kajian ini berdasarkan tiga kriteria utama: kepentingan, kebolehgunaan, dan kerelevanan. Pertama, **kepentingan**:Kajian ini penting kerana ia bertujuan untuk meningkatkan pencapaian matematik pelajar, yang merupakan faktor kritikal dalam prestasi akademik keseluruhan mereka. Kedua, **kebolehgunaan**: Penggunaan Buku Gred Madanni 8 adalah praktikal dan mudah dilaksanakan dalam konteks kelas matrikulasi, kerana *template* ini sudah tersedia dan boleh diintegrasikan dengan mudah dalam pengajaran harian. Ketiga, **kerelevanan**: Fokus kajian ini relevan dengan isu yang dikenal pasti melalui data awal, iaitu kekurangan motivasi dan persediaan pelajar dalam menghadapi ujian matematik. Kajian ini diharapkan dapat memberikan solusi yang konkrit untuk masalah ini, dengan mewujudkan suasana pembelajaran yang lebih efektif dan memotivasi pelajar untuk mencapai pencapaian yang lebih baik.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

4.1 Objektif Am

Kajian ini bertujuan untuk meningkatkan pencapaian pelajar dalam matematik.

4.2 Objektif Khusus

Secara khususnya, kajian ini bertujuan untuk:

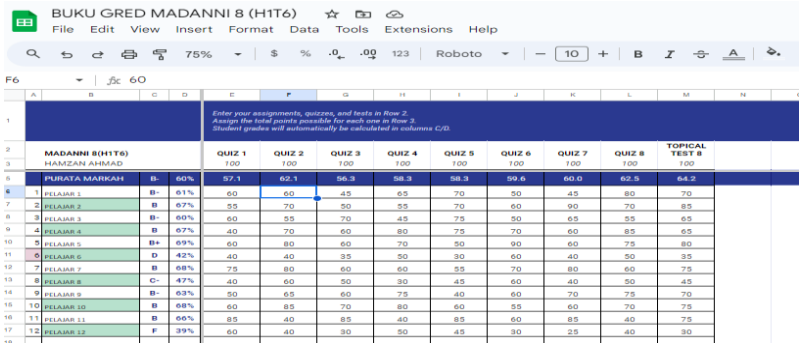
1. Meningkatkan motivasi pelajar dalam pembelajaran matematik.
2. Mengurangkan jurang pencapaian antara kumpulan sasaran dengan pencapaian kelas.
3. Memastikan sekurang-kurangnya 80% pelajar kumpulan sasaran mencapai markah melebihi 40% dalam Ujian Topik 8.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran terdiri daripada 12 orang pelajar yang dipilih daripada kelas H1T6, yang mempunyai 20 orang pelajar secara keseluruhan. Kumpulan ini terdiri daripada lapan pelajar perempuan dan empat pelajar lelaki. Pemilihan mereka dibuat berdasarkan prestasi rendah dalam ujian-ujian dan keputusan Peperiksaan Semester Program Matrikulasi I&III. Dalam tiga ujian untuk topik yang akan diuji dalam peperiksaan akhir, julat markah mereka adalah antara 8 hingga 52. Tujuh daripada mereka mencatatkan markah 40 dan ke bawah dalam ketiga-tiga ujian. Selain itu, pencapaian mereka dalam Peperiksaan Semester I&III Sesi 2023/2024 juga kurang memuaskan, dengan julat gred antara B hingga C+. Min nilai mata kumpulan sasaran ini sangat rendah iaitu 2.72 berbanding min nilai mata keseluruhan kelas iaitu 3.08.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

Buku Gred Madanni 8 adalah intervensi yang menggunakan 8 set kuiz pendek berserta rekod markah kuiz yang dikongsikan melalui Grade Book dalam aplikasi Google Sheet. Grade Book bukan sahaja membolehkan rekod markah dikongsikan bersama pelajar, tetapi juga formatnya juga menyediakan paparan gred min markah dan min markah untuk setiap pelajar bagi kuiz yang diambil. dan kumpulan. Selain itu tab *Individual Report* membolehkan pelajar untuk menilai prestasi individu secara relatif dengan rakan sekelas mereka, Rajah 1 menunjukkan paparan *Grade Book* yang digunakan untuk merekodkan markah kuiz pelajar.



Rajah 1. Paparan Buku Gred Madanni 8

Persiapan pelaksanaan kajian ini telah bermula pada minggu ke-11. Dalam kajian ini pengkaji telah memilih Model CRASP sebagai asas untuk melaksanakan kajian tindakan. CRASP adalah singkatan kepada *Critical, Research, Accountability, Self-evaluation, Professionalism* (Zuber-Skerritt, 2021). Dalam konteks model ini, menurut Zuber-Skerritt (2021) kajian dalam amalan pengajaran adalah gelung-gelung kitaran yang sistematik serta berterusan yang melibatkan perancangan, tindakan, pemerhatian dan refleksi.

Pada peringkat ini juga, pengkaji telah menyiapkan *Grade Book* yang akan merekodkan markah kuiz pelajar. Di samping itu, pengkaji turut menyediakan soalan-soalan kuiz termasuk skema pemarkahan. Bagi tujuan kesahan muka dan kandungan maka pengkaji telah merujuk semua set soalan kuiz kepada pensyarah matematik yang telah berpengalaman lebih 20 tahun mengajar dalam Program Matrikulasi. Jadual 1 menunjukkan perincian subtopik serta isi kandungan yang diuji dalam kuiz.

Jadual 1. Perincian Subtopik dan Isi kandungan Kuiz Topik 8 (Pembolehubah Rawak)

Topik	Kelas	Isi Kandungan Pengajaran yang diuji dalam kuiz
Pembolehubah Rawak Diskret	1	• Membina jadual taburan kebarangkalian berdasarkan eksperimen atau peristiwa yang diberikan.
	2	• Membentuk fungsi taburan longgokan serta mencari median.
	3	• Mencari kebarangkalian daripada fungsi taburan kebarangkalian. • Mencari kebarangkalian daripada fungsi taburan longgokan
	4	• Mencari jangkaan dan varians serta penggunaan petua jangkaan dan varians.

Pembolehubah Rawak Selanjar	5	● Mencari kebarangkalian daripada fungsi ketumpatan kebarangkalian.
	6	● Mencari fungsi taburan longgokan daripada fungsi ketumpatan kebarangkalian.
	7	● Mencari fungsi ketumpatan kebarangkalian daripada fungsi taburan longgokan
	8	● Mencari jangkaan dan varians serta penggunaan petua jangkaan dan varians

Intervensi Buku Gred Madanni 8 dimulakan pada minggu ke-13 sewaktu pengajaran topik Pembolehubah Rawak bermula. Berdasarkan Curriculum Specifications Mathematics 2 (2022), topik ini diperuntukkan 13 jam pengajaran yang merangkumi lima jam kuliah dan lapan jam kelas tutorial. Pengkaji menyusun pengajaran supaya 10 minit terakhir setiap kelas tutorial digunakan untuk pelajar menjawab kuiz yang mengandungi dua soalan objektif dan dua soalan subjektif, dengan penekanan bahawa matematik adalah cabaran mental dan sikap. Soalan dalam setiap kuiz direka untuk menilai tahap pengetahuan dan kefahaman pelajar sahaja.

Setelah pelajar menjawab kuiz, jawapan mereka disemak dan dibincangkan pada kelas berikutnya. Markah kuiz direkodkan dalam aplikasi Grade Book yang dikongsi hanya dengan pelajar Kumpulan 12, yang kemudian diminta membuat refleksi untuk penambahbaikan. Kitaran ini diteruskan sehingga kelas ke-8, diikuti dengan Ujian Topik 8 selama 30 minit untuk mengukur pencapaian pelajar dalam topik tersebut. Selepas itu, pengkaji menjalankan soal selidik Motivasi Matematik Pelajar untuk kali kedua dan menganalisis data tersebut untuk melihat impak intervensi terhadap motivasi pelajar.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

Pada peringkat awal, pengkaji tidak meletakkan harapan yang terlalu tinggi bahawa perubahan sikap akan berlaku dalam kalangan pelajar Kumpulan 12 selepas intervensi Buku Gred Madanni 8. Walau bagaimanapun, setelah kuiz pertama dilengkapkan dan markah direkodkan dalam Grade Book, didapati beberapa pelajar menunjukkan keterujaan dengan markah yang diperoleh dan mula berinteraksi secara aktif dalam kalangan mereka termasuk memberikan respons yang positif. Terdapat juga pelajar yang menyatakan hasrat untuk mencapai prestasi yang lebih baik dalam kuiz seterusnya dan bertanya sama ada kuiz akan diadakan dalam sesi berikutnya. Pengkaji melihat ini sebagai petanda awal yang positif kerana perkongsian markah telah mencetuskan cabaran dalam kalangan pelajar dan mendorong mereka untuk membuktikan kemampuan dalam mencapai keputusan yang lebih baik. Selepas Ujian Topik 8, satu soal selidik berkaitan Motivasi Matematik Pelajar telah ditadbirkan kepada pelajar Kumpulan 12. Berikut adalah Jadual 2 yang memaparkan skor min yang diperoleh serta perbandingannya dengan skor min sebelum intervensi dilakukan.

Jadual 2. Skor Soal Selidik Motivasi Matematik Pelajar

Bil	Item	Min Skor Sebelum Intervensi	Min Skor Selepas Intervensi
1.	Saya suka matematik kerana ia mencabar saya, jadi saya boleh belajar perkara baharu	3.17	3.67
2.	Saya belajar matematik atas kehendak saya sendiri	2.17	2.67
3.	Perkara yang paling memuaskan bagi saya dalam matematik ialah cuba memahami isi kandungan setepat mungkin	3.92	4.08
4.	Saya mempelajari bahan matematik sebelum diberikan oleh pensyarah	1.67	2.25
5.	Apabila saya mempunyai masa lapang, saya melihat soalan matematik daripada bahan yang dipelajari sebelum ini, dan mencuba soalan ini	2.67	2.83
6.	Saya akan membuat soalan matematik walaupun pensyarah tidak meminta saya melakukannya	2.33	2.92
7.	Mendapat pencapaian yang baik dalam matematik adalah perkara yang paling memuaskan bagi saya	4.58	4.67
8.	Saya ingin belajar matematik supaya saya boleh mengajar rakan-rakan atau orang lain yang ingin mempelajarinya.	2.17	2.58
9.	Saya ingin mencapai pencapaian yang baik dalam matematik kerana penting untuk menunjukkan kebolehan saya kepada keluarga, rakan atau orang lain.	4.08	4.08
10.	Saya yakin bahawa saya boleh memahami bahan asas dalam matematik	4.17	4.33
11.	Saya rasa belajar Matematik adalah sangat penting kerana subjek ini membuatkan minda saya berkembang	4.33	4.50
	Skor Keseluruhan	3.20	3.51

Dapatan soal selidik yang mengandungi 11 item ini menunjukkan skor min keseluruhan selepas intervensi telah meningkat dari 3.20 kepada 3.51. Selain itu item yang mencatatkan skor min terendah dalam dapatan sebelum dan selepas intervensi ialah item 4 iaitu ‘saya mempelajari bahan matematik sebelum diberikan oleh pensyarah’. Ini menunjukkan inisiatif pelajar untuk mencari maklumat awal dan menyiapkan diri sebelum kelas adalah masih rendah. Seterusnya, adalah jadual 3 yang menunjukkan markah kuiz yang diperolehi oleh pelajar Kumpulan 12

Jadual 3. Markah Kuiz Kumpulan 12

Pelajar	**Kuiz 1**	**Kuiz 2**	**Kuiz 3**	**Kuiz 4**	**Kuiz 5**	**Kuiz 6**	**Kuiz 7**	**Kuiz 8**	**Min Markah Pelajar**
Pelajar 1	60%	60%	45%	65%	70%	50%	45%	80%	53%
Pelajar 2	55%	70%	50%	55%	70%	60%	90%	70%	58%
Pelajar 3	60%	55%	70%	45%	75%	50%	65%	55%	53%
Pelajar 4	40%	70%	60%	80%	75%	70%	60%	85%	60%
Pelajar 5	60%	80%	60%	70%	50%	90%	60%	75%	61%
Pelajar 6	40%	40%	35%	50%	30%	60%	40%	50%	38%
Pelajar 7	75%	80%	60%	60%	55%	70%	80%	60%	60%
Pelajar 8	40%	60%	50%	30%	45%	60%	40%	50%	42%
Pelajar 9	50%	65%	60%	75%	40%	60%	70%	75%	55%
Pelajar 10	60%	85%	70%	80%	60%	55%	60%	70%	60%
Pelajar 11	85%	40%	85%	40%	85%	60%	85%	40%	58%
Pelajar 12	60%	40%	30%	50%	45%	30%	25%	40%	36%
Min Markah Kuiz	57.1%	62.1%	56.3%	58.3%	58.3%	59.6%	60.0%	62.5%	59%

Berdasarkan analisis markah kuiz dari Kuiz 1 hingga Kuiz 8 dalam Jadual 3, terdapat peningkatan yang ketara dalam pencapaian pelajar Kumpulan 12, di mana semua min markah kuiz melebihi 55%. Selain itu, sepuluh orang pelajar dalam kumpulan ini mencatatkan markah min melebihi 40%, menunjukkan respons positif terhadap intervensi menggunakan Buku Gred Madanni 8. Pengkaji juga mengadakan temu bual dengan beberapa pelajar setelah Ujian Topik 8, di mana pelajar-pelajar tersebut mengungkapkan kepuasan dan keberhasilan mereka dalam menjawab kuiz serta pencapaian mereka yang disemak dalam Grade Book.

Hasil respons positif dari pelajar-pelajar ini memberikan keyakinan kepada pengkaji bahawa pendekatan kuiz pendek yang dijalankan bersama rekod markah dalam Grade Book memberikan manfaat yang besar kepada pelajar Kumpulan 12. Analisis markah Ujian Topik 8 dan perbandingannya dengan Ujian Topik sebelumnya dalam Jadual 4 menunjukkan perkembangan yang memuaskan dalam pencapaian mereka, yang menegaskan kesan positif intervensi ini terhadap motivasi dan pencapaian pelajar.

Jadual 4. Markah Ujian Topik 2,3,5, dan 8 Bagi Pelajar H1T6

Pelajar	Topik 2	Topik 3	Topik 5	Topik 8
Min Markah Kelas	45.5%	44.6%	43.4%	65.3%
Min Markah Kumpulan 12	29.17%	32.3%	28.7.%	59.6%
Min Markah Pelajar 13-20	70.0	63.0	65.5	73.8

Berdasarkan markah keseluruhan kelas, didapati berlaku perubahan yang drastik dalam min markah kelas bagi Ujian Topik 8. Secara perbandingan, min markah bagi Ujian Topik 2,3 dan 5 adalah dalam julat 40%-45% manakala bagi Ujian Topik 8 min markah adalah 65.3. Seterusnya, bagi melihat prestasi Kumpulan 12 secara lebih terperinci maka markah kumpulan ini dianalisis secara berasingan. Berikut adalah jadual 5 yang menunjukkan markah Ujian Topik 2,3,5 dan 8 Pelajar Kumpulan 12.

Jadual 5. Markah Ujian Topik 2,3,5 dan 8 Pelajar Kumpulan 12

Pelajar	Topik 2	Topik 3	Topik 5	Topik 8
Pelajar 1	40%	44%	32%	65%
Pelajar 2	35%	36%	48%	70%
Pelajar 3	30%	28%	28%	60%
Pelajar 4	25%	32%	44%	65%
Pelajar 5	35%	40%	24%	70%
Pelajar 6	20%	16%	32%	35%
Pelajar 7	30%	28%	24%	75%
Pelajar 8	35%	36%	20%	45%
Pelajar 9	20%	52%	20%	60%
Pelajar 10	25%	48%	16%	65%
Pelajar 11	25%	20%	32%	75%
Pelajar 12	30%	8%	24%	30%
Min Markah	29.17%	32.3%	28.7.%	59.6%

Hasil dapatan yang ditunjukkan dalam jadual 5 memberikan maklumat jelas berkenaan min markah yang meningkat secara mendadak bagi Ujian Topik 8. Berdasarkan markah-markah yang diperolehi oleh pelajar untuk Ujian Topik 2,3,5 dan 8 yang diambil, didapati

jurang markah min mereka berbanding dengan markah min kelas semakin mengecil. Jadual 6 menunjukkan perbandingan min markah Kumpulan 12 berbanding dengan min markah kelas bagi Ujian Topikal 2,3,5 dan 8.

Jadual 6. Perbandingan Markah Min Kumpulan 12 dan Min Markah Kelas Untuk Ujian Topikal

Ujian Topikal	Min Markah Kumpulan 12	Min Markah Kelas	Beza Min Markah
Topik 2	29.17	44.50	-15.33
Topik 3	32.30	44.60	-12.30
Topik 5	28.70	43.40	-14.70
Topik 8	59.60	65.80	-6.20

Hasil dapatan jelas memaparkan bahawa beza min markah antara Kumpulan 12 dengan kelas telah jauh berkurangan dalam Ujian Topik 8. Data ini menunjukkan bahawa telah berlaku perubahan prestasi dalam Kumpulan 12. Faktor pelajar sering diingatkan supaya bersedia untuk mengambil kuiz mungkin memberikan kesan secara langsung terhadap prestasi Kumpulan 12.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Kajian ini telah memperlihatkan perubahan ketara dalam kalangan pelajar, pensyarah, serta proses dan produk pengajaran. Pelajar dari Kumpulan 12 menunjukkan peningkatan dalam pencapaian dan motivasi selepas penggunaan Buku Gred Madanni 8. Pensyarah juga mengalami perubahan dalam pendekatan pengajaran, dengan lebih fokus kepada kaedah pembelajaran berpusatkan pelajar dan penggunaan alat bantu yang sistematik. Proses pengajaran menjadi lebih berstruktur dengan adanya ujian berkala dan perkongsian markah secara digital, yang mendorong pelajar untuk lebih berusaha. Produk pengajaran, dalam bentuk Buku Gred Madanni 8, menjadi alat yang efektif untuk meningkatkan kemahiran pelajar. Dari segi pengurusan, penggunaan aplikasi digital seperti Google Sheets memudahkan pensyarah untuk memantau dan menilai kemajuan pelajar secara berterusan.

Intervensi penggunaan Buku Gred Madanni 8 mempunyai beberapa kekuatan yang nyata. Pertama, ia mudah diakses dan digunakan oleh pelajar dan pensyarah. Kedua, prinsip ujian berkala yang diterapkan membantu pelajar mengenal pasti kelemahan mereka dan memperbaikinya dengan segera. Ketiga, perkongsian markah secara digital mencetuskan semangat persaingan yang sihat dan menetapkan sasaran yang lebih jelas. Walau bagaimanapun, terdapat juga kelemahan dalam kajian ini. Misalnya, tidak semua pelajar memberikan respons yang positif terhadap pendekatan baru ini. Selain itu, tahap soalan dalam Buku Gred Madanni 8 mungkin tidak sepenuhnya mencerminkan pelbagai tahap kemahiran pelajar, yang memerlukan penyesuaian lebih lanjut.

Kajian ini berjaya mencapai objektif yang ditetapkan. Pertama, peningkatan motivasi pelajar dapat dilihat melalui skor min yang lebih tinggi dalam soal selidik Motivasi Matematik Pelajar selepas intervensi, menunjukkan impak positif penggunaan Buku Gred Madanni 8. Kedua, jurang pencapaian antara Kumpulan 12 dan kelas keseluruhan telah berkurangan secara signifikan, menunjukkan bahawa pelajar yang berprestasi rendah berjaya meningkatkan

prestasi mereka. Ketiga, 83.33% pelajar Kumpulan 12 berjaya mencapai markah melebihi 40% dalam Ujian Topik 8, melebihi sasaran 80%, menunjukkan keberkesanan intervensi dalam meningkatkan pencapaian akademik mereka.

Keberkesanan tindakan intervensi jelas terbukti melalui peningkatan prestasi pelajar dalam ujian dan peningkatan motivasi mereka. Penggunaan Buku Gred Madanni 8 sebagai alat bantu pengajaran telah berjaya mewujudkan suasana pembelajaran yang lebih berstruktur dan berpusatkan pelajar. Kuiz-kuiz yang diadakan secara berkala dan perkongsian markah secara digital bukan sahaja membantu pelajar mengenal pasti kelemahan mereka tetapi juga mendorong mereka untuk lebih berusaha dan bersaing secara sihat. Ini menunjukkan bahawa tindakan yang diambil adalah berkesan dalam mencapai objektif yang ditetapkan.

Untuk kajian lanjutan, dicadangkan agar penggunaan Buku Gred Madanni 8 diperluaskan kepada topik-topik lain dalam kurikulum matematik. Selain itu, tahap soalan dalam buku tersebut perlu dipelbagaikan untuk mengambil kira kemampuan dan tahap kemahiran pelajar yang berbeza. Kajian juga boleh meneliti penggunaan alat bantu pengajaran digital yang lain untuk meningkatkan lagi keberkesanan pengajaran. Di samping itu, kajian lanjut boleh menilai impak jangka panjang penggunaan Buku Gred Madanni 8 terhadap pencapaian akademik pelajar dan motivasi mereka dalam pembelajaran matematik. Ini akan membantu memperkukuhkan lagi hasil kajian dan menyediakan panduan yang lebih komprehensif untuk peningkatan pengajaran dan pembelajaran matematik.

PENGHARGAAN

Penyelidik ingin merakamkan penghargaan kepada semua pihak yang terlibat dan memberi sokongan padu dalam usaha merealisasikan kajian dan melengkapkan laporan. Setinggi-tinggi penghargaan kepada Pengarah Kolej Matrikulasi Melaka, Tn. Mohd Azeli bin Abdul Latif atas dorongan dan sokongan agar warga pensyarah terus aktif menjalankan kajian dari masa ke semasa.

RUJUKAN

Alam, M. S., Sajid, S., Kok, J. K., Rahman, M., & Amin, A. (2021). Factors that influence high school female Students' intentions to pursue science, technology, engineering and mathematics (STEM) education in Malaysia. *Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities*, *29*(2), 839-867.

Bakar, S. A., Ayub, A. F. M., Gopal, K., & Salim, N. R. (2019). The influence of students' beliefs on mathematical problem solving towards mathematics achievement among Malaysian matriculation students. *Universal Journal of Educational Research*, *7*(10), 2243-2247.

Coy, A., James-Williamson, S., Bramwell-Lalor, S., Sadler-McKnight, N., McLean, N., Penugonda, V. R., & Rainford, M. (2019). A Review of a Tertiary Level Institution's Initiative for Enhancing Education in STEM at the Secondary School Level. *Journal of Education & Development in the Caribbean*, *18*(1).

Curriculum Specifications Mathematics 2 (2022). Bahagian Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia. Putrajaya.

Hafizi, M. H. M., & Kamarudin, N. (2020). Creativity in mathematics: Malaysian perspective. *Universal Journal of Educational Research*, *8*(3C), 77-84.

Hwang, S., & Son, T. (2021). Students' Attitude toward Mathematics and Its Relationship with Mathematics Achievement. *Journal of Education and e-Learning Research*, *8*(3), 272-280.

Maass, K., Geiger, V., Ariza, M. R., & Goos, M. (2019). The role of mathematics in interdisciplinary STEM education. *Zdm*, *51*, 869-884.

Nurkarim, A. W. & Qonita, W., Monterroza,D. (2023). The students' mathematics motivation scale: a measure of intrinsic, extrinsic, and perceptions of mathematics. *International Journal on* T*eaching* and *Learning Mathematics.*

Zuber-Skerritt, O. (Ed.). (2021). *Action research for change and development*. Routledge.

PENGGUNAAN TEKNIK ADRI DAN I- CONQUER UNTUK MENAMBAH BAIK AMALAN PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN

Pang Tiong Hook [1]
Nazaruddin Bin Zakaria [2]

[1,2]*Kolej Matrikulasi Labuan*

Email: bm-3544@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan menambah baik amalan mengajar pensyarah bagi topik pengaturcaraan yang melibatkan 13 orang pelajar semester 2 Sistem Empat Semester. Berdasarkan refleksi berkaitan amalan pengajaran dan pembelajaran lepas, penyelidik memutuskan untuk menghasilkan satu tindakan berdasarkan teknik ADRI dan kaedah I-Conquer. Untuk melaksanakan kajian ini, penyelidik merujuk kepada model kajian tindakan yang disyorkan oleh Kemmis dan Mc Taggart (1988). Data dikumpulkan dengan menggunakan google form, analisa dokumen, pemerhatian, soal selidik, persembahan dan temubual. Analisis data dilaksanakan secara kualitatif dan naratif penceritaan. Dapatan kajian menunjukkan intergrasi teknik ADRI dan kaedah I- Conquer dapat meningkatkan amalan pengajaran dan pembelajaran bagi topik pengaturcaraan. Pendekatan kaedah ini juga mampu memupuk pelajar bekerjasama dalam kumpulan, berdikari, berfikir secara kritis dan berkomunikasi secara lebih berkesan. Pada kitaran yang akan datang, penyelidik akan memberi fokus kepada penggunaan kemudahan teknologi berasaskan kecerdasan buatan AI untuk memantapkan lagi model tindakan.

Kata Kunci: pengaturcaraan, subtopik repetition, model tindakan

1.0 PENDAHULUAN

Program matrikulasi adalah satu sistem pengajian yang dilaksanakan untuk menyediakan kumpulan pelajar yang akan menyambung pelajar ke peringkat universiti. Pelajar akan dipastikan mempunyai cukup persediaan dari segi penguasaan ilmu dan kemahiran lain sebelum melanjutkan pelajaran ke peringkat yang lebih tinggi. Kemahiran pelajar untuk menguasai topik pengaturcaraan sentiasa menjadi perhatian kepada saya. Pengaturcaraan melibatkan kemahiran dan teknik-teknik penyelesaian masalah di mana pelajar perlu memahami konsep, teori, dan menghubungkaitkan konsep tersebut untuk menyelesaikan masalah. Topik ini diajar pada semester dua program matrikulasi dan merupakan topik yang dianggap susah untuk dikuasai. Menurut Bakar (2020), mengajar topik pengaturcaraan memang mencabar di mana pelajar tidak memahami konsep asas dan mempunyai motivasi yang rendah bila belajar topik ini. Pendekatan pengajaran yang bersifat tradisional juga memberi kesan yang negatif kepada kualiti pengajaran dan pembelajaran topik ini (Malik *et al.*, 2019). Kajian lepas mencadangkan, bagi mengajar topik ini, pensyarah boleh menggunakan pendekatan visual yang mampu menarik minat pelajar pada peringkat awal seterusnya memberi fokus kepada isi pembelajaran yang lebih kompleks. Sebagai pengajar, saya perlu sentiasa

menambah baik amalan saya dan melihat ada satu keperluan untuk melaksanakan kajian tindakan berkaitan topik ini. Saya faham bahawa amalan melaksanakan kajian tindakan dalam pendidikan adalah sangat berkait rapat dengan peningkatan profesionalisme seterusnya mampu menyediakan persekitaran pengajaran dan pembelajaran yang menarik.

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

Berdasarkan pengalaman saya, pelajar menghadapi pelbagai masalah untuk memahami topik pengaturcaraan ini kerana pendekatan pengajaran yang hanya berdasarkan kepada teori atau asas konsep yang ringkas. Pelajar tidak didedahkan dengan persoalan yang lebih mendalam dan terperinci berkaitan topik ini. Berkemungkinan juga pelajar tidak berfokus semasa topik ini diajar di dalam kelas. Ada pelajar yang langsung tidak faham dan menyelesaikan soalan dalam peperiksaan. Pelajar tidak dapat menghubungkan dan mengaplikasikan pengetahuan dalam penyelesaian masalah terutama soalan yang memerlukan tahap berfikir aras tinggi. Situasi ini agak berisiko kerana majoriti soalan dalam peperiksaan akhir semester merupakan soalan yang memerlukan pelajar berfikir secara kritis dan kreatif. Berikut adalah petikan temubual tiga orang pensyarah berkaitan aktiviti pengajaran dan pengajaran topik pengaturcaraan.

Pensyarah 1: *Masalah terbesar adalah mereka sukar mengenalpasti control structure terlibat berdasarkan pernyataan masalah diberi. Mereka sukar memahami repetition, sukar membezakan counter control repetition atau sentinel.*

Pensyarah 2: *Repetition yang saya rasa paling sukar untuk pelajar faham. Mereka kurang mahir dalam analisis terhadap soalan.*

Pensyarah 3: *Topik pengaturcaraan paling susah dalam silibus kita. Control structure Repetition paling sukar diajar. Kebanyakan pelajar tidak mempunyai asas programming, pada permulaan agak susah tapi lama kelamaan pelajar dapat menguasai topik ini. Pelajar yang bermasalah kebanyakan adalah pelajar yang tidak rajin untuk bertanya dan membuat latihan.*

Berdasarkan berdasarkan petikan temubual, ketiga-tiga pensyarah berpendapat topik pengaturcaraan (subtopik *repetition*) paling sukar diajar. Mengikut pensyarah 1, pelajar sukar membezakan ketiga-tiga control struktur dan juga keliru dengan jenis *repetition* sama ada *counter control* atau *sentinel control*. Pensyarah 2 berpendapat pelajar tidak dapat dapat menguasai topik ini kerana kurang mahir dalam membuat analisis iaitu sama masalah seperti yang disebut oleh pensyarah 1. Pensyarah 3 pula menyatakan pelajar tidak dapat menguasai isi pembelajaran sebab asas tidak kukuh tetapi ada yang dapat menguasai selepas dibimbing oleh pensyarah. Berikut adalah sesi tembual beberapa orang pelajar berdasarkan sesi pengajaran dan pembelajaran subjek Sains Komputer yang mereka telah ikuti:

Pelajar 1: S*aya faham soalan dan kehendak soalan tetapi saya x dapat jawab, saya rasa pengaturcaraan memang sukarlah untuk saya.*

Pelajar 2: *Saya memang sukar untuk ingat teknik-teknik dan istilah-istilah pengaturcaraan. Oleh itu, saya tak dapat jawab.*

Pelajar 3: *Bagi saya, saya tak faham apa yang jawapan yang dikehendaki oleh soalan.*

Berdasarkan kepada kenyataan ketiga-tiga pelajar di atas, mereka menghadapi masalah untuk menjawab soalan pengaturcaraan. Pelajar 1 dan 3 faham soalan tetapi tak dapat jawab kerana tidak tahu bagaimana hendak menjawab soalan itu, Pelajar 2 pula langsung tidak memahami konsep pengaturcaraan. Ada beberapa kes yang saya bertanya kepada pelajar berkaitan isu ini dan mendapati salah satu faktor adalah penguasaan matematik pelajar agak rendah. Saya telah melaksanakan soal selidik atas talian berkaitan maklum balas awal pelajar terhadap tahap kesukaran topik pengaturcaraan. Dapatan menunjukkan 79.2% pelajar menyatakan bahawa pengaturcaraan merupakan topik yang sukar dipelajari. Di antara kesukaran yang dimaksudkan ialah sukar menghafal istilah (11.7%), sukar memahami kehendak soalan (31.2%), memahami soalan tetapi tidak dapat mencari penyelesaian (51.9%) dan lain-lain (5.2%). Hasil refleksi amalan lalu, saya telah memutuskan untuk melaksanakan satu kajian tindakan untuk menambah baik amalan pengajaran dan pembelajaran bagi topik pengaturcaraan.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Berdasarkan refleksi amalan lalu yang telah dibincangkan, saya melaksanakan tindakan untuk penambahbaikan aktiviti pengajaran dan pembelajaran bagi topik pengaturcaraan (*subtopik repetition*). Fokus utama adalah meningkatkan pemahaman konsep pengaturcaraan terutama dalam struktur kawalan pengulangan (*repetition*) menggunakan teknik ADRI dan kaedah I-Conquer. Seterusnya saya akan meneroka pelaksanaan teknik ADRI dan kaedah I-Conquer secara lebih terperinci untuk menambah baik isu yang berlaku dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran topik pengaturcaraan (*subtopik repetition*). Kajian ini berpotensi besar untuk dijadikan panduan pensyarah subjek Sains Kompuer dan subjek lain kerana tindakan yang dilaksanakan dalam kajian ini sesuai bagi mana-mana subjek yang diajar di peringkat program pengajian matrikulasi.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah seperti berikut :

i) Menambah baik amalan pengajaran dan pembelajaran topik pengaturcaraan (*subtopik repetition)*.
ii) Meneroka pelaksanaan teknik ADRI dan kaedah I-Conquer dalam topik pengaturcaraan (*subtopik repetition)*.

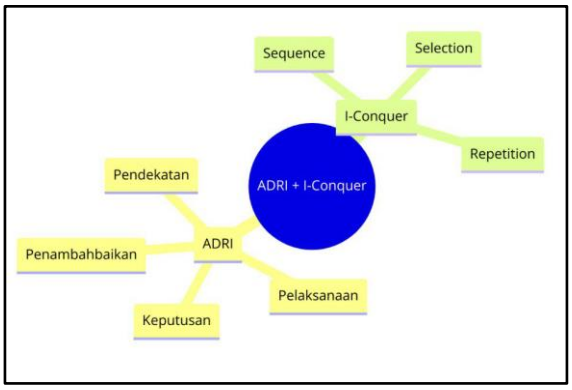
5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini melibatkan 13 orang pelajar semester ke 2 dalam program pengajian Sistem Empat Semester. Mereka terdiri daripada 3 orang lelaki dan 10 orang perempuan. Kumpulan pelajar ini tidak mempunyai latar belakang pengajian subjek komputer iaitu tidak mengambil subjek Teknologi Maklumat atau subjek sains komputer di peringkat sekolah menengah. Kumpulan pelajar ini juga mempunyai pencapaian subjek Matematik yang lemah di mana 11 orang mendapat gred E, seorang mendapat gred D dan seorang mendapat gred C pada peperiksaan SPM pada tahun 2021 yang lepas. Pelajar ini juga berada dalam kumpulan pelajar lemah kerana majoriti mencatat keputusan awal yang rendah dalam pengajian di matrikulasi.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

Saya memilih model kajian tindakan yang disyorkan oleh Kemmis dan McTaggart (1988) yang melibatkan empat langkah iaitu, tinjauan awal, merancang tindakan, melaksanakan tindakan dan memerhati serta mereflek. Kajian ini sesuai dengan pelaksanaan

tindakan dalam kajian ini yang memerlukan penambahbaikan secara berterusan. Dalam kajian ini, data dikumpulkan berdasarkan analisis dokumen, pemerhatian, temubual dan soal selidik. Saya merujuk kepada Teknik ADRI yang akan digunakan bersama dengan kaedah I-Conquer sebagai penghasilan tindakan dalam kajian ini. Menurut (Malik *et al.*, 2019, Verma *et al.*, 2022), teknik ADRI oleh digunakan untuk mempelajari topik berkaitan pengaturcaraan dengan lebih mudah. Model ini mempunyai empat peringkat iaitu pendekatan, pelaksanaan, keputusan dan penambahbaikan. Kaedah kepada I- Conquer adalah penggunaan modul pengatucaraan yang dihasilkan oleh empat orang pensyarah kolej pada tahun 2017. Dalam modul ini, pelajar didedahkan kepada 3 topik iaitu, *sequence*, *selection* dan *repetition*. Setiap topik mengandungi nota-nota penting, model carta aliran, tip-tip penting, contoh dan penyelesaian soalan.



Rajah 1: Model tindakan (teknik ADRI+kaedah I- Conquer)

Rajah 1 menunjukkan model tindakan berdasarkan teknik ADRI dan kaedah I-Conquer untuk menambah baik amalan mengajar saya bagi topik pengaturcaraan (*subtopik repetition)*. Saya akan menjelaskan perancangan tindakan berdasarkan perincian model dalam Rajah 1.

6.1 LANGKAH 1: PENDEKATAN

Berdasarkan refleksi dan cadangan daripada rakan kritis juga hasil pembacaan kajian lepas, sebagai tindakan dalam kajian ini, saya memilih intergrasi teknik ADRI dan kaedah I-Conquer.

6.2 LANGKAH 2: PELAKSANAAN TAHAP 1

Pelajar didedahkan kepada I-Conquer di mana dalam modul ini, pelajar didedahkan kepada 3 topik iaitu, *sequence, selection* dan *repetition.* Setiap topik mengandungi nota-nota penting, model carta aliran, tip-tip penting, contoh-contoh soalan dan penyelesaian kepada soalan. Contoh soalan dapat memberi pendedahan kepada soalan-soalan yang kemungkinan keluar dalam peperiksaan. Setiap contoh mengandungi 4 bahagian iaitu menyediakan IPO (Input, Process dan *Output*), menyediakan Psedocode dan menyediakan carta alir serta menulis aturcara (perkembangan pada masa depan iaitu untuk disiapkan pada tahun kedua). Pelajar dikehendaki membaca nota-nota, mengkaji soalan dan jawapan yang disediakan untuk mendapat idea dan membelajari teknik-teknik penyelesaian soalan. Selepas mengkaji contoh penyelesaian, pelajar dikehendaki menjawab 2 soalan umum dan 1 soalan *Hot* question (KBLAT). Pelajar digalakkan berbincang sesama ahli kumpulan untuk berkongsi ilmu di dalam kumpulan masing-masing. Kumpulan Whatsapp diwujudkan untuk bertanya soalan, membuat perbincangan dan bertukar-tukar fikiran mengenai jawapan sama ada di dalam kumpulan atau di luar kumpulan. Pensyarah akan membimbing jika perlu sahaja kerana setiap kumpulan

mempunyai seorang ketua dan setiap latihan mempunyai tarikh untuk dihantar kepada pensyarah.

6.3 LANGKAH 2: PELAKSANAAN TAHAP 2

Pada tahap ini, pelajar sudah didedahkan dengan soalan aturcara yang ringkas semasa menggunakan I-Conquer. Pelajar juga telah menguasai kemahiran-kemahiran penyelesaian masalah yang ringkas. Langkah seterusnya, pensyarah memberi satu projek yang mengandungi 2 soalan panjang. Setiap kumpulan diberi 1 soalan di mana soalan ini berkaitan dengan kehidupan harian. Pelajar perlu menyediakan *cash bill* untuk buku yang dijual di kedai buku. Manakala soalan 2 adalah untuk mengira bil elektrik bagi pelanggan domestik. Setiap kumpulan dikehendaki menjalankan proses yang sama iaitu menyediakan IPO (Input, Process dan Output), menyediakan Psedocode dan akhir sekali menyediakan carta aliran.

6.4 LANGKAH 3: KEPUTUSAN (PEMANTAUAN DAN PENILAIAN)

Setiap kumpulan dikehendaki berjumpa dengan pensyarah pada selang minggu yang ditetapkan untuk sesi konsultasi dan penambahbaikan. Sebanyak 8 minggu perjumpaan telah diadakan untuk menyiapkan projek ini.

Perjumpaan	Tarikh	Tajuk Perbincangan
1	17-2 2023	Menyediakan ipo
2	24-2-2023	Memurnikan ipo
3	17-3-2023	Menyediakan pseudocode
4	28-3-2023	Menurnikan pseudocode
5	4-4-2023	Memurnikan pseudocode
6	11-4-2023	Menyediakan flowchart
7	2-5-2023	Memurnikan flowchart
8	10-5-2023	Pernbentangan Projek dan sesi soal jawab

Rajah 2: Proses Pelaksanaan Projek

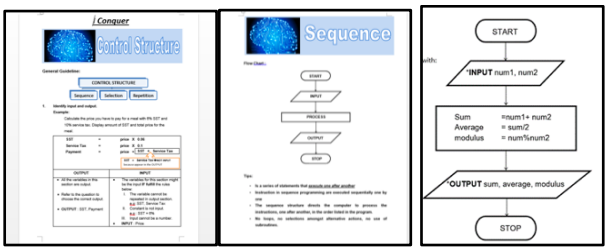
Rajah 2 menunjukkan proses pelaksanaan yang melibatkan lapan kali perjumpaan. Pada minggu ke 8, kesemua kumpulan dikehendaki membentang hasil projek di mana semua ahli kumpulan terlibat. Selepas sesi pembentangan, sesi soal-jawab diadakan. Ahli kumpulan lain akan bertanya soalan berkaitan projek yang dijalankan. Akhir sekali, pensyarah akan menguji setiap ahli kumpulan dengan bertanyakan soalan-soalan tentang proses-proses terlibat dan meramal output terlibat dalam pengaturcaraan tersebut. Tujuannya supaya semua ahli kumpulan mengambil bahagian dalam projek secara aktif dan memberi sumbangan yang bernas kepada kumpulan sendiri.

6.5 LANGKAH 4: PENAMBAHBAIKAN (PEMBELAJARAN DAN PENGUBAHSUAIAN)

Dalam projek ini ada 3 tugasan yang penting iaitu menyediakan IPO (Input, Proses, Output, menyediakan Pseudocode dan menyediakan f*lowchart*. Ahli-ahli kumpulan perlu bekerjasama, berbincang dalam kumpulan masing-masing dan seterusnya berjumpa dengan pensyarah bimbingan untuk menyiapkan semua tugasan. Perkembangan projek akan mengikut kebolehan dan prestasi kumpulan masing-masing. Pada setiap perjumpaan, pelajar dikehendaki menghantar tugasan untuk dibetulkan oleh pensyarah dan pensyarah akan memberi cadangan penyelesaian terhadap masalah yang timbul. Pelajar akan memurnikan tugasan tersebut untuk menghasilkan draf yang baharu yang "*zero error*".

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

Pada bahagian ini, saya membincangkan berkaitan pelaksanaan yang telah dijelaskan dalam bahagian pelaksanaan tindakan. Berikut adalah dapatan secara bukti bergambar bagi pelaksanaan Langkah 2 pada Tahap 1.



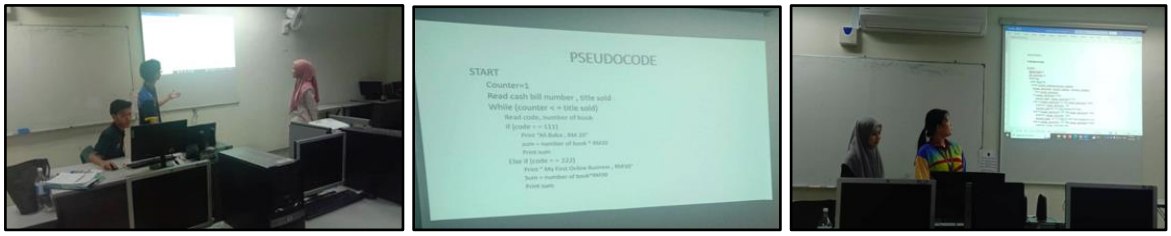
Rajah 3: Bahan dalam modul I- Conquer

Rajah 3 menunjukkan bahan pembelajaran dalam modul I-Conquer di mana pelajar didapati melaksanakan pembelajaran secara kendiri, belajar secara berkumpulan dan berbincang dengan pensyarah. Pensyarah perlu bersikap proaktif dalam memastikan semua pelajar melibatkan diri dalam aktiviti yang telah dirancang. Saya melihat komitmen pelajar meningkat bila mendapat kerjasama yang erat dengan rakan yang lain semasa menyelesaikan tugasan. Bagi pelaksanaan Langkah 2 Tahap 2, pelajar didapati berupaya mengaplikasi pengetahuan sedia ada untuk menyelesaikan tugasan yang diberikan. Isu utama pada bahagian ini adalah kekangan masa, ramai pelajar yang didapati agak lambat tetapi masih berfokus untuk menyelesaikan tugasan dalam masa yang ditetapkan

Untuk Langkah 3, satu jadual perlu diikuti oleh pelajar untuk menyelesaikan tugasan yang diberikan. Masa yang agak panjang dapat digunakan untuk menyediakan hasil yang lebih baik dan menepati objektif tugasan.

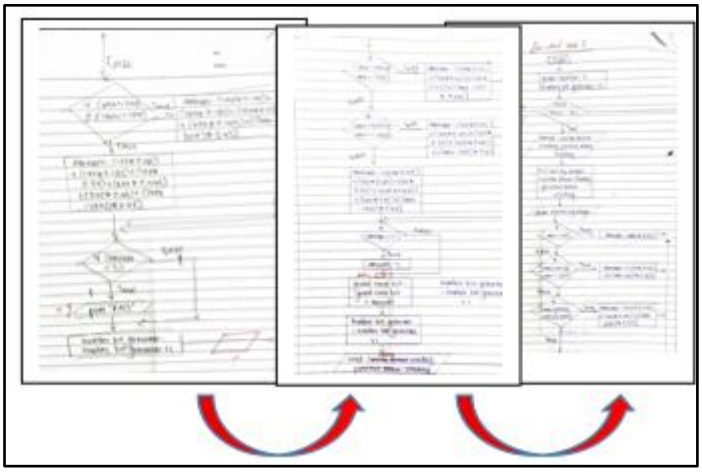
Rajah 4: Sesi konsultasi pensyarah dan kumpulan pelajar

Rajah 4 menunjukkan sesi konsultasi pensyarah dan kumpulan bagi menambah baik tugasan yang diberikan. Pelajar memberi komitmen yang tinggi untuk menyelesaikan tugasan yang diberikan. Pensyarah menekan konsep-konsep asas melibatkan pengaturcaraan dapat difahami secara lebih mendalam pada sesi ini. Sikap proaktif pensyarah amat penting dalam memastikan aktiviti pengajaran dan pembelajaran berkaitan topik pengaturcaraan berjaya mencapai objektif yang telah ditetapkan (Othman *et al.*, 2023). Penglibatan pensyarah dan pelajar bersama-sama meneroka ilmu berkaitan topik pengaturcaraan memberi pengalaman menarik kepada pelajar. Kefahaman pelajar diuji lagi dalam sesi pembentangan yang dilaksanakan dalam langkah ini. Sesi ini memberi peluang sepenuhnya kepada pelajar berkongsi ilmu yang telah mereka belajar.



Rajah 5: Sesi pembentang hasil kerja

Rajah 5 menunjukkan sesi pembentangan yang dilaksanakan oleh pelajar dan diselia oleh pensyarah. Semasa sesi pembentangan, saya telah meneliti tahap penguasaan pelajar berkaitan topik pengaturcaraan. Pelajar dapat memberi persembahan yang meyakinkan dan menepati keperluan tugasan yang berikan. Terdapat beberapa kelemahan seperti salah faham aspek pengaturcaaran semasa sesi pembentangan. Saya menggunakan peluang ini untuk menerangkan aspek-aspek yang penting yang selalu pelajar buat kesalahan terutama semasa menjawab soalan peperiksaan. Pelajar dilihat amat selesa dan sangat bermotivasi sepanjang sesi ini berlangsung. Pada Langkah 4, pelajar sekali lagi akan dipastikan mempunyai kemahiran yang tinggi berkaitan topik pengaturcaraan.



Rajah 6: Penambahbaikan tugasan tersebut didapati '*zero error*'

Rajah 6 menunjukkan bagaimana tugasan pelajar dapat disediakan hingga kepada tahap yang terbaik. Proses ini memerlukan tindakan pelajar secara berulang kali melakukan semakan, perbincangan dan konsultasi dengan pensyarah untuk memastikan hasil tugasan dapat memenuhi keperluan yang telah ditetapkan. Jelas sekali, pada situasi ini pelajar perlu menguasai sebaik yang mungkin pengetahuan mereka berkaitan aspek pengaturcaraan. Komitmen dan penglibatan pelajar semasa proses berjalan sangat tinggi. Saya juga mengenal pasti beberapa orang pelajar yang masih agak tertinggal dalam menyiapkan tugasan. Selepas sesi perbincangan, saya perlu melihat kembali pelaksanaan langkah 4 dan penambahbaikan perlu dilakukan. Saya juga merujuk kepada rakan kritis bagi mendapatkan pandangan berkaitan penambahbaikan yang sesuai bagi memastikan tindakan dalam kajian ini mencapai objektif yang telah ditetapkan.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Setiap peringkat pelaksanaan berdasarkan teknik ADRI membuka minda pelajar dalam meneroka teknik-teknik baru dalam penyelesaian masalah terutama dalam topik pengaturcaraan. Alshareef et al., (2020) dan Verma *et al.*, (2022) menyatakan teknik ADRI

telah terbukti memberi kesan yang positif kepada pencapaian objektif pengajaran dan pembelajaran berkaitan topik pengaturcaraan. Pendekatan I-Conquer pula terbukti mampu melatih pelajar membina kefahaman secara lebih sistematik dan berterusan sehingga pelajar mampu menguasai dan mengaplikasi pengetahuan untuk penyelesaian masalah. Gabungan mantap antara teknik ADRI dan pendekatan I-Conquer telah menyediakan persekitaran pembelajaran yang menarik dan berkesan untuk pelajar mempelajari topik pengaturcaraan. Othman *et al.,* (2023) menjelaskan topik yang sukar dan mencabar berkaitan pengaturcaraan perlu diajar secara pendekatan yang khusus dan berbeza dengan kaedah konvensional. Model tindakan yang dihasilkan dalam kajian ini memberi peluang pelajar untuk berdikari, berfikir secara kritis, bekerjasama dalam pasukan dan berkomunikasi secara berkesan. Untuk memastikan model tindakan ini berfungsi lebih baik, aspek yang paling utama adalah berkaitan pensyarah perlu bersikap lebih proaktif. Pensyarah adalah individu yang paling berperanan untuk memastikan kejayaan mengajar topik pengaturcaraan (Othman *et al.,* 2023). Ini kerana tidak semua pelajar dapat mengikuti arahan yang diberikan atau berlaku salah faham tentang pelaksanaan model tindakan. Sikap proaktif pensyarah akan memastikan setiap proses yang dilaksanakan dalam model tindakan ini akan mencapai objektif yang telah ditetapkan. Saya sentiasa merujuk kepada rakan kritis yang terlibat secara tidak langsung dalam kajian ini. Banyak cadangan penambahbaikan yang diberi oleh rakan kritis sepanjang kajian ini dilaksanakan.

Penggunaan model tindakan berdasarkan teknik ADRI dan pendekatan I- Conquer dilaksanakan dalam kajian ini telah mampu menambah baik amalan mengajar saya dalam topik pengaturcaraan (subtopik *repetition).* Isu dan cabaran yang saya hadapi mengajar topik pengaturcaraan (subtopik *repetition)* dapat diatasi sepanjang tindakan dilaksanakan. Saya mendapati aktiviti pengajaran dan pembelajaran menjadi lebih menarik dan mampu menarik penglibatan yang lebih ramai pelajar.

Pelajar yang terlibat dalam pelaksanaan tindakan dalam kajian ini telah melalui satu pengalaman yang berguna untuk menguasai kemahiran berkaitan topik pengaturcaraan. Keyakinan yang tinggi dapat dipamerkan selepas pelajar melalui beberapa fasa tindakan dalam kajian ini. Pelajar ini bertuah kerana mendapat pendedahan strategi belajar yang sistematik dan berkesan. Pelajar boleh meneruskan lagi kaedah belajar ini untuk topik-topik yang lain mengikut kesesuaian.

Kajian lepas menyatakan teknik ADRI sesuai untuk digunakan dengan pelbagai kaedah mengikut kesesuaian pengajaran dan pembelajaran (Verma *et al.,* 2022). Pihak kolej perlu memberi sokongan kepada model tindakan ini jika dilaksanakan untuk subjek yang lain. Model tindakan yang dihasilkan dalam kajian ini sesuai diaplikasikan untuk semua subjek dalam pengajian matrikulasi. Pensyarah akan menyediakan persekitaran pembelajaran yang menarik dan mampu meningkatkan pencapaian akademik pelajar seterusnya akan mencemerlangkan organisasi kolej di peringkat yang lebih tinggi.

Pelaksanaan kitaran akan datang, saya akan meneruskan penambahbaikan model tindakan dengan mengaplikasi kemudahan teknologi berasaskan kecerdasan buatan AI. Berdasarkan perkembangan semasa, teknologi kecerdasan buatan telah banyak memberi manfaat dalam dunia pendidikan. Model tindakan berdasarkan teknik ADRI dan pendekatan I-Conquer berpotensi besar untuk digunakan untuk semua subjek pada masa akan datang jika penambahbaikan dilaksanakan secara berterusan.

PENGHARGAAN
Ucapan terima kasih kepada pelajar saya, rakan Unit dan rakan kritis. Penghargaan juga kepada pihak Pengurusan Kolej atas kebenaran melaksanakan kajian ini.

RUJUKAN

Alshareef, F., Alhakami, H., Alsubait, T., & Baz, A. (2020). Educational data mining applications and techniques. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 11(4).

Bakar, M. A., Mukhtar, M., & Khalid, F. (2020). The Effect of Turtle Graphics Approach on Students' Motivation to Learn Programming: A Case Study in a Malaysian University. International Journal of Information and Education Technology, 10(4), 290-297.

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). The Action Research Planner (3rd ed.). Waurn Ponds: Deakin University Press.

Malik, S. I., Shakir, M., Eldow, A., & Ashfaque, M. W. (2019). Promoting Algorithmic Thinking in an Introductory Programming Course. International Journal of Emerging Technologies in Learning, 14(1).

Othman, J., Mahlan, S. B., Kadar, R., Shamsuddin, M., & Wahab, N. A. (2023). Factors Affecting Engineering Students in Learning the Programming Subject at UiTM Pulau Pinang: A Study on Educators' Ability.

Verma, S., Pandey, J., & Panthakkan, A. (2022). Data Analytics and Knowledge Management in a learning environment for Higher Education. In 2022 5th International Conference on Signal Processing and Information Security (ICSPIS) (pp. 61-64). IEEE.

TEKNIK "L-MEDO": STRATEGI PEMBELAJARAN BERASASKAN *SCAFFOLDING* UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN PELAJAR DALAM TOPIK PENGHIBRIDAN

Mardiana Mohd Anuar [1]
Nurul Hanani Rusli [2]
Norolhawa Abdul Rahman [3]
Mohamad Husni Mohd Hajali [4]

[1,2,3,4] Kolej Matrikulasi Johor

Email: bm-1134@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk mengaplikasi strategi pembelajaran aktif bagi meningkatkan penguasaan pelajar matrikulasi dalam topik Penghibridan. Dapatan awal mendapati pelajar lemah dalam menguasai kandungan topik yang abstrak dan kemahiran melukis struktur untuk membuat perkaitan antara struktur molekul dan proses penghibridan. Teknik L-Medo berasaskan strategi Scaffolding (Vygotsky, 1978) digunakan bagi meningkatkan kemahiran menulis proses penghibridan sesuatu molekul. Kajian ini dilaksanakan berdasarkan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988) sehingga kitaran kedua melibatkan dua puluh empat orang pelajar aliran sains dua semester. Data dikumpulkan melalui Ujian Pencapaian dan temu bual pelajar. Data seterusnya dianalisis menggunakan kaedah deskriptif dan analisis tematik. Dapatan kajian menunjukkan Teknik L-Medo berkesan dalam meningkatkan kemahiran menghubungkait, melakar dan menerangkan proses penghibridan seterusnya membantu meningkatkan penguasaan terhadap kemahiran pelajar dalam menulis proses penghibridan.

Kata Kunci : Scaffolding, Ikatan Kimia, Penghibridan, Pembelajaran aktif, matrikulasi

1.0 PENDAHULUAN

Pendidikan di peringkat matrikulasi memainkan peranan penting dalam menyediakan pelajar pra-universiti yang berkualiti ke peringkat universiti. Seiring dengan saranan Pertubuhan Pendidikan, Sains, dan Kebudayaan (UNESCO) dan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM), usaha memantapkan pendidikan berkualiti bagi menghasilkan penggerak industri yang mampu bersaing di era digital. Pendidikan berkualiti bermula dengan strategi pembelajaran yang berkesan terhadap pengetahuan dan kemahiran pelajar. Bagi subjek Kimia di peringkat matrikulasi, strategi pembelajaran yang berkesan membolehkan pelajar menguasai topik-topik yang abstrak dalam subjek Kimia yang merangkumi topik-topik Kimia Fizikal dan Kimia Organik.

1.1 LATAR BELAKANG

Topik Ikatan Kimia merupakan salah satu cabang Kimia Fizikal. Di peringkat matrikulasi, topik ini merangkumi lima subtopik yang digariskan dalam huraian sukatan pelajaran Kimia SK015, iaitu *Lewis Structure, Molecular Shape and Polarity, Orbital Overlap and Hybridization, Intermolecular Forces,* dan *Metallic Bonding*. Menurut Oladejo et al.

(2023), kandungan abstrak dalam topik Ikatan Kimia memerlukan kemahiran melukis struktur, membuat inferensi terhadap pembentukan ikatan kimia, dan juga memerlukan kemahiran membuat hubungkait bagi membolehkan pelajar menguasai topik tersebut. Penguasaan pelajar dalam kemahiran tersebut penting dalam mencapai hasil pembelajaran topik Ikatan Kimia yang telah digariskan dalam sukatan Pelajaran Kimia di peringkat matrikulasi.

1.2 PENGALAMAN PdP

Salah satu subtopik yang menjadi kesukaran dalam kalangan pelajar matrikulasi bagi topik Ikatan Kimia adalah subtopik Penghibridan (Abukari et al., 2022). Dalam menguasai konsep penghibridan, pelajar perlu memahami orbital hibrid dan atom hibrid, disamping menjelaskan ikatan kimia yang terdapat dalam sesuatu molekul seperti ikatan tunggal dan ikatan berganda yang berkait rapat dengan atom pusat bagi sesuatu molekul. Untuk menguasai konsep penghibridan tersebut, amatlah penting untuk pelajar mengetahui tentang struktur Lewis molekul, dan menjelaskan proses penghibridan secara sistematik dan berstrukur. Walaubagaimanapun, pelajar lemah dalam menghubungkait struktur Lewis dan penghibridan. Kelemahan dalam menghubungkait menjadikan pelajar sukar untuk menentukan jenis-jenis hibrid yang terlibat, melakar, dan menerangkan proses penghibridan secara sistematik serta berstruktur.

1.3 TUJUAN/ KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini dijalankan bagi menyelesaikan masalah pelajar dalam penguasaan topik penghibridan. Kemahiran dalam menguasai proses penghibridan berkait rapat dengan penguasaan konsep-konsep ikatan Kimia yang terdahulu seperti melukis struktur Lewis dan menentukan jenis ikatan sesuatu molekul. Kepentingan kajian merangkumi keperluan pembelajaran konsep penghibridan, membina strategi yang sesuai, dan meningkatkan pencapaian pelajar dalam peperiksaan akhir subjek Kimia SK015. Pengenalan subtopik baru dalam tempoh masa yang singkat menyukarkan pelajar menguasai konsep-konsep Kimia memandangkan mereka masih lagi kurang jelas terhadap konsep sebelumnya. Strategi yang berkesan boleh membimbing dan memberi sokongan kepada pelajar bagi mempelajari subtopik yang baru dan dalam masa yang sama menguasai konsep-konsep terdahulu yang mempunyai hubung kait rapat dengan pengetahuan yang baru.

1.4 ANDAIAN, NILAI, DAN KEPERCAYAAN PENGKAJI TERHADAP PdP

Andaian terhadap PdP melalui kajian ini adalah mampu menyediakan suatu pembelajaran aktif yang berkesan dalam kalangan pelajar matrikulasi bagi menguasai kemahiran menghubungkait, melakar dan menerangkan proses penghibridan secara sistematik. Penghasilan strategi yang sesuai mampu menerapkan nilai-nilai positif dalam kalangan pelajar seperti persediaan yang diperlukan untuk memahami konsep baru dan juga membina keyakinan terhadap penguasaan ilmu Kimia yang dipelajari. Andaian, nilai, dan kepercayaan ini membantu pengkaji dalam menghasilkan suatu pendekatan PdP yang sesuai dan berkesan.

1.5 MODEL KAJIAN TINDAKAN

Kajian ini dijalankan berdasarkan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988) yang menyediakan rangka kerja yang sistematik dan tersusun dalam merancang, melaksana, membuat pemerhatian, dan menilai tindakan bagi mencapai objektif kajian yang ditetapkan. Model ini juga menyediakan pelan menilai semula tindakan melalui kitaran kedua kajian agar

suatu kesinambungan dalam menghasilkan strategi yang berkesan dapat dihasilkan, seterusnya mencapai objektif kajian dengan lebih optimum.

2.0 REFLEKSI AMALAN / PDP LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Berdasarkan pengalaman penyelidik dalam menyampaikan konsep penghibridan ini pada sesi-sesi yang lalu didapati pelajar mengambil masa yang agak lama untuk memahami konsep ini kerana pelajar perlu mengaitkan pembelajaran yang lepas seperti struktur lewis dan juga geometri molekul. Markah kuiz dan juga ujian topikal pelajar juga tidak menunjukkan pencapaian yang agak baik kerana terdapat ramai pelajar yang gagal memahami konsep ini dengan berkesan.

Laporan Kerja Calon (LKC) Peperiksaan Semester Program Matrikulasi 1 (PSPM 1) yang lepas juga melaporkan 60% calon gagal dalam menguasai konsep penghibridan dengan tepat dan sistematik. Ini amat membimbangkan penyelidik kerana pelajar kehilangan banyak markah dan menjejaskan pencapaian pelajar dalam PSPM 1.

2.2 REFLEKSI PELAJAR

Semasa sesi kelas tutoran, pelajar didapati keliru dalam menghubungkait struktur lewis dengan proses penghibridan. Hal ini kerana konsep penghibridan sangat kompleks untuk difahami oleh pelajar. Motivasi pelajar juga menjadi rendah apabila mendapat markah yang kurang baik dalam topik ini. Kebanyakkan pelajar beranggapan Kimia adalah matapelajaran yang sukar untuk dipelajari (Grove & Bretz, 2012; Sirhan 2007) kerana kurikulum Kimia menggabungkan pelbagai konsep yang abstrak (Taber, 2000) dan anggapan ini bermula semasa di peringkat menengah dan kekal dalam pemikiran mereka sehinggalah ke peringkat yang lebih tinggi seperti di Kolej Matrikulasi. Di peringkat matrikulasi banyak konsep abstrak diperkenalkan dan ini menjadi cabaran yang besar terhadap pelajar untuk memahami pelajaran yang disampaikan oleh pensyarah (Dani Asmadi Ibrahim, Azraai Othman & Othman Talib, 2015).

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Berdasarkan kepada permasalahan kajian, penyelidik mendapati pelajar lemah dalam menguasai konsep penghibridan bagi Topik Ikatan Kimia. Masalah utama yang dikenalpasti adalah pelajar lemah dalam menguasai kemahiran menghubungkait konsep ikatan kimia terdahulu, melakar, dan menerangkan konsep penghibridan secara sistematik. Kajian ini dijalankan bagi membantu mereka dalam menguasai kemahiran-kemahiran tersebut seterusnya menguasai konsep penghibridan bagi Topik Ikatan Kimia. Dengan mengaplikasi Teknik L-MeDo berasaskan *scaffolding*, diharapkan dapat memberi bimbingan dan sokongan kepada pelajar dalam menguasai konsep penghibridan secara lebih tepat dan sistematik.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian adalah untuk menyediakan strategi pembelajaran aktif bagi meningkatkan penguasaan konsep penghibridan dalam topik Ikatan Kimia. Objektif khusus kajian adalah:

(i) Mengaplikasi Teknik L-Medo berasaskan *Scaffolding* dalam topik penghibridan
(ii) Menilai penguasaan pelajar terhadap kemahiran menghubungkait, melakar, dan menerangkan konsep penghibridan secara sistematik selepas penggunaan Teknik L-Medo

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian melibatkan pelajar matrikulasi program satu tahun yang mengambil mata pelajaran Kimia dari sebuah kolej matrikulasi bagi sesi 2023/2024. Persampelan bertujuan digunakan dan melibatkan 24 orang pelajar aliran Sains Hayat program matrikulasi satu tahun dalam semester satu yang dikenalpasti lemah dalam penguasaan topik Penghibridan.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

6.1 PERANCANGAN DAN PELAKSANAAN TINDAKAN

Kerangka pelaksanaan kajian ini melibatkan merancang, bertindak, memerhati, dan merefleksi pada kitaran yang pertama, diikuti kitaran kedua yang bermula setelah perancangan diteliti semula dan dibuat penambahbaikan bagi mencapai objektif kajian yang lebih optimum. **Jadual 1** menunjukkan perancangan dan pelaksanaan kajian ini menggunakan model kajian Kemmis dan McTaggart (1988) dalam kitaran 1 dan kitaran 2.

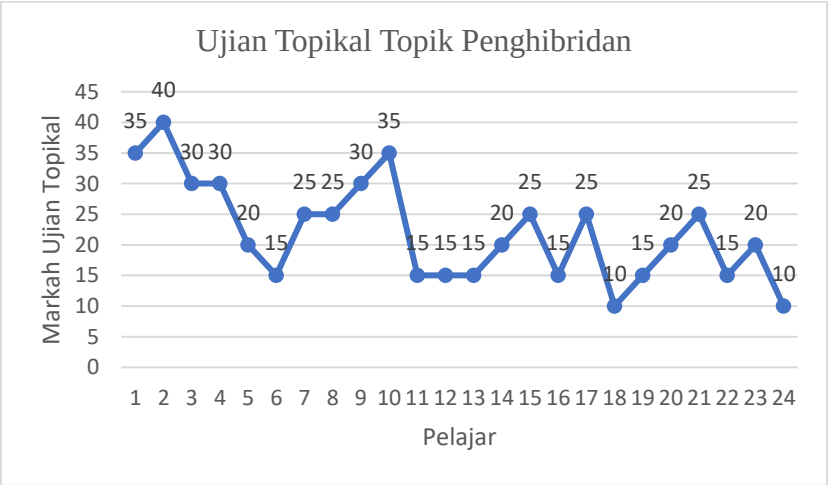
Jadual 1. Perancangan dan Pelaksanaan Kajian dalam Kitaran 1 dan Kitaran 2

	Aktiviti	**Pelaksanaan**	**Instrumen**
Kitaran 1	Merancang	**Tinjauan Awal** Mengenalpasti masalah pelajar Mengumpul maklumat Menentukan fokus kajian Membuat refleksi	Ujian Topikal
	Bertindak	Pembangunan Teknik L-Medo berasaskan *Scaffolding* Pelaksanaan Teknik L-Medo	
	Memerhati	Pelajar diuji melalui Ujian Pencapaian 1	Ujian Pencapaian 1
	Merefleksi	Analisis Ujian Pencapaian Cadangan penambahbaikan	
Kitaran 2	Merancang	Mengenalpasti masalah pelajar lemah berdasarkan analisis Ujian Pencapaian 1 Temubual bersama pelajar lemah	Protokol temubual
	Bertindak	Penambahbaikan Teknik L-Medo : Pelaksanaan Teknik L-Medo yang ditambahbaik dengan memfokuskan kepada pelajar yang lemah dan mewujudkan pembentukan kumpulan pelajar yang diketuai oleh seorang fasilitator	
	Memerhati	Pelajar diuji dengan Ujian Pencapaian 2	Ujian Pencapaian 2
	Merefleksi	Analisis Ujian Pencapaian 2	

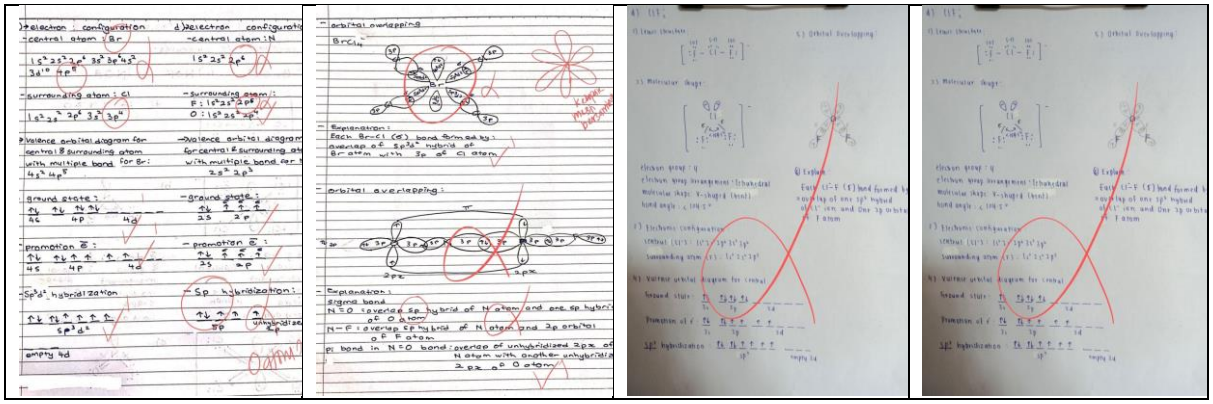
Teknik L-Medo yang diperkenalkan adalah berdasarkan teori pembelajaran Konstruktivis oleh Vygotsky (1978). Teori ini dijadikan sandaran kerana perlunya interaksi sosial antara pelajar dan persekitaran pembelajaran yang membantu pelajar mencipta idea-idea baru semasa proses pembelajaran. Menurut Vygotsky (1978), pembelajaran aktif dapat diwujudkan dengan mengambil kira kebolehan sedia ada pelajar dan konsep baru yang perlu diberi bimbingan melalui bantuan ”Scaffolding” yang membantu pelajar mempelajari konsep-konsep baru yang belum dikuasai melalui bimbingan pensyarah.

6.2 PENGUMPULAN DATA AWAL

Data awal kajian diperoleh daripada Ujian Topikal topik Penghibridan selama satu jam melibatkan 24 orang pelajar. **Rajah 1** menunjukkan pencapaian pelajar dalam ujian topikal tersebut.



Rajah 1. Pencapaian Pelajar dalam Ujian Topikal Topik Penghibridan

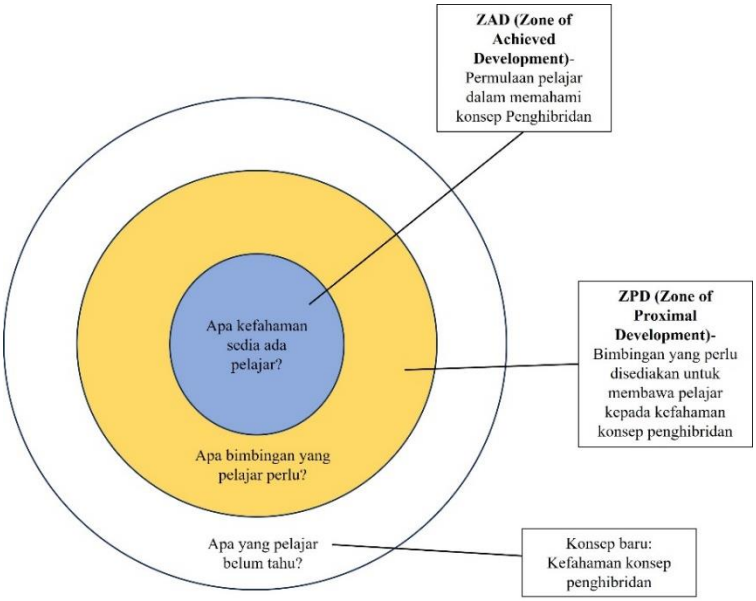


Rajah 2. Sampel Jawapan Ujian Topikal Topik Penghibridan Pelajar

Dapatan awal mendapati kesemua 24 pelajar mendapat gred C- dan ke bawah, dan semua pelajar gagal dalam ujian tersebut. Pemerhatian daripada skrip jawapan pelajar dalam Rajah 2 mendapati pelajar gagal dalam membuat hubungkait dengan bentuk molekul, melakar, dan menerangkan konsep penghibridan secara sistematik. Oleh itu, kajian daripada dapatan awal dijalankan bagi membantu kesemua pelajar tersebut dalam menguasai kemahiran-kemahiran yang diperlukan dalam topik penghibridan.

6.3 PEMBINAAN SCAFFOLDING TEKNIK L-MEDO

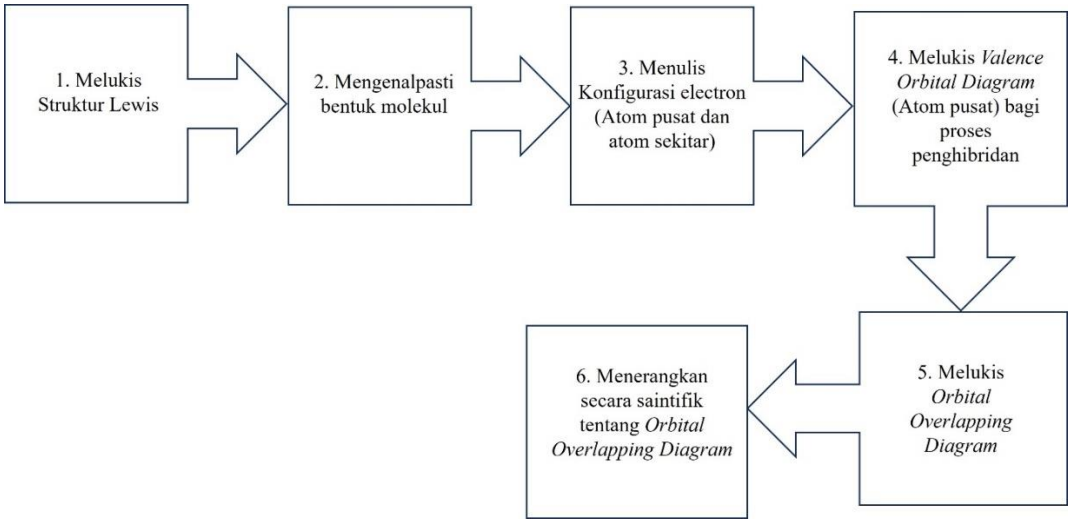
Teknik Scaffolfing dalam Teknik L-Medo menyediakan pelajar mengaitkan konsep sedia ada yang dipelajari dalam subtopik sebelum ini, iaitu menulis struktur Lewis diikuti dengan melukis struktur molekul di samping menyenaraikan kumpulan elektron, susunan kumpulan elektron, dan menyatakan bentuk molekul berserta sudut. Seterusnya, pelajar perlu mengimbas kembali konfigurasi elektron bagi atom pusat dan atom sekitar, sebelum pelajar diperkenalkan dengan konsep yang baru iaitu penghibridan molekul. Menurut Vygotsky (1978), jurang antara kefahaman sedia ada dengan kefahaman terhadap sesuatu konsep yang baru dapat dikurangkan dengan adanya "Scaffolding", iaitu suatu bimbingan merapatkan jurang antara ZPD (Zone of Proximal Development) kepada kefahaman konsep yang baru. **Rajah 3** menunjukkan bagaimana Scaffolding oleh Vygotsky diterapkan dalam Teknik L-Medo.



Rajah 3. *Scaffolding* oleh Vygotsky yang diterapkan dalam Teknik L-Medo

6.4 PELAKSANAAN INTERVENSI TEKNIK L-MEDO

Bagi memastikan keberkesanan penggunaan Teknik L-Medo dalam membantu pelajar menguasai konsep penghibridan, penyelidik telah meneliti Rangka kerja Kursus Kimia SK015 berdasarkan silibus subjek Kimia matrikulasi yang dikeluarkan oleh Bahagian Matrikulasi KPM (2022). Hal ini bertujuan pelaksanaan Teknik L-Medo menepati keperluan silibus Kimia matrikulasi dan juga bersesuaian dengan peruntukan masa yang diberikan bagi mempelajari konsep Penghibridan semasa proses pembelajaran pelajar. **Rajah 4** menunjukkan carta alir penerapan *Scaffolding* dalam Teknik L-Medo manakala dalam **Lampiran 1** terdapat contoh penyediaan *Scaffolding* yang disediakan kepada pelajar dalam mempelajari konsep penghibridan dan perancangan pembelajaran topik Penghibridan menggunakan Teknik L-Medo.

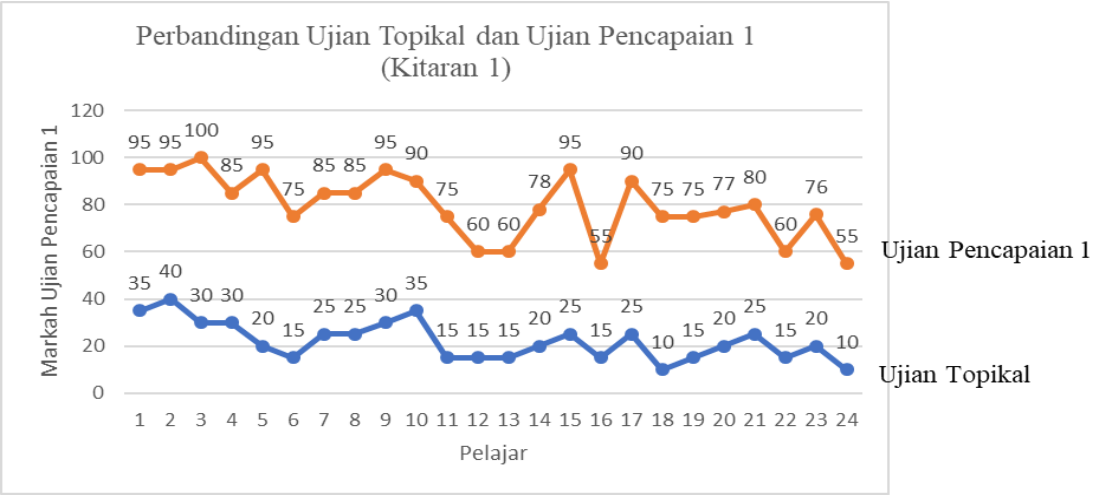


Rajah 4. Carta alir Penerapan *Scaffolding* dalam Teknik L-Medo

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 ANALISIS MARKAH PELAJAR

Pencapaian pelajar dalam Ujian Pencapaian 1 selepas mengaplikasi Teknik L-Medo dalam pembelajaran topik Penghibridan direkodkan. **Rajah 5** menunjukkan perbandingan markah Ujian Topikal sebelum Teknik L-Medo diperkenalkan dan Ujian Pencapaian 1. Analisis menunjukkan peningkatan 100%, iaitu sebanyak dua belas pelajar mencapai gred A, tujuh pelajar mendapat gred A-, tiga pelajar mendapat gred B-, manakala dua pelajar mendapat gred C+. Lima orang pelajar yang mendapat gred B- dan C+, yang dikategorikan pelajar lemah ditemubual bagi mengenalpasti masalah yang dihadapi untuk kajian selanjutnya yang dilaksanakan dalam kitaran 2.



Rajah 5. Graf Perbandingan Ujian Topikal dan Ujian Pencapaian 1

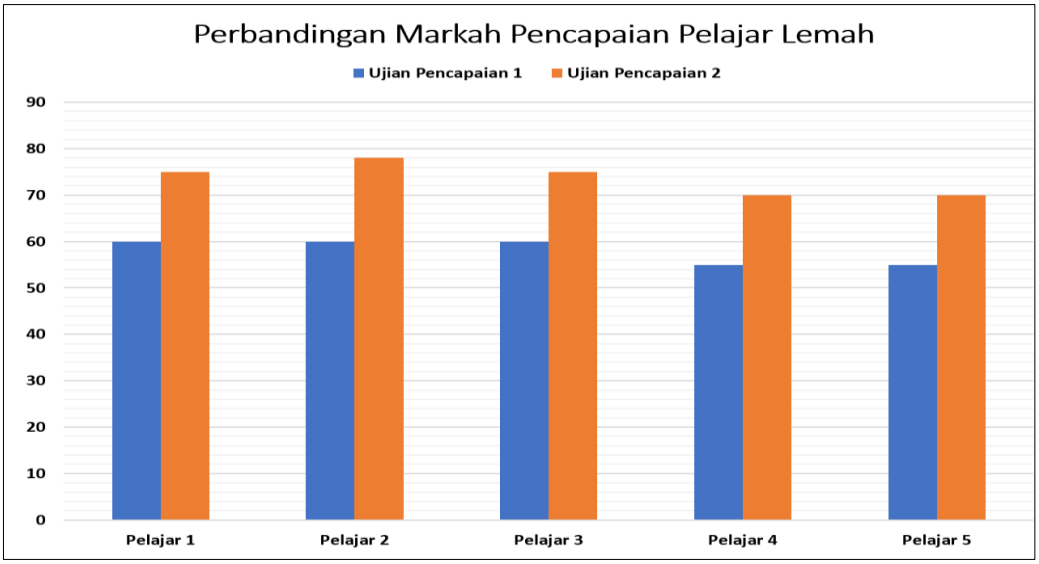
7.2 HASIL TEMUBUAL & ANALISIS MARKAH PENCAPAIAN PELAJAR LEMAH

Jadual 2 menunjukkan hasil temubual menggunakan protokol temubual (**Lampiran 2**) bersama lima orang pelajar yang mencapai gred B- dan C+ dalam Ujian Pencapaian 1 yang dianalisis menggunakan Analisis Tematik.

Jadual 2. Hasil Temu bual Pelajar Lemah Berdasarkan Ujian Pencapaian 1

Pelajar	Hasil Temu bual	Tema
Pelajar 1	"*...saya faham semasa perbincangan bersama rakan..*"	Rakan sebaya Perbincangan kumpulan
Pelajar 2	"*..semasa latihan bersama rakan, saya dapat tulis proses penghibridan….*"	Rakan sebaya
Pelajar 3	"*…mungkin dengan penerangan rakan yang pandai lebih membantu saya….*"	Rakan Sebaya
Pelajar 4	*"...saya lebih suka belajar topik susah dalam kumpulan.."*	Perbincangan kumpulan
Pelajar 5	*"..Menjawab soalan dalam kumpulan membantu saya.."*	Perbincangan kumpulan

Hasil temu bual menunjukkan kesemua pelajar lemah lebih cenderung untuk belajar di dalam kumpulan dan membuat perbincangan dengan rakan sebaya. Rakan sebaya yang mempunyai kecemerlangan akademik yang baik akan memberi pengaruh sosialisasi yang kuat (Ghazali et al. 2023 dan Febra et al. 2022). Secara tidak langsung pengaruh rakan sebaya boleh menjadi pendorong kepada pencapaian yang cemerlang dalam pelajaran kerana personaliti pelajar akan berubah mengikut rentak personaliti rakan sebaya kerana mereka dapat belajar bersama-sama dan membantu antara satu sama lain melalui bantuan, pengaruh dan tahap ilmu mereka (Hasmah, 2014). Maka, kajian tindakan dalam kitaran 2 mengambil kira pembentukan kumpulan dengan seorang fasilitator yang dipilih dalam kalangan pelajar yang mencapai gred A dalam Ujian Pencapaian 1. Pelajar seterusnya diuji tentang penguasaan topik penghibridan melalui Ujian Pencapaian 2. **Rajah 6** menunjukkan perbandingan markah pencapaian pelajar lemah dalam Ujian Pencapaian 1 dan Ujian Pencapaian 2.



Rajah 6. Perbandingan Markah Pencapaian Pelajar Lemah dalam Ujian Pencapaian 1 dan Ujian Pencapaian 2

Dapatan Ujian Pencapaian 2 menunjukkan kesemua lima orang pelajar lemah mempunyai peningkatan dalam penguasaan topik Penghibridan dengan sekurang-kurangnya mencapai gred B+. Tiga daripada lima pelajar lemah tersebut berjaya mencapai gred A- dan menunjukkan kajian kitaran 2 berjaya mencapai objektif kajian secara optimum terhadap

peningkatan kemahiran menghubungkait, melakar, dan menerangkan konsep penghibridan secara tepat dan sistematik.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

8.1 REFLEKSI KAJIAN

Pelaksanaan Teknik L-Medo dalam proses pengajaran dan pembelajaran yang digunakan dalam kajian ini memberikan refleksi yang positif dari sudut keberkesanan penyampaian konsep oleh pensyarah sebagai pembimbing serta membantu pelajar membina kefahaman secara aktif dalam menerangkan konsep penghibridan.

Aplikasi Teknik L-Medo telah berjaya meningkatkan penguasaan pelajar dalam topik penghibridan dengan menghubungkait konsep-konsep sedia ada dengan konsep penghibridan. Pelajar lebih menguasai kemahiran-kemahiran terdahulu untuk menguasai kemahiran menghubungkait, melakar dan menerangkan konsep penghidbridan secara tepat dan sistematik selepas penggunaan Teknik L-Medo.

Antara refleksi yang wujud adalah wujud interaksi dua hala dalam proses pengajaran dan pembelajaran di mana pensyarah dan pelajar bersama-sama membincangkan cara yang tepat dalam menentukan penghibridan sesuatu molekul.

Selain itu, pelajar secara aktif dalam kumpulan masing-masing berbincang antara satu sama lain untuk menerangkan kepada rakan-rakan mereka dalam kumpulan yang sama supaya dapat meningkatkan penguasaan dalam topik ini. Perbincangan dalam kumpulan semasa proses kitaran 2 sangat membantu pelajar kerana pelajar mempunyai lebih banyak peluang untuk bertanya dengan rakan-rakan selain daripada pensyarah. Pembinaan kumpulan fasilitator daripada kalangan pelajar juga dapat membina sifat kepimpinan dalam diri pelajar dalam memberikan maklumat kepada rakan sebaya.

Seterusnya, hasil daripada penggunaan Teknik L-Medo, dapat dilihat pelajar sangat bermotivasi dan berkeyakinan dalam menyelesaikan soalan penghibridan serta pelajar tersebut mampu menerangkan semula kepada rakannya yang lain walaupun daripada kumpulan yang berbeza. Pensyarah dapat membimbing dan membantu lebih ramai pelajar dalam masa yang sama kerana Teknik L-Medo ini menjadikan masa lebih singkat untuk pelajar menguasai konsep penghibridan.

8.2 KESIMPULAN

Kesimpulannya, Teknik L-Medo adalah strategi yang membantu pembelajaran aktif bagi meningkatkan penguasaan konsep penghibridan pelajar dalam topik Ikatan Kimia dengan penguasaan kemahiran menghubungkait, melakar dan menerangkan konsep penghibridan. Penglibatan pensyarah dapat memberi bimbingan dan pemantauan supaya kesemua pelajar terlibat secara aktif dan mampu mencapai objektif yang telah ditentukan.

RUJUKAN

Abukari, M. A., Marifa, H. A., Samari, J. A., Dorsah, P., & Abudu, F. (2022). Senior high school students' difficulties in learning hybridisation in chemistry. Problems of Education in the 21st Century, 80(5), 630-651.

Febra, N. F., Zulkefly, N. R., Sofian, M. I., & Hasif, M. H. (2022). Pencapaian STEM di Kalangan Murid Pintar Berbakat Melalui Interaksi Rakan Sebaya dan Strategi Pembelajaran.

Ghazali, M. I., Ismail, W. O. A. S. W., Amri, M. S., Sukeri, M. M., & Suhaimi, N. A. S. (2023). Elemen Persekitaran Mempengaruhi Kecemerlangan Akademik Murid Tingkatan Lima di Sekolah Menengah Agama. Asian People Journal (APJ), 6(1), 178-189.

Hasmah Iberahim. (2014). Pengaruh Faktor Persekitaran Terhadap Kecemerlangan Akademik Pelajar Fakulti Kejuruteraan Mekanikal & Pembuatan serta Pelajar Fakulti Kejuruteraan Elektrik di UTHM. UTHM Institutional Repository.

Hunter, K. H., Rodriguez, J. M. G., & Becker, N. M. (2022). A review of research on the teaching and learning of chemical bonding. Journal of chemical education, 99(7), 2451-2464.

Novak, I. (2001), Chemistry through the looking glass. *Australian Journal of Education Chemistry.* 57(1), 32-37.

Nurrenbern, S. C., & Pickering, M. (1987). Concept learning versus problem solving: Is there a difference? *Journal of Chemical Education, 64*(6), 508.

Ogune, A.N. & Bradley, J.D. (1994). Ionic conduction and electrical neutrality in operating electrochemical cells: Pre-college and college student interpretations. *Journal of Chemical Education, 71*(1), 29-34

Oladejo, A. I., Ademola, I. A., Ayanwale, M. A., & Tobih, D. (2023). Concept difficulty in secondary school chemistry: An intra-play of gender, school location and school type. JOTSE: Journal of Technology and Science Education, 13(1), 255-275.

Shaari, S. H. B. (2021). Tahap Kefahaman Asas Kimia Organik Dalam Kalangan Pelajar Modul 1 Di Kolej Matrikulasi Kedah. Journal on Technical and Vocational Education, 6(2), 222-230.

Silberberg, M. S. (2006). *Chemistry the molecular nature of matter and change (Ed. Ke-4)*. New York, NY: McGrawHill.

Warfa A.-R. M., Roehrig G. H., Schneider J. L. & Nyachwaya J., (2014). Role of teacher-initiated discourses in students' development of representational fluency in chemistry: a case study. *Journal of Chemical Education, 91*(6), 784–792.

PENGGUNAAN TEKNIK CoCo DALAM MENENTUKAN PETUA PEMBEZAAN BAGI PELAJAR SES

Shariza Fazliana Binti Mat Yusof[1]
Nurul Azahani Binti Shamsuddin[2]
Norul Hidayah Binti Abdullah[3]
Nik Nurnadiah Binti Nik Mustapa[4]

[1,2,3,4] *Kolej Matrikulasi Pahang*

Email: shariza.fazliana@kmph.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk memperkenalkan penggunaan Teknik CoCo dan membantu pelajar dalam menentukan petua hasil darab dan petua hasil bahagi bagi topik Pembezaan di kalangan pelajar Sistem Empat Semester (SES) Kolej Matrikulasi Pahang. Selain itu, kajian ini juga ingin mengetahui tahap kebimbangan pelajar terhadap topik pembezaan. Tinjauan masalah yang dijalankan melalui kaedah temu bual, semakan jawapan tutorial serta kuiz mendapati bahawa pelajar menghadapi kesukaran dalam menentukan petua yang perlu digunakan dalam menyelesaikan soalan Pembezaan. Responden terdiri daripada enam orang pelajar SES semeter 2 sesi 2023/2024. Kumpulan sasaran ini merupakan pelajar yang memperoleh gred D ke bawah dalam mata pelajaran Matematik Tambahan. Dapatan kajian menunjukkan peningkatan prestasi yang memberansangkan dalam kuiz 2 (min markah 9.5) berbanding kuiz 1 (min markah 3.5). Tahap peningkatan yang memberansangkan ini jelas menunjukkan bahawa pelaksanaan teknik CoCo dapat membantu pelajar yang bermasalah dalam menentukan petua Pembezaan dengan tepat. Hasil kajian juga mendapati tahap kebimbangan pelajar terhadap topik Pembezaan berkurang selepas diperkenalkan dengan teknik Coco. Teknik ini juga amat sesuai untuk diaplikasikan kepada keseluruhan pelajar matrikulasi sama ada Sistem Dua Semester atau Sistem Empat Semester, disamping membantu pelajar untuk lebih yakin dalam menyelesaikan soalan yang melibatkan topik Pembezaan.

Kata kunci : petua hasil darab, petua hasil bahagi, color coding, tahap kebimbangan

1.0 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pendidikan tersedia masa hadapan menekankan pembangunan modal insan dengan pelbagai Kemahiran seperti kemahiran pemikiran kritis, penyelesaian masalah, kreativiti, komunikasi, kolaboratif dan literasi digital. Teknik CoCo merupakan salah satu strategi yang menerapkan kemahiran penyelesaian masalah secara kritis. Teknik CoCo menerapkan aspek pembelajaran secara visual untuk meningkatkan kemahiran dan keterlibatan pelajar serta menjadikan proses PdP lebih menarik, seronok dan interaktif.

Topik Pembezaan merupakan salah satu topik besar bagi pelajar yang berada di semester dua, program empat semester kolej matrikulasi. Topik ini pernah diajar di dalam mata pelajaran Matematik Tambahan tingkatan 5. Ia merupakan topik yang sangat penting untuk pelajar kuasai sebelum melangkah ke alam universiti. Untuk kursus DM025, topik Pembezaan merangkumi tiga daripada tujuh topik. Dalam topik ini, pelajar wajib tahu cara mengklasifikasikan sesuatu fungsi agar teknik Pembezaan dapat dilakukan dengan tepat.

Masalah yang dapat kami kenal pasti seawal minggu kedua berada di topik pembezaan adalah, pelajar tidak jelas fungsi apa yang mereka perlu lakukan pembezaan, bilangan fungsi yang terlibat dan operasi di antara sesuatu fungsi. Kajian oleh Nuri Rahmiaty, Nazariah Nazariah, Muhammad Yani (2021) mendapati pelajar banyak melakukan kesalahan konsep asas. Kesalahan yang dilakukan menunjukkan penguasaan pelajar terhadap asas matematik dan kalkulus berada di tahap lemah. Ini selari dengan kajian yang dijalankan oleh Maisurah, Siti, Muniroh dan Fadzilawani (2023), yang menunjukkan pelajar lemah konsep asas pembezaan dan pengamiran.

Bagi menangani masalah ini, kami sepakat memperkenalkan Teknik CoCo. Dengan penggunaan Teknik CoCo untuk membezakan sesuatu fungsi dalam soalan, pelajar dapat melihat dengan jelas fungsi yang terlibat dan operasi di antara fungsi. Diharapkan dengan penggunaan Teknik CoCo di dalam *digital classroom* membantu pelajar mengklasifikasikan fungsi yang terlibat seterusnya dapat melakukan teknik pembezaan yang tepat.

1.2 TUJUAN KAJIAN

Kajian ini dijalankan bertujuan menyelesaikan permasalahan yang berlaku saban tahun, iaitu pelajar SES yang lemah dengan ungkapan algebra, tidak memahami dengan baik konsep asas pembezaan dan pengamiran. Pada semester dua, untuk kursus DM025, keseluruhan topik merupakan pembezaan dan pengamiran, Justeru, pelajar perlu mahir akan konsep asas pembezaan serta pengamiran agar mampu menjawab soalan PSPM 2 dengan cemerlang.

Kajian oleh Ahmad Fauzi, Norhayati dan Wong (2005) mendapati bahawa terdapat hubungan yang kuat antara pencapaian pelajar dalam Matematik dan Matematik Tambahan pada peringkat Sijil Peperiksaan Malaysia (SPM) dengan pencapaian pelajar di peringkat universiti bagi subjek kalkulus. Bagi pelajar SES yang sememangnya lemah asas kalkulus, penting untuk mereka kuasainya di matrikulasi agar dapat memahami kalkulus dengan lebih baik di peringkat pengajian tinggi.

2.0 REFLEKSI PDP YANG LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Berdasarkan pengalaman pensyarah sebagai tenaga pengajar DM025 melibatkan pelajar SES, pensyarah masih terikat dengan kaedah lama iaitu *'chalk and talk'*. Ini sedikit sebanyak menjadikan pembelajaran agak membosankan dan menjadikan pelajar mengantuk serta kurang berminat mengikuti pembelajaran. Jasad mereka berada di dalam kelas, namun pemikiran mereka melayang memikirkan perkara lain bagi mengurangkan mengantuk.

Topik pembezaan juga merupakan topik yang abstrak. Antara penyumbang kepada kesukaran pelajar untuk menguasai topik ini adalah tiada inovasi baharu bagi membantu pelajar mempelajari topik ini dengan lebih menarik. Justeru, pensyarah berhasrat menggunakan *Colour Coding* sewaktu PdP dalam *digital classroom* bagi menarik minat pelajar seterusnya meningkat motivasi pelajar untuk meminati topik pembezaan dan pengamiran. Diharapkan penggunaan *Colour Coding* dalam *digital Classroom* dapat memberi suasana pengajaran dan pembelajaran yang lebih bermakna, menarik dan berkesan.

2.2 REFLEKSI TERHADAP PELAJAR

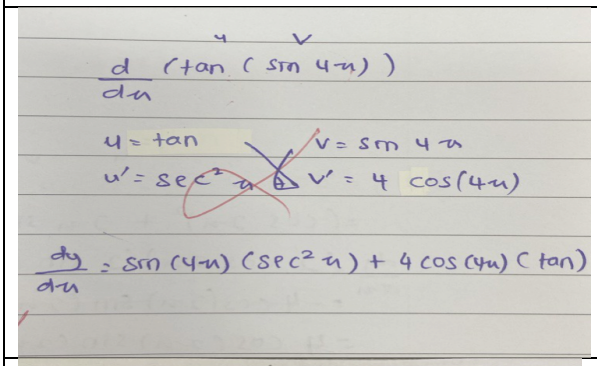
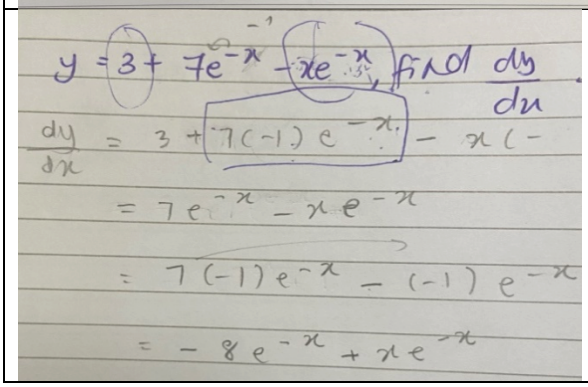
Dapatan Laporan Kerja Calon (LKC) 2021/2022 untuk subjek DM025 melaporkan 30% calon keliru menentukan rumus Petua Hasil Darab dan Petua Hasil Bahagi. 90% calon juga tidak mengaplikasikan Petua Hasil Darab dengan baik dan gagal mengungkapkan jawapan akhir dalam bentuk termudah. Ini merupakan masalah yang sama kami sedang hadapi dengan pelajar SES sesi 2023/2024. Rata-rata pelajar setuju mereka merasa cemas, takut, dan tidak selesa mempelajari topik kalkulus. Sekiranya kebimbangan terhadap topik kalkulus berterusan, pencapaian pelajar akan terjejas. Hasil kajian yang diperolehi oleh Juniati dan Budayasa (2020) mendapati bahawa tahap kebimbangan yang tinggi akan dapat mewujudkan perasaan takut sehingga menjejaskan keputusan pelajar. Jadual 1 di bawah menunjukkan petikan respon pendapat pelajar terhadap topik pembezaan.

Jadual 1. Dapatan Soal Selidik Pelajar (sebelum tindakan)

Pernyataan	Ya (%)	Tidak (%)
1. Saya kerap keliru mengenalpasti operasi di antara sesuatu fungsi.	85	15
2. Saya sering terlupa mengaplikasi 'petua hasil darab' atau 'petua hasil bahagi'.	73	17
3. Terlalu banyak formula mengakibatkan saya kurang berminat dengan topik ini.	81	19

Jadual 2 pula menunjukkan contoh kesalahan yang dilakukan oleh pelajar sepanjang pemerhatian pensyarah di dalam kelas tutoran.

Jadual 2. Contoh Kesalahan Pelajar

Gambaran Kesalahan	Penjelasan Kesalahan
	• Pelajar menganggap tan dan $\sin(4x)$ Merupakan fungsi yang berbeza. Sedangkan $\sin(4x)$ merupakan angle kepada tan. • Langkah yang betul adalah, *Differentiate trigo, Copy angle, multiply by Differentiate Angle. (DiCoDi).*
	• Pelajar meletakkan fungsi yang telah dibezakan dan yang belum dibezakan pada kedudukan yang sama. • Menunjukkan pelajar lemah konsep awal kalkulus. • Pelajar tidak nampak operasi yang wujud di antara fungsi x dan e^{-x} .Seterusnya melakukan Teknik pembezaan yang salah.

Berdasarkan contoh di atas pelajar didapati cuba melakukan pembezaan namun gagal menentukan petua pembezaan yang sepatutnya digunakan.

3.0 FOKUS KAJIAN

Membantu pelajar menentukan petua pembezaan merupakan fokus kajian tindakan kami. Masalah menentukan petua pembezaan ini perlu di atasi supaya pelajar menguasai kemahiran pembezaan memandangkan peruntukan markah yang tinggi bagi topik pembezaan DM025.

Teknik CoCo merupakan intervensi kajian tindakan ini untuk membantu pelajar dalam mengenal pasti petua pembezaan yang perlu digunakan. Teknik CoCo menekankan kepada penggunaan warna dalam mengenal pasti fungsi seterusnya mengaplikasikan petua pembezaan yang betul.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Secara umumnya, kajian ini bertujuan untuk membantu pelajar Matematik Sains SES yang lemah konsep algebra menguasai topik pembezaan dan pengamiran.
Objektif khusus kajian adalah :

I. Pelajar dapat mengenalpasti petua pembezaan dengan betul
II. Mengurangkan kebimbangan pelajar terhadap topik pembezaan.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini melibatkan enam orang pelajar Sistem Empat Semester (SES) semester dua sesi 2023/2024 di Kolej Matrikulasi Pahang. Seramai empat orang pelajar perempuan dan dua orang pelajar lelaki terlibat dalam kajian ini. Pelajar ini dipilih kerana memperoleh gred E,F,G dalam subjek Matematik Tambahan dan pencapaian yang rendah dalam kuiz 1 (kuiz 1).

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

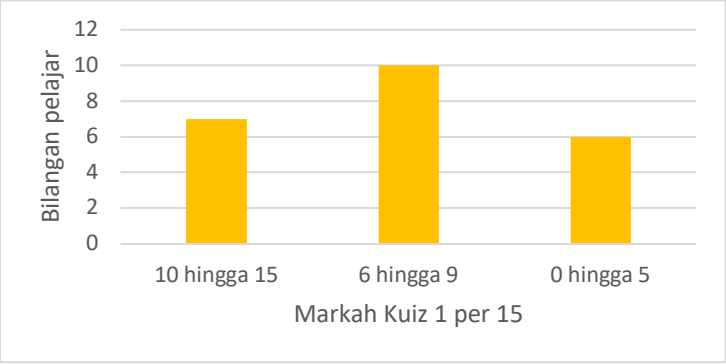
6.1 MODEL KAJIAN TINDAKAN

Rajah 1. Model Kajian Tindakan Kemmis dan Mc Taggart, (1988).

Dalam pelaksanaan kajian ini, pensyarah menggunakan model kajian Kemmis dan Mc Taggart (1988) yang melibatkan dua kitaran. Proses intervensi yang dilaksnankan memberikan pendekatan yang sistematik iaitu melibatkan merancang, melaksana dan mereflek tindakan yang dilaksanakan setelah tinjauan awal dilakukan. Jika perlukan sebarang penambahbaikan, maka kitaran kedua akan dilaksankan. Memandangkan kitaran pertama menunjukkan hasil yang signifikan, maka pensyarah tidak meneruskan ke kitaran kedua.

6.2 PENGUMPULAN DATA AWAL

Data awal kajian ini diperolehi melalui pelaksanaan Kuiz 1 pada minggu keempat sesi Pdp bagi semester 2, sesi 2023/2024. Data ini digunakan untuk mengenal pasti tahap kefahaman pelajar terhadap topik yang diajar, iaitu topik Pembezaan. Dapatan dalam Rajah 1 menunjukkan markah bagi 23 orang pelajar dalam Kuiz 1 yang menguji asas pembezaan.



Rajah 2. Graf analisis markah pelajar dalam Kuiz 1.

Berdasarkan rajah 2, terdapat 6 orang pelajar yang memperoleh markah terendah, iaitu bawah 5 markah. Ini dikategorikan sebagai golongan pelajar yang sangat lemah dalam topik pembezaan disebabkan skor markah di bawah 5. Jadi pensyarah mengambil inisiatif untuk membantu kumpulan pelajar ini menggunakan teknik CoCo dalam proses intervensi yang akan dilakukan.

6.3 PERANCANGAN PELAKSANAAN TINDAKAN

MINGGU	PELAKSANAAN	TUJUAN
3-4	Sesi Pdp bagi topik Pembezaan Kuiz 1 Soal selidik	- Pensyarah mengajar subtopik 2.2 *Techniques of Differentiation* - Kuiz 1(Kuiz 1) dijalankan pada hujung minggu keempat. Markah semua pelajar direkod. Enam pelajar dengan markah terendah dikenal pasti dan dijadikan sampel kajian. - Soal selidik Tahap Kebimbangan Pelajar terhadap Matematik
5-6	Sesi Pdp bagi topik 3, Pembezaan bagi Exponent, Logaritma dan Fungsi Trigonometri	-Enam pelajar tersebut diberi intervensi menggunakan Teknik CoCo dalam menentukan petua pembezaan yang bersesuaian bagi soalan yang diberikan.

7	Kuiz 2	- Kuiz 2 dijalankan pada hujung minggu ketujuh. Markah pelajar direkodkan.

6.4 PELAKSANAAN INTERVENSI

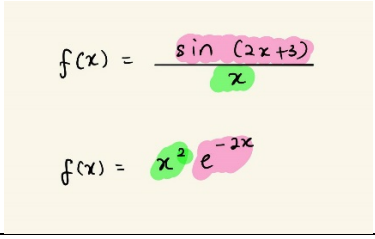
Kuiz 1

Hasil pemerhatian daripada kuiz 1 yang dijalankan, kebanyakan pelajar yang memperoleh markah rendah ini memberikan jawapan salah terhadap soalan yang memerlukan pelajar menggunakan petua atau formula pembezaan, iaitu "*product rule*" dan "*quotient rule*". Apabila diteliti, didapati mereka hanya menggunakan proses pembezaan biasa bagi soalan-soalan tersebut. Berdasarkan temu bual yang dijalankan terhadap pelajar ini, mereka sememangnya keliru dalam menentukan formula yang perlu digunakan kerana ketidak upayaan mengenal pasti beza antara soalan.

Disebabkan itu, pensyarah mengambil inisiatif menggunakan Teknik CoCo yang menerapkan elemen visual untuk membantu pelajar menentukan formula pembezaan yang perlu digunakan bagi soalan tertentu, seterusnya meningkatkan kefahaman pelajar.

Pelaksanaan Teknik CoCo

Teknik CoCo merupakan teknik pengajaran yang menerapkan elemen visual di dalam sesi pengajaran. Teknik ini amat sesuai digunakan memandangkan kebanyakan kelas pensyarah mempunyai akses kepada kemudahan *'smartboard'*. Berikut merupakan contoh penggunaan Teknik CoCo bagi topik Pembezaan.

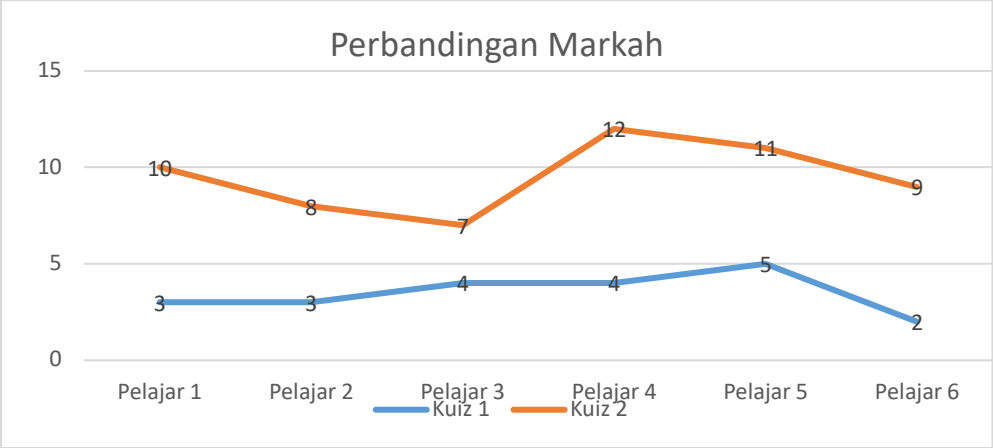
Langkah 1	Pensyarah meminta pelajar mewarnakan fungsi-fungsi yang terdapat di dalam soalan menggunakan dua warna yang berbeza, seperti berikut. 
Langkah 2	Pelajar diminta untuk mengenal pasti operasi yang membezakan di antara kedua-dua fungsi yang diwarnakan. Jika operasi bahagi, formula Petua Hasil Bahagi digunakan. Jika operasi yang memisahkan dua warna tersebut ialah darab, maka pelajar perlu menggunakan formula Petua Hasil Darab.
Langkah 3	Setelah formula yang tepat dikenal pasti, pelajar perlu menentukan fungsi *u* dan fungsi *v*.
Langkah 4	Proses penyelesaian masalah

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 ANALISIS MARKAH PELAJAR

Keputusan markah kuiz 1 dan 2 bagi kesemua pelajar sasaran ditunjukkan dalam rajah di bawah. Secara umumnya dapat dilihat berlaku lonjakan markah pada kuiz 2 setelah berlakunya intervensi. Ini menunjukkan berlakunya peningkatan prestasi pelajar meningkat dengan menggunakan teknik CoCo.

Rajah 3. Taburan Markah Kuiz 1 Berbanding Kuiz 2



7.2 PENGUMPULAN DATA MELALUI SOAL SELIDIK

Borang soal selidik yang digunakan ialah *Mathematics Self-Efficacy and Anxiety Questionnaire (MSEAQ)* dari May (2009). Soal selidik ini digunakan untuk menilai kebimbingan pelajar terhadap matematik. Terdapat 9 item yang digunakan untuk mengukur pembelehubah tersebut dan kesemua item tersebut adalah item negatif. Soal selidik ini menggunakan skala likert dengan lima pilihan iaitu (1) sangat tidak setuju, (2) sangat setuju, (3) tidak pasti, (4) tidak setuju dan (5) sangat tidak setuju.

Jadual 3: Soal Selidik Tahap Kebimbangan Pelajar Terhadap Topik Pembezaan

Kebimbangan Terhadap Topik Pembezaan			
BIL	ITEM	PURATA MARKAH	SKOR
		Sebelum intervensi	Selepas intervensi
1	Pembezaan adalah topik yang paling ditakuti.	4.2	1.8
2	Fikiran saya buntu dan tidak boleh berfikir dengan baik apabila menyelesaikan soalan pembezaan.	3.8	1.2

3	Belajar topik pembezaan membuatkan saya risau.	4.1	1.2
4	Topik Pembezaan membuatkan saya tidak selesa.	4.1	0.8
5	Saya sentiasa dalam keadaan yang tegang di dalam kelas Matematik.	3.7	1.1
6	Saya risau akan membuat silap semasa menyelesaikan soalan Pembezaan dalam peperiksaann atau ujian.	3.5	1.6
7	Saya harap Pembezaan bukanlah topik yang penting.	4.2	1.8
8	Saya mahu menghindari subjek Matematik apabila saya belajar di peringkat yang lebih tinggi.	3.9	2.1
9	Apabila menghadapi ujian Matematik, perasaan saya berdebar-debar.	3.5	1.7

Analisis tinjauan melalui soal selidik dilakukan sebelum dan selepas intervensi bagi mengenalpasti tahap kebimbangan pelajar terhadap topik pembezaan. Berdasarkan purata skor yang dicatatkan selepas intervensi adalah dibawah 2.5 bagi kesemua item soalan menunjukkan kesemua pelajar sasaran menunjukkan penurunan dari segi tahap kebimbangan terhadap topik pembezaan berbanding sebelum intervensi.

7.3 PEMERHATIAN

Salah satu kaedah pengumpulan data bagi kajian ini adalah melalui pemerhatian pelajar sasaran terhadap intervensi yang dilakukan selain dari analisis markah dan soal selidik. Sepanjang proses intervensi berlaku, tingkah laku pelajar dicatatkan oleh pengkaji untuk dijadikan sebagai hasil dapatan kajian. Ini bagi membantu pengkaji untuk mengukuhkan dapatan berkenaan kebimbangan pelajar terhadap topik pembezaan.

Sepanjang pemerhatian menunjukkan bahawa pelajar menunjukkan perubahan positif selepas berlakunya proses intervensi. Pelajar menunjukkan minat untuk menyelesaikan soalan pembezaan dan lebih banyak sesi soal jawab berlaku diantara pelajar dan pensyarah. Pelajar juga ada bertanyakan soalan melalui aplikasi *whatsapp* selepas sesi intervensi berjalan. Penerimaan pelajar terhadap proses intervensi ini menggambarkan bahawa teknik baru yang diperkenalkan oleh pensyarah boleh dijadikan sebagai salah satu strategi pengajaran yang pelbagai dan dijadikan sebagai inovasi pengajaran yang memacu pembelajaran masa hadapan.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Penggunaan Teknik CoCo ini dalam membantu pelajar menangani masalah dalam topik pembezaan memberikan beberapa refleksi penting selepas intervensi berjalan. Pertama, meningkatkan kefahaman dan kebolehan pelajar mengenalpasti petua pembezaan yang betul. Asas ini penting dalan topik pembezaan di mana jika gagal pelajar tidak dapat menyelesaikan soalan pembezaan yang lebih tinggi arasnya. Seterusnya pelajar akan gagal untuk menjawab soalan PSPM yang mana topik pembezaan ini memperuntukkan markah yang banyak. Sudah pasti skor PNGS pelajar juga akan terkesan.

Kedua, memberikan motivasi dan mengurangkan kebimbangan. Pelajar akan mencuba untuk menjawab soalan pembezaan yang lebih sukar apabila masalah asas pembezaan dapat diatasi jika dibandingkan sebelum ini apabila pelajar gagal menyelesaikan masalah petua pembezaan, mereka secara tidak langsung tidak bermotivasi atau takut untuk menjawab soalan yang diaras yang lebih sukar. Ini menyukarkan pensyarah untuk meneruskan sesi pembelajaran apabila masalah diperingkat asas tidak diselesaikan.

Ketiga, sokongan dan bimbingan pensyarah. Melalui intervensi yang dijalankan, pelajar akan dapat merasai kesungguhan pensyarah untuk membantu pelajar dengan menghasilkan inovasi pengajaran. Pelajar akan lebih menghargai sumbangan dan sokongan pensyarah dalam memberi bimbingan kepada pelajar yang memerlukan. Dengan ini pelajar akan lebih bermotivasi dan bersungguh untuk meningkatkan kefahaman mereka dalam topik pembezaan seterusnya meningkatkan prestasi mereka dalam subjek matematik.

Secara keseluruhannya, penggunaan Teknik CoCo ini dapat memberi peluang kepada pelajar untuk meningkatkan kefahaman pelajar untuk mengenalpasti petua pembezaan dan seterusnya menjawab dengan lebih baik soalan bagi topik pembezaan. Selain itu, penglibatan pensyarah dalam membimbing pelajar dapat mengurangkan tahap kebimbangan pelajar terhadap topik pembezaan. Pelajar lebih bersemangat untuk menjawab soalan berkaitan pembezaan. Sikap positif yang ditunjukkan pelajar selepas intervensi memberikan dapatan kajian yang baik dan memberangsangkan. Ini menunjukkan inovasi dalam Pendidikan memainkan peranan penting dalam melestarikan pengajaran masa hadapan yang lebih mencabar dan dengan ini diharapkan dapat memberikan satu suasana pembelajaran yang lebih mesra inovasi dengan penghasilan lebih banyak inovasi daripada pensyarah.

PENGHARGAAN

Setinggi penghargaan diucapkan kepada pihak pengurusan Kolej Matrikulasi Pahang, rakan-rakan pensyarah Unit Matematik KMPh serta pihak bahagian matrikulasi atas kerjasama dan pertolongan yang diberikan sepanjang proses menyiapkan kertas kajian ini.

RUJUKAN

Ahmad Fauzi Mohd Ayub, Norhayati Abd Mukti & Wong Su Luan. (2005). Hubungan Di Antara Pencapaian Pelajar Diploma Universiti Putra Malaysia Dalam Matematik Kalkulus Dengan Pencapaian Matematik Di Peringkat Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). *Prosiding Simposium dan Matematik ke 13*, 207-216.

Idris, N. (2013). *Penyelidikan dalam pendidikan*. McGraw-Hill Education.

Juniati, D., & Budayasa, I. K. (2020). Working memory capacity and mathematics anxiety of mathematics students and its effect on mathematics achievement. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists, 8(1), 279-291*

Maisurah Shamsuddin, Siti Balqis Mahlan, Muniroh Hamat & Fadzilawani Astifar Alias. (2023). Kajian Kes : Kesalahan Pelajar Dalam Topik Persamaan Pembezaan . *https://appspenang.uitm.edu.my/sigcs/*

N. Rahmiaty, N., Nazariah, N., & Yani, M. (2021). Error Analysis Of First High School Students In Solving Algebra Problems. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran Matematika,1(2*)

MENINGKATKAN PRESTASI PELAJAR LEMAH KAMIRAN MELALUI KONSULTASI *DO AND EXPLAIN*

Roslina Mustafa

Kolej Matrikulasi Johor

Email: roslina@kmj.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian yang bertemakan Kurikulum Berasaskan Teknologi ini dijalankan untuk meningkatkan prestasi pelajar dalam topik kamiran melalui konsultasi Do and Explain. Berdasarkan tinjauan awal masalah melalui temubual dan analisis dokumen, didapati pelajar tidak dapat menguasai kamiran dengan baik. Pelajar keliru dengan petua kuasa kamiran dan kamiran yang melibatkan fungsi eksponen dan trigonometri. Kumpulan sasaran kajian ini melibatkan 13 orang pelajar jurusan sains modul tiga Program Sistem Empat Semester sesi 2023/24 di Kolej Matrikulasi Johor yang gagal dalam kuiz 1 topik kamiran. Konsultasi Do and Explain adalah berdasarkan Kon Pembelajaran Edgar Dale yang menyatakan bahawa pelajar akan mengingat sebanyak 90% berdasarkan apa yang mereka buat dan katakan. Kajian ini dijalankan sehingga kitaran ketiga yang menggunakan model kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988). Seterusnya data dikumpulkan melalui pemerhatian, temubual dan analisis dokumen. Dapatan kajian menunjukkan konsultasi Do and Explain berjaya meningkatkan penguasaan pelajar dalam topik kamiran dan seterusnya meningkatkan prestasi mereka dalam topik tersebut. Tahap keyakinan pelajar juga meningkat dalam menghadapi Peperiksaan Semester Peringkat Matrikulasi (PSPM).

Kata Kunci: Kamiran, Konsultasi Do and Explain, Kon Pembelajaran Edgar Dale

1.0 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Kamiran merupakan topik Matematik Program Sistem Empat Semester (SES) merujuk kepada silibus Matematik DM025 yang dikeluarkan oleh Bahagian Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia, (KPM), 2022. Kamiran yang melibatkan fungsi eksponen dan eksponen tidak dipelajari di peringkat sekolah menengah tetapi mula diperkenalkan di peringkat matrikulasi. Keputusan Matematik Tambahan bagi pelajar Modul Tiga Program Sistem Empat Semester ialah C dan ke bawah dan ada juga yang gagal. Ini merupakan cabaran besar bagi para pensyarah di Matrikulasi kerana majoriti pelajar mempunyai asas Matematik yang lemah. Bagi mengatasi masalah pelajar yang lemah dalam topik Kamiran, sesi konsultasi di luar waktu kelas telah diperkenalkan kepada pelajar. Intervensi tersebut dinamakan konsultasi *Do and Explain* adalah berdasarkan Kon Pembelajaran Edgar Dale yang menyatakan bahawa pelajar akan mengingat sebanyak 90% berdasarkan apa yang mereka buat dan katakan. Diharapkan dengan adanya sesi konsultasi *Do and Explain*, maka keputusan pelajar dalam topik Kamiran dapat ditingkatkan.

1.2 TUJUAN DAN KEPENTINGAN KAJIAN

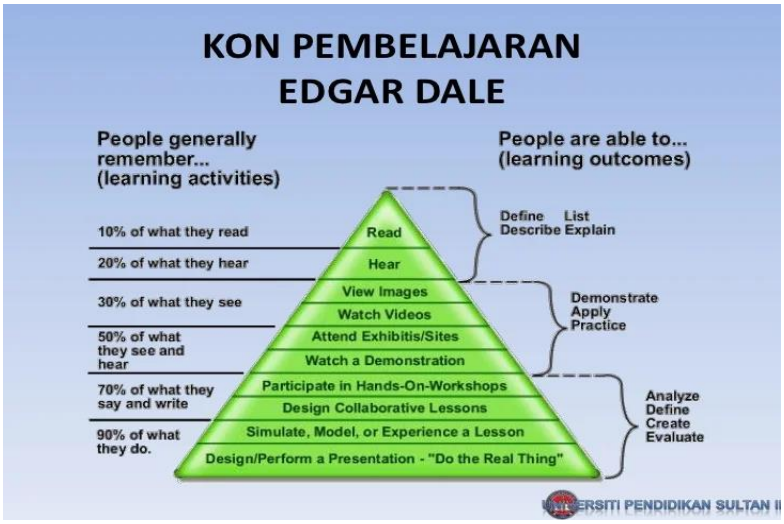
Kajian ini dijalankan untuk meningkatkan prestasi pelajar dalam topik kamiran melalui sesi konsultasi *Do and Explain*. Diketahui pelajar yang terlibat dalam kajian ini mempunyai asas Kamiran yang sangat lemah. Antara kepentingan kajian ini adalah

- mencari menyelesaikan isu berkaitan PdP bagi pelajar yang kurang cemerlang dalam topik Kamiran.
- menilai keperluan pembelajaran Topik Kamiran, membina strategi pengajaran yang sesuai dan meningkatkan pencapaian pelajar.

Dengan memberikan latihan, bimbingan, pendekatan yang sesuai, sokongan yang berterusan dan sesi konsultasi yang tepat, maka akan meningkatkan prestasi pelajar dalam topik kamiran.

1.3 ANDAIAN, NILAI DAN KEPERCAYAAN PENYELIDIK TERHADAP PDP

Sebagai penyelidik, nilai dan kepercayaan yang diterapkan dalam PdP adalah sangat penting kerana dapat mempengaruhi pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang diambil oleh penyelidik dan pelajar. Penyelidik percaya bahawa pembelajaran aktif yang memerlukan pelajar bersama-sama mencari penyelesaian dan menerangkannya kepada ahli kumpulan merupakan kaedah terbaik dah terpantas dalam meningkatkan penguasaan dalam topik kamiran. Menurur McPherson (2020), pembelajaran aktif memerlukan pelajar berbincang, memproses, mengguna dan membuat refleksi terhadap maklumat yang diberi. Kaedah pembelajaran aktif ini berbeza dengan kaedah konventional yang menggunakan *chalk and talk* dan kaedah ini telah lama diketengahkan oleh Dale (1969) menerusi Kon Pembelajaran Edgar di mana pelajar akan mengingat sebanyak 90% berdasarkan apa yang mereka buat dan katakan.



Rajah 1. Kon Pembelajaran Edgar Dale

1.4 LAIN-LAIN YANG BERKAITAN

Kajian ini melibatkan tiga kitaran dan menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988). Proses sesi konsultasi *Do and Explain* yang dilaksanakan menekankan kolaborasi dan penglibatan aktif pelajar yang menggunakan Kon Pembelajaran Edgar Dale.

Ianya memberikan pendekatan yang sistematik dan kesinambungan untuk memahami dan meningkatkan teknik dan strategi dalam pendidikan melalui refleksi dan tindakan yang dilaksanakan. Model ini juga memberikan kerangka kerja yang sistematik untuk merancang, melaksana, dan menilai semula tindakan yang diambil dan pembuat penambahbaikan untuk mencapai objektif yang dikehendaki.

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Berdasarkan pemerhatian penyelidik, pelajar lemah dan kurang berminat dalam topik kamiran. Walaupun latihan telah banyak diberi kepada pelajar tetapi mereka masih mengulangi kesilapan yang sama. Untuk mengatasi masalah pembelajaran pelajar dalam topik kamiran, penyelidik menyediakan waktu konsultasi di luar waktu kelas. Sesi konsultasi yang dijalankan sebelum ini memerlukan pelajar menjawab soalan yang disediakan oleh penyelidik dan menyemaknya menggunakan skema yang dibekalkan. Semasa sesi konsultasi, kebanyakan pelajar kurang aktif, kurang berbincang dalam menyelesaikan masalah kamiran dan mengambil masa yang lama dalam menyelesaikan soalan yang libatkan topik kamiran. Pelajar juga masih salah dalam mengenal pasti kamiran yang terlibat dalam proses kamiran. Pelajar juga salah dalam menyelesaikan kamiran yang melibatkan fungsi eksponen dan trigonometri. Pelajar juga cepat lupa akan apa yang telah mereka pelajari. Penyelidik terfikir, adakah kaedah konsultasi yang digunakan untuk topik konsultasi kurang berkesan? Apakah penambahbaikan yang perlu dilakukan oleh penyelidik supaya sesi konsultasi yang dijalankan untuk topik kamiran dapat memberi impak positif kepada pelajar?

2.2 REFLEKSI PELAJAR

Berdasarkan hasil temubual bersama pelajar, didapati 100% pelajar menyatakan bahawa mereka sering keliru untuk menyelesaikan soalan yang melibatkan kamiran. Mereka sering tersilap mengenalpasti petua yang digunakan untuk selesaikan soalan kamiran. Mereka juga terlupa langkah-langkah yang terlibat dalam menyelesaikan kamiran yang melibatkan fungsi eksponen dan trigonometri. 80% pelajar meyatakan bahawa mereka buat semua latihan yang diberi di dalam kelas dan kerja rumah topik kamiran. Namun begitu keputusan kuiz mereka tetap kurang memuaskan. Sesi konsultasi juga dihadiri sepenuhnya mengikut jadual yang ditetapkan. 100% pelajar menyatakan ingatan mereka jangka pendek. Antara keluhan pelajar ialah “hari ini belajar tetapi esok sudah lupa, latihan yang dibuat banyak tetapi tidak dapat aplikasikannya semasa menjawab soalan kuiz” dan “penatlah datang sesi konsultasi, keputusan macam itu juga”. Daripada dapatan tersebut penyelidik perlu melakukan sesuatu untuk mengatasi masalah penguasaan petua kamiran dan kamiran yang melibatkan fungsi eksponen dan trigonometri.

2.3 REFLEKSI LAPORAN KERJA CALON

Berdasarkan laporan kerja calon (LKC) bagi kertas DM025 pada tahun 2022/23 mendapati 40% pelajar keliru menyelesaikan soalan yang melibatkan kamiran. LKC bagi kertas SM025 sesi 2022/2023 pula mendapati 90% pelajar gagal mendapatkan jawapan yang betul untuk kamiran yang melibatkan fungsi trigo. Oleh kerana itu, perhatian yang serius harus diberikan kepada masalah kamiran bagi membantu pelajar menguasai topik tersebut selain memudahkan proses pembelajaran kendiri pelajar dan seterusnya dapat meningkatkan keyakinan dan pencapaian dalam peperiksaan akhir semester.

`3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Fokus kajian ini adalah untuk membantu pelajar-pelajar menguasai topik-topik yang ada dalam subjek Matematik DM025. Penyelidik telah memilih topik Kamiran iaitu pengamiran yang melibatkan petua kuasa dan kamiran fungsi eksponen dan trigonometri. Perancangan awal hanya menggunakan masa konsultasi yang diperuntukkan di luar waktu pdp. Sehubungan itu, satu inovasi sesi *Do and Explain* akan digunakan untuk membantu pelajar-pelajar menguasai topik kamiran dan seterusnya meningkatkan prestasi mereka dalam topik tersebut. Jika masalah ini tidak diatasi, akan menyebabkan kehilangan markah yang banyak dalam Peperiksaan Semester Peringkat Matrikulasi (PSPM) kerana 60 hingga 70 peratus soalan adalah melibatkan topik Kamiran.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian ini adalah bagi meningkatkan prestasi pelajar dalam topik kamiran.

Objektif khusus kajian ini pula adalah untuk

(i) Meningkatkan penguasaan pelajar dalam topik kamiran tmenggunakan konsultasi *Do and Explain*.
(ii) 80% pelajar mendapat A dalam topik Kamiran menggunakan konsultasi *Do and Explain.*

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini dijalankan terhadap 13 orang pelajar jurusan sains modul tiga Program Sistem Empat Semester Kolej Matrikulasi Johor dari kelas DC1, DC2 dan DC3 sesi 2023/2024. Pemilihan kumpulan pelajar ini dibuat berdasarkan gred Matematik tambahan SPM mereka iaitu D, E dan G dan gagal dalam ujian kamiran bagi subjek DM025.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

6.1 PENGUMPULAN DATA AWAL

Penyelidik melakukan tinjauan awal masalah dengan memeriksa buku latihan pelajar dan mendapati pelajar lemah dalam topik kamiran terutama yang melibatkan petua asas kamiran dan kamiran yang melibatkan fungsi eksponen dan trigonometri. Semakan tugasan pelajar menunjukkan masalah ini terjadi dalam setiap kelas penyelidik. Selain itu, temubual dengan pelajar juga dilakukan bagi mengukuhkan dapatan penyelidik.

Kemudian, data awal kajian ini diperolehi melalui kuiz 1 kamiran yang diberikan kepada pelajar untuk mengenalpasti masalah yang dihadapi oleh pelajar sebelum menjalankan sesi konsultasi *Do and Explain* kepada pelajar. Jadual 1 menunjukkan analisis tinjauan awal masalah bagi topik kamiran terhadap 13 orang pelajar modul tiga Program Sistem Empat Semester.

Jadual 1. Analisis tinjauan awal masalah

Tinjauan awal	Tujuan	Dapatan
Memeriksa buku latihan	Mengenalpasti masalah pelajar dalam menyelesaikan soalan kamiran.	50% pelajar keliru memilih petua kamiran yang betul. Pelajar tidak menguasai • petua asas kamiran terutama petua kuasa, 50%. • Kamiran fungsi eksponen, 50% • Kamiran fungsi trigonometri, 50%
Temubual	Mengenalpasti masalah yang dihadapi dalam proses pengajaran dan pembelajaran topik kamiran dan sesi konsultasi.	100% pelajar keliru memilih petua kamiran yang betul. Antara keluhan pelajar ialah • "hari ini belajar tetapi esok sudah lupa, • latihan yang dibuat banyak tetapi tidak dapat aplikasikannya semasa menjawab soalan kuiz" • penatlah datang sesi konsultasi, keputusan macam itu juga".
Kuiz 1 Kamiran	Mengenalpasti masalah pelajar semasa menyelesaikan soalan kamiran .	100% pelajar keliru memilih petua kamiran yang betul. Pelajar tidak menguasai • petua asas kamiran terutama petua kuasa, 70%. • Kamiran fungsi eksponen, 80% Kamiran fungsi trigonometri, 90%

Berdasarkan dapatan tersebut, penyelidik mengambil inisiatif untuk membuat intervensi sesi Konsultasi *Do and Explain* bagi meningkatkan penguasaan pelajar dalam topik kamiran.

6.2 PELAKSANAAN SESI KONSULTASI *DO AND EXPLAIN*.

6.2.1 KITARAN 1 SESI KONSULTASI

13 orang pelajar telah dipilih untuk menjalani sesi konsultasi berjadual di luar waktu kelas. Pelajar-pelajar tersebut telah dibahagikan kepada tiga kumpulan mengikut mengikut kelas masing-masing. Masa konsultasi telah ditetapkan bersama. Setiap kumpulan akan diperuntukkan satu jam masa konsultasi bersama penyelidik. Konsultasi ini terbahagi kepada dua peringkat iaitu menyelesaikan soalan ***(DO)*** dan menerangkan jawapan berdasarkan soalan semasa sesi soaljawab ***(EXPLAIN)***. Aktiviti semasa sesi konsultasi kitaran 1 ditunjukkan seperti Jadual 2:

Jadual 2. Kitaran 1 sesi Konsultasi *Do and Explain*

Konsultasi	Masa	Aktiviti
DO	30 minit	Pelajar akan menyelesaikan 9 soalan yang melibatkan petua kuasa, kamiran fungsi eksponen dan trigonometri. Pelajar dibenarkan berbincang bersama ahli kumpulan dan merujuk nota kamiran.
	10 minit	Skema jawapan diberikan oleh penyelidik dan pelajar menyemak jawapan masing-masing.

EXPLAIN	15 minit	Sesi soaljawab akan dijalankan. Penyelidik akan bertanya teknik dan langkah kerja bagi setiap soalan.
	5 minit	Rumusan bagi kamiran yang melibatkan petua kuasa, kamiran fungsi eksponen dan trigonometri.

Selepas sesi konsultasi kitaran 1, kuiz 2 akan diberikan kepada pelajar untuk menguji keberkesanan intervensi tersebut. Jadual 3 menunjukkan refleksi dan penambahbaikan kitaran 1 sesi konsultasi *Do and Explain*.

Jadual 3. Refleksi dan penambahbaikan kitaran 1

Refleksi	Penambahbaikan
Setiap kumpulan akan mengambil masa 1 jam untuk setiap sesi konsultasi *Do and Explain*. Maka 3 kumpulan akan mengambil 3 jam setiap minggu. Penyelidik berfikir bagaimana cara untuk mengurangkan masa perjumpaan bersemuka tetapi tetap memberikan manfaat kepada pelajar.	Penyelidik mencadangkan sesi konsultasi dibahagikan kepada 2 bahagian iaitu • *Non face to face* (NFTF) bagi menyelesaikan soalan latihan dan menyemak jawapan pada peringkat ***DO.*** • *Face to face* (FTF) bagi sesi soaljawab pada peringkat ***EXPLAIN***.
Markah purata pelajar untuk kuiz 2 ialah 44.6%. Walaupun peratus peningkatan melebihi 100% tetapi tiada pelajar yang mendapat A. Maka objektif kajian iaitu 80% pelajar mendapat gred A dalam topik kamiran masih tidak tercapai.	Aktiviti sesi konsultasi *Do and Explain* secara face to face (FTF) ditambahbaik seperti berikut: • Setiap pelajar akan menerangkan 3 soalan kamiran selama 1 minit sahaja. • 1 minit untuk sesi soal jawab secara individu.

6.2.2 KITARAN 2 SESI KONSULTASI *DO AND EXPLAIN*

Jadual 4 menunjukkan pelaksanaan sesi konsultasi *Do and Explain* Kitaran 2 yang telah dibuat penambahbaikan.

Jadual 4. Kitaran 2 sesi Konsultasi *Do and Explain*

Konsultasi		Aktiviti
DO	*Non face to face (NFTF)*	• Tiada had masa. • Soalan dan jawapan diberi melalui Telegram. • Soalan yang diberi boleh dibuat di luar waktu kelas. • Boleh berbincang dan mesti merujuk nota.
EXPLAIN	*Face to face (FTF)*	• 1 minit pembentangan di hadapan pensyarah. • Melibatkan 3 soalan latihan yang telah disemak. • Mesti menerangkan langkah-langkah yang terlibat dalam kamiran. • 1 minit sesi soal jawab. Jika pelajar gagal menerangkan dalam masa 1 minit atau gagal menjawab soalan yang diberi oleh penyelidik atau gagal kedua-duanya, maka, sesi *Explain* mestilah dilakukan lagi sekali pada masa yang lain sehingga lulus.

Selepas sesi konsultasi *Do and Explain* kitaran 2 dilaksanakan, kuiz 3 akan diberikan kepada pelajar untuk menguji keberkesanan intervensi tersebut. Jadual 5 menunjukkan refleksi dan penambahbaikan kitaran 2 sesi konsultasi *Do and Explain*.

Jadual 5. Refleksi dan penambahbaikan Kitaran 2

Refleksi	Penambahbaikan
Peringkat ***Do*** yang dibuat secara tidak bersemuka (NF2F) memberikan tempoh dan masa yang sesuai mengikut keupayaan pelajar dalam menyelesaikan soalan Latihan yang diberi. Pelajar -pelajar lebih selesa belajar di tempat yang mereka tetapkan sendiri bersama ahli kumpulan iaitu di pusat sumber, kafeteria pelajar atau di bilik bacaan blok kediaman. Oleh itu, aktiviti ini banyak memberi manfaat kepada pelajar-pelajar tersebut. Kebanyakan pelajar menyatakan mereka perlukan soalan tambahan untuk mengukuhkan kefahaman mereka.	Penyelidik meneruskan aktiviti yang sama dengan menambah latihan pengukuhan.
Peringkat ***Explain*** yang dibuat secara bersemuka selama 1 minit memberikan peluang kepada setiap pelajar menerangkan 3 soalan latihan mengikut langkah kerja yang betul. Namun begitu, bagi pelajar yang tidak dapat menerangkan dengan baik, mereka dikehendaki mengulangi aktiviti ***Explain*** pada masa yang lain sehingga lulus dalam menerangkan soalan latihan kamiran. Penyelidik dan pelajar yang terlibat menghadapi kekangan masa dalam menyelesaikan aktiviti tersebut. Penyelidik terfikir apakah kaedah yang sesuai untuk mengatasi masalah tersebut.	Penyelidik mencadangkan pelajar yang tidak lulus aktiviti ***Explain*** kali pertama, wajib mengulangi aktiviti tersebut secara online menggunakan medium Telegram.
Markah purata pelajar untuk kuiz 3 ialah 44.6%. Walaupun peratus peningkatan melebihi 100% tetapi hanya 46.15% pelajar yang mendapat A. Maka objektif kajian iaitu 80% pelajar mendapat gred A dalam topik kamiran masih tidak tercapai.	

6.2.3 KITARAN 3 SESI KONSULTASI *DO AND EXPLAIN*

Jadual 6 menunjukkan pelaksanaan sesi konsultasi *Do and Explain* Kitaran 3 yang telah dibuat penambahbaikan.

Jadual 6. Kitaran 3 sesi Konsultasi *Do and Explain*

Konsultasi		Aktiviti
DO	*Non face to face (NFTF)*	• Kekal seperti kitaran 2 • Latihan pengukuhan
EXPLAIN	*Non Face to face (NFTF)*	• Dalam talian menggunakan Telegram • Melibatkan 3 soalan latihan yang telah disemak. • Mesti menerangkan langkah-langkah yang terlibat dalam kamiran. • 1 minit audio penerangan dan dihantar melalui telegram. Jika pelajar gagal menerangkan dalam masa 1 minit atau gagal menjawab soalan yang diberi oleh penyelidik atau gagal kedua-

		duanya, maka, sesi *Explain* mestilah dilakukan lagi sekali pada masa yang lain sehingga lulus melalui Telegram.

Selepas sesi konsultasi *Do and Explain* kitaran 3 dilaksanakan, kuiz 4 akan diberikan kepada pelajar untuk menguji keberkesanan intervensi tersebut. Jadual 7 menunjukkan refleksi dan penambahbaikan kitaran 3 sesi konsultasi *Do and Explain*.

Jadual 7. Refleksi dan penambahbaikan Kitaran 3

Refleksi	Penambahbaikan
Aktiviti ***Do*** yang jalankan secara tidak bersemuka berjalan dengan lancar. Soalan pengukuhan yang diberikan dapat memantapkan pemahaman pelajar. Pelajar sangat puashati dengan aktiviti ini kerana belajar mengikut masa dan tempat yang sesuai. Aktiviti ***Explain*** yang dijalankan secara tidak bersemuka memerlukan pelajar menghantar audio durasi 1 minit melalui medium telegram ini sangat memudahkan pelajar. Pelajar boleh merakam audio berkali-kali sehingga lancar tanpa had masa dan tempat.	• Tiada
Markah purata pelajar untuk kuiz 3 ialah 93.8% dan 92.31% pelajar mendapat gred A dalam topik kamiran. Objektif kajian telah tercapai.	• Tiada

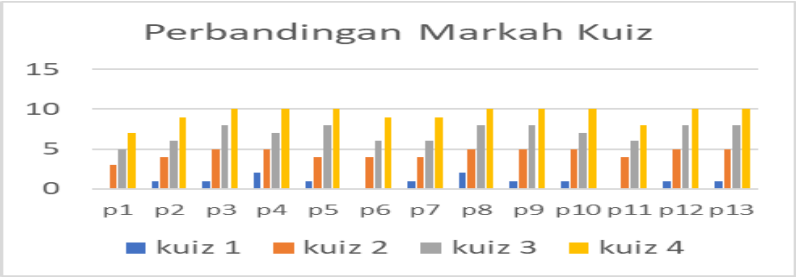
7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 ANALISIS MARKAH PELAJAR.

Jadual 8 dan rajah 7 menunjukkan keputusan 13 orang pelajar modul tiga Program Sistem Empat Semester dari kelas C1, C2 dan C3 yang gagal dalam kuiz 1 dan telah mengikuti sesi konsultasi ***Do and Explain*** untuk kitaran 1, 2 dan 3. Kuiz 2 diberi setelah selesai menjalani kitaran 1 dan didapati markah purata pelajar untuk kuiz 2 ialah 44.6% dan 100% pelajar telah meningkat gred mereka berbanding kuiz 1. Namun begitu, objektif 80% pelajar mesti mendapat A kerana tiada pelajar mendapat A untuk kuiz 2. Kitaran 2 pula menunjukkan purata markah kuiz 3 telah meningkat kepada 70%. Seterusnya kitaran 3 menunjukkan kenaikan yang paling ketara apabila purata markah kuiz 4 ialah 93.9%. Ini menunjukkan kitaran 3 memberikan impak positif dan terbaik dalam penguasaan masalah kamiran.

Jadual 8. Perbandingan markah kuiz pelajar untuk kitaran 1, 2 dan 3

	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13	purata
kuiz 1	0	1	1	2	1	0	1	2	1	1	0	1	1	0.92
kuiz 2	3	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4.46
kuiz 3	5	6	8	7	8	6	6	8	8	7	6	8	8	7
kuiz 4	7	9	10	10	10	9	9	10	10	10	8	10	10	9.38

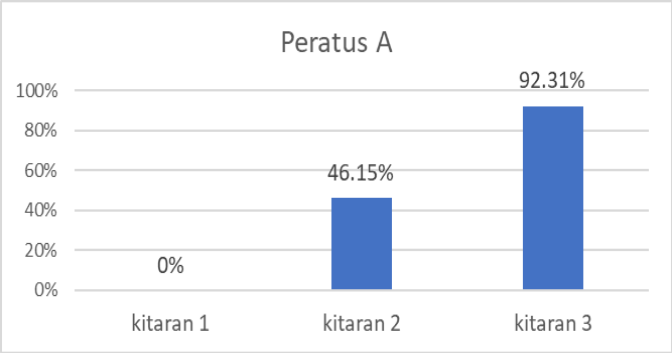


Rajah 2. Graf perbandingan markah kuiz pelajar untuk kitaran 1,2 dan 3

Jadual 9 dan rajah 3 menunjukkan perbandingan bilangan dan peratus pelajar yang mendapat A untuk kitaran 1,2 dan 3. Didapati kitaran 1 menunjukkan tiada pelajar yang mendapat A bagi kuiz 2, 6 orang atau 46.15% pelajar mendapat A bagi kuiz 3 untuk kitaran 2 dan untuk kitaran 3, 12 orang atau 92.31% pelajar telah mendapat A untuk kuiz 4.

Jadual 9. Perbandingan peratus pelajar yang mendapat A untuk kitaran 1,2 dan 3

	N	bil A	Peratus A
kitaran 1	13	0	0%
kitaran 2	13	6	46.15%
kitaran 3	13	12	92.31%



Rajah 3. Graf perbandingan peratus A untuk kitaran 1,2 dan 3

Ini menunjukkan konsultasi Do n Explain untuk kitaran 3 telah berjaya mencapai objektif kajian iaitu 80% pelajar mendapat A dalam topik kamiran melibatkan petua kuasa dan kamiran fungsi eksponen dan trigonometri.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Pelaksanaan intervensi konsultasi *Do and Explain* memberikan impak yang positif terhadap penguasan topik kamiran pelajar. Aktiviti ini yang menggunakan Kon Pembelajaran Edgar Dale menyebabkan pelajar terlibat aktif dalam aktiviti konsultasi. Teori pembelajaran ini pelajar akan mengingat sebanyak 90% berdasarkan apa yang mereka buat (*Do*) dan katakan (*Explain*). Pelajar sentiasa memainkan peranan yang penting dalam setiap tugas yang diberikan. Pada peringkat *Do* pelajar menyelesaikan soalan latihan dengan berbincang dengan ahli kumpulan di luar waktu kelas. Mereka peruntukkan masa mengikut keperluan masing-masing. Kaedah belajar yang fleksibel ini memudahkan proses belajar bagi menguasai topik kamiran. Tambahan pula latihan pengukuhan berserta jawapan juga dibekalkan kepada pelajar. Aktiviti *Explain* yang dibuat secara online dengan menyediakan audio penerangan berdurasi 1 minit sangat membantu pelajar dalam meningkatkan penguasan

mereka dalam topik kamiran. Audio ini boleh dirakam pada bila-bila masa setelah mereka mempraktikkannya berkali-kali sehingga lancar. Pengulangan aktiviti ini jika pelajar gagal juga sangat mudah dan tidak mengganggu waktu formal pelajar. Aktiviti konsultasi Do and Explan yang dijalankan secara tidak bersemuka menggunakan medium telegram sangat membantu pelajar membuat ulangkaji sesuai dengan masa dan keperluan mereka.

Kesimpulannya konsultasi *Do and Explain* yang bertemakan Kurikulum Berasaskan Teknologi dapat mencapai objektif kajian iaitu meningkatkan penguasaan pelajar dalam topik kamiran dan seterusnya meningkatkan peratus pelajar yang mendapat A dalam topik ini iaitu 92.31%. Intervenci ini juga dapat menambahbaik amalan pdp penyelidik dalam menguruskan konsultasi pelajar lemah dalam topik kamiran.

Sehubungan dengan itu, penyelidik mencadangkan supaya intervensi konsultasi Do and Explain diperluaskan lagi untuk topik yang lain bagi meningkatkan prestasi pelajar dalam subjek Matematik khususnya di Kolej Matrikulasi Johor dan semua kolej matrikulasi di Malaysia amnya.

PENGHARGAAN

Sekalung penghargaan diberikan kepada pihak pengurusan Kolej Matrikulasi Johor, rakan-rakan pensyarah Unit Matematik KMJ dan pelajar Kolej Matrikulasi Johor kerana memberikan kerjasama dan sokongan yang padu dalam kajian ini.

RUJUKAN

Bahagian Matrikulasi (2022), Spesifikasi Kurikulum Matematik 2 (DM025), Kementerian Pendidikan Malaysia.

Dale, E. (1969). Audio Visual Method in Teaching. (3rd Ed). Holt, Tinehart and Winston.

McPhearson, Joyee (2020) Active Learning Principle with Illustration from Shakespeare Education, The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas.

IMPLEMENTASI *OSI-FLUXBOT* DALAM PEMBELAJARAN KENDIRI SUBTOPIK FLUKS MAGNET

Noraida binti Junoh [1]
Ab Rahim bin Che Ibrahim@Shariff [2]
Wan Raniza binti Razali [3]
Siti Hasmah binti Mohamad [4]

[1,2,3,4] *Kolej Matrikulasi Pahang*

Email: noraida@kmph.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian tindakan ini dilaksanakan menggunakan Model Jack Whitehead dan McNiff's (2006) dan Model ADDIE (1987) untuk menambah baik amalan pembelajaran pelajar dan pengajaran pengajar dengan mengimplementasi OSI-FluxBot dalam pembelajaran kendiri subtopik Fluks Magnet. Objektif kajian bertujuan meningkatkan pencapaian dalam penyelesaian masalah, menambahbaik amalan pengajaran dan pembelajaran (PdP) kendiri serta menarik minat pelajar bagi subtopik Fluks Magnet. Seramai 18 orang pelajar Program Matrikulasi Sistem Dua Semester (SDS) sesi 2023/2024 di Kolej Matrikulasi Pahang terlibat dengan kajian ini. Tinjauan awal telah dijalankan ke atas Laporan Kerja Calon (LKC SP025 2022/2023), ujian, temu bual dan pemerhatian pengajar. Hasil tinjauan menunjukkan pelajar tidak boleh menentukan rangkaian fluks magnet melalui penentuan sudut antara medan magnet, B dan normal kepada satah, A. Pelajar telah didedahkan kepada penggunaan OSI-FluxBot dalam kelas tutorial bagi memudahkan pelajar memahami dan seterusnya mampu menyelesaikan masalah subtopik ini. Dapatan kajian menunjukkan bahawa pelajar boleh menyelesaikan permasalahan mengenai fluks magnet dengan baik. Secara keseluruhannya, kajian ini telah meningkatkan pencapaian sebanyak 100% dan melebihi sasaran objektif kajian.

Kata Kunci: OSI-FluxBot, Pembelajaran Kendiri, Fluks Magnet

1.0 PENDAHULUAN

Pendigitalisasi pendidikan telah mengubah lanskap pembelajaran secara radikal yang membuka pintu menuju akses yang lebih luas, kolaborasi yang lebih besar, dan pengalaman pembelajaran yang lebih dinamik. Kementerian Pendidikan Malaysia, KPM (2023) telah melancarkan Dasar Pendidikan Digital (DPD) dalam mentransformasikan sistem pendidikan negara secara dinamik dan berterusan. Memetik ucapan Menteri Pendidikan Fadhlina Sidek, menerusi pembentukan generasi yang fasih digital serta penekanan aspek karamah insaniah, pelajar berupaya menggunakan teknologi digital secara bersepadu, kreatif, inovatif, bertanggungjawab dan beretika. Dasar yang dibentuk ini mampu melahirkan pengajar dan pelajar mencipta inovasi, menganalisis data secara saintifik dan menyelesaikan masalah dengan berkesan.

Salah satu inovasi terbaru yang menarik perhatian adalah penggunaan Bot Telegram dalam proses pembelajaran. Bot Telegram memberikan akses mudah dan cepat terhadap informasi dan sumber daya pendidikan. Pengajar dapat menggunakan bot untuk mengirimkan bahan pengajaran, tugasan, atau pengumuman penting secara langsung kepada pelajar. Hal ini memastikan komunikasi yang efektif antara pengajar dan pelajar, bahkan di luar waktu pengajaran dan pembelajaran (PdP).

Selain itu, Bot Telegram dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran adaptif. Dengan menyediakan latihan interaktif dan soalan-soalan yang disesuaikan dengan aras kemampuan pelajar, bot dapat membantu meningkatkan pemahaman dan pencapaian akademik. Kemampuan bot untuk memberikan respons balas dalam masa yang singkat juga membantu pelajar memperbaiki kelemahan mereka dengan cepat. *OSI-FluxBot* telah diperkenalkan kepada pelajar Sistem Dua Semester (SDS) yang mengikuti Kursus Fizik Program Matrikulasi KPM di Kolej Matrikulasi Pahang (KMPh). Kajian tindakan ini menggunakan Model Jack Whitehead dan McNiff's (2006) manakala Model ADDIE (1987) digunakan sabagai panduan dalam pembinaan *OSI-FluxBot*.

Pengkaji terdiri daripada pengajar berpengalaman yang mengajar kursus Fizik melebihi 10 tahun. Bahan bantu mengajar (BBM) yang diinovasikan melalui penggunaan *OSI-FluxBot* yang interaktif memberi impak yang maksimum kepada pencapaian pelajar.

2.0 REFLEKSI PdP LALU

Laporan Kerja Calon (LKC) PSPM SP025 sesi 2022/2023 mendapati 60% calon tidak dapat menjawab dengan betul soalan berkaitan fluks magnet. Menurut LKC, kelemahan calon adalah tidak memahami sudut sebenar yang perlu digunakan untuk mengira fluks magnet. Kesalahan dalam mengira fluks magnet akan memberi kesan kepada pengiraan bagi sub soalan seterusnya seperti perubahan fluks magnet dan rangkaian fluks magnet.

Hasil temubual bersama empat orang pengajar Kursus Fizik SP025, didapati pengajar sukar untuk memahamkan pelajar untuk menentukan sudut yang tepat bagi mengira fluks magnet. Ini disebabkan kesukaran membuat visualisasi kepada pelajar berkaitan kedudukan sudut yang sepatutnya digunakan untuk mengira fluks magnet. Semasa proses PdP di dalam kelas, pengajar sukar menarik minat pelajar. Justifikasinya adalah melalui maklum balas yang diberikan semasa sesi soal jawab dan pemerhatian gerak badan pelajar. Pengajar juga mendapati pelajar cenderung menggunakan nilai sudut yang diberikan dalam soalan untuk mengira fluks magnet. Sesi temubual tidak berstruktur juga dijalankan ke atas lima orang pelajar dari kelas pengkaji, didapati pelajar beranggapan bahawa mereka sepatutnya menggunakan nilai sudut yang diberi dalam soalan semasa membuat penyelesaian masalah. Mereka juga keliru disebabkan terlalu banyak terminologi bagi topik ini (Lampiran 1).

Norbaizura (2019) mendapati pembelajaran berbentuk multimedia interaktif merupakan kaedah alternatif yang mampu merangsang dan menarik minat pembelajaran pelajar berbanding bahan bacaan buku teks. Mohamad, Sa'adiah, Idris, Norahazlina & Azrini (2020), perkembangan teknologi telefon pintar seharusnya dimanfaatkan bukan sahaja utuk tujuan capaian internet dan komunikasi, bahkan juga dalam bidang PdP. Kajian ini bertujuan membangunkan alat bantu mengajar (ABM) berbentuk inovasi mobil bagi membantu pelajar dalam bidang Kejuruteraan Elektrik mengendalikan peralatan pengukuran asas iaitu Oscilloscopes, Function Generator dan Multimeter serta pemasangan litar siri dan selari.

Menurut Azyan & Mohammed Isa (2019), penggunaan ABM dalam proses PdP amat penting bagi tenaga pengajar untuk memastikan penyampaian maklumat berkaitan subjek yang diajar adalah lebih jelas dan sistematik. Justeru, satu produk inovasi iaitu Litar Asas Pendawaian Penyamanan Udara Kenderaan (LAPPUK) dihasilkan untuk diinovasikan dalam PdP. Ini merupakan inisiatif pengajar terhadap pelajar Sijil Teknologi Penyejukan & Penyamanan Udara di Kolej Komuniti Hulu Langat untuk meningkatkan kefahaman dan keberkesanan dalam penyampaian PdP.

Setelah meneliti refleksi pembelajaran yang lalu dan sokongan kajian-kajian lepas, pengkaji memilih untuk mengunakan kaedah baharu iaitu menggunakan *OSI-FluxBot* dalam proses PdP selari dengan kehendak Inovasi Pendidikan Digital. Strategi alternatif ini boleh digabungkan dan dikolaborasikan supaya kandungan pembelajaran menjadi lebih menarik, mudah dan relevan dengan kehendak dunia pendidikan masa kini.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Fokus kajian ini adalah untuk meningkatkan pemahaman dan pencapaian pelajar, menambah baik amalan pengajar dan pembelajaran kendiri pelajar melalui *OSI-FluxBot* bagi subtopik Fluks Magnet. Berdasarkan pengalaman, pelajar generasi Z lebih cenderung menggunakan telefon pintar. Dengan itu *OSI-FluxBot* dibangunkan mengikut kehendak pelajar yang memerlukan bahan PdP interaktif, menarik dan mudah difahami.

Selain itu *OSI-FluxBot* dipilih kerana ianya mudah dicapai, dikendalikan, menjimatkan kos dan masa serta boleh dikemas kini dan dinaik taraf dari semasa ke semasa. Kajian seumpama ini juga dijalankan oleh Ong et al. (2021) dengan menggunakan Bot Kuiz Telegram bagi modul kimia alam sekitar yang telah dibangunkan sebagai alat pembelajaran tambahan. Dapatan kajian ini menunjukkan maklum balas yang positif daripada pelajar dari segi kemudahcapaiannya sebagai platform untuk meningkatkan pengetahuan kandungan dan pemahaman pelajar.

Walau bagaimanapun, semasa pembangunan *OSI-FluxBot* terdapat sedikit kekangan dan cabaran kepada pengkaji. Komitmen yang tinggi dan peruntukan masa yang agak banyak diperlukan semasa proses menghasilkan bahan yang menarik. *OSI-FluxBot* perlu relevan dan tepat supaya mencapai objektif yang disasarkan oleh pengkaji. Inovasi yang dibina ini dijangka mampu menjadikan medium PdP yang fleksibel kepada pengajar dan pelajar.

Kaedah pembelajaran aktif dan berpusat pelajar secara dalam talian adalah satu kaedah yang releven untuk membantu pengajar menambahbaik amalan khususnya dalam melaksanakan PdP yang aktif, mempunyai elemen didik hibur dan berpusat pelajar secara dalam talian (Zailah & Abd Karim, 2021) Universiti Sains Malaysia.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

4.1 OBJEKTIF UMUM

Secara umumnya, kajian ini bertujuan untuk meningkatkan pencapaian pelajar dalam subtopik Fluks Magnet.

4.2 OBJEKTIF KHUSUS

Terdapat tiga objektif khusus kajian ini iaitu:

a. 95% pelajar dapat menentukan rangkaian fluks magnet melalui penentuan sudut antara medan magnet, B dan normal kepada satah, A.
b. Menambah baik amalan pembelajaran kendiri dan meningkatkan minat pelajar bagi subtopik fluks magnet menggunakan *OSI-FluxBot*.
c. Menambah baik amalan pengajaran konvensional pengajar dengan mengimplementasi teknik pembelajaran inkuiri PdP interaktif.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini melibatkan 18 orang pelajar Program Matrikulasi SDS semester 2 sesi 2023/2024 di KMPh yang semuanya berbangsa Melayu. Bilangan dan peratusan peserta kajian mengikut jantina ditunjukkan dalam Jadual 1. Rasional pemilihan kumpulan sasaran berdasarkan markah yang diperolehi dalam Ujian Phy 1 (UP1) yang dijalankan oleh pengkaji. Kumpulan sasaran ini memperolehi markah 7 dan ke bawah daripada jumlah keseluruhan markah iaitu 10.

Jadual 1: Bilangan dan peratusan peserta kajian mengikut jantina (n= 18 orang)

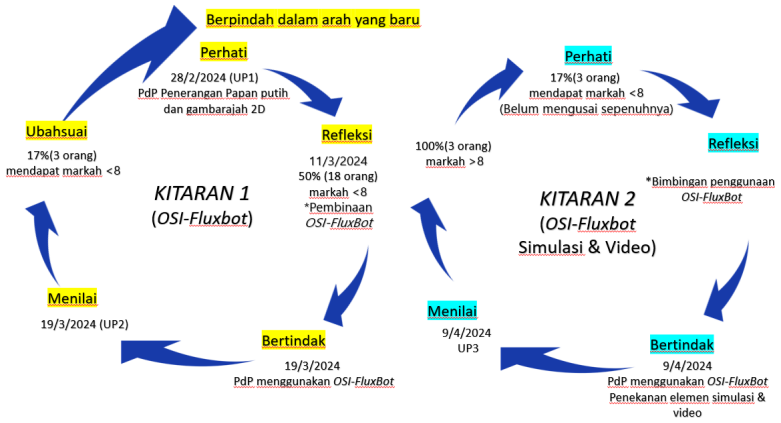
Jantina	Bilangan	Peratus (%)
Lelaki	10	56 %
Perempuan	8	44 %

6.0 PERANCANGAN DAN PELAKSANAAN TINDAKAN

6.1 PERANCANGAN

6.1.1 REKABENTUK KAJIAN

Kajian tindakan ini dijalankan berdasarkan lima langkah utama yang terkandung dalam Model Jack Whitehead dan McNiff's (2006) iaitu peringkat pemerhatian (*observe*), refleksi (*reflect*), tindakan (*act*), penilaian (*evaluate*) dan pengubahsuaian (*modify*). Model ini mempunyai dua kitaran (Rajah 1).



Rajah 1: Model Kajian Tindakan Jack Whitehead dan McNiff's (2006)

Menurut Jack Whitehead dan McNiff's, terdapat dua proses yang berlaku iaitu tindakan sistematik pengkaji semasa melalui langkah-langkah di atas dan proses pembelajaran. Tindakan merangkumi proses pembelajaran yang berlaku dan pembelajaran pula diperolehi melalui amalan refleksi ke atas tindakan tersebut. Oleh itu, semasa membuat laporan, kedua-dua proses itu perlu dilaporkan. Kitaran kajian tindakan ini akan membentuk kitaran kedua dan seterusnya apabila bidang atau masalah baru mula ditemui pada masa yang sama. Kitaran seterusnya terbentuk untuk membolehkan penyelidik mengambil langkah-langkah penyelesaian yang baharu.

6.1.2 PROSES PENGUMPULAN DATA KAJIAN

Analisis pencapaian pelajar melalui UP1 digunakan sebagai instrumen awal pengumpulan data kajian ini. Markah UP1 dianalisis bagi melihat tahap penguasaan pelajar sebelum intervensi dilaksanakan. Semasa kajian dijalankan, pemerhatian dilakukan sepanjang proses penggunaan *OSI-FluxBot* dan maklum balas minat dan kefahaman pelajar direkod menggunakan Bot Telegram. Ujian Phy 2 (UP2) selepas intervensi dijalankan bagi menilai pencapaian pelajar selepas penggunaan *OSI-FluxBot.*

6.1.3 KESAHAN KAJIAN

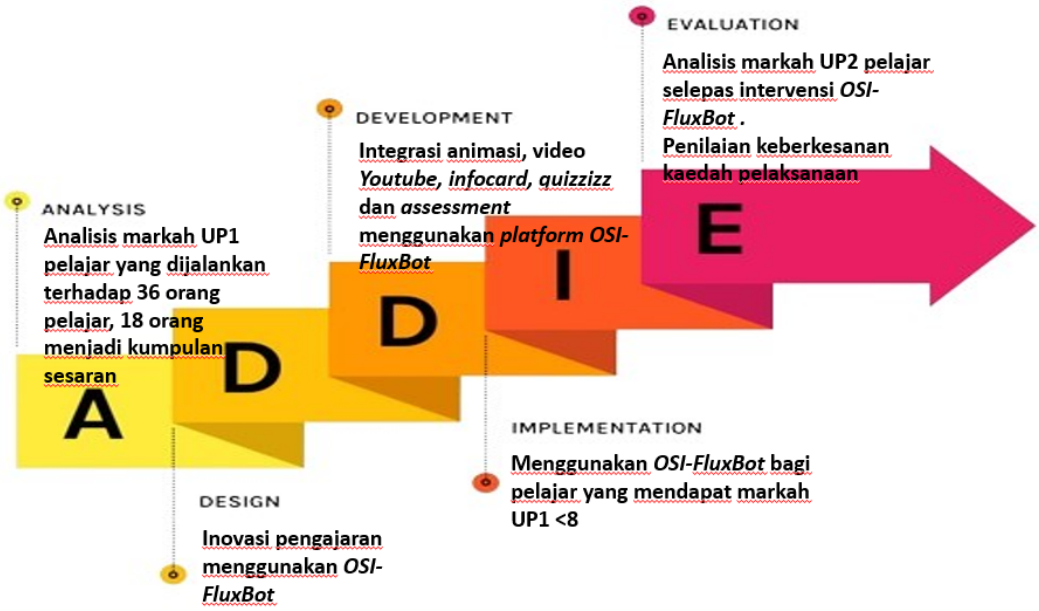
Kajian ini melibatkan dua jenis kesahan iaitu kesahan konstruk dan kesahan kandungan. Kesahan konstruk dilakukan menggunakan triangulasi data seperti yang dicadangkan oleh Khairuddin, Ibrahim dan Zaridah (2014). Pengkaji menggunakan pelbagai kaedah pengumpulan data bagi membentuk rangkaian bukti seperti analisis dokumen UP1 serta pemerhatian secara berstruktur dan tidak berstruktur. Manakala bagi kesahan kandungan *OSI-FluxBot* telah disemak oleh pakar bidang khusus (*Subject Matter Expert* - SME) Fizik dari KMPh yang mempunyai pengalaman mengajar subjek Fizik lebih daripada 20 tahun.

6.1.4 PEMBINAAN *OSI -FLUXBOT*

OSI-FluxBot adalah gabungan bagi *One Stop Info* (*OSI*) dan *FluxBot* merupakan integrasi bahan subtopik fluks magnet menggunakan Bot Telegram. Inovasi *OSI-FluxBot* mengandungi lima elemen yang terdiri daripada Kad Info, Simulasi, Nota Digital, Video dan Quizizz. Pembangunan inovasi ini menggunakan model ADDIE sebagai kerangka asas.

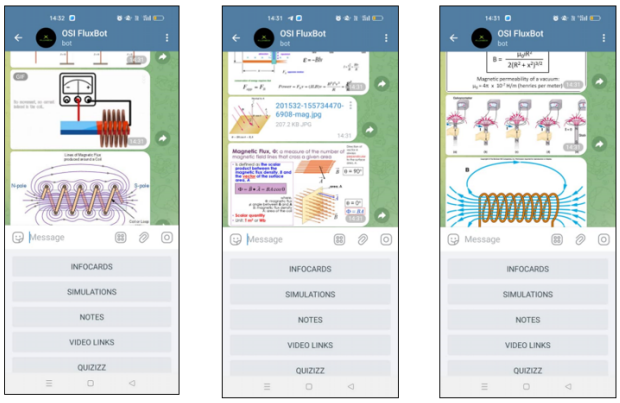
Menurut Kamaruddin & Mohd Tahir (2022), inkuiri merupakan satu kaedah pengajaran dan pembelajaran berpusatkan pelajar yang berfokus kepada *learning by doing* dengan menggalakkan pelajar melaksanakan aktiviti penerokaan, penyiasatan, penyoalan, berfikir secara reflektif dan penemuan ilmu baru. Penguasaan kemahiran ini mampu menyediakan pelajar sebagai pemain global abad ke-21 (KPM, 2016). Melalui pendekatan inkuiri, pelajar bukan sahaja dapat memahami konsep yang diajar dengan lebih baik, malah mereka juga dapat meningkatkan kemahiran berfikir, berkomunikasi, kreativiti dan membuat keputusan.

Model ADDIE merupakan model reka bentuk sistematik dan efektif yang sering digunakan dalam melaksanakan pembelajaran berasaskan inkuiri. Model ADDIE merupakan model aktiviti pembelajaran berfokuskan pelajar yang mana ADDIE merujuk kepada lima peringkat pembelajaran iaitu analisis (*analysis*), reka bentuk (*design*), pembangunan (*development*), implementasi (*implementation*) dan penilaian (*evaluate*) seperti dalam Rajah 2.



Rajah 2: Kerangka konsep pelaksanaan kajian menggunakan Model ADDIE

Dalam proses pembinaan *OSI -FluxBot* ini, bahan yang sesuai dan relevan dengan subtopik fluks magnet dikumpul dan dipilih bagi setiap peringkat pembelajaran model ADDIE. Bahan-bahan bagi Kad Info, Simulasi, Nota Digital, Video dan Quizizz disusun dan dimuat naik ke pelantar Bot Telegram seperti dalam Rajah 3. Bagi setiap peringkat pembelajaran, panduan lengkap untuk setiap aktiviti yang perlu dilaksanakan oleh pelajar dinyatakan dalam bentuk yang lebih interaktif dan sistematik bagi mendorong minat dan pembelajaran kendiri pelajar.



Rajah 3: Paparan *OSI-FluxBot* menggunakan telefon pintar

6.2 PELAKSANAAN TINDAKAN

6.2.1 PERINGKAT PEMERHATIAN

Proses PdP bagi subtopik Fluks Magnet dijalankan mengikut kaedah konvensional menggunakan papan putih dan gambarajah statik. Setelah itu UP1 dijalankan bagi

mengenalpasti masalah yang wujud dalam subtopik ini. Selain itu pengkaji juga mengumpul data menggunakan LKC dan temubual. Proses ini mengambil masa satu minggu. Jadual 2 menunjukkan langkah-langkah pemerhatian masalah yang telah dilaksanakan.

Jadual 2: Langkah-langkah pemerhatian masalah

Minggu	Langkah	Cara kumpul data
1	1	Laporan Kerja Calon (LKC) PSPM SP025 sesi 2022/2023
	2	Temubual 4 orang pengajar Fizik SDS
	3	Temubual 5 orang pelajar SDS
	4	UP1 kepada 36 orang pelajar.

6.2.2 PERINGKAT REFLEKSI

Jadual 3: Analisis masalah dalam setiap langkah

Minggu	Langkah	Cara kumpul data	Masalah yang dikenalpasti
1	1	Laporan Kerja Calon (LKC) PSPM SP025 sesi 2022/2023	60% calon tidak dapat menjawab dengan betul soalan berkaitan fluks magnet.
	2	Temubual 4 orang pengajar Fizik SDS	Penggunaan gambarajah dua dimensi (2D) menyukarkan pengajar menunjukkan sudut antara normal kepada satah dan medan magnet.
	3	Temubual 5 orang pelajar SDS	pelajar keliru untuk menentukan sudut yang tepat bagi mengira fluks magnet.
	4	UP1 kepada 36 orang pelajar.	50% (18 orang) pelajar didapati tidak dapat menyelesaikan soalan fluks magnet disebabkan kesilapan menentukan sudut yang betul.

6.2.3 TINDAKAN YANG DIJALANKAN

Skrip jawapan pelajar (Lampiran 2) menunjukkan pelajar menghadapi kesukaran untuk menentukan sudut yang tepat bagi mengira fluks magnet. Selain itu pengajar juga didapati menghadapi kesukaran dalam memahamkan pelajar sudut yang betul untuk diambil disebabkan gambarajah fluks magnet dalam bentuk 2D. Berpandukan masalah ini pengkaji membangunkan *OSI-FluxBot* sebagai intervensi untuk digunakan dalam PdP subtopik ini. Pelajar diberi pendedahan tatacara penggunaan *OSI-FluxBot* dan diberikan masa satu minggu untuk pembelajaran kendiri selain penggunaan dalam kelas secara bersemuka bersama pengajar.

Minggu berikutnya UP2 dijalankan bagi melihat keberkesanan *OSI-FluxBot* yang digunakan. Namun begitu dalam UP2 didapati tiga orang pelajar masih mendapat markah 7 ke bawah. Oleh itu pengajar meneruskan kajian dengan kitaran 2 menggunakan elemen simulasi dan video dalam *OSI-FluxBot* secara berpandu dalam kumpulan kecil. Selepas itu Ujian Phy 3 (UP3) dilaksanakan. Jadual 4 menunjukkan aktiviti PdP dan refleksi yang dijalankan.

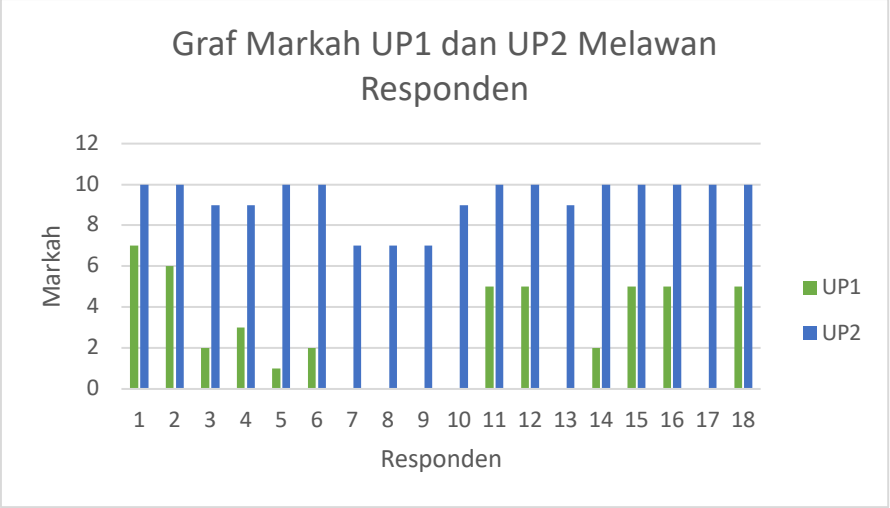
Jadual 4: Aktiviti PdP dan refleksi dalam proses penggunaan *OSI-FluxBot*

Kitaran	Aktiviti	Pelaksanaan aktiviti	Refleksi
1	1	Minggu pertama: Sesi PdP menggunakan kaedah penerangan di papan putih dan penggunaan gambarajah 2D.	Sesi PdP ini dijalankan secara bersemuka di dalam kelas tutorial. Pengajar mendapati pelajar kurang memberi maklum balas dan gagal menjawab soalan yang diajukan.
	2	Minggu kedua: Pelaksanaan UP1 yang merangkumi 10 markah. Pelajar yang memperolehi markah 7 dan ke bawah dipilih sebagai responden kajian.	UP1 dilaksanakan pada minggu kedua setelah sesi PdP subtopik Fluks Magnet selesai. Ujian ini adalah ujian bertulis yang mana pelajar perlu menentukan sudut yang betul untuk mengira fluks magnet dan perubahan fluks magnet. Masa yang diperuntukkan untuk menjawab soalan ini ialah 15 minit dan markah penuh adalah 10. Didapati 18 daripada 36 orang pelajar mendapat markah 7 dan ke bawah.
	3	Minggu ketiga: Sesi PdP bersama pengajar menggunakan *OSI-FluxBot*. Sesi pembelajaran kendiri pelajar menggunakan *OSI-FluxBot* (Lampiran 3).	18 orang pelajar ini didedahkan penggunaan *OSI-FluxBot* semasa PdP bersemuka bersama pengajar. Mereka diberi peluang meneroka *OSI-FluxBot* secara kendiri.
	4	Minggu keempat: Pelaksanaan dan analisis UP2.	UP2 dijalankan ke atas 18 orang responden bertujuan untuk melihat keberkesanan *OSI-FluxBot*. Analisis markah mendapati 3 orang pelajar masih memperolehi markah di bawah 8.
2	1	Minggu kelima: Sesi PdP kali kedua menggunakan simulasi dan video dalam *OSI-FluxBot* dalam kumpulan kecil. UP3 dijalankan.	Kitaran 2 dijalankan kepada 3 orang pelajar. Penekanan diberikan pada elemen simulasi dan video. UP3 dilaksanakan dan kesemua responden memperolehi markah melebihi 8.

7.0 PEMERHATIAN

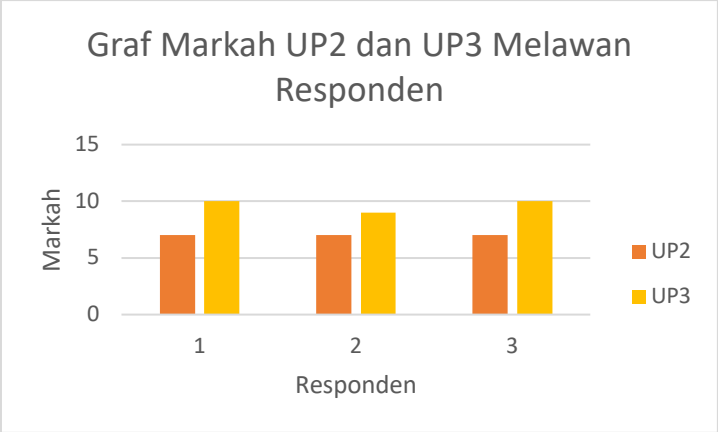
7.1 PENILAIAN PENCAPAIAN PELAJAR

Setelah selesai pelaksanaan semua aktiviti, data yang dikumpul daripada UP1, UP2 dan UP3 dianalisis. Jadual 5 (Lampiran 4) menunjukkan markah pencapaian pelajar bagi ketiga-tiga ujian tersebut.



Rajah 4: Graf perbandingan Markah UP1 dan UP2

Rajah 4 menunjukkan perbandingan markah UP1 dan UP2, sebanyak 83% (15 orang) pelajar telah mencapai markah 8-10 manakala 17% (3 orang) yang masih memperolehi markah < 8.



Rajah 5: Graf perbandingan Markah UP2 dan UP3

Rajah 5 menunjukkan perbandingan markah UP2 dan UP3, sebanyak 100% (3 orang) pelajar telah mencapai markah 8-10.

7.2 ANALISIS SOAL SELIDIK

7.2.1 PENILAIAN MINAT PELAJAR

Pengkaji telah menggunakan *Poll Telegram* untuk membuat penilaian minat pelajar terhadap *OSI-FluxBot* yang digunakan (Lampiran 5). Jadual 6 menunjukkan analisis penilaian minat pelajar daripada maklum balas tersebut.

Jadual 6: Analisis penilaian minat pelajar menggunakan *OSI-FluxBot*

ITEM	PERATUSAN (%)
Saya gemar menggunakan *OSI-FluxBot*	100
Saya mahir menggunakan *OSI-FluxBot* bagi subtopik Fluks Magnet	94
Saya mampu membantu rakan-rakan lain menggunakan *OSI-FluxBot*	89

7.2.2 KEFAHAMAN PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN

Pengkaji menggunakan *Poll Telegram* untuk membuat penilaian tahap kefahaman PdP pelajar terhadap *OSI-FluxBot* (Lampiran 6). Jadual 7 menunjukkan analisis penilaian tahap kefahaman PdP pelajar daripada maklum balas tersebut.

JADUAL 7: Kefahaman pengajaran dan pembelajaran

ITEM	PERATUSAN (%)
Saya dapat memahami pengajaran dan pembelajaran subtopik Fluks Magnet dengan menggunakan *OSI-FluxBot.*	94
Saya dapat menentukan sudut yang tepat bagi mengira fluks magnet.	94
Saya seronok menggunakan *OSI-FluxBot* dalam subtopik Fluks Magnet.	100
Saya dapat mengira fluks magnet dengan betul berpandukan *OSI-FluxBot.*	83
Saya dapat menentukan sudut antara normal kepada satah dan medan magnet.	94
Penggunaan *OSI-FluxBot* membantu saya untuk lebih memahami subtopik Fluks Magnet semasa pembelajaran kendiri.	94
Saya boleh mengulangkaji subtopik ini pada bila-bila masa dengan adanya *OSI-FluxBot.*	100

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Berdasarkan perbandingan graf markah UP1, UP2 dan UP3, pengkaji mendapati penggunaan *OSI-FluxBot* dalam subtopik Fluks Magnet memberikan impak yang positif terhadap peningkatan pemahaman pelajar. Teknik pengajaran pengajar didapati lebih menarik dan berkesan. Pengajar menjadi lebih kreatif, dapat membina pengetahuan baharu dan mempertingkatkan ilmu pedagogi. Pengajar memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai keperluan individu pelajar dan kemampuan mereka dalam pembelajaran. Mereka dapat melaksanakan PdP bersama pelajar dengan pemantauan minimum disebabkan pendigitalan bahan bantu mengajar yang boleh diakses menggunakan *OSI-FluxBot* secara kendiri menepati kehendak semasa dunia pendidikan hari ini.

Penekanan pembelajaran kendiri menjadikan kajian ini relevan untuk diketengahkan dan wajar disebar luas untuk kegunaan pelbagai institusi pendidikan di Malaysia. *OSI-FluxBot* juga boleh dimanipulasikan untuk topik mahupun untuk kegunaan subjek lain. Namun begitu, terdapat limitasi dalam kajian ini disebabkan kebergantungan optimum pada rangkaian internet

untuk mengakses *OSI-FluxBot***.** Kajian lanjutan pada masa hadapan boleh dilaksanakan dengan membuat penambahbaikan pada kandungan elemen dalam *OSI-FluxBot* dan kandungan bahan boleh dikemas kini supaya mematuhi kehendak kurikulum semasa.

Kesimpulannya, penggunaan *OSI-FluxBot* mewujudkan gaya pembelajaran aktif di kalangan pelajar serta teknik pengajaran pengajar. Penggunaan teknik ini telah berjaya mencapai objektif kajian dengan menunjukkan peningkatan pencapaian pelajar yang memberangsangkan serta mengubah pedagogi pengajar ke arah melestari inovasi dalam merealisasikan pendidikan masa hadapan.

RUJUKAN

Azyan Md Zahri & Mohammed Isa Osman. (2019). *Kit Pembelajaran Litar Siri, Selari dan Siri-Selari.* Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin. http://upikpolimas.edu.my/ojs/index.php/JTVE/article/view/281

Fahmy A Rosly. (2023) Dasar Pendidikan Digital, Jabatan Berita Harian

Kamaruddin, M., & Mohd Tahir, R. (2022). Pembelajaran Berasaskan Inkuiri Menggunakan Model 5E dalam Kursus Pengurusan Pusat Sumber: Kekuatan dan Cabaran. Jurnal Dunia Pendidikan, 4(1), 428-435. Retrieved from https://myjms.mohe.gov.my/index.php/jdpd/article/view/18015

Kementerian Pendidikan Malaysia. (2016). Panduan Pengajaran dan Pembelajaran Berasaskan Inkuiri. Kuala Lumpur: Bahagian Pembangunan Kurikulum.

Norbaizura Nordin. (2019). *Merekabentuk Dan Pembangunan Pembelajaran Multimedia Fizik 1*. Jabatan Sains dan Matematik, Pusat Pengajian Diploma, University of Tun Hussein Onn Malaysia, Pusat Pengajian Fizik Gunaan, Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia.

Ong, J. S. H., Mohan, P. R., Han, J. Y., Chew, J. Y., & Fung, F. M. (2021). Coding a Telegram Quiz Bot to Aid Learners in Environmental Chemistry. Journal of Chemical Education, 98(8), 2699–2703. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00201

Sa'adiah Mohamad, Norhazlinda Idris & Azrini Idris. (2022) *Pembangunan Inovasi Mobil Pengajaran dan Pembelajaran: Measurement Fun and Easy.* https://myjms.mohe.gov.my/index.php/jdpd/article/view/10832

Zailah Zainudin & Abd Karim Alias (25 Mei 2021). DrZailahLIVE: *Pembelajaran Aktif & Berpusat Pelajar Secara Dalam Talian* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=etXUxgikrmI

KEBERKESANAN GAMIFIKASI *BLOOKET* DALAM MENINGKATKAN PRESTASI PELAJAR BAGI TOPIK PEMBEZAAN DI KOLEJ MATRIKULASI PERAK

Nurfarahin binti Ismail [1]
Siti Arba'iah binti Darus [2]
Nurul Husna binti Mat Zaki [3]
Arbaiyah binti Abdul Ghani [4]
Nurliyana binti Rohaizad [5]

[1,2,3,4,5] *Kolej Matrikulasi Perak*

Email: bm-1929@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti keberkesanan pelaksanaan gamifikasi Blooket terhadap pelajar yang mendapat markah sifar dalam Ujian Pertengahan Semester bagi Topik Pembezaan. Sasaran kajian melibatkan enam orang pelajar Sistem Empat Semester (SES) bagi sesi 2023/2024 di Kolej Matrikulasi Perak. Kajian ini dilaksanakan sehingga kitaran kedua menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988). Dapatan kajian menunjukkan peningkatan ketara dalam minat dan prestasi pelajar. Melalui temubual, pelajar dilaporkan lebih berminat dan bersemangat untuk belajar Topik Pembezaan setelah menggunakan gamifikasi Blooket. Analisis ujian pasca pula menunjukkan skor min pelajar meningkat dari sifar kepada 8.83. Ini membuktikan bahawa penggunaan gamifikasi dalam pembelajaran bukan sahaja menarik minat tetapi juga meningkatkan prestasi pelajar dalam Subjek Matematik. Kesimpulannya, gamifikasi Blooket berkesan sebagai bahan bantu mengajar untuk meningkatkan minat dan prestasi pelajar terhadap Topik Pembezaan. Penggunaan gamifikasi ini disarankan untuk diaplikasikan dengan lebih meluas dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi menarik minat dan seterusnya meningkatkan prestasi pelajar dalam Subjek Matematik, khususnya bagi Topik Pembezaan.

Kata Kunci : Gamifikasi, Pembezaan, Prestasi, Minat

1.0 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Program Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia menyediakan dua jurusan pengajian iaitu Jurusan Sains dan Jurusan Perakaunan. Jurusan Sains pula terbahagi kepada dua sistem iaitu Sistem Dua Semester (SDS) dan Sistem Empat Semester (SES). Sistem Empat Semester disediakan untuk pelajar yang mempunyai kelayakan merit yang lebih rendah berbanding Sistem Dua Semester. Oleh itu, isi kandungan pelajaran dalam SES bagi Semester I dan II adalah lanjutan daripada konsep-konsep yang telah dipelajari di sekolah menengah bagi memperkukuhkan konsep asas pelajar sebelum meneruskan pengajian di Semester III dan Semester IV.

1.2 PENGALAMAN PDP

Pelajar SES adalah pelajar yang mendapat keputusan gred D, E dan G (gagal) bagi Subjek Matematik Tambahan dalam peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). Pencapaian pelajar ini menjadi cabaran kepada penyelidik untuk melonjakkan prestasi mereka dalam Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM). Berdasarkan pengalaman penyelidik, punca utama pelajar mendapat gred D, E atau gagal dalam Subjek Matematik Tambahan adalah kerana kurangnya minat atau tidak berminat dengan subjek tersebut.

Jadual 1. Keputusan SPM Matematik Tambahan Pelajar

Pelajar	Gred Matematik Tambahan
1	D
2	E
3	E
4	E
5	G
6	G

1.3 TUJUAN/KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini dijalankan untuk membantu pelajar yang tidak dapat mempelajari Topik Pembezaan dengan baik semasa kelas. Topik Pembezaan dipilih kerana terdapat kumpulan pelajar yang tidak mendapat sebarang markah dalam Ujian Pertengahan Semester bagi topik ini. Topik Pembezaan mempunyai jam pertembungan yang tinggi iaitu 26 jam dan pemarkahan dalam PSPM adalah sebanyak 29 markah (29/100). Selain itu, topik ini sangat berkait rapat dengan Topik Pengamiran yang mana kegagalan pelajar menguasai Topik Pembezaan akan turut memberi kesan kepada topik pengamiran. Oleh itu, masalah pembelajaran bagi topik ini perlu diatasi supaya pelajar dapat menguasai konsep pembezaan dan seterusnya membantu mereka untuk menguasai konsep pengamiran. Kegagalan pelajar menguasai kedua-dua topik ini akan menjejaskan pembelajaran mereka bagi topik yang sama untuk peringkat yang seterusnya iaitu di Semester III dan IV.

1.4 ANDAIAN, NILAI DAN KEPERCAYAAN PENYELIDIK TERHADAP PDP

Sebagai pensyarah akademik, penyelidik percaya bahawa guru perlu mempelbagaikan gaya pengajaran mereka seiring dengan keperluan dan potensi diri pelajar. Pendekatan pengajaran dan pembelajaran untuk kumpulan pelajar yang berprestasi rendah sudah tentu berbeza dengan kumpulan pelajar berprestasi tinggi. Kumpulan pelajar berprestasi rendah memerlukan sokongan dan bimbingan daripada guru-guru di luar waktu kelas kerana mereka biasanya tidak dapat mengikuti pelajaran di dalam kelas dengan baik. Pelajar-pelajar daripada kumpulan ini memerlukan masa dan aktiviti tambahan untuk memahami konsep-konsep yang diajar semasa kelas. Menurut Dayang & Muhd Izwan (2021), dalam (Norliza, 2023), pelajar-pelajar berkenaan akan ada kecenderungan pembelajaran yang berbeza dari segi keupayaan memahami dan menyerap maklumat dengan cepat berbanding pelajar-pelajar yang lain.

1.5 LAIN-LAIN YANG BERKAITAN

Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988) digunakan dalam kajian ini kerana model ini menyediakan kerangka kerja yang sistematik iaitu melibatkan perancangan (*plan*), tindakan (*act*), pemerhatian (*observe*) dan refleksi (*reflect*). Selain itu, model ini mempunyai dua lingkaran atau kitaran. Sekiranya kitaran pertama menunjukkan hasil yang kurang memuaskan disebabkan kelemahan intervensi yang dilaksanakan, maka penyelidik boleh mengatasi kelemahan tersebut dengan menjalankan kitaran yang kedua.

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Pencapaian pelajar bagi Subjek Matematik Tambahan dalam SPM menarik minat penyelidik untuk menjalankan temu bual ke atas pelajar bagi mendapatkan pandangan dan harapan mereka terhadap Subjek Matematik di peringkat matrikulasi. Berikut merupakan rumusan hasil temu bual yang dijalankan terhadap pelajar SES berkaitan Subjek Matematik :

Jadual 2. Temu Bual Pandangan dan Harapan Pelajar Terhadap Matematik

Pelajar	Respon pelajar
1	tak minat matematik
2	matematik susah
3	tak pernah lulus matematik
4	tak minat dan tak suka buat latihan
5	selalu gagal, susah
6	membosankan

Sehubungan itu, penyelidik berpendapat perkara utama yang perlu dilakukan adalah mengenal pasti cara untuk menarik minat pelajar terhadap Subjek Matematik supaya mereka berasa seronok semasa mempelajarinya. Keseronokan mempelajari matematik diharapkan boleh menjadi pemangkin kepada pelajar untuk berusaha menyiapkan soalan latihan yang diberikan dan seterusnya meningkatkan prestasi mereka dalam subjek tersebut.

2.2 REFLEKSI TERHADAP PELAJAR

Hasil pemerhatian terhadap sikap pelajar kumpulan sasaran di dalam kelas adalah kurang fokus, pasif, tidak menyiapkan latihan yang diberi dan tidak dapat menjawab soalan yang diberikan secara spontan semasa kelas walaupun soalan yang diberikan adalah mudah. Respon pelajar berkaitan pandangan dan harapan mereka terhadap matematik di peringkat matrikulasi yang ditunjukkan dalam Jadual 2 memberi jawapan kepada pemerhatian yang dinyatakan di atas.

2.3 ASPEK BERKAITAN

Menurut Hurlock (2005: 114) dalam (Viggita Dwianti, 2001), minat merupakan sumber motivasi yang mendorong orang untuk melakukan apa yang mereka inginkan. Minat memberikan dorongan kepada pelajar untuk berusaha dengan lebih gigih. Dalam proses pengajaran dan pembelajaran, adalah penting bagi guru untuk menimbulkan minat pada diri

pelajar sehingga mereka ada keinginan untuk berusaha secara kendiri bagi meningkatkan prestasi pembelajarannya. M. Dalyono (2009:56) menyebutkan minat belajar yang besar berkecenderungan menghasilkan prestasi belajar yang tinggi, sebaliknya jika minat belajar berkurang maka akan menghasilkan prestasi yang rendah.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Fokus kajian ini adalah untuk membantu pelajar-pelajar yang tidak dapat menjawab soalan pembezaan dalam Ujian Pertengahan Semester. Pengajaran secara tradisional (*chalk and talk*) dilihat tidak berjaya untuk menarik minat kumpulan pelajar berprestasi rendah ini untuk meningkatkan prestasi mereka. Walaupun gagal mendapat markah bagi semua soalan dalam Topik Pembezaan, penyelidik mendapati kumpulan pelajar ini masih tidak menunjukkan sikap ingin berubah. Mereka masih tidak menunjukkan minat untuk bertanya soalan semasa kelas atau di luar waktu kelas.

Berdasarkan respon pelajar dalam Jadual 2, kaedah 'belajar sambil bermain' atau gamifikasi diperkenalkan kepada pelajar kerana kecenderungan pelajar terhadap permainan di atas talian adalah tinggi dan terdapat pelbagai aplikasi gamifikasi tersedia ada yang boleh dimanfaatkan untuk menarik minat pelajar. Penyelidik telah memilih gamifikasi yang dikenali sebagai *Blooket* kerana ia mudah disediakan, menarik dan cara permainannya mudah untuk difahami oleh pelajar. Menurut Nur Syamira Abdul Wahab et al, 2017, gamifikasi dapat meningkatkan minat pelajar dalam pembelajaran.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian ini adalah untuk meningkatkan prestasi pelajar dalam topik pembezaan melalui pembelajaran gamifikasi. Manakala objektif khususnya adalah seperti berikut :

(a) Meningkatkan minat pelajar dalam konsep pembezaan menerusi pembelajaran gamifikasi *Blooket*.
(b) Mengenal pasti keberkesanan gamifikasi *Blooket* dalam meningkatkan prestasi pelajar bagi Topik Pembezaan.

Berdasarkan objektif kajian yang ditetapkan, persoalan kajian adalah seperti berikut :

(a) Adakah pembelajaran gamifikasi *Blooket* dapat meningkatkan minat pelajar dalam konsep pembezaan?
(b) Adakah pembelajaran gamifikasi *Blooket* dapat meningkatkan prestasi pelajar dalam konsep pembezaan?

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini dijalankan ke atas enam orang pelajar SES di Kolej Matrikulasi Perak yang terdiri daripada seorang pelajar lelaki dan lima orang pelajar perempuan. Pemilihan kumpulan pelajar ini dibuat berasaskan kepada prestasi mereka dalam Ujian Pertengahan Semester bagi Topik Pembezaan.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

6.1 PENGUMPULAN DATA AWAL

Data awal kajian ini diperolehi melalui Ujian Pertengahan Semester yang diberikan kepada pelajar SES. Jadual 3 menunjukkan markah Ujian Pertengahan Semester (Ujian Pra) bagi Topik Pembezaan (12 markah) yang diperolehi oleh pelajar - pelajar tersebut.

Jadual 3. Markah Ujian Pra

Pelajar	Markah Ujian Pra
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
Skor min	0

6.2 TINDAKAN YANG DILAKSANAKAN

Dalam pelaksanaan kajian tindakan ini, penyelidik menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988) iaitu melibatkan perancangan (*plan*), tindakan (*act*), pemerhatian (*observe*) dan refleksi (*reflect*) seperti yang ditunjukkan di Rajah 1.

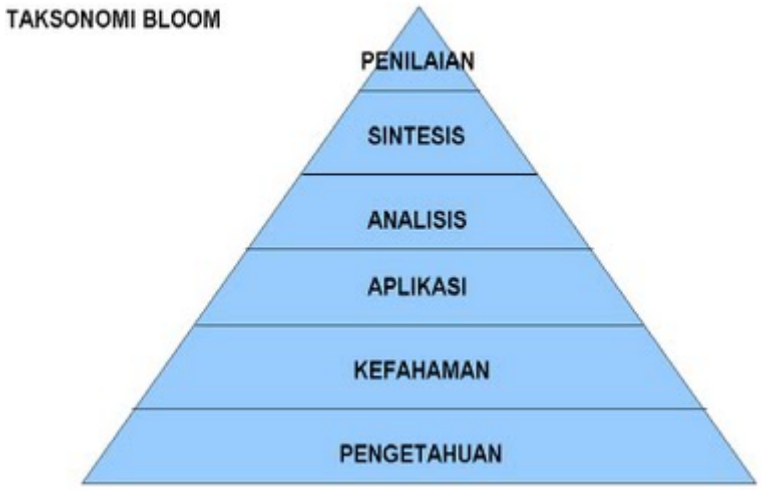
Rajah 1. Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988)

Penyelidik menggunakan gamifikasi *Blooket* (*Lampiran 1*) sebagai intervensi bagi menarik minat pelajar untuk menyelesaikan soalan Topik Pembezaan.. Menurut Kitikedizah Hambali dan Maimun Aqsha Lubis (2022), gamifikasi dapat menimbulkan perasaan seronok dan motivasi murid untuk mengikuti pembelajaran, mencungkil kemahiran berfikir dan meningkatkan pencapaian murid.

Pelaksanaan penggunaan gamifikasi *Blooket* telah dilakukan pada minggu 1 setelah markah Ujian Pertengahan Semester selesai dianalisis. Dalam kitaran 1, pelajar diberikan

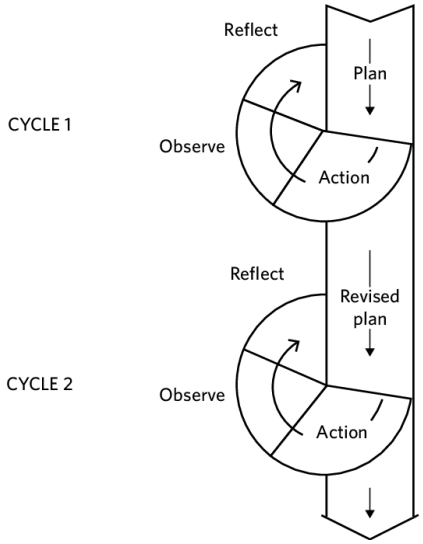
enam soalan Topik Pembezaan yang berbentuk objektif. Soalan objektif diberikan kepada pelajar kerana di peringkat ini, objektif penyelidik hanyalah untuk menarik minat pelajar. Penyelidik menjangkakan soalan berbentuk objektif yang disediakan dalam bentuk permainan berkeupayaan untuk menarik minat pelajar mencuba semua soalan yang disediakan. Di peringkat ini, soalan yang disediakan adalah pada tahap pengetahuan dan kefahaman berdasarkan Hierarki Taksonomi *Bloom* seperti di Rajah 2. Mod tugasan yang diberikan adalah secara *homework* (*Lampiran 2*). Mod tugasan secara *homework* dipilih supaya pelajar dapat menyelesaikan soalan yang diberikan mengikut masa senggang masing-masing. Gamifikasi *Blooket* membolehkan pelajar mencuba menjawab soalan yang diberikan secara berulang kali sehingga mendapat jawapan yang betul (bergantung kepada usaha pelajar).

Persoalan yang timbul di sini adalah berkemungkinan pelajar hanya membuat tekaan jawapan terhadap soalan yang diberikan. Bagi mengatasi kemungkinan ini, pelajar perlu menghantar kerja-kerja pengiraan yang telah dilakukan semasa menjawab soalan tersebut untuk disemak oleh penyelidik bagi memastikan pelajar membuat pengiraan bagi menjawab soalan objektif tersebut. Walaupun demikian, markah pelajar tidak direkodkan kerana ini hanyalah proses intervensi untuk menarik minat pelajar, pelajar tidak perlu membuat pembetulan bagi soalan yang salah dan penyelidik tidak menunjuk ajar kesilapan yang telah dilakukan oleh pelajar.



Rajah 2. Hierarki Taksonomi Bloom.

Selepas Kitaran 1 berlangsung, penyelidik telah membuat refleksi bagi menambah baik soalan yang disediakan dalam gamifikasi *Blooket.* Berdasarkan refleksi tersebut, semua soalan telah disemak semula dan diperhalusi untuk kitaran seterusnya. Proses seperti Rajah 3 digunapakai bagi membolehkan penambahbaikan soalan yang berterusan dan pemahaman pelajar yang lebih mendalam dalam Topik Pembezaan.



Rajah 3. Model Kemmis and McTaggart (1988)

Pendekatan gamifikasi *Blooket* (Kitaran 2) telah dilaksanakan pada minggu ke-5 di mana pelajar masih diberi enam soalan Topik Pembezaan yang berbentuk objektif tetapi menggunakan aras kesukaran yang lebih tinggi berdasarkan Rajah 2 iaitu aras kefahaman dan aplikasi. Peningkatan dari segi aras kesukaran soalan adalah perlu bagi menyediakan pelajar menjawab soalan PSPM yang berbentuk mudah, sederhana dan sukar. Mod berbentuk *live* digunakan untuk Kitaran 2 supaya pelajar boleh menguruskan masa dengan baik untuk menyelesaikan semua soalan Topik Pembezaan mengikut masa yang telah ditetapkan (30 minit). Mod tugasan secara *live* dapat mewujudkan persaingan sihat dalam kalangan pelajar. Ini kerana pelajar dapat melihat kedudukan masing-masing selepas permainan tamat. Sekiranya pelajar ingin mendapatkan mata yang tinggi dan kedudukan yang terbaik, mereka perlu menjawab soalan dengan betul, pantas serta bermain dengan baik. Dalam Kitaran 1, proses yang ingin dilihat adalah menarik minat pelajar manakala dalam Kitaran 2, proses yang ingin dilihat adalah prestasi pelajar.

Setelah selesai Kitaran 1 dan 2, Ujian Pasca dilaksanakan secara bersemuka pada minggu ke-6 yang mana soalan diberikan dalam bentuk subjektif dan masa menjawab adalah 30 minit. Aras kesukaran soalan yang disediakan adalah aras mudah, sederhana dan sukar pada tahap pengetahuan, kefahaman dan aplikasi berdasarkan Taksonomi Bloom, iaitu setara dengan soalan yang disediakan semasa Ujian Pra (12 markah). Data pelajar direkodkan dan dianalisis.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

Setelah intervensi dilaksanakan selama 5 minggu, data temubual serta skor yang diperoleh dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif mengikut objektif kajian ini.

7.1 MENINGKATKAN MINAT PELAJAR DALAM KONSEP PEMBEZAAN MENERUSI PEMBELAJARAN GAMIFIKASI.

Dapatan temu bual yang dilaksanakan selepas Kitaran 1 mendapati pelajar menunjukkan minat untuk menyelesaikan soalan yang diberi dalam gamifikasi *Blooket.* Berikut merupakan rumusan hasil temu bual yang dijalankan terhadap pelajar SES selepas menyelesaikan aktiviti gamifikasi tersebut.

Jadual 4. Temu Bual Pelajar Selepas Selesai Kitaran 1

Pelajar	Respon Pelajar
1	Saya teruja untuk menyelesaikan soalan dan mendapat banyak markah.
2	Permainan ini menyeronokkan. Saya boleh jawab ulang-ulang sehingga betul.
3	Tak terasa masa 30 minit berlalu cepat. Seronok sangat. Ulang-ulang sehingga faham.
4	Saya berasa seronok kerana boleh menjawab soalan pembezaan. Markah saya bukan lagi 0.
5	Saya baru sedar topik ini taklah susah mana. Saya yang malas nak berfikir dan mencuba.
6	Saya rasa seronok belajar melalui *Blooket*. Rupa-rupanya saya boleh jawab soalan yang diberi.

Berdasarkan dapatan ini, respon pelajar mencerminkan perubahan pandangan yang positif berbanding respon awal dalam Jadual 2. Pelajar juga menunjukkan peningkatan minat yang ketara terhadap Topik Pembezaan, dengan beberapa pelajar menyatakan bahawa mereka merasa teruja dan bersemangat untuk menyelesaikan soalan yang diberi melalui gamifikasi *Blooket*. Pelajar juga menyatakan bahawa permainan ini menyeronokkan dan menarik minat mereka untuk mencubanya berulang kali bagi membolehkan mereka memahami soalan dengan lebih baik dan menjawab dengan betul. Ini membuktikan bahawa gamifikasi *Blooket* telah berjaya menarik minat pelajar dalam Topik Pembezaan.

7.2 MENGENAL PASTI KEBERKESANAN GAMIFIKASI *BLOOKET* DALAM MENINGKATKAN PRESTASI PELAJAR BAGI TOPIK PEMBEZAAN.

Dalam Kitaran 2, semua pelajar berjaya menjawab soalan dalam masa yang ditetapkan. Dapatan ini adalah baik kerana pelajar perlu bersedia menjawab soalan peperiksaan sebenar dengan mematuhi peruntukan masa yang ditetapkan. Jadual berikut menunjukkan keputusan ujian pasca bagi setiap pelajar.

Jadual 5. Markah Ujian Pasca

Pelajar	Markah Ujian Pasca
1	6
2	8
3	6
4	10
5	11
6	12
Skor min	8.83

Pada awal kajian, iaitu semasa ujian pra, semua pelajar mendapat markah sifar seolah-olah menunjukkan pelajar -pelajar ini langsung tidak memahami konsep pembezaan. Setelah pelaksanaan dua kitaran intervensi menggunakan gamifikasi *Blooket*, markah ujian pasca

menunjukkan peningkatan yang ketara. Skor min pelajar meningkat kepada 8.83 berbanding sifar, dengan semua pelajar menunjukkan peningkatan prestasi. Sebagai contoh, pelajar 6 yang pada awalnya mendapat markah sifar berjaya mencapai skor 12 (markah penuh) dalam ujian pasca, manakala pelajar lain menunjukkan peningkatan skor antara 6 hingga 11 markah.

Jadual di bawah menunjukkan analisis kuantitatif peratus peningkatan markah pelajar sebelum dan selepas intervensi gamifikasi *Blooket* melalui ujian pra dan ujian pasca.

Jadual 6. Peratus Peningkatan Markah Ujian Pra dan Pasca

Pelajar	Markah Ujian Pra	Markah Ujian Pasca	% Peningkatan
1	0	6	50.0
2	0	8	66.7
3	0	6	50.0
4	0	10	83.3
5	0	11	91.7
6	0	12	100.0

Dapatan di Jadual 6 menunjukkan bahawa penggunaan gamifikasi *Blooket* bukan sahaja meningkatkan minat tetapi juga meningkatkan prestasi pelajar dalam Topik Pembezaan.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Analisis temubual dan kuantitatif dari kajian ini menunjukkan bahawa gamifikasi *Blooket* berkesan dalam meningkatkan minat dan prestasi pelajar dalam Topik Pembezaan. Peningkatan dalam minat pelajar membantu mereka untuk lebih fokus dan melibatkan diri secara aktif dalam proses pengajaran dan pembelajaran semasa kelas, manakala peningkatan prestasi dalam ujian pasca menunjukkan bahawa mereka telah memahami konsep pembezaan dengan lebih baik.

Penyelidik mendapati sikap dan respon pelajar semasa perbincangan dalam kelas bagi Topik Pembezaan berubah dengan sangat ketara yang mana pelajar sudah berani dan berjaya untuk mencuba menjawab soalan secara spontan, saling berbincang antara satu sama lain dan bertanya kepada pensyarah akan kemusykilan atau kekeliruan yang dihadapi semasa kelas. Perubahan suasana kelas yang dahulunya pasif berubah kepada aktif telah mewujudkan suasana yang ceria dan menyeronokkan bukan sahaja kepada pelajar, bahkan kepada penyelidik sendiri. Ini selari dengan pandangan yang dinyatakan oleh Kitikedizah Hambali dan Maimun Aqsha Lubis (2022) iaitu gamifikasi boleh menimbulkan minat dan keseronokan kepada pelajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Penyelidik juga berasa bersemangat untuk menjalankan intervensi gamifikasi ini terhadap pelajar lainnya khususnya kepada kumpulan pelajar berprestasi sederhana bagi melonjakkan prestasi akademik pelajar-pelajar tersebut. Selain itu, penyelidik juga ingin berkongsi pengalaman ini dengan pensyarah lain, khususnya pensyarah di Unit Matematik.

Data yang dikumpulkan mengesahkan bahawa kaedah pengajaran dan pembelajaran menggunakan medium gamifikasi boleh menjadi alat yang berkesan untuk mengatasi cabaran pembelajaran dalam kalangan pelajar berprestasi rendah. Ini menunjukkan objektif kajian ini telah tercapai dengan jayanya. Walau bagaimanapun, terdapat kelemahan dalam penggunaan

gamifikasi *Blooket* yang menjadi kekangan dalam penyediaan soalan atau pilihan jawapan yang panjang kerana terdapat bahagian tertentu yang tidak boleh dibaca sepenuhnya jika pelajar menggunakan telefon bimbit. Masalah ini hanya boleh diatasi dengan menggunakan komputer riba atau komputer meja. Sebagai kajian lanjutan, penggunaan gamifikasi *Blooket* disarankan untuk dimanfaatkan dengan lebih meluas dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi topik-topik yang lain, terutamanya bagi topik tertentu yang tidak diminati oleh pelajar.

PENGHARGAAN

Sekalung penghargaan kepada Bahagian Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia (BMKPM) yang menyediakan platform bagi memberi ruang dan peluang kepada para penyelidik berkongsi amalan pengajaran dan pembelajaran. Perkongsian ini amatlah penting bagi menyebar luas amalan pedagogi terkini kepada warga pendidik, khususnya kepada pensyarah- pensyarah di kolej-kolej matrikulasi.

RUJUKAN

Dalyono,M. (2009). Psikologi Pendidikan. Jakarta: PT Rineka Cipta. Darajat, Zakiah. (1996). Ilmu Pendidik. Pendidikan, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). The action research planner (3rd ed.). Deakin University Press.

Kitikedizah Hambali dan Maimun Aqsha Lubis (2022). Kepentingan gamifikasi dalam pengajaran dan pemudahcaraan (PDPC) pendidikan Islam. ASEAN Comparative Education Research Journal on Islam and Civilization (ACER-J), 5(1), 58-64. eISSN: 2600-769X.

Norliza Adnan. (2023). Learning By Doing - At Your Own Pace, Dalam Kelas Tutorial Untuk Pelajar Lemah Matematik. Konvensyen Penyelidikan, Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) dan Inovasi Pendidikan Program Matrikulasi KPM Kali Ketiga Tahun 2023 (KonPPI-3 2023)

Nur Syamira Abdul Wahab, Maimun Aqsha Lubis, Ramlee Mustapha, Aisyah Sjahrony & Dedek Febrian.(2017). Kefahaman Al-Quran Dan Jawi Melalui Permainan Bahasa Bermultimedia. ASEAN Comparative Education Research Journal on Islam and Civilization (ACER-J) Volume 1 (January 2017, 41-53).

Viggita Dwianti & Suharsimi Arikunto. (2001). Hubungan Antara Minat Belajar Dengan Prestasi Belajar pada Siswa Kelas X, SMA, Negeri Kutasari di Purbalingga. Fakultas Keguruan dan Ilmu .

TRIGO SKETCH KIT UNTUK MENINGKATKAN KEMAHIRAN MELAKAR GRAF TRIGONOMETRI DALAM KALANGAN PELAJAR MATRIKULASI

Emme Eryanie Esmawi[1]
Noor Aziah binti Abdul Ghani[2]
Kang Kooi Wei[3]

[1,2,3] *Kolej Matrikulasi Kedah*

Email: *bm-1831@moe-dl.edu.my*

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk meningkatkan kemahiran melakar graf Trigonometri dengan Trigo Sketch Kit. Kumpulan sasaran kajian ini ialah 21 orang pelajar Program Satu Tahun, tutoran F1T3 Semester Satu Sesi 2023/2024 di Kolej Matrikulasi Kedah. Kajian tindakan ini berasaskan Model Kajian Tindakan Kemmis dan McTaggart (1988). Tinjauan awal dilaksanakan secara pemerhatian langkah penyelesaian soalan tutorial dan temu bual dengan pelajar untuk mengenal pasti masalah pelajar dalam melakar graf Trigonometri. Satu ujian diagnostik dilaksanakan untuk mengenal pasti pelajar yang perlu diberi lebih perhatian. Seterusnya penyelidik melaksanakan PdPc dengan menggunakan Trigo Sketch Kit untuk memberi panduan yang jelas kepada pelajar dalam melakar graf Trigonometri. Pelajar-pelajar didapati lebih yakin dalam melakar graf Trigonometri selepas pembelajaran Trigo Sketch Kit. Sebanyak 90% pelajar mencapai tahap prestasi cemerlang dalam ujian formatif. Hasil kajian menunjukkan Trigo Sketch Kit ini dapat meningkatkan kecekapan pelajar dalam menyelesaikan soalan Trigonometri. Selain itu, suasana pembelajaran yang interaktif dan ceria dapat diwujudkan dalam PdPc dengan berbantukan Trigo Sketch Kit. Penyelidik menggalakkan pelajar praktik melakar graf Trigonometri dengan menggunakan pendekatan Teknik Feynman iaitu mengulangkan langkah-langkah melakar graf sehingga dapat menguasai kemahiran melakar graf Trigonometri. Trigo Sketch Kit ini boleh diperkenalkan kepada pensyarah-pensyarah Matematik memandangkan keberkesanan Trigo Sketch Kit dalam PdPc bagi topik Trigonometri.

Kata Kunci: Trigo Sketch Kit, Pembelajaran terarah diri, graf Trigonometri, Teknik Feynman, Kolej Matrikulasi

1.0 PENDAHULUAN

Trigonometri merupakan topik yang mempunyai banyak formula dalam matematik SM015. Topik ini diuji dalam Ujian Pertengahan Semester 3 (UPS3) dan juga tugasan kumpulan semester 1. Penyelidik membuat refleksi dalam pengajaran dan pembelajaran beliau dan mendapati masalah pelajar dalam melakar graf Trigonometri ini memang berulang bagi setiap sesi. Masalah pembelajaran pelajar dalam topik Trigonometri menjadi suatu isu yang perlu diberikan perhatian. Pensyarah sebagai pendidik perlu menguasai enam dimensi PAK-21 (Badrul dan Mohd Nasruddin,2015). Antara dimensi PAK-21 adalah menguasai subjek dengan baik, mahir dan berketrampilan dalam pedagogi, memahami perkembangan murid-murid dan menyayangi mereka. Oleh itu, penyelidik mengambil inisiatif untuk melaksanakan PdPc

dengan berbantukan *Trigo Sketch Kit* untuk mengatasi masalah pembelajaran pelajar dalam topik Trigonometri.

Selain itu, penyelidik menggalakkan pelajar membuat ulang kaji dengan menggunakan Teknik Feynman supaya pelajar dapat menguasai kemahiran melakar graf Trigonometri. Teknik Feynman merupakan cara pembelajaran aktif yang membantu pelajar belajar dengan lebih terperinci dalam tempoh masa yang singkat. Selain itu, Teknik Feynman dapat meningkatkan pengekalan pengetahuan selepas pelajaran pelajar. Strategi penyelidik untuk menambahbaikan amalan pengajaran bagi mencapai kemenjadian pelajar amat bergantung kepada pedagogi yang diamalkan. Penyelidik menggunakan strategi pembelajaran heutagogi dalam pembelajaran lakaran graf dengan menggunakan *Trigo Sketch Kit*. Heutagogi, atau pembelajaran yang ditentukan sendiri, adalah strategi pengajaran berpusatkan pelajar yang menekankan pergembangan autonomi, keupayaan dan kemampuan pelajar. Dalam zaman yang serba canggih, pelajar dan guru berhadapan dengan maklumat yang banyak dan kepelbagaian maklumat. Justeru amat penting bagi pelajar memiliki kemahiran pembelajaran arahan kendiri (self-directed learning skills). Pembelajaran arahan kendiri sangat penting dalam dunia tenaga kerja masa kini. Individu perlu mengetahui bagaimana mengurus pembelajaran mereka untuk merancang, mengembangkan, menyesuaikan dan mengubah maklumat untuk disesuaikan selari dengan masyarakat digital, interaktif dan global. Sistem pendidikan sekarang menekankan pembelajaran terarah kendiri dalam kalangan pelajar selaras dengan prinsip pembelajaran heutagogi.

Oleh itu, suatu kajian tindakan telah dilaksanakan untuk mengatasi masalah pelajar dalam melakar graf Trigonometri dengan pendekatan Teknik Feynman yang menekankan pembelajaran heutagogi. Intervensi yang dilaksanakan untuk kajian tindakan ini adalah pengenalan pengunaan *Trigo Sketch Kit* dalam kalangan pelajar. Model kajian tindakan yang digunakan untuk kajian ini adalah Model Kemmis dan McTaggart (1988).

2.0 REFLEKSI AMALAN /PDP LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Daripada pengalaman penyelidik, Trigonometri merupakan topik yang susah bagi pelajar terutamanya dari segi melakar graf Trigonometri. Pelajar tidak ada idea yang mantap dalam melakar graf Trigonometri terutamanya persamaan yang rumit seperti $f(x) = \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right), -\pi \leq x \leq \pi$. Masalah ini disebabkan pelajar kurang kemahiran dalam menentukan langkah yang betul dalam membuat lakaran untuk ungkapan trigonometri yang berbeza. Oleh itu, satu tinjauan awal dilaksanakan untuk menentusahkan masalah pembelajaran pelajar dalam topik Trigonometri.

2.2 REFLEKSI PELAJAR

Penyelidik melaksanakan tinjauan awal dalam kelas tutorial F1T3 mengenai masalah pembelajaran topik Trigonometri. Daripada pemerhatian penyelesaian soalan tutorial pelajar, didapati ramai pelajar gagal melakar graf Trigonometri dengan betul. Selain itu, penyelidik juga dapat mengesan pelajar memang tidak dapat menentukan graf yang perlu dilakarkan dengan ungkapan fungsi yang diberikan dalam soalan. Daripada temu bual dengan pelajar-pelajar, pelajar menyatakan mereka berasa keliru dengan formula-formula dan bilangan ulangan dalam selang yang diberikan dalam soalan lakaran graf Trigonometri. Keadaan ini menyebabkan mereka kurang yakin dan tidak dapat melakarkan graf Trigonometri dengan

tepat. Masalah pelajar dalam melakar graf Trigonometri ini telah dikukuhkan dengan soal selidik (Lampiran 1).

Data tinjauan awal kajian tindakan ini menunjukkan terdapat 81% iaitu 17 orang pelajar daripada 21 orang pelajar bersetuju mereka tidak dapat menentukan berapa kali ulangan graf Trigonometri dengan selang yang diberikan. 19 orang pelajar iaitu 90% menyatakan mereka mengalami masalah dalam menentukan jenis lakaran betul untuk fungsi trigonometri yang diberi dalam soalan. Sebanyak 95% iaitu 20 orang pelajar menyatakan mereka hilang minat dan yakin dalam pembelajaran topik Trigonometri kerana masalah penentuan jenis graf trigonometri.

2.3 REFLEKSI PEMBELAJARAN ABAD KE-21

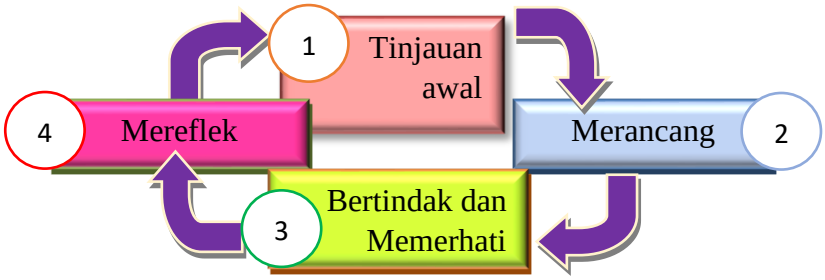
Pemilihan strategi, perancangan dalam menentukan kaedah, teknik dan aktiviti PdPc mempunyai kesan yang besar kepada pencapaian objektif PdPc di dalam kelas (Ismail Suardi Wekka, 2014). Oleh itu, pendidik perlu mengamalkan amalan pembelajaran abad ke-21 supaya dapat menyediakan pelajar untuk menjadi modal insan yang dinamik dengan pendidikan tersedia sekarang.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Peningkatan kemahiran pelajar dalam melakar graf Trigonometri merupakan fokus kajian tindakan kami. Sekiranya masalah melakar graf Trigonometri ini dapat diselesaikan, maka prestasi PSPM bagi subjek SM015 akan dapat ditingkatkan memandangkan markah penilaian berterusan akan menentukan gred matematik PSPM pelajar.

Penyelidik memperkenalkan *Trigo Sketch Kit* kepada pelajar untuk membantu pelajar dalam menguasai kemahiran melakar graf Trigonometri dengan pendekatan heutagogi. *Trigo Sketch Kit* ini merupakan langkah-langkah melakar graf yang mempunyai paparan yang sangat menarik dan dapat menarik minat pelajar untuk mempelajari topik Trigonometri. *Trigo Sketch Kit* dibangunkan hasil analisis dan refleksi penyelidik dalam pengajaran dan pembelajaran lepas. Selain itu, *Trigo Sketch Kit* ini mesra pengguna. Pelajar-pelajar hanya perlu mengikut langkah-langkah dalam *Trigo Sketch Kit* ini untuk melakar graf Trigonometri dengan fungsi yang berbeza. *Trigo Sketch Kit* ini boleh disimpan dalam gadget pelajar. Oleh itu, pelajar boleh belajar dengan berbantukan *Trigo Sketch Kit* pada bila-bila dan di mana-mana sahaja selepas kelas. Ini selaras dengan kenyataan dalam kajian Wan Idros dan Maizatul (2015) yang menyatakan kandungan pengajaran dan pembelajaran pendidik perlu sentiasa dibangunkan selari dengan perkembangan semasa iaitu memenuhi keperluan gaya pembelajaran Gen-Z yang cenderung dalam kaedah pembelajaran teradun dan berorientasikan revolusi teknologi digital.

Kajian tindakan ini dilaksanakan dengan berpandukan Model Kajian Tindakan Kemmis dan McTaggart (1988). Penyelidik memulakan kajian dengan membuat refleksi peringkat awal (tinjauan awal), merancang aktiviti dan bertindak menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh pelajar, membuat pemerhatian dan membuat refleksi selepas setiap aktiviti yang dijalankan. Analisis ujian diagnostik dan ujian formatif dijadikan sebagai alat pengukuran bagi kecekapan pelajar.



Rajah 1. Model Kajian Tindakan Kemmis dan McTaggart (1988)

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif utama kajian tindakan ini adalah untuk meningkatkan kemahiran pelajar dalam melakar graf Trigonometri dengan berbantukan *Trigo Sketch Kit*.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini melibatkan 21 orang pelajar Program Satu Tahun, tutoran F1T3 Semester 1 Sesi 2023/2024 di Kolej Matrikulasi Kedah. Seramai 12 orang pelajar perempuan dan 9 orang pelajar lelaki dalam kelas ini. Terdapat 16 orang pelajar Melayu, 3 orang pelajar Cina, 1 orang pelajar India dan 1 orang pelajar Siam. Kumpulan pelajar ini mengambil subjek Matematik, Fizik, Kimia dan Sains Komputer di Semester 1 dan mempunyai pencapaian sekurang-kurangnya C dalam subjek Matematik di SPM.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

6.1 UJIAN DIAGNOSTIK

Suatu ujian diagnostik telah dilaksanakan dalam kalangan pelajar F1T3. Ujian diagnostik ini mengandungi tiga soalan Trigonometri (Lampiran 2). Pelajar diberi 40 minit untuk menyelesaikan soalan ujian diagnostik. Keputusan ujian diagnostik dicatatkan dan dianalisis. Penyelidik mengkategorikan pelajar mengikut tahap prestasi (Lampiran 3). Di samping itu, keputusan ujian diagnostik ini juga dijadikan kriteria bagi penyelidik untuk menentukan sampel kajian tindakan. Sampel kajian tindakan ini merupakan pelajar yang mendapat gred C+ ke bawah dan memerlukan lebih perhatian. Jadual 1 menunjukkan hasil analisis ujian diagnostik.

6.2 INTERVENSI (PDPC DENGAN MENGGUNAKAN *TRIGO SKETCH KIT*)

Dalam kelas tutorial seterusnya, penyelidik melaksanakan PdPc dengan memperkenalkan *Trigo Sketch Kit* (Lampiran 4). Penyelidik memberi penerangan cara menggunakan *Trigo Sketch Kit* untuk membantu pelajar melakar graf Trigonometri langkah demi langkah. Penyelidik menambahkan akronim bagi setiap langkah untuk memudahkan pelajar mengingat langkah-langkah melakar graf Trigonometri. Menurut Atkinson (2002), memori adalah unsur perkembangan kognitif yang memuat seluruh situasi dalam individu untuk menyimpan informasi yang diterima sepanjang waktu. Proses mengingat adalah seperti berikut: memasukkan pesan dalam ingatan (*encoding*), penyimpanan ingatan (*storage*) dan mengingat kembali (*retrieval*).

Penyelidik memperkenalkan *Trigo Sketch Kit* untuk meningkatkan kemahiran pelajar dalam melakar graf Trigonometri dan membantu pelajar menyelesaikan soalan Trigonometri dengan mudah, cepat dan tepat. *Trigo Sketch Kit* ini mesra pengguna. Pelajar-pelajar perlu klik pautan yang diberikan oleh pensyarah untuk pembelajaran secara terarah kendiri. https://drive.google.com/file/d/144LyMsy8dpxn9aVqkqFtBX6xFQ6ksp/view?usp=drive_link

Penyelidik mempraktikkan Teknik Feynman dalam kajian tindakan ini. Pelajar digalakkan untuk menggunakan *Trigo Sketch Kit* dengan kerap dan berulangan dalam latih tubi di luar kelas sehingga dapat menguasai kemahiran melakar graf trigonometri. Penyelidik melaksanakan intervensi dengan menggunakan *Trigo Sketch Kit* atas talian dengan tujuan untuk mengalakkan pembelajaran interaktif dan juga pembelajaran terarah kendiri dalam kalangan pelajar. Menurut Ab Aziz (2003), daya aktif semasa pembelajaran dapat meransang ideologi dan interaktif pelajar. Oleh itu, pembelajaran Trigonometri yang menarik dengan pendekatan *Trigo Sketch Kit* dapat menggalakkan minat dan kecenderungan pelajar untuk melakar graf Trigonometri dengan langkah-langkah yang dipelajari.

Kreativiti penyelidik dalam mewujudkan pengajaran dan pembelajaran dengan pendekatan *Trigo Sketch Kit* dapat membantu penguasaan kemahiran pembelajaran pelajar dengan mudah dan cepat. Ini disokong oleh Mistirine dan Al-Muzzammil (2018) yang menyatakan kreativiti membolehkan pelajar belajar secara teratur dan mudah. Selain itu, menurut Cavide (2010), kreativiti dalam pengajaran dan pembelajaran membolehkan pelajar cenderung untuk berasa gembira semasa belajar kerana intervensi teknologi yang digunakan. Oleh itu, pendekatan *Trigo Sketch Kit* yang berdigital dapat meningkatkan minat dan kecenderungan pelajar dalam mempelajari topik Trigonometri. Menurut Boyatzis (1982), penekanan teori kognitif dalam pengajaran dan pembelajaran dapat meransang minda dan proses pemikiran seseorang pelajar ke arah interaktif dan inovatif. Pembelajaran interaktif dan menarik merupakan penekanan teori kognitif. Pengajaran dan pembelajaran yang dapat meningkatkan kompetensi kendiri pelajar merupakan penekanan teori behaviorisme dalam pembelajaran. Kedua-dua teori ini menggalakkan amalan pembelajaran abad ke-21 untuk meningkatkan kompetensi generasi akan datang supaya menjadi modal insan yang berdaya saing pada masa depan.

6.2.1 REFLEKSI INTERVENSI PDPC TRIGO SKETCH KIT

Pengajaran dan pembelajaran dengan menggunakan *Trigo Sketch Kit* ini dapat mewujudkan suasana pembelajaran interaktif memandangkan pelajar teruja meneroka *Trigo Sketch Kit* dalam pembelajaran melakar graf Trigonometri. Pelajar menunjukkan minat dalam pembelajaran melakar graf Trigonometri dengan menggunakan *Trigo Sketch Kit.* Daripada pemerhatian, penyelidik mendapat kepastian bahawa *Trigo Sketch Kit* dapat membantu pelajar melakar graf Trigonometri dengan senang dan yakin.

6.3 UJIAN FORMATIF

Ujian formatif dilaksanakan selepas seminggu intervensi PdPc *Trigo Sketch Kit* dilaksanakan (Lampiran 5). Terdapat tiga soalan dalam ujian formatif dengan bentuk yang sama seperti ujian diagnostik tetapi fungsi-fungsi yang berbeza. Masa untuk menjawab ujian formatif adalah 30 minit. Keputusan ujian formatif direkodkan dan dianalisis mengikut tahap prestasi. Keputusan ujian formatif ditunjukkan dalam Jadual 2.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 ANALISIS UJIAN DIAGNOSTIK

Jadual 1. Analisis Ujian Diagnostik

Bil	Pelajar	Keputusan Ujian Diagnostik		
		Peratusan (%)	Gred	Tahap prestasi
1	*Pelajar A*	*20*	*G*	*Gagal*
2	*Pelajar B*	*40*	*E*	*Lulus*
3	*Pelajar C*	*20*	*G*	*Gagal*
4	Pelajar D	90	A+	Cemerlang
5	Pelajar E	70	B	Kepujian
6	*Pelajar F*	*40*	*E*	*Lulus*
7	Pelajar G	90	A+	Cemerlang
8	*Pelajar H*	*20*	*G*	*Gagal*
9	*Pelajar I*	*10*	*G*	*Gagal*
10	*Pelajar J*	40	*E*	*Lulus*
11	*Pelajar K*	*20*	*G*	*Gagal*
12	*Pelajar L*	*10*	*G*	*Gagal*
13	*Pelajar M*	*0*	*G*	*Gagal*
14	*Pelajar N*	*20*	*G*	*Gagal*
15	*Pelajar O*	*60*	*C+*	*Baik*
16	*Pelajar P*	*10*	*G*	*Gagal*
17	*Pelajar Q*	*20*	*G*	*Gagal*
18	Pelajar R	90	A+	Cemerlang
19	*Pelajar S*	*20*	*G*	*Gagal*
20	*Pelajar T*	*30*	*G*	*Gagal*
21	*Pelajar U*	*40*	*E*	*Lulus*

Petunjuk: *Pelajar*
Pelajar yang perlu diberikan lebih perhatian dalam kajian tindakan dengan gred C+ dan ke bawah (sampel kajian tindakan).

Ujian diagnostik menunjukkan seramai 17 orang pelajar iaitu 81% pelajar memerlukan perhatian lebih dalam kajian tindakan ini. Tiga orang pelajar iaitu 14% mendapat tahap prestasi cemerlang. Hanya 5% pelajar mendapat tahap prestasi kepujian dan baik iaitu masing-masing seramai seorang pelajar. Untuk tahap prestasi lulus, seramai 4 orang pelajar bersamaan dengan 19% daripada jumlah pelajar dalam kelas F1T3. Seramai 12 orang pelajar mendapat gred gagal iaitu sebanyak 57% daripada keseluruhan pelajar. Untuk pelajar dalam kategori tahap prestasi baik, lulus dan gagal yang berada di gred C+ ke bawah dipilih untuk menjadi sampel dalam kajian tindakan ini. Data menunjukkan seramai 17 orang pelajar dalam kategori ini. Keputusan ujian diagnostik ini ditunjukkan dengan carta bar (Lampiran 6).

7.1.1 REFLEKSI UJIAN DIAGNOSTIK

Daripada pemerhatian penyelidik, pelajar tidak dapat mengenal pasti jenis graf Trigonometri yang betul untuk menyelesaikan soalan ujian diagnostik. 76% iaitu 16 orang pelajar menjawab soalan secara meneka dan cara penulisan pelajar menunjukkan mereka hilang minat dalam pembelajaran topik Trigonometri.

7.2 ANALISIS UJIAN FORMATIF

Jadual 2. Analisis Ujian Formatif

Bil	Pelajar	Keputusan Ujian Formatif		
		Peratusan (%)	Gred	Tahap prestasi
1	Pelajar A	80	A-	Cemerlang
2	Pelajar B	100	A+	Cemerlang
3	Pelajar C	100	A+	Cemerlang
4	Pelajar F	90	A+	Cemerlang
5	Pelajar H	80	A-	Cemerlang
6	Pelajar I	100	A+	Cemerlang
7	Pelajar J	100	A+	Cemerlang
8	Pelajar K	100	A+	Cemerlang
9	Pelajar L	90	A+	Cemerlang
10	Pelajar M	70	B	Kepujian
11	Pelajar N	100	A+	Cemerlang
12	Pelajar O	90	A+	Cemerlang
13	Pelajar P	90	A+	Cemerlang
14	Pelajar Q	90	A+	Cemerlang
15	Pelajar S	90	A+	Cemerlang
16	Pelajar T	70	B	Kepujian
17	Pelajar U	80	A-	Cemerlang

Keputusan ujian formatif bagi 17 orang pelajar sampel kajian tindakan menunjukkan 100% mendapat tahap prestasi yang cemerlang dan kepujian. Sebanyak 88% iaitu 15 orang pelajar mencapai tahap prestasi cemerlang. Untuk tahap prestasi kepujian, sebanyak 12% iaitu seramai 2 orang pelajar berada di kategori ini. Kesemua pelajar menunjukkan peningkatan dalam prestasi mereka dalam ujian formatif. Ini memberi interpretasi bahawa kaedah PdPc dengan menggunakan *Trigo Sketch Kit* dapat membantu mencapai objektif kajian tindakan ini. Hasil analisis ini disokong oleh Ismail Suardi Wekka (2014) yang manyatakan pemilihan strategi, perancangan dalam menentukan kaedah, teknik dan aktiviti PdPc mempunyai kesan yang besar kepada pencapaian objektif PdPc di dalam kelas. Keputusan ujian formatif ini ditunjukkan dengan carta bar (Lampiran 7).

7.2.1 REFLEKSI UJIAN FORMATIF

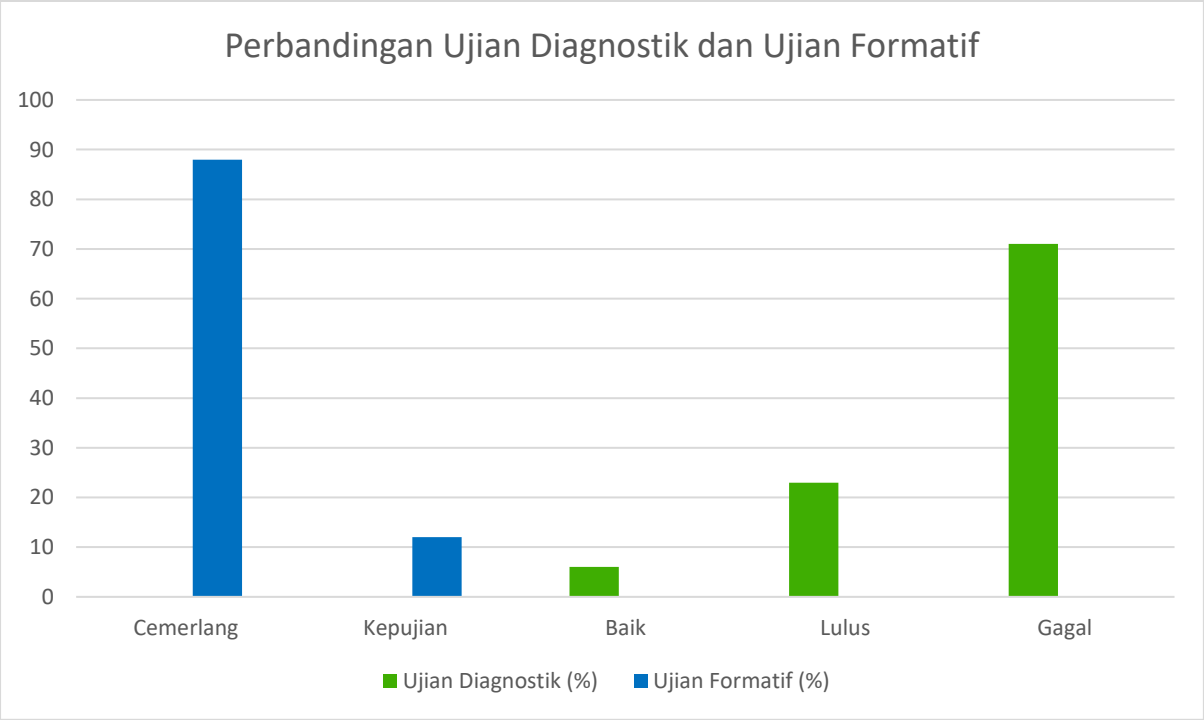
Penyelidik dapat merasai suasana dalam kelas semasa ujian diagnostik dan ujian formatif adalah berbeza. Daripada pemerhatian, pelajar-pelajar mempunyai keyakinan semasa menjawab soalan ujian formatif. Pelajar-pelajar tidak lagi keliru dalam penyelesaian soalan ujian formatif. Semua pelajar dapat menyelesaikan soalan ujian formatif dalam masa yang diperuntukkan. Seramai 11 orang pelajar iaitu 52% pelajar menghantar kertas penyelesaian soalan ujian formatif lebih awal daripada masa yang diperuntukkan. Ini bermakna pelajar dapat melakar graf Trigonometri dengan cepat dan tepat. Daripada analisis ujian formatif, didapati bahawa pelajar dapat menguasai kemahiran melakar graf dengan baik. Objektif kajian tindakan ini tercapai.

7.3 PERBANDINGAN UJIAN DIAGNOSTIK DENGAN UJIAN FORMATIF

Jadual 3. Bilangan pelajar yang bergred tinggi dan bergred rendah dalam ujian diagnostik dan ujian formatif

Keputusan	Bilangan pelajar	
	Sebelum intervensi (%)	Selepas intervensi (%)
Cemerlang	0	15
Kepujian	0	2
Baik	1	0
Lulus	4	0
Gagal	12	0

Jadual 3 menunjukkan perbandingan peratusan pelajar (sampel kajian tindakan) mengikut peratusan tahap prestasi dalam ujian diagnostik dan ujian formatif. Data menunjukkan peratusan pelajar yang memperolehi tahap prestasi cemerlang dan kepujian meningkat secara mendadak. Ini menunjukkan PdPc berbantukan *Trigo Sketch Kit* berjaya dalam peningkatan prestasi pelajar dalam topik Trigonometri terutamanya dalam melakar graf Trigonometri. Perbandingan ujian diagnostik dan ujian formatif juga ditunjukkan dengan menggunakan carta seperti Rajah 3.



Rajah 3. Perbandingan Ujian Diagnostik dan Ujian Formatif

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

8.1 REFLEKSI KAJIAN TERHADAP PELAJAR

Selepas pembelajaran dengan menggunakan *Trigo Sketch Kit*, pelajar menunjukkan minat dalam topik Trigonometri. Pelajar menjawab soalan ujian formatif dengan penuh keyakinan. Pelajar menyatakan masalah pembelajaran mereka dalam topik Trigonometri dapat

diselesaikan dengan *Trigo Sketch Kit*. Nilai-nilai murni seperti berkolaboratif, berkeyakinan diri dan bekerjasama dapat dipupuk dalam kalangan pelajar dalam PdPc yang interaktif ini.

Selain itu, keputusan ujian formatif menunjukkan 100% pelajar dapat meningkatkan prestasi mereka setelah pembelajaran dengan menggunakan *Trigo Sketch Kit*. Semua pelajar berada di tahap prestasi cemerlang dan kepujian dalam ujian formatif. Keputusan ini menunjukkan objektif kajian tindakan tercapai. Hasil kajian tindakan ini menunjukkan *Trigo Sketch Kit* sesuai diaplikasikan dalam PdPc untuk membantu pelajar memahami dan menguasai topik Trigonometri. Penyelidik percaya bahawa *Trigo Sketch Kit* ini dapat meningkatkan prestasi pelajar dalam penilaian berterusan dan seterusnya meningkatkan keputusan PSPM SM015.

8.2 REFLEKSI KAJIAN TERHADAP PENYELIDIK

Penyelidik berasa gembira apabila mendapat keputusan ujian formatif yang sangat cemerlang dalam kalangan pelajar kajian tindakan ini. Penyelidik berpuas hati apabila melihat keputusan pelajar meningkat secara me ndadak dalam ujian formatif. Hasil inovasi penyelidik mencapai objektif seperti yang dirancangkan. Selain itu, reaksi pelajar yang aktif dan positif semasa pengajaran dan pembelajaran berbantukan *Trigo Sketch Kit* memberi kepastian kepada penyelidik bahawa mereka amat berminat dengan PdPc yang dilaksanakan oleh penyelidik. Keputusan ini memberi semangat dan keyakinan kepada penyelidik untuk melaksanakan PdPc dengan menggunakan *Trigo Sketch Kit* dalam setiap pengajaran dan pembelajaran topik Trigonometri dan berkongsi amalan terbaik dengan rakan pensyarah matematik lain.

8.3 REFLEKSI TENTANG PROSES PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN

Secara keseluruhannya, pembelajaran abad ke-21 dapat dipupukkan dalam PdPc berbantukan *Trigo Sketch Kit*. Pelajar mempelajari dengan panduan proses pembelajaran kognitif. Ini merupakan satu proses di mana pelajar bebas membina pengetahuan, kesilapan boleh dibuat (proses di mana pelajar melakar graf Trigonometri). Dalam proses ini, peranan pensyarah adalah seperti dinyatakan dalam SKPMg2 dimana pendidik sebagai perancang, pengawal, pembimbing, pendorong, penilai dan murid sebagai pembelajar aktif. Keadaan ini membantu pelajar meningkatkan semangat dan keyakinan dalam pembelajaran matematik. Sehubungan itu, *Trigo Sketch Kit* ini disaran untuk diaplikasikan oleh pensyarah-pensyarah matematik untuk amalan pengajaran yang baik demi kecemerlangan akademik pelajar.

8.4 KESIMPULAN KAJIAN

Kajian ini bertujuan untuk meningkatkan kemahiran melakar graf Trigonometri dalam kalangan pelajar F1T3 dengan berbantukan *Trigo Sketch Kit*. Analisis kajian tindakan ini menunjukkan objektif kajian tercapai. Prestasi pelajar meningkat selepas intervensi pengenalan penggunaan *Trigo Sketch Kit* dalam pembelajaran topik Trigonometri. Keberkesanan *Trigo Sketch Kit* dalam kajian tindakan ini mengalakkan penyelidik untuk berkongsi hasil dapatan kajian tindakan ini dengan pensyarah-pensyarah lain supaya amalan pengajaran terbaik ini dapat memberi manfaat kepada pendidik dan pelajar-pelajar. Kebolehupayaan modal insan yang dipupuk seawal peringkat pembelajaran pelajar akan menjadi asas kekuatan kompetensi mereka semasa berada dalam arena pekerjaan masa depan. Oleh itu, amalan pembelajaran abad ke-21 yang diamalkan oleh pensyarah dalam pendidikan tersedia ini dapat menyahut cabaran pembentukan modal insan yang kompeten dan berdaya saing pada masa depan. Dicadangkan

Trigo Sketch Kit dapat dikongsikan dengan pelajar-pelajar sekolah menengah supaya dapat memberi pendedahan awal kepada mereka dan pembelajaran yang interaktif ini dapat memupuk minat dan keyakinan pelajar semasa belajar topik Trigonometri.

PENGHARGAAN

Dengan penuh kesyukuran ke hadrat ilahi kerana limpah kurnianya, dapat kami menyelesaikan laporan penyelidikan ini dengan penuh jayanya. Kami mengucapkan sepenuh penghargaan kepada pihak pengurusan Kolej Matrikulasi Kedah kerana menyediakan ruang untuk kami membentangkan hasil penyelidikan kami. Kami mengucapkan ribuan terima kasih kepada rakan-rakan yang banyak memberi sokongan sepanjang proses penyiapan laporan penyelidikan ini.

RUJUKAN

Ab. Aziz Yusuf. (2003). *Pengurusan Sumber Manusia: Konsep, Isu dan Perlaksanaan*. Prentice Hall.

Atkinson, R. K. (2002). Optimizing learning from examples using animated pedagogical agents. *Journal of Educational Psychology, 94*(2), 416–427. https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.2.416

Badrul Hisham Alang Osman., & Mohd Nasruddin Basar. (2015). Penilaian Kendiri Amalan Pengajaran dan Pembelajaran Abad ke-21. *Conference Paper Keningau*, 1–35.

Boyatzis, R. (1982). *The Competent Manager*. New York: Macmillan.

Cavide, D. (2010). The Project-Based Learning Approach in a Science Lesson: A Sample Project Study. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 5, 66–79.

Ismail Suardi Wekka. (2014). *Model Pembelajaran bahasa Arab Faktor Dorongan dan halangan Penggunaan*. Penerbitan Deepublish. Yogyakarta.

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The action research planner*. Victoria, Australia: Deakin University Press.

Mistirine Radin., & M. Al-Muz-Zammil Yasin. (2018). Perlaksanaan Pendidikan Abad ke-21 di Malaysia: Satu Tinjauan Awal. *10*(3), 1–6.

Wan Idros Wan Sulaiman, & Maizatul Haizan Mahbob. (2015). Hubungan komunikasi keorganisasian dengan perancangan strategik modal insan Universiti Kebangsaan Malaysia. *Jurnal Komunikasi Malaysian*, *31*(2), 1–14.

KESAN PENDEKATAN *ESCAPE ROOM GB-L* TERHADAP SIKAP PELAJAR TERHADAP KIMIA DALAM KALANGAN PELAJAR MATRIKULASI

Siti Kholijah Bt Mohd AbdulNajari [1]
Rosnah Bt Sabudin [2]

[1,2] *Kolej Matrikulasi Pulau Pinang*

Email: cityspicy@gmail.com

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti pembelajaran dengan pendekatan digital Escape Room Game-Based Learning (G-BL) terhadap sikap pelajar terhadap kimia dalam kalangan pelajar matrikulasi. Kajian ini menggunakan reka bentuk eksperimen kuasi untuk mendapatkan data kuantitatif daripada 196 orang pelajar Semester Dua, Sistem Empat Semester. Kajian melibatkan 100 pelajar bagi kumpulan kawalan dan 96 orang dalam kumpulan rawatan. Kajian ini menggunakan instrumen soal selidik sikap terhadap pembelajaran kimia. Instrumen soal selidik sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia dengan skala Likert bagi mengukur empat konstruk sikap terdiri dari keseronokan terhadap pembelajaran teori kimia, keseronokan terhadap aktiviti makmal kimia, kepentingan kimia dalam kehidupan dan tingkah laku untuk mempelajari kimia dengan nilai kebolehpercayaan instrumen iaitu 0.908. Ujian Multivariat Kovarian (MANCOVA), Pillai's Trace = 0.119; F (4, 187) = 6.307; p <.05, separa persegi eta = 0.119 dengan 12 % perbezaan antara min skor ujian pra dan ujian pasca bagi keempat-empat konstruk sikap disebabkan oleh kesan rawatan pembelajaran dengan pendekatan digital Escape Room G-BL. Secara keseluruhan, hasil dapatan analisis MANCOVA menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Kesimpulannya, digital Escape Room G-BL merupakan satu pendekatan terbaharu yang boleh dilaksanakan dalam pengajaran dan pembelajaran dalam memberi kesan positif sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia.

Kata Kunci: Escape Room, Game-Based Learning, sikap dan kimia

1.0 PENDAHULUAN

Sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia melibatkan empat komponen iaitu keseronokan terhadap pembelajaran kimia, keseronokan terhadap aktiviti makmal kimia, kepentingan kimia dalam kehidupan dan kecenderungan tingkah laku untuk mempelajari kimia (Cheung, 2009). Cheung dalam kajiannya tentang sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia telah merangkumkan keempat-empat komponen sikap tersebut dalam *Latent model* (Cheung, 2009). Dalam abad ini, pembelajaran berasaskan permainan dengan pendekatan digital *Escape Room G-BL* adalah salah satu bentuk pendekatan yang sesuai untuk tujuan pendidikan. Menurut, DaCosta dan Seok (2017), permainan yang dibangunkan pada peranti mudah alih lebih fleksibel dan mempunyai potensi untuk dibangunkan. Oleh itu, pendekatan digital *Escape*

Room G-BL dalam mata pelajaran kimia matrikulasi penting kerana kesukaran pelajar untuk memahami konsep kimia dengan pendekatan pengajaran secara tradisional.

1.1 PERNYATAAN MASALAH

Menurut kajian Bodner et al. (2002) sikap pelajar terhadap mata pelajaran kimia adalah sederhana disebabkan kaedah pengajaran guru yang tidak berkesan. Ini menunjukkan sikap pelajar untuk belajar dipengaruhi oleh pendekatan pengajaran yang digunakan dalam kelas. Menurut kajian Wahi et al. (2013), yang mendedahkan bahawa pelajar tidak menunjukkan sikap yang positif terhadap kimia apabila mereka diminta mendengar pelajaran yang diterangkan oleh guru. Ini menunjukkan bahawa kaedah pengajaran guru mempengaruhi sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia. Di Malaysia, banyak kajian sikap terhadap sains bagi pelajar sekolah menengah, tetapi tiada kajian sikap terhadap kimia dalam kalangan pelajar matrikulasi. Dalam konteks kajian ini, permainan dengan pendekatan digital *Escape Room G-BL* dapat memberikan pengalaman baru kepada pelajar.

1.2 OBJEKTIF DAN SOALAN KAJIAN

1.2.1 OBJEKTIF KAJIAN

Untuk mengukur keberkesanan pendekatan digital *Escape Room G-BL* sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia.

i. Untuk mengukur keberkesanan pendekatan digital *Escape Room G-BL* ke atas aspek keseronokan terhadap pembelajaran teori kimia.
ii. Untuk mengukur keberkesanan pendekatan digital *Escape Room G-BL* ke atas aspek keseronokan terhadap aktiviti makmal.
iii. Untuk mengukur keberkesanan pendekatan digital *Escape Room G-BL* ke atas aspek kepentingan kimia dalam kehidupan.
iv. Untuk mengukur keberkesanan pendekatan digital *Escape Room G-BL* ke atas aspek kecenderungan tingkah laku untuk mempelajari kimia.

1.2.2 PERSOALAN KAJIAN

Adakah terdapat perbezaan yang signifikan dalam kombinasi linear antara kumpulan kawalan dan rawatan dengan pengajaran menggunakan pendekatan digital *Escape Room G-BL* terhadap min skor ujian pasca sikap selepas skor ujian pra sikap dikawal?

i. Adakah terdapat perbezaan statistik yang signifikan antara min skor ujian pasca sikap bagi konstruk keseronokan terhadap pembelajaran teori kimia di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan apabila min skor ujian pra sikap dikawal?
ii. Adakah terdapat perbezaan statistik yang signifikan antara min skor ujian pasca sikap bagi konstruk keseronokan terhadap aktiviti makmal di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan apabila min skor ujian pra sikap dikawal?
iii. Adakah terdapat perbezaan statistik yang signifikan antara min skor ujian pasca sikap bagi konstruk kepentingan kimia dalam kehidupan di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan apabila min skor ujian pra sikap dikawal?
iv. Adakah terdapat perbezaan statistik yang signifikan antara min skor ujian pasca sikap bagi konstruk kecenderungan tingkah laku untuk mempelajari kimia di antara

kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan apabila min skor ujian pra sikap dikawal?

1.3 KEPENTINGAN KAJIAN

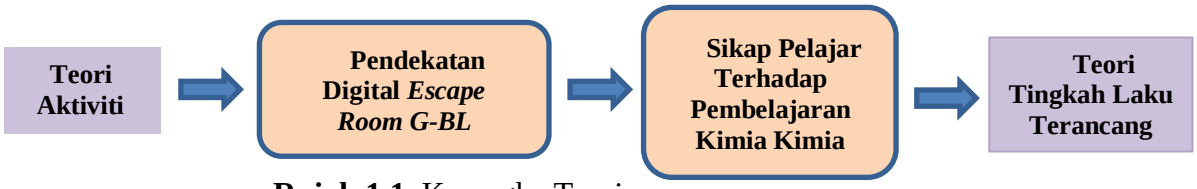
Pendekatan digital *Escape Room G-BL* penting untuk membantu pelajar memperoleh ilmu kimia serta merubah sikap pelajar ke arah lebih positif terhadap kimia di mana pelajar harus melalui proses intervensi dengan pendekatan digital *Escape Room G-BL* dan pelajar dapat menilai sama ada mereka mempunyai sikap yang positif atau tidak terhadap pembelajaran kimia dan seterusnya dapat mengambil tindakan yang sewajarnya. Manakala, bagi pensyarah matrikulasi, pendekatan digital *Escape Room G-BL* dapat memberi pengajaran yang lebih berkesan dan tersusun semasa pengajaran pemahaman konsep kimia. Ini kerana pendekatan digital *Escape Room G-BL* berpusatkan pelajar dan terdapat banyak aktiviti mencabar minda yang boleh dilaksanakan secara berkumpulan, dan pensyarah bertindak sebagai pemudah cara dalam membantu pelajar (Eisenkraft, 2011) bagi memahami konsep yang mereka perlukan. (Bodner & Herron, 2002). Seterusnya, kajian ini adalah signifikan kepada Bahagian Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia (BMKPM) yang mana maklumat sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia pelajar dapat diketahui dan tindakan susulan dapat diambil oleh BMKPM.

1.4 SKOP DAN BATASAN KAJIAN

Kajian ini mengambil masa selama enam minggu termasuk pelaksanaan ujian pra dan ujian pasca soal selidik sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia. Kajian ini hanya tertumpu kepada pelajar Semester Dua Sistem Empat Semester (SES) iaitu seramai 196 orang pelajar yang mengambil mata pelajaran kimia sahaja di sebuah Kolej Matrikulasi KPM. Satu kumpulan pelajar menggunakan pendekatan digital *Escape Room G-BL*, manakala satu kumpulan pelajar lagi tanpa pendekatan digital *Escape Room G-BL*. Memandangkan terdapat 15 Kolej Matrikulasi KPM di Malaysia, dan populasi adalah ramai, maka kajian ini hanya mengambil sampel pelajar dari jurusan sains SES Program Matrikulasi sesi 2023/2024 di sebuah Kolej Matrikulasi KPM. Oleh yang demikian, dapatan kajian tidak dapat digeneralisasikan kepada populasi kajian dan perlu diulang untuk menyamaratakan dapatan ke semua Kolej Matrikulasi.

1.5 KERANGKA TEORI

Bagi mengenal pasti keberkesanan pengajaran dengan pendekatan digital *Escape Room G-BL* terhadap sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia serta penelitian terhadap teori-teori untuk digabungkan bagi menghasilkan suatu kerangka teori yang lengkap. Teori Tingkah Laku Terancang mendasari pemboleh ubah sikap terhadap pembelajaran kimia dan Teori Aktiviti mendasari pemboleh ubah pendekatan digital *Escape Room G-BL.* Rajah 1.1 menunjukkan kerangka teori yang digunakan dalam kajian ini.



Rajah 1.1. Kerangka Teori

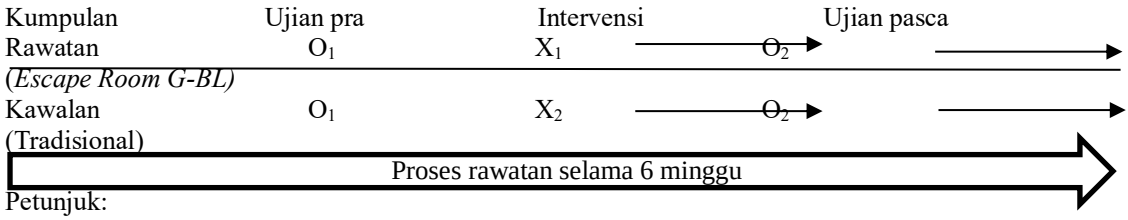
2.0 TINJAUAN LITERATUR

Adams et al. (2018) mendedahkan bahawa *Escape Room* dicipta daripada permainan video yang berasal dari Kyoto, Jepun pada tahun 2007. Permainan digital *Escape Room* adalah permainan interaktif apabila pemain atau sekumpulan pemain terperangkap dalam ruangan atau bilik dan mencari petunjuk untuk memecahkan teka-teki, menyelesaikan semua halangan supaya dapat melarikan diri dari bilik tersebut dalam tempoh masa yang ditetapkan (Dietrich, 2018). Antara tema *Escape Room* adalah seperti di dalam hutan, di makmal atau melibatkan kisah misteri (Wiemker et al., 2015). *Escape Room* juga mempunyai beberapa genre, antaranya ialah *Escape Game*, *Live Escape*, *Puzzle Room*, *Live Action Game*, *Adventure Room/Games* dan banyak lagi (Wiemker et al., 2015). Kajian oleh Clapson et al. (2019) memperkenalkan *ChemEscape* atau *Chemistry Escape Game*" iaitu kaedah hibrid yang menggabungkan pembelajaran berasaskan permainan dengan konsep *Escape Room*. Pemain dikehendaki menyelesaikan soalan teka-teki kimia secara *hands-on* yang terdapat dalam *Battle Box*. Setiap set teka-teki mengandungi empat soalan di kedua-dua bahagain muka. Pembelajaran *ChemEscape* dilaksanakan di makmal interaktif dan menawarkan ganjaran seperti ucapan tahniah, markah bonus dan gula-gula akan diberikan kepada pemain sekiranya mereka berjaya membuka kotak pensil dalam kedudukan terkunci di peringkat akhir permainan. Dalam konteks kajian ini, penyelidik menggunakan tema persekitan di Kolej Matrikulasi KPM bertajuk *Escape the Lab*.

Menurut Cheung (2009) pelajar yang di temu bual menyatakan mereka tidak menyukai kimia kerana teknik pengajaran tradisional *chalk & talk* yang kebiasaannya digunakan oleh guru bagi menyelesaikan soalan ringkas di atas papan putih. Dalam konteks kajian ini, sikap terhadap sains dilihat sebagai gabungan nilai, perasaan, dan kepercayaan individu terhadap sains (Montes et al., 2018). Sikap dikategorikan kepada empat dimensi iaitu (1) keseronokan terhadap pembelajaran teori kimia, (2) keseronokan terhadap aktiviti makmal kimia, (3) kepentingan kimia dalam kehidupan dan (4) kecenderungan tingkah laku untuk mempelajari kimia (Cheung, 2009). Hasil dapatan Cheung (2009) menunjukkan bahawa guru menggalakkan pelajar untuk melibatkan diri dalam amali kimia, pelajar akan menunjukkan sikap yang positif terhadap pembelajaran kimia. Maka, konstruk kedua ini perlu dimasukkan dalam penilaian sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia dan tumpuan harus diberikan kepada perasaan suka atau tidak suka terhadap amali kimia di makmal. Menurut kajian, (Machery, 2022; Petty et al., 1997) telah menegaskan bahawa walaupun sikap mempunyai pelbagai maksud, terasnya adalah penilaian pelajar terhadap objek sikap tersebut. Manakala, bagi item sikap dalam konstruk ketiga yang digunakan untuk mengukur kepentingan atau kegunaan pembelajaran kimia adalah "Kimia adalah satu perkara yang sangat berfaedah dan perlu" (Wahi et al., 2019), "Pengetahuan kimia adalah berguna untuk mentafsir pelbagai aspek kehidupan seharian kita" (Salta & Tzougraki, 2004), Dalam kajian Cheung, (2009), konstruk keempat ini merujuk kepada tindak balas bagi tingkah laku yang ditakrifkan sebagai apa yang pelajar ingin lakukan semasa dalam kelas dan pelajar boleh melibatkan diri dalam situasi tersebut.

3.0 METODOLOGI KAJIAN

Kaedah utama kajian ini ialah kuantitatif dengan reka bentuk eksperimen kuasi. Reka bentuk eksperimen kuasi digunakan untuk menentukan keberkesanan pendekatan digital *Escape Room G-BL* terhadap sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia.



Petunjuk:
O_1 = Ujian Pra
O_2 = Ujian Pasca
X_1 = Pendekatan digital *Escape Room G-BL* dengan peserta kajian
X_2 = Kaedah tradisional atau yang sedia ada

Rajah 3.1. Reka bentuk Ujian Pra dan Ujian Pasca Kumpulan Rawatan dan Kawalan

Rajah 3.1 menunjukkan ujian pra dijalankan sebelum intervensi bagi kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Ujian pra adalah soal selidik sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia. Ujian pasca dilaksanakan bagi kumpulan kawalan selepas intervensi dengan kaedah tradisional atau yang sedia ada. Manakala, kumpulan rawatan selepas intervensi menggunakan pendekatan digital *Escape Room G-BL* dalam tempoh lima minggu termasuk pelaksanaan ujian pasca. Ujian pasca juga adalah soal selidik sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia. Populasi kajian terdiri daripada semua pelajar Semester Dua, Kolej Matrikulasi KPM. Dengan menggunakan kaedah pensampelan *convenient*, kajian ini akan melibatkan pelajar Semester Dua, Sistem Empat Semester (SES) di salah sebuah Kolej Matrikulasi KPM. Oleh yang demikian, bagi tujuan kajian ini, hanya seramai 196 pelajar akan di pilih dari Semester Dua, SES menggunakan pensampelan *intact group* dari lapan buah kelas sedia ada. Pelajar seramai 196 orang ini, dikategorikan sebagai kumpulan rawatan (eknikns) (empat kelas dan 96 pelajar) dan kumpulan kawalan (eknikns) (empat kelas dan 100 pelajar). Manakala, penentuan kumpulan kawalan dan rawatan akan dilakukan secara rawak. Kajian ini menggunakan borang soal selidik yang diubahsuai dari *Attitude Towards Learning Chemistry* yang dibina oleh Cheung (2009). Instrumen soal selidik ini terdiri dari 12 item yang terbahagi kepada empat dimensi yang mana setiap konstruk terdiri dari 3 item. Jadual 3.2 menunjukkan pengelasan item berdasarkan 4 pengukuran konstruk sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia.

Jadual 3.1. Pengelasan Item Soal Selidik Sikap Pelajar Terhadap Pembelajaran Kimia

Konstruk	Perkara	Bilangan Item
Bahagian I	Maklumat Demografi Pelajar	5 item
Bahagian II(Konstruk 1)	Keseronokan terhadap pelajaran teori kimia	3 item
Bahagian III(Konstruk 2)	Keseronokan terhadap aktiviti makmal kimia	3 item
Bahagian IV(Konstruk 3)	Kepentingan kimia dalam kehidupan	3 item
Bahagian V(Konstruk 4)	Tingkah laku untuk mempelajari kimia	3 item

Sumber: Cheung (2009)

Skala likert telah dipilih kerana ia mempunyai nilai kebolehpercayaan yang tinggi (Wiersma, 2000). Soal selidik sikap terhadap pembelajaran kimia ini menggunakan empat skala-Likert yang terdiri dari Sangat Tidak Setuju (1), Tidak Setuju (2), Setuju (3) dan Sangat Setuju (4) untuk mengukur sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia. Item sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia dikodkan berdasarkan skala 1 (sangat tidak setuju) sehingga 4 (sangat setuju). Skala neutral telah dibuang dari borang soal selidik sikap terhadap pembelajaran kimia kerana kebanyakan peserta kajian akan cenderung untuk memilih pilihan

neutral ini disebabkan mereka enggan menunjukkan pendapat mereka sendiri. Kajian rintis dijalankan sebelum menjalankan kajian sebenar. Tiga praktikum dari Semester Tiga, SES Kolej Matrikulasi KPM sesi 2022/2023 yang melibatkan 60 orang pelajar dipilih secara rawak sebagai sampel dan pelajar diberikan masa selama tiga puluh minit untuk menjawab soalan soal selidik sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia. Nilai kebolehpercayaan sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia untuk keseluruhan item adalah 0.908. Rajah 3.2 menunjukkan nilai kebolehpercayaan sikap terhadap pembelajaran kimia bagi keempat-empat konstruk sikap.

Jadual 3.2. Nilai Kebolehpercayaan Sikap Terhadap Pembelajaran Kimia

Konstruk Sikap	Kebolehpercayaan
Keseluruhan	0.908
Keseronokan terhadap pembelajaran teori	0.846
Keseronokan terhadap aktiviti makmal kimia	0.869
Kepentingan kimia dalam kehidupan	0.853
Tingkah laku untuk mempelajari kimia	0.844

Berdasarkan analisis data borang soal selidik sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia yang dikumpulkan, didapati nilai *Cronbach alpha* bagi keempat-empat konstruk berbeza antara 0.908 dan 0.844. Maka melalui nilai tersebut menunjukkan data pelajar memiliki kebolehpercayaan yang mencukupi. Berdasarkan dapatan kajian mendapati kesemua 12 item menunjukkan keseluruhan nilai korelasi adalah baik dan ini secara tidak langsung memberi sokongan terhadap kebolehpercayaan data pelajar. Teknik analisis data bagi ujian pra dan ujian pasca menggunakan kaedah analisis multivariat (MANCOVA). Data bagi soal selidik sikap pelajar dianalisis menggunakan kaedah IBM SPSS versi 27.0. Melalui kaedah multivariat (MANCOVA) min skor sikap bagi setiap kumpulan kawalan dan rawatan dibandingkan.

4.0 DAPATAN KAJIAN

Data kuantitatif dibentangkan melalui ujian MANCOVA. Nilai ujian statistik multivarian (*Box's M*) digunakan untuk memeriksa kesamaan matriks varians-kovarian. Ujian *Levene* digunakan untuk menguji kehomogenan varians. Analisis MANCOVA dapat menjawab persoalan kajian yang tertumpu pada peningkatan skor min responden sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Oleh itu, sebelum melakukan ujian MANCOVA, data kajian ini telah di uji untuk melihat kesamaan matriks varian-kovarian. Jadual 4.1 menunjukkan nilai bagi ujian Box's M.

Jadual 4.1. Nilai Ujian Box 'M Bagi Ekualiti Matriks[a] Kovarian

Ekualiti Matriks[a] Kovarian Box' M	
Box's M	18.38
F	1.80
df1	10
df2	179243.63
p	0.06

Berdasarkan Jadual 4.1, menunjukkan matriks varian-kovarian antara kedua-dua kumpulan dianggar sama kerana nilai Box' M ialah 18.38 dan nilai p = 0.06 (p>0.001). Dari keputusan ini, varian-kovarian pemboleh ubah bersandar adalah homogen merentasi semua pemboleh ubah tidak bersandar. Keadaan ini mengimplikasikan bahawa andaian terhadap

matriks kesamaan kovarians (setara dengan kesamaan varians) dipenuhi. Oleh itu, syarat ekualiti varians dikenal pasti melalui ujian *Levene.* Ujian *Levene* dijalankan untuk melihat sekiranya terdapat varian yang sama bagi kedua-dua kumpulan. Keputusan Ujian *Levene* ditunjukkan dalam Jadual 4.2.

Jadual 4.2. Rumusan Ujian Levene

Konstruk	F	df1	df2	p
Keseronokan terhadap pembelajaran kimia	.71	1	194	.40
Keseronokan terhadap aktiviti makmal kimia	3.05	1	194	.08
Kepentingan kimia dalam kehidupan	2.27	1	194	.13
Tingkah laku untuk mempelajari kimia	1.40	1	194	.24

Berdasarkan kehomogenan varian dalam Jadual 4.2, ujian *Levene* menunjukkan keempat-empat sub skala iaitu keseronokan terhadap pembelajaran kimia, keseronokan terhadap aktiviti makmal kimia, kepentingan kimia dalam kehidupan dan tingkah laku untuk mempelajari kimia mempunyai nilai varian yang sama bagi kedua-dua kumpulan serta nilai perbezaan yang tidak signifikan iaitu lebih dari 0.05. Ini menunjukkan bahawa apabila nilai $p > 0.05$, bermaksud tidak terdapat perbezaan varian yang signifikan antara pemboleh ubah bersandar (ujian pasca) bagi semua pemboleh ubah tidak bersandar kajian (ujian pra). Oleh yang demikian, keempat-empat sub skala pemboleh ubah bersandar ini tidak melanggar andaian perbezaan kehomogenan varian. Ini bermakna, kedua-dua kumpulan kajian adalah sama sebelum menerima sebarang rawatan. Analisis ujian MANCOVA dapat menjelaskan sama ada terdapat perbezaan antara min skor bagi empat konstruk sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia; keseronokan terhadap pembelajaran kimia, keseronokan terhadap aktiviti makmal kimia, kepentingan kimia dalam kehidupan dan tingkah laku untuk mempelajari kimia adalah signifikan bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Keputusan Ujian MANCOVA satu hala ditunjukkan dalam Jadual 4.3.

Jadual 4.3. Keputusan Ujian MANCOVA Satu Hala

	Nilai	F	df	Ralat df	p	Eta Kuasa Dua
Pillai's Trace	.12	6.31^b	4.00	187.00	.00	.12
Wilks' Lambda	.88	6.31^b	4.00	187.00	.00	.12
Hotelling's Trace	.14	6.31^b	4.00	187.00	.00	.12
Roy's Largest Root	.14	6.31^b	4.00	187.00	.00	.12

Berdasarkan Jadual 4.3, dapatan menunjukkan bahawa terdapat perbezaan min yang signifikan antara skor min ujian pra dan ujian pasca antara kedua-dua kumpulan yang terdiri dari empat konstruk sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia. *Pillai's Trace* = 0.12; $F(4, 187) = 6.31$; $p < .05$, separa persegi eta = 0.12 menunjukkan bahawa 12 % perbezaan antara min skor ujian pra dan ujian pasca kedua-dua kumpulan bagi keempat-empat konstruk sikap disebabkan oleh kesan rawatan menggunakan pendekatan digital *Escape Room G-BL.* Nilai kuasa ialah 0.988. Hasil ujian multivariat menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan. Oleh itu, kesan utama univariat diuji dengan menggunakan analisis ANCOVA. Syarat ekualiti varian perlu dipenuhi sebelum ujian ANCOVA dijalankan. Jadual 4.4, menunjukkan keputusan analisis univariat.

Jadual 4.4. Keputusan Univariat

Konstruk	Jumlah kuasa dua	df	Min	F	p	Eta Kuasa Dua
Keseronokan Terhadap Pembelajaran Teori Kimia.	21.82	1	21.82	8.08	.00	.04
Keseronokan Terhadap Aktiviti Makmal Kimia.	8.17	1	8.17	4.44	.04	.02
Kepentingan Kimia Dalam Kehidupan.	24.34	1	24.34	11.08	.00	.05
Tingkah Laku Untuk Mempelajari Kimia.	14.56	1	14.56	5.15	.02	.03

Berdasarkan Jadual 4.4, keputusan univariat menunjukkan keempat-empat konstruk terdapat perbezaan yang signifikan antara kumpulan kawalan dan rawatan iaitu konstruk keseronokan terhadap pembelajaran teori kimia, keseronokan terhadap aktiviti makmal kimia, kepentingan kimia dalam kehidupan dan konstruk kecenderungan tingkah laku untuk mempelajari kimia kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Oleh kerana terdapat satu konstruk yang tidak memenuhi andaian ini, maka Tabachnick dan Fidell, (2007) mencadangkan nilai signifikan bagi 0.04 ditetapkan bagi ujian F univariat. Bagi mengelakkan kesan Ralat Jenis 1, nilai Bonferroni diubah suai (αadj/4 tahap) (Pallant, 2013). Oleh itu, bagi tujuan ini, nilai alfa 0.05 dibahagikan dengan 4. Maka, nilai alfa yang baru ialah 0.0125. Bagi konstruk keseronokan terhadap pembelajaran teori kimia menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara kumpulan kawalan dan rawatan bagi kedua-dua kumpulan iaitu nilai $p = 0.00$ dengan $F (1,194) = 8.08$; $p<0.0125$. Darjah kekuatan hubungan di antara pendekatan pengajaran dan min ujian pasca ditunjukkan oleh nilai eta kuasa dua separa. Nilai eta kuasa dua separa adalah 0.04 yang menunjukkan bahawa perbezaan sebanyak 4% daripada skor min ujian pasca setelah skor min ujian pra dikawal secara statistik. Manakala, terdapat perbezaan antara min skor kumpulan kawalan dan rawatan bagi konstruk keseronokan terhadap aktiviti makmal kimia yang menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan iaitu nilai $p = 0.04$ ($F (1,194) = 4.44$; $p>0.0125$) antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Nilai eta kuasa dua separa adalah 0.02 yang menunjukkan terdapat perbezaan sebanyak 2.2 % daripada skor min ujian pasca setelah skor min ujian pra dikawal secara statistik. Bagi konstruk kepentingan kimia dalam kehidupan menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan iaitu nilai $p = 0.00$ ($F (1,194) = 11.08$; $p<0.0125$) antara min skor ujian pra dan ujian pasca. Nilai eta kuasa dua separa adalah 0.05 yang menunjukkan bahawa terdapat perbezaan sebanyak 5.4 % daripada skor min ujian pasca. Perbezaan antara min skor kumpulan kawalan dan rawatan bagi konstruk tingkah laku untuk mempelajari kimia dengan nilai $p = 0.02$ ($F (1,194) = 5.15$; $p>0.0125$) menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan. Nilai eta kuasa dua separa adalah 0.03 yang menunjukkan bahawa terdapat perbezaan sebanyak 2.6 % disebabkan oleh kesan pendekatan digital *Escape Room G-BL*.

5.0 PERBINCANGAN DAN CADANGAN

Analisis multivariat MANCOVA menunjukkan pendekatan digital *Escape Room G-BL* meningkatkan sikap positif pelajar terhadap pembelajaran kimia secara signifikan. Matlamat pelaksanaan pengajaran dengan pendekatan digital *Escape Room G-BL* yang mendasari melalui Teori Aktiviti yang membolehkan pelajar berinteraksi menggunakan enam elemen (alat, subjek, peraturan, komuniti, peranan, objek) yang bersesuaian untuk melihat sikap pelajar terhadap pembelajaran kimia melalui Teori Tingkah laku Terancang. Teori Tingkah laku Terancang iaitu sebarang tingkah laku yang dikehendaki seperti sikap terhadap pembelajaran kimia adalah dipengaruhi atau dimulakan oleh niat pelajar. Kumpulan pelajar

akan menyelesaikan semua cabaran di setiap bilik berdasarkan *Escape Flow* supaya mereka berjaya melarikan diri untuk mendapat ganjaran dan pada masa ini enam elemen saling berinteraksi dalam Teori Aktiviti semasa menjalankan pembelajaran dengan pendekatan digital *Escape Room G-BL. S*ikap pelajar semasa proses pembelajaran dengan pendekatan digital *Escape Room G-BL* menunjukkan tingkah laku yang baik kerana pembelajaran berasaskan permainan digital bersifat interaktif dan berpusatkan pelajar. Implikasi kajian membincangkan implikasi kajian terhadap teori di mana berlakunya perubahan konseptual pelajar menjadi lebih baik selepas pembelajaran dengan pendekatan digital *Escape Room G-BL* dalam meningkatkan kemahiran pelajar menyelesaikan masalah. Manakala, implikasi kajian terhadap pelajar pula ialah pendekatan ini menyeronokkan kerana semasa proses pelaksanaan, ia dapat mengurangkan kebosanan mereka dalam pembelajaran kimia. Pendekatan digital *Escape Room G-BL* dapat menggabungkan kedua-dua teori ini dalam setiap pembelajaran yang mana, pembelajaran lebih menyeronokkan apabila konteks dunia sebenar di bawa masuk ke dalam sesi pembelajaran dan pelajar dapat mengaitkan teori dan fakta sains yang dipelajari. Hasil dapatan boleh dijadikan rujukan kepada penyelidikan pada masa akan datang dan semua kolej matrikulasi hendaklah mengadakan aktiviti pembelajaran berasaskan permainan agar dapat melaksanakan pengajaran secara lebih holistik.

6.0 KESIMPULAN

Sebagai kesimpulan, di harapkan kajian seperti ini akan dapat diteruskan pada masa hadapan tetapi dari aspek yang berbeza seperti pengintegrasian mata pelajaran kimia yang melibatkan aktiviti pembelajaran berasaskan permainan dengan mata pelajaran yang lain agar pemahaman konsep sains dan sikap pelajar yang positif turut diterapkan dalam diri pelajar matrikulasi dan secara tidak langsung dapat memastikan hasrat pendidikan negara tercapai. Tambahan pula, pendekatan digital *Escape Room G-BL* ini boleh diserap dalam kurikulum semasa tanpa perlu dilakukan di luar waktu kelas tutorial.

PENGHARGAAN

Kumpulan kami merakamkan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi tunjuk-ajar sepanjang kajian asas ini di jalankan dan dibentangkan.

RUJUKAN

Adams, V., Burger, S., Crawford, K., & Setter, R. (2018). Can you escape? Creating an escape room to facilitate active learning. *Journal for Nurses in Professional Development, 34*(2), E1-E5.

Bodner, G. M., & Herron, J. D. (2002). Problem-solving in chemistry. In *Chemical education: Towards research-based practice* (pp. 235-266). Springer, Dordrecht.

Cheung, D. (2009a). Developing a scale to measure students' attitudes toward chemistry lessons. *International Journal of Science Education, 31*(16), 2185-2203. http://doi.org/10.1080/09500690802189799

Clapson, M. L., Gilbert, B., Mozol, V. J., Schechtel, S., Tran, J., & White, S. (2019). ChemEscape: educational battle box puzzle activities for engaging outreach and active learning in general chemistry. *Journal of Chemical Education*, *97*(1), 125-131.

DaCosta, B., & Seok, S. (2017, March). Mobile game-based learning: exploring the anytime, anywhere, and on any device characteristics of mobile devices. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 752-756). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Dietrich, N. (2018). Escape classroom: the leblanc process—an educational "Escape Game". *Journal of Chemical Education*, *95*(6), 996-999.

Eisenkraft, A. (2011). Engineering design challenge in a science curriculum.*NCETE*, *1*.

Machery, E. (2022). Anomalies in implicit attitudes research. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, *13*(1), e1569.

Montes, L. H., Ferreira, R. A., & Rodríguez, C. (2018). Explaining secondary school students' attitudes towards chemistry in Chile. *Chemistry Education Research and Practice*, *19*(2), 533-542. http://doi.org/10.1039/c8rp00003d

Nicholson, S. (2015). *Peeking behind the locked door: A survey of escape room facilities.* http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf.

Musengimana, J., Kampire, E., & Ntawiha, P. (2021). Factors Affecting Secondary Schools Students' Attitudes toward Learning Chemistry: A Review of Literature. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *17*(1). https://eric.ed.gov/?id=EJ1284629

Pallant, J. (2011). *A Step by step guide to data analysis using SPSS* (4th ed.). Australia: Allen & Unwin

Petty, R. E., Wegener, D. T., & Fabrigar, L. R. (1997). Attitudes and attitude change. *Annual Review of Psychology*, *48*(1), 609-647.

Salta, K., & Tzougraki, C. (2004). Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece. *Science Education*, *88*(4), 535-547.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics.* Allyn & Bacon/Pearson Education.

Wahi, D., Sutrisno, H., & YL, I. S. (2019). Investigation of attitudes toward chemistry and learning experiences of pre-service chemistry teachers. *MIER Journal of Educational Studies Trends and Practices*, 191-211.

Wiersma, L. D. (2000). Risks and benefits of youth sport specialization: Perspectives and recommendations. *Pediatric exercise science*, *12*(1), 13-22.

MENINGKATKAN KEMAHIRAN MENGHAFAL TOPIK *CELLULAR RESPIRATION* DALAM KALANGAN PELAJAR MATRIKULASI MENGGUNAKAN APLIKASI MEMOMIND

Norulhuda binti Che Ismail [1]
Sallehattun binti Salleh [2]
Waheeda binti Abd Wahab [3]
Nor Naimah binti Hussin @ Hassan [4]
Nurul Farihah binti Mohamad Nasir [5]

[1,2,3,4,5] Kolej Matrikulasi Pahang

Email: norul_huda@kmph.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dilaksanakan bertujuan untuk menambahbaik amalan pengajaran dan pembelajaran pensyarah serta meningkatkan kemahiran menghafal proses topik Cellular Respiration dalam kalangan pelajar matrikulasi menggunakan aplikasi MemoMind. Topik Cellular respiration merupakan topik yang mencabar kerana melibatkan banyak proses kompleks dan sepenuhnya diajar dalam Bahasa Inggeris. Seramai 2 orang pelajar lelaki dan 3 pelajar perempuan jurusan Sains Hayat telah dipilih sebagai kumpulan sasaran kajian ini. Pelaksanaan aplikasi MemoMind dilakukan sebanyak dua kitaran menggunakan model kajian Kemmis & McTaggart (1988). Setiap kitaran pelaksanaan kajian melibatkan beberapa langkah iaitu pelajar membaca dan mendengar nota menggunakan aplikasi MemoMind, pensyarah menguji dan kemudian sesi refleksi dengan pelajar. Kajian ini merupakan satu kajian tindakan yang melibatkan pengumpulan data melalui pemerhatian, temubual dan analisis markah ujian formatif. Hasil data pemerhatian dan data temubual bersama pelajar sasaran,100% pelajar berpendapat aplikasi ini sangat membantu mereka menghafal dan menulis proses Biologi dengan baik. Analisis markah ujian formatif pula mendapati 80% pelajar sasaran menunjukkan peningkatan markah selepas menggunakan aplikasi ini. Implikasinya, aplikasi MemoMind ini dilihat berupaya menjadi satu bahan bantu mengajar kepada pensyarah kolej matrikulasi menggunakan pendekatan heutagogi. Justeru, aplikasi ini berpotensi untuk disebarluas kepada institusi pendidikan yang lain sebagai satu platform yang sangat efektif untuk proses pemahaman dan hafalan dalam subjek Biologi.

Kata kunci: MemoMind, Tasmik, Heutagogi, Cellular Respiration

1.0 PENDAHULUAN

Dalam meniti perubahan arus globalisasi ini, didapati pelajar masa kini semakin cenderung kepada pembelajaran berasaskan teknologi dan teknikal. Oleh hal demikian, subjek yang memerlukan kefahaman dan hafalan seperti subjek Biologi seringkali menjadi masalah kepada pelajar. Silibus kursus Biologi Matrikulasi semester II memerlukan pelajar-pelajar mempelajari, memahami dan menghafal banyak proses-proses fisiologi yang terlibat dalam manusia dan juga tumbuhan. Memahami proses-proses biologi agak mencabar namun cabaran lebih utama adalah mengingati proses-proses fisiologi yang terlibat langkah demi langkah

(Jelani, Aziz, & Hassan, 2023). Kaedah ini membantu pelajar untuk menjawab soalan peperiksaan terutamanya Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM) yang mengandungi soalan-soalan berbentuk esei panjang dan juga esei pendek.

Pensyarah-pensyarah kursus biologi matrikulasi mempunyai pengalaman yang pelbagai hasil daripada ambilan pelajar yang berbeza saban tahun. Oleh hal yang demikian, ia memberi pengalaman, cabaran dan peluang kepada pensyarah untuk merefleksi diri dan mencuba pelbagai kaedah pengajaran dalam sesi Pengajaran dan Pembelajaran (PdP). Guru-guru harus sentiasa berubah untuk membolehkan pelajar belajar (Pang dan Wang, 2016). Ambilan pelajar sesi 2023/2024 merupakan pelajar lepasan SPM yang menempuh pembelajaran secara dalam talian semasa tingkatan empat dan juga tingkatan lima. Pelajar-pelajar pos covid ini lebih mahir menggunakan aplikasi di dalam talian dan juga berupaya belajar menggunakan amalan pembelajaran kendiri (Thahir, Widiawati dan Baitillah, 2023).

Oleh hal demikian, aplikasi MemoMind telah dibangunkan dengan menerapkan unsur interaktif bagi menyelesaikan isu pelajar yang tidak berupaya menghafal proses biologi mengikut turutan dengan baik walaupun telah memahami proses tersebut di dalam kelas. Kepentingan kajian ini pula menekankan strategi pengajaran pensyarah yang sesuai dengan kehendak pelajar dengan menyediakan rujukan dan platform pembelajaran iaitu aplikasi MemoMind yang sesuai dengan keupayaan dan gaya pembelajaran kendiri pelajar menggunakan pendekatan heutagogi. Pendekatan heutagogi semakin diterima dalam pendidikan tinggi dengan adanya penggunaan teknologi. Namun masih terdapat keperluan dan keupayaan teknologi dalam kalangan pelajar dan pensyarah untuk memaksimumkan keberkesanan pendekatan heutagogi (Hamdan, Wong dan Mat Salleh, 2021). Pengkaji percaya keupayaan pelajar menggunakan aplikasi MemoMind dalam pembelajaran kendiri pelajar menggunakan pendekatan heutagogi dapat membantu pelajar meningkatkan prestasi akademik adalah penting untuk menambah nilai kajian ini.

Kajian ini menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988) di mana pelaksanaan intervensi dilakukan sebanyak dua kitaran. Kitaran pertama dirancang melalui intervensi yang bersesuaian dengan keupayaan pelajar. Kitaran kedua pula dirancang agar pelajar dan pensyarah beradaptasi dengan intervensi setelah refleksi kitaran pertama.

2.0 REFLEKSI AMALAN / PdP LALU

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Proses dalam topik *Cellular Respiration* merupakan proses yang abstrak dan kompleks. Oleh hal demikian, kebanyakan pensyarah mempunyai masalah menerangkan proses ini dengan ringkas tambahan pula dengan menggunakan Bahasa Inggeris sebagai medium pengajaran. Penggunaan istilah Sains dan ejaan yang betul juga menyukarkan pelajar untuk mengingati proses-proses biologi ini. Tambahan pula, pensyarah mempunyai masa yang sangat terhad untuk memastikan setiap pelajar mampu memahami dan menghafal setiap proses dengan baik kerana terikat dengan jadual Rancangan Pengajian Semester (RPS) di Matrikulasi. Dalam aspek tingkah laku pelajar pelajar ketika mempelajari proses-proses biologi yang kompleks, pengkaji mendapati kebanyak pelajar bersikap pasif dan hanya mendengar dan tidak yakin untuk menceritakan semula proses biologi tersebut. Ini adalah kerana mereka hanya memahami tetapi tidak mampu menerangkan semula proses tadi jika tidak merujuk kepada nota. Oleh yang demikian pengkaji merasakan strategi PdP pengkaji sebelum ini masih tidak mampu

melahirkan pelajar yang benar-benar memahami dan mengingati proses-proses biologi dengan baik.

2.2 REFLEKSI PELAJAR

Pelajar-pelajar yang mengikuti kursus biologi semestinya tidak boleh lari dari memahami dan seterusnya mengingati atau menghafal proses-proses biologi secara teratur. Melalui pengalaman profesional pengkaji, didapati pelajar mudah merasa panik dan tidak yakin untuk menghafal semua proses yang dinyatakan dalam masa yang singkat kerana mereka merasakan terlalu banyak isi pengajaran untuk mereka kuasai. Didapati pelajar ada yang mengetahui dan menyebut dengan agak tepat dan biasa dengan nama molekul-molekul tersebut tetapi tidak tahu ia terlibat di proses mana dan langkah ke berapa. Gambarajah yang kompleks sewaktu dalam peperiksaan membuatkan mula hilang keyakinan untuk menjawab soalan ini dan mengambil jalan mudah untuk sekadar mengisi jawapan tanpa cuba memahami soalan tersebut. Terdapat juga pelajar yang mengambil langkah untuk membiarkannya kosong kerana merasakan walaupun memberi jawapan tetap tidak mendapat markah. Akibatnya, pelajar kehilangan markah yang besar sewaktu PSPM sebenar.

Pengetahuan sedia ada pelajar dalam mempelajari kursus biologi di dalam bahasa pengantar Bahasa Melayu juga di dapati menjadi faktor kepada kesukaran pelajar untuk mengingati proses-proses biologi yang diajar dalam Bahasa Inggeris pada peringkat Matrikulasi. Hasil temubual bersama pelajar, seramai 100% pelajar selian pengkaji didapati mempelajari biologi menggunakan Bahasa Melayu semasa peringkat sekolah. Pertukaran istilah-istilah dari Bahasa Melayu ke Bahasa Inggeris bagi menerangkan proses biologi juga dilihat sebagai pemyumbang kesukaran bagi pelajar. Hal ini kerana penguasaan yang lemah, bahasa yang bukan bahasa ibunda para pelajar (Alberto, Gabinete, & Raaola, 2016).

2.3 REFLEKSI ASPEK LAIN

Dapatan dari laporan kerja calon (LKC) bagi PSPM sesi-sesi lepas terdapat 70% pelajar gagal menjawab esei *Chemiosmosis* iaitu salah satu proses yang terdapat di dalam topik *Cellular Respiration*. Pelajar kehilangan markah kerana tidak menulis esei dengan baik dan meninggalkan kosong pada ruang jawapan. Analisis dari silibus kursus Biologi Matrikulasi di dapati terdapat tujuh (7) proses lengkap dalam topik *Cellular Respiration* yang perlu difahami dan diingati oleh pelajar iaitu mengikut silibus matrikulasi iaitu *Glycolysis, Pyruvate oxidation. Krebs Cycle, Electron Transport Chain, Chemiosmosis, Alcohol Fermentation dan Lactate Fermentation.*

2.4 PENGUMPULAN DATA AWAL

2.4.1 SOAL SELIDIK

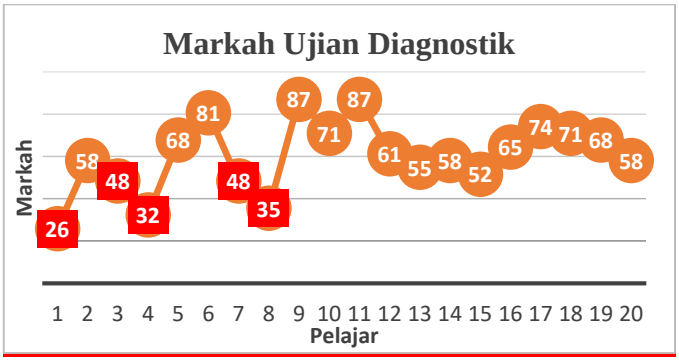
Soal selidik juga telah dilakukan oleh pengkaji bagi mengukuhkan lagi isu yang benar-benar wujud dalam kalangan pelajar. Soal selidik telah dijalankan untuk mengetahui aspek ketakutan atau masalah pelajar apabila berhadapan dengan kursus biologi terutamanya topik *Cellular Respiration*. Dapatan daripada soal selidik mendorong pengkaji mengenalpasti masalah dan kehendak pelajar dalam proses mengingati proses biologi. Dapatan dari soal selidik melalui *poll* di dalam telegram, 42% pelajar mempunyai masalah menghafal proses biologi dan seterusnya 57% tidak dapat menulis esei proses biologi dengan baik.

Jadual 2: Hasil keputusan soal selidik melalui *poll* mengenai masalah pelajar setelah mempelajari topik *Cellular Respiration.*

Masalah	Peratus
Saya sukar mengingati istilah sains dalam topik *Cellular Respiration*	21 %
Saya sukar untuk menghafal proses dalam topik *Cellular Respiration*	42%
Saya sukar untuk memahami proses-proses yang terlibat dalam topik *Cellular Respiration*	21%
Saya sukar untuk menulis esei bagi proses yang terlibat dalam *Cellular Respiration*	57%

2.4.2 UJIAN DIAGNOSTIK

Ujian diagnostik telah dijalankan kepada semua pelajar yang telah mempelajari topik *Cellular Respiration*. Tujuan ujian ini dilakukan adalah untuk melihat tahap penguasaan pelajar setelah mengalami pembelajaran secara konvensional oleh pensyarah. Dapatan daripada ujian diagnostik, 5 orang pelajar dari 20 orang pelajar tidak mencapai tahap penguasaan minimum iaitu C, markah 50% dan ke atas. Oleh itu intervensi ini dijalankan untuk membantu lima orang pelajar ini menggunakan kaedah pengajaran yang sesuai dengan tahap pembelajaran mereka.



Graf 1: Markah ujian diagnostik

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Berdasarkan temubual dan pengumpulan data awal ujian diagnostik didapati masalah utama pelajar ialah memahami, menghafal dan menulis esei mengikut turutan yang betul dalam topik *Cellular Respiration* selain masalah Bahasa Inggeris sebagai bahasa pengantar. Kekangan masa di dalam kelas merupakan cabaran utama pensyarah untuk membantu pelajar mengatasi masalah ini. Justeru, kajian ini menfokuskan kepada penambahbaikan amalan PdP pensyarah menggunakan pendekatan heutagogi berbantukan aplikasi yang direkakhas iaitu aplikasi MemoMind. Aplikasi MemoMind membantu pelajar menguasai dan menghafal isi pembelajaran kursus biologi terutamanya topik *Cellular Respiration*. Pendekatan menghafal proses-proses biologi ini mengambil idea dari kaedah tasmik yang dilakukan oleh pelajar-pelajar tahfiz di mana mereka mengulang dengar dan menghafal ayat quran dan memperdengarkan semula kepada guru mereka.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian ini adalah untuk membantu pelajar menghafal proses-proses biologi dalam kursus biologi.

Objektif khusus kajian ini adalah untuk

1. menambahbaik amalan pensyarah dalam topik *Cellular Respiration* menggunakan aplikasi MemoMind
2. meningkatkan kemahiran menghafal pelajar bagi proses-proses dalam topik *Cellular Respiration*

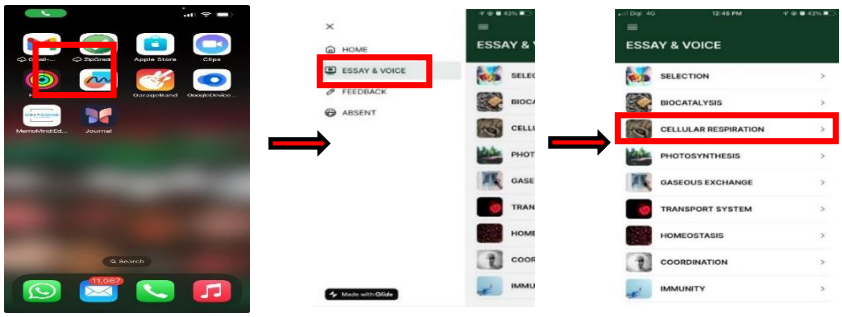
5.0 KUMPULAN SASARAN

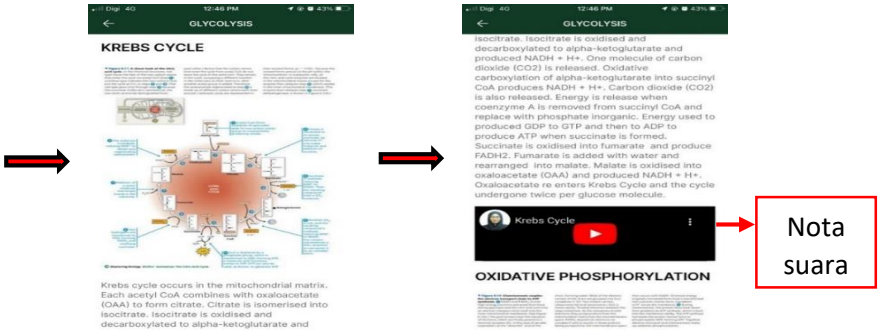
Seramai 5 orang pelajar terpilih dalam kalangan jurusan Sains Hayat yang mengambil kursus biologi sesi 2023/2024. Kumpulan pelajar ini merupakan 2 orang pelajar lelaki (40%) dan 3 orang pelajar perempuan (60%) yang mendapat markah terendah di dalam ujian diagnostik yang melibatkan topik *Cellular Respiration*. Pemilihan pelajar ini juga dibuat berdasarkan pemerhatian awal yang dijalankan di dalam kelas bagi mengenalpasti pelajar yang benar-benar mempunyai masalah menghafal proses biologi ini.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN / KAJIAN

6.1 PEMBANGUNAN APLIKASI MEMOMIND

Aplikasi MemoMind ini dibina menggunakan aplikasi *Glide* apps iaitu platform pembinaan *mobile apps* tanpa coding. Aplikasi ini mengandungi 7 esei proses biologi bagi topik *Cellular Respiration* yang mengandungi tajuk, gambarajah proses, esei lengkap dan juga esei secara audio. Apabila pelajar memasuki aplikasi ini, pelajar akan memilih untuk ke paparan mana yang dikehendaki. Jika untuk proses pembelajaran kendiri, pelajar akan memilih paparan *ESSAY & VOICE*. Seterusnya paparan *ESSAY & VOICE* telah dipaparkan, pelajar akan mendapati banyak topik kursus Biologi dipaparkan pada halaman itu. Kajian ini berfokus kepada topik *Cellular Respiration*, maka pelajar sasaran akan memilih topik *Cellular Respiration*. Dalam paparan ini, telah disertakan nota mengikut spesifikasi silibus matrikulasi. Nota ini boleh dibaca semula oleh pelajar jika pelajar masih tidak memahami sepenuhnya proses tersebut. Nota suara telah disertakan di bahagian bawah setiap subtopik, bagi membantu proses hafalan pelajar di mana pelajar boleh mendengar berulang kali pada bila-bila masa dan di mana sahaja.





Rajah 1: Langkah menggunakan aplikasi MemoMind

6.2 TINDAKAN YANG DILAKSANAKAN

Pengkaji menjalankan kajian tindakan dengan melaksanakan kajian tinjauan, pemerhatian dan temubual. Aplikasi MemoMind menyediakan platform pembelajaran kendiri berasaskan pendekatan heutagogi menggunakan teknologi kepada pelajar. Bagi memperkasa pelajar, teknik ini diperkenalkan dengan memberi kaedah pembelajaran ditentukan secara kendiri (*self-determined learning*) yang lebih fleksibel. Ia merupakan satu kaedah baru yang lebih optimum terutamanya pada abad ke-21. Pendekatan heutagogi menumpukan pada sumber berbanding isi pembelajaran itu sendiri dengan mementingkan soalan dari pelajar berbanding jawapan dari guru. Hal ini memerlukan sikap berdikari pelajar dan mereka tahu apa yang ingin dipelajari.

Jadual 3: Menunjukkan pelaksanaan tindakan dan teknik hafalan menggunakan aplikasi MemoMind beserta refleksi setiap kitaran selepas intervensi.

PENDEKATAN	MIN-GGU	PELAKSANAAN	TUJUAN
Kitaran pertama			
Pensyarah berbincang masalah bersama pelajar	9	Berbincang tentang kaedah intervensi, pelajar akan mengadaptasi MemoMind yang direkakhas. Pensyarah berbincang dengan pelajar tentang kelemahan yang dihadapi pelajar serta kekuatan yang dimilikinya ketika mempelajari topik *Cellular Respiration*.	Mengenal pasti keperluan pembelajaran dan hasil pembelajaran berdasarkan intervensi yang diperkenalkan.
Pensyarah memuat naik nota	10	Pelajar diberikan tiga proses dalam topik *Cellular Respiration* yang dimuat naik di dalam aplikasi MemoMind.	Untuk pelajar membiasakan diri dengan nota bersuara dan menghafal proses-proses topik *Cellular Respiration.*
Pelajar membaca dan mendengar nota	10-11	Pelajar membaca nota atau mendengar nota bersuara berulang-ulang, di mana-mana mengikut masa dan tempat pelajar yang sesuai.	Memberi kebebasan kepada pelajar untuk pembelajaran kendiri berbantukan aplikasi MemoMind. Hal ini dapat memberi keselesaan kepada pelajar dan membangkitkan semangat dan motivasi.
Pensyarah menguji	12	Pensyarah menguji hafalan menggunakan kaedah tasmik	Memastikan pelajar menghafal semua proses yang

PENDEKATAN	MIN-GGU	PELAKSANAAN	TUJUAN
		proses biologi pelajar, dengan mendengar secara lisan dan membuat ujian formatif.	telah dimuat naik dalam Aplikasi MemoMind.
Refleksi Pelajar	Pelajar didapati masih menyesuaikan diri menggunakan aplikasi MemoMind. Pelajar mengulang sehingga 3-5 kali sahaja untuk menghafal proses biologi yang terdapat dalam aplikasi MemoMind. Semasa ujian lisan (tasmik), terdapat pelajar yang masih ragu-ragu dan proses yang dihafal tidak lengkap.		
Refleksi Pensyarah	Cabaran kepada pensyarah adalah pensyarah perlu menunggu masa yang lama untuk mendengar ujian lisan dari pelajar. Seramai 4 orang pelajar masih belum mampu menghafal proses *Cellular Respiration* setelah mendengar ulangan esei sebanyak 3 hingga 5 kali. Oleh itu, pengkaji merasakan perlu kitaran kedua dengan penambahbaikan esei di dalam aplikasi dan ulangan lebih banyak daripada pelajar.		
Kitaran Kedua			
Pensyarah berbincang masalah bersama pelajar	12	Berbincang tentang kaedah intervensi pada kitaran 1, kemudian pelajar akan mengadaptasi aplikasi MemoMind. Pensyarah berbincang dengan pelajar tentang kelemahan yang dihadapi pelajar serta kekuatan yang dimilikinya pada kitaran 1 dan mencari penambahbaikan yang perlu.	Mengenal pasti keperluan pembelajaran dan hasil pembelajaran berdasarkan intervensi kitaran 1 yang diperkenalkan.
Pensyarah memuat naik nota	13	Pelajar diberikan empat proses dalam topik *Cellular Respiration* yang dimuat naik di dalam aplikasi MemoMind. Esei yang dimuat naik lebih ringkas.	Untuk pelajar membiasakan diri dengan nota bersuara dan menghafal proses-proses topik *Cellular Respiration.*
Pelajar membaca dan mendengar nota	13	Pelajar membaca nota atau mendengar nota bersuara berulang-ulang, di mana-mana mengikut masa dan tempat pelajar yang sesuai. Pelajar membuat catatan bilangan ulangan.	Memberi kebebasan kepada pelajar untuk pembelajaran kendiri berbantukan aplikasi MemoMind. Memberi keselesaan kepada pelajar dan membangkitkan semangat dan motivasi.
Pensyarah menguji	14	Pensyarah menguji hafalan proses biologi pelajar dengan kaedah tasmik, mendengar secara lisan dan membuat ujian formatif.	Memastikan pelajar menghafal semua proses yang telah dimuat naik dalam aplikasi MemoMind.
Refleksi Pelajar	Pelajar sudah menyesuaikan diri menggunakan aplikasi MemoMind. Pelajar juga mengulang sehingga 5-10 kali untuk menghafal proses biologi yang terdapat dalam aplikasi MemoMind. Pelajar sudah boleh menghafal proses dalam masa seminggu sahaja. Semasa ujian lisan, pelajar lancar menerangkan proses yang dihafal dengan lengkap.		
Refleksi Pensyarah	Walaupun menunggu lama untuk mendengar ujian lisan dari pelajar, pengkaji berpuas hati terhadap kesungguhan pelajar dan pencapaian ujian lisan. Kesemua lima orang pelajar berjaya menghafal 7 proses biologi dalam topik *Cellular Respiration.*		

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

Triangulasi data dikumpul bagi mendapatkan kesahan data bagi menyokong kajian ini. Data yang kumpul adalah melalui data pemerhatian, data analisis dokumen dan juga data temubual.

7.1 PEMERHATIAN SEMASA UJIAN LISAN (TASMIK)

Pemerhatian keatas pelajar sasaran dilakukan didapati kebanyakan pelajar menunjukkan ciri positif dengan penerimaan intervensi ini sebagai salah satu medium untuk mengingkatkan pencapaian mengingati dan menulis proses-proses dalam tajuk *Cellular Respiration*. Jadual 4 menunjukkan pemerhatian pengkaji terhadap setiap pelajar dengan lengkap.

Jadual 4: Pemerhatian dibuat terhadap lima orang pelajar yang terpilih.

Kumpulan sasaran	Pemerhatian
Pelajar 1	Pelajar menunjukkan keyakinan yang tinggi semasa sesi tasmik kitaran 2 berbanding kitaran 1.
Pelajar 2	Pelajar bersemangat menerangkan proses-proses dalam *Cellular Respiration.*
Pelajar 3	Semasa sesi tasmik, pelajar menggunakan istilah sains yang betul dan susunan proses lebih teratur sewaktu kitaran 2.
Pelajar 4	Pelajar mengambil masa yang lebih cepat semasa sesi tasmik menerangkan proses *Cellular Respiration* sewaktu kitaran 2.
Pelajar 5	Selepas sesi tasmik, pelajar dapat menterjemahkan hafalan dan kefahaman proses *Cellular Respiration* sewaktu ujian formatif dengan baik.

7.2 ANALISIS DOKUMEN (MARKAH UJIAN PELAJAR)

Pelajar-pelajar diberikan ujian formatif mengenai tajuk proses yang telah dimuat naik untuk menguji tahap penguasaan hafalan mereka. Jadual menunjukkan markah yang diperolehi oleh lima pelajar yang terlibat dan didapati pelajar boleh dan berpotensi untuk menggunakan aplikasi MemoMind sebagai platform pembelajaran kendiri mereka. Peningkatan markah untuk kitaran kedua menunjukkan pelajar sudah mahir menggunakan aplikasi MemoMind dan boleh beradaptasi dengan kaedah membaca dan mendengar secara ulangan proses-proses biologi dan seterusnya menghafal proses tersebut dengan baik. Walaupun seorang pelajar menunjukkan penurunan, namun pelajar tersebut masih dalam lingkungan cemerlang.

Jadual 5: Kitaran pertama (esei: *Glycolysis, Pyruvate oxidation dan Krebs cycle*), Kitaran kedua (Esei: *Oxidative phosphorylation dan fermentation*) dan perbezaan markah.

	Kitaran pertama	Kitaran kedua	Perbezaan
Pelajar 1	74	81	+5
Pelajar 2	87	86	-1
Pelajar 3	71	77	+5
Pelajar 4	71	81	+10
Pelajar 5	68	77	+9

7.3 DATA TEMUBUAL

Jadual 8: Data temubual pelajar sasaran setelah intervensi

Pelajar	Naratif
Pelajar 1	*"Pada mulanya, sukar untuk menggunakan aplikasi ini kerana nota penulisan esei yang panjang dan rumit serta tidak biasa dengan suara audio AI, tetapi selepas berulang kali membaca dan mendengar audio tersebut, saya lebih mudah untuk menghafal proses Cellular Respiration".*
Pelajar 2	*"Nota penulisan esei yang dimuatnaik bagi setiap proses amat memudahkan saya untuk menghafal dan seterusnya menulis esei yang berkaitan dengan proses tersebut".*
Pelajar 3	*"Gambarajah dan turutan esei boleh diakses dengan senang, mudah alih dalam satu aplikasi ketika menghafal proses Cellular Respiration".*
Pelajar 4	*"Selepas menggunakan aplikasi ini saya dapat merangka penulisan esei proses Cellular Respiration dengan menggunakan istilah sains dan kimia yang tepat".*
Pelajar 5	*"Sebelum ini saya sukar menghafal proses menggunakan buku My Smart Study Guide dan nota pensyarah sewaktu proses PdP tetapi selepas menggunakan aplikasi ini, teknik hafalan menjadi lebih mudah.*

Dengan penghasilan aplikasi MemoMind, satu inovasi berasaskan digital ini telah membantu pengkaji untuk menambah baik amalan dan juga inovasi bahan bantu mengajar. Aplikasi ini diterima oleh pelajar dan mampu untuk meningkatkan tahap hafalan pelajar bagi proses-proses dalam topik *Cellular Respiration* khususnya dan seterusnya mencapai objektif kajian.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Melalui refleksi, pelaksanaan pembelajaran kendiri heutagogi berbantukan aplikasi MemoMind dalam kajian ini menggambarkan kekuatan intervensi yang dilaksanakan. Pensyarah berjaya menambah baik amalan dan juga bahan bantu mengajar yang memberi manfaat kepada pensyarah dan juga pelajar khususnya. Kaedah ini membantu pensyarah mengatasi masalah pelajar yang bermasalah dan seterusnya mengurangkan jurang antara pelajar.

Refleksi terhadap pelajar pula dilihat semasa pengujian hafalan proses biologi dilakukan, dengan mengambil contoh model tasmik, pelajar diuji secara individu, pensyarah mendengar dan membetulkan kesalahan proses-proses sains yang diterangkan oleh pelajar selaras dengan matlamat utama model tasmik dilaksanakan adalah untuk membimbing dan membantu murid membaca Al-Quran secara individu (Mohd. Sajari, Zulkifli dan Surat, 2023). Aplikasi dalam talian juga mampu meningkatkan kepantasan menghafal dan menarik minat pelajar untuk lebih giat meghafal serta dapat meningkatkan pemahaman pelajar tentang cara membaca al-quran dengan tepat (Purbohadi, Rahmawati dan Setiyawan, 2019). Apabila pelajar dirawat secara individu, peningkatan keyakinan mereka terhadap memahami dan menghafal proses sains bertambah baik. Pelajar juga didapati lebih yakin menjawab soalan formatif yang diberikan dengan menunjukkan peningkatan nilai pencapaian. Terdapat sedikit kekangan dalam menghafal proses biologi dengan lengkap dalam kalangan pelajar adalah bahasa yang digunakan dalam PdP mereka adalah bahasa Inggeris, melalui pemerhatian didapati isu ini juga menjadi penghalang kepada pelajar untuk menghafal proses biologi dengan cepat (Haida, 2021).

Melihat kepada proses yang dijalankan, pengkaji berjaya menghasilkan satu inovasi pengajaran dan pembelajaran dengan menghasilkan inovasi pendidikan digital. Intervensi dilihat pelajar tidak kekok menggunakan aplikasi pendidikan yang diperkenalkan. Dengan menggunakan aplikasi ini menggunakan masa dan kaedah pelajar bersesuaian dengan pendekatan heutagogi. Heutagogi adalah metamorfosis yang menggabungkan "pembelajaran yang diarahkan" dengan "pembelajaran mandiri" berdasarkan kepada potensi dan kesedaran keperluan pembelajaran pelajar (Muhid, 2021). Melalui kecemerlangan teknologi digital, pelajar generasi Z mampu menggunakan sambungan internet sebagai media dan sumber pembelajaran, mempercepatkan proses pembelajaran, dan memudahkan untuk mengekspresikan hasil pembelajaran secara optimal. Mereka dengan mudah meneroka pelbagai sumber maklumat untuk mengenal pasti dan memahami, kemudian mengubahnya mengikut keperluan terkini.

Kesimpulannya, intervensi menggunakan aplikasi MemoMind berjaya membantu pelajar yang mempunyai masalah menghafal proses sains dan seterusnya meningkatkan pencapaian mereka. Kaedah ini juga dapat melestarikan inovasi dalam penyelidikan masa hadapan. Kaedah ini telah diteruskan untuk proses-proses biologi bagi tajuk yang lain dan penerimaan pelajar untuk menggunakan aplikasi MemoMind sebagai bahan pembelajaran kendiri mereka diterima baik. Kaedah ini juga boleh diteruskan untuk membantu pelajar menghafal proses-proses yang terdapat dalam subjek-subjek lain seperti fizik dan juga kimia.

PENGHARGAAN

Penghargaan ini ditujukan kepada pihak pengurusan Kolej Matrikulasi Pahang dan rakan-rakan pensyarah Unit Biologi KMPh.

RUJUKAN

Alberto, R., Gabinete, S., & Raaola, V. (2016). Issues and Challenges in Teaching Mother Tongue-Based Multilingual Education in Grades II and III: The Philippine Experience. *SSRN Electronic Journal*, 1–11.

Haida. (2021). Mnemonik in Biology (MIB): Meningkatkan Pemahaman dan Menggalakkan Pembelajaran Aktif dalam Kalangan Pelajar Pra-universiti bagi Topik Cellular Respiration (Mnemonic in Biology (MIB): Enriching Understanding and Enhancing Active Learning among Pre-univers. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, *46*(1), 75–86. Retrieved from http://ejournal.ukm.my/jpend/article/view/46.01SI-08

Hamdan, A., Wong, K.-T., & Mat Salleh, N. S. (2021). M-Heutagogy Acceptance among Students of Higher Education Institutions: The Conceptual Framework. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, *11*(6).

Jelani, M., Aziz, A. A., & Hassan, H. (2023). Challenges Faced By Students in Answering Biology Essay Questions in the English Language. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *12*(3), 343–354.

Mohd. Sajari, F. F., Zulkifli, H., & Surat, S. (2023). Kesahan dan Kebolehpercayaan Instruman Kesediaan GPI Melaksanakan Model Tasmik j-QAF Secara Dalam Talian. *Journal of Quran Sunnah Education & Special Needs*, *7*(1), 16–29.

Muhid, A. (2021). *Heutagogi: memerdekakan mahasiswa belajar di era revolusi digital*. Retrieved from http://repository.uinsby.ac.id/id/eprint/1718/%0Ahttp://repository.uinsby.ac.id/id/eprint/1718/1/Abdul Muhid_buku_HEUTAGOGI.pdf

Pang, N. S. K., & Wang, T. (2016). Professional learning communities: research and practices across six educational systems in the Asia-Pacific region. *Asia Pacific Journal of Education*, *36*(2), 193–201. Retrieved from http://dx.doi.org/10.1080/02188791.2016.1148848

Purbohadi, D., Rahmawati, B. R. N., & Setiyawan, H. (2019). Development of Qur'an Memorization Learning Model Based on Mobile Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, *1381*(1).

Thahir, M., Widiawati, W., & Baitillah, N. (2023). The Post Pandemic Education : A Blended Learning Approach For Teaching And Learning In Higher Education in New Normal Era. *International Journal of Ethno-Sciences and Education Research*, *3*(3), 99–108.

HUBUNGAN DI ANTARA NILAI HEDONIS DENGAN HASRAT PELAJAR UNTUK MENGGUNAKAN PLATFORM DIGITAL DALAM PEMBELAJARAN

Mohd Nasaruddin Bin Hydr Ali [1]
Khamde Bin Ghazali [2]
Dr Saiful Anuar Bin Alias [3]
Saliza Binti Sidek [4]
Mohd Kamarul Yusri Bin Khaidzir [5]

[1,2,3,4] *Kolej Matrikulasi Pahang*

Email: nasaruddin@kmph.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti tahap motivasi hedonis, persepsi playfulness, jangkaan usaha dengan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan serta menentukan hubungan faktor-faktor tersebut. Kajian kuantitatif telah dijalankan dengan menggunakan kaedah tinjauan. Instrumen soal selidik yang mengandungi 25 soalan telah diedarkan kepada 250 orang pelajar Jurusan Perakaunan Sesi 2023/2024 di Kolej Matrikulasi Pahang. Kaedah persampelan bertujuan telah digunakan untuk pemilihan responden. Analisis deskriptif menerangkan profil demografi dan mengenal pasti tahap motivasi hedonis, persepsi playfulness, jangkaan usaha dan hasrat menggunakan. Manakala bagi statistik inferensi pula, analisis korelasi Pearson digunakan untuk menentukan hubungan antara pemboleh ubah yang dikaji. Dapatan menunjukkan tahap motivasi hedonis, persepsi playfulness, jangkaan usaha dan hasrat menggunakan platform digital dalam kalangan pelajar pelajar Jurusan Perakaunan Sesi 2023/2024 di Kolej Matrikulasi Pahang adalah tinggi. Terdapat hubungan positif yang sederhana dan kuat antara faktor motivasi hedonis ($r = .625$, $p < .05$), persepsi playfulness ($r = .598$, $p < .05$) dan jangkaan usaha ($r = .787$, $p < .05$) dengan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan. Dapatan kajian ini mempunyai implikasi kepada pihak-pihak yang berkepentingan dalam pendidikan seperti pentadbir kolej, pensyarah dan ibu bapa untuk mengenal pasti faktor-faktor yang merangsang hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran. Hasil kajian ini juga bermanfaat kepada mana-mana kursus yang ditawarkan di kolej-kolej matrikulasi yang lain. Kajian ini membolehkan faktor-faktor yang memberikan sumbangan yang signifikan kepada hasrat menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan dapat dikenal pasti.

Kata Kunci: Nilai hedonis, Pengurusan Perniagaan, Platform digital

1.0 PENDAHULUAN

Kepesatan teknologi dalam peranti mudah alih dan Internet membolehkan pelajar mengakses maklumat dan bahan pembelajaran secara dalam talian dengan mudah melalui platform digital. Sejak beberapa tahun kebelakangan ini, platform sedemikian telah menjadi

semakin meluas, dan kedua-dua syarikat teknologi global dan tempatan telah menjadi penyedia platform sedemikian di mana-mana, secara persendirian dan juga dalam pendidikan awam (Van Dijck et al., 2018).

1.1 PERNYATAAN MASALAH

Walaupun penggunaan platform digital di dalam pembelajaran didapati memberikan keputusan yang positif terhadap motivasi dan pengalaman aktif pelajar (Noor Uzma et al., 2022), namun begitu melalui terdapat kurangnya kajian empirikal mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan di Kolej-Kolej Matrikulasi di bawah Kementerian Pendidikan Malaysia.

1.2 OBJEKTIF DAN SOALAN KAJIAN

Kajian ini dilaksanakan bagi memenuhi objektif berikut:

1. Mengenal pasti tahap motivasi hedonis, persepsi *playfulness*, jangkaan usaha dan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan.
2. Menentukan hubungan antara faktor-faktor motivasi hedonis, persepsi *playfulness* dan jangkaan usaha terhadap hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan.

Persoalan kajian berikut dikemukakan bagi mencapai objektif kajian di atas:

1. Apakah tahap motivasi hedonis, persepsi *playfulness*, jangkaan usaha dan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan?
2. Adakah motivasi hedonis, persepsi *playfulness* dan jangkaan usaha mempunyai hubungan yang signifikan dengan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan?

1.3 HIPOTESIS

Berdasarkan kepada persoalan kajian, beberapa hipotesis yang diuji dalam kajian ini adalah:

$H_{01(1)}$: Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara faktor motivasi hedonis dengan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan.

$H_{01(2)}$: Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara faktor persepsi *playfulness* dengan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan.

$H_{01(3)}$: Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara faktor jangkaan usaha dengan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan.

1.4 KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini akan dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dalam bidang Pendidikan Pengurusan Perniagaan di Kolej-Kolej Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia terutamanya ke atas hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran dengan mengaplikasikan model adaptasi UTAUT2.

Penyelidikan ini akan memberikan sumbangan signifikan kepada beberapa pihak seperti berikut:

1. Pembangun bahan dapat menghasilkan bahan yang menyeronokkan dan mempunyai unsur hiburan yang boleh memotivasikan pelajar menggunakannya dalam pembelajaran.
2. Pensyarah dapat menggunakan platform digital secara berkesan dan merangsang perasaan ingin tahu pelajar yang membawa kepada penerokaan di dalam aktiviti pembelajaran.
3. Pensyarah dapat menggunakan platform digital yang mudah digunakan oleh pelajar.
4. Pensyarah dapat meningkatkan kualiti kandungan dalam platform digital dengan menyediakan kandungan yang mencukupi dan terkini yang dapat meningkatkan prestasi pelajar.
5. Pihak pentadbiran, pensyarah, ibu bapa dan rakan sebaya akan lebih berperanan dalam memberikan galakan dan menyokong pelajar mengadaptasi penggunaan platform digital dalam pembelajaran.

1.5 SKOP DAN BATASAN KAJIAN

Skop kajian ini adalah untuk melihat motivasi hedonis, persepsi *playfulness* dan jangkaan usaha terhadap hasrat pelajar-pelajar Jurusan Perakaunan Sesi 2023/2024 di Kolej Matrikulasi Pahang, Kementerian Pendidikan Malaysia untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan.

Terdapat beberapa batasan bagi kajian yang dijalankan. Berikut adalah kekangan yang dihadapi oleh penyelidik:

1. Sampel tertumpu kepada pelajar Jurusan Perakaunan Kolej Matrikulasi Pahang sahaja.
2. Hanya satu kaedah digunakan untuk mengumpul data iaitu dengan menggunakan kaedah menjawab borang soal selidik dalam talian.
3. Kajian rentas yang digunakan tidak mengambil kira pertimbangan perubahan pengalaman, keutamaan dan pendapat pelajar.
4. Konteks kajian ini tertumpu kepada platform digital Telegram, WhatsApp, Google Classroom dan YouTube sahaja.

1.6 KERANGKA TEORI

Kerangka teori bagi kajian ini akan menggunakan adaptasi kerangka konsep yang dibina oleh Moghavvemi et al. (2017) di dalam kajian mereka mengenai persepsi pelajar terhadap penggunaan e-pembelajaran melalui Facebook. Model ini dibentuk berdasarkan kepada Model UTAUT2 (Venkatesh, Thong, & Xu, 2012) dan Model M-Pembelajaran (Wang, Wu, & Wang, 2009).

2.0 TINJAUAN LITERATUR

2.1 Model UTAUT2

Pada tahun 2012, Venkatesh et al. mencadangkan versi baru model UTAUT yang dinamakan Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2 (UTAUT2). Mereka telah mencadangkan beberapa pemboleh ubah baru iaitu Nilai Harga, Kebiasaan dan Motivasi Hedonik dan menambah hubungan antara Keadaan Memudahkan dengan Hasrat serta menggugurkan moderator Penggunaan Secara Sukarela dari model baru ini disebabkan pemboleh ubah ini mempunyai sedikit kesan terhadap kemungkinan pengguna akan menggunakan sistem atau peranti teknologi maklumat dan komunikasi.

2.2 MODEL ADAPTASI UTAUT2

Venkatesh et al. (2012) menekankan pentingnya menguji UTAUT2 dalam budaya dan tetapan yang berbeza untuk meningkatkan kebolehgunaan dan kekukuhannya kerana mereka berpendapat bahawa faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan sistem maklumat baru mungkin berbeza-beza dalam konteks, pengguna sasaran dan teknologi. Oleh itu, Moghavvemi et al. (2017) telah menambah konstruk Persepsi *Playfulness* (*Perceived Playfulness*) ke dalam Model UTAUT2 untuk mengukur minat dan keseronokan pelajar dalam pembelajaran melalui Facebook di mana ia merupakan faktor yang penting kepada pengguna dalam menggunakan rangkaian sosial berkenaan. Hasil dari kajian mereka mengesahkan kesan penting nilai hedonis, kebergunaan dan komunikasi ke atas hasrat menggunakan Facebook dalam pembelajaran dan menunjukkan bahawa pengguna akan berminat dalam teknologi yang mampu memenuhi pelbagai keperluan mereka.

2.3 NILAI HEDONIS

Motivasi hedonis, persepsi *playfulness* dan jangkaan usaha merupakan konstruk yang dikategorikan ke dalam nilai hedonis.

2.3.1 MOTIVASI HEDONIS (*HEDONIC MOTIVATION*, HM)

Motivasi hedonis dikaitkan dengan perasaan gembira pengguna apabila mereka menggunakan sesuatu sistem atau peranti. Menurut Venkatesh et al. (2012), motivasi hedonis ditakrifkan sebagai “keseronokan yang diperoleh daripada menggunakan sesuatu teknologi”. Motivasi hedonis adalah penentu utama terhadap niat tingkah laku dan didapati sebagai pemacu yang lebih penting daripada jangkaan prestasi dalam konteks bukan organisasi (Venkatesh et al., 2012).

2.3.2 PERSEPSI *PLAYFULNESS* (*PERCEIVED PLAYFULNESS*, PP)

Persepsi *playfulness* ditakrifkan sebagai motivasi intrinsik terhadap penerimaan teknologi (Chou, 2006). Wang, Wu dan Wang (2009) dalam satu kajian mengenai pembelajaran mudah alih mendapati persepsi *playfulness* mempunyai kesan yang signifikan ke atas hasrat pelajar untuk menggunakan kaedah pembelajaran secara mudah alih. Keputusan yang sama diperoleh Moghavvemi et al. (2017) dalam kajian mereka mengenai penggunaan Facebook dalam e-pembelajaran. Dapatan ini disokong oleh hasil kajian Siti Nazleen Abdul Rabu et al. (2019) terhadap persepsi pelajar universiti untuk menggunakan kod QR (Quick Response) di dalam bilik darjah.

2.3.3 JANGKAAN USAHA (*EFFORT EXPECTANCY*, EE)

Jangkaan usaha merupakan tahap kemudahan yang dikaitkan dengan penggunaan teknologi oleh pengguna (Venkatesh et al., 2012). Apabila teknologi dilihat mudah digunakan, pengguna berhasrat untuk menggunakan dan terus menggunakannya (Xu, Lin, & Chan, 2012). Beberapa kajian menunjukkan bahawa jangkaan usaha mempengaruhi niat tingkah laku ke arah penggunaan teknologi oleh pengguna seperti dalam sistem pengurusan pembelajaran dalam talian Moodle (Siti Nazleen Abdul Rabu et al., 2019) dan sistem e-pembelajaran (Tarhini et al., 2017). Ini menujukkan hasrat pengguna untuk menggunakan sesuatu teknologi bergantung kepada persepsi senang atau susah teknologi itu digunakan.

2.4 HASRAT (*BEHAVIOURAL INTENTION*, BI)

Hasrat untuk menggunakan sistem adalah petunjuk yang munasabah mengenai penggunaan sistem masa hadapan. Hasrat didefinisikan sebagai "tahap yang mana seseorang telah merumuskan rancangan secara sedar untuk melaksanakan atau tidak melaksanakan beberapa kelakuan masa depan yang tertentu" (Warshaw & Davis, 2012).

2.5 JUSTIFIKASI PEMILIHAN MODEL ADAPTASI UTAUT2

Tujuan kajian ini adalah untuk mengenal pasti tahap dan hubungan motivasi hedonis, persepsi *playfulness* dan jangkaan usaha terhadap hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan. Venkatesh et al. (2012) membuktikan Model UTAUT2 mempunyai ketepatan 56-74% pengukuran terhadap hasrat untuk menggunakan teknologi, namun begitu model ini masih lagi diuji oleh ramai penyelidik dengan memasukkan pelbagai konstruk baru bagi menguji sistem tertentu.

Model asal UTAUT2 ini tidak memasukkan konstruk persepsi *playfulness* dalam mengukur penerimaan pengguna terhadap platform digital. Oleh itu, model adaptasi UTAUT2 Moghavvemi et al. (2017) ini boleh memenuhi tujuan kajian yang akan dijalankan kerana ia mampu memberikan penjelasan yang lebih baik daripada model penerimaan teknologi yang lain dalam sampel pengguna perkhidmatan rangkaian sosial.

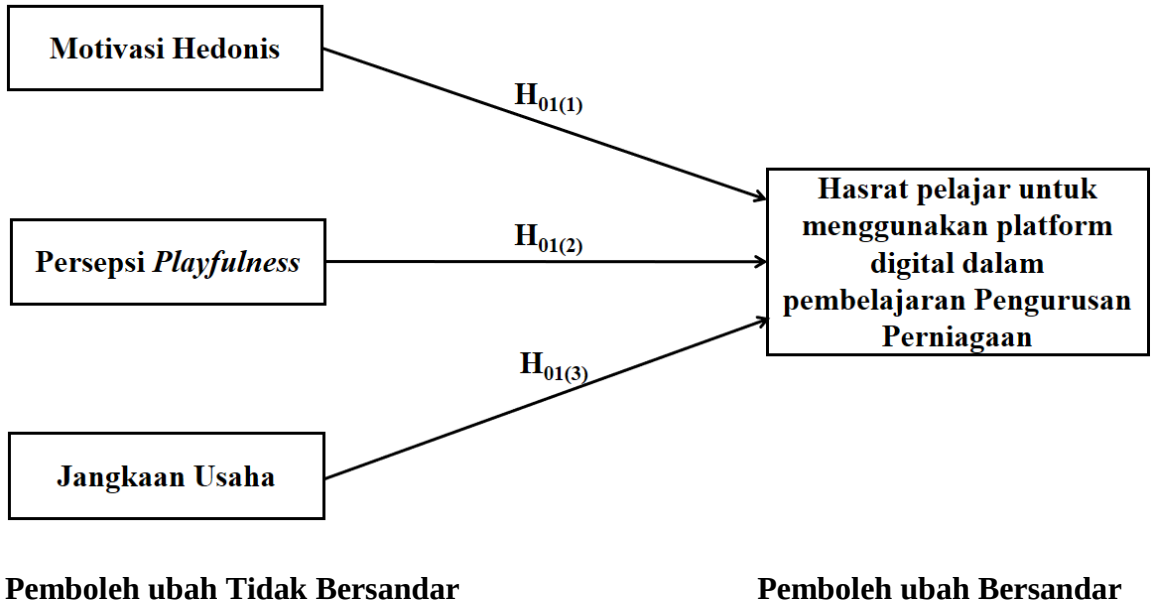
2.4 IMPLIKASI MODEL ADAPTASI UTAUT2 TERHADAP KAJIAN

Kajian ini akan menggunakan model adaptasi Moghavvemi et al. (2017) dalam mengenal pasti tahap dan hubungan motivasi hedonis, persepsi *playfulness* dan jangkaan usaha terhadap hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan. Tiga konstruk yang akan digunakan ialah motivasi hedonis, persepsi *playfulness* dan jangkaan usaha.

2.5 KERANGKA TEORI KAJIAN

Kerangka teori bagi kajian ini menggunakan adaptasi model kajian yang dibina oleh Moghavvemi et al. (2017) di dalam kajian mereka mengenai persepsi pelajar terhadap penggunaan e-pembelajaran melalui Facebook. Model ini dibentuk berdasarkan kepada Model

UTAUT2 (Venkatesh, Thong, & Xu, 2012) dan Model M-Pembelajaran (Wang et al., 2009). Rajah 2.1 menunjukkan kerangka teori kajian ini.



Rajah 2.1. Kerangka Teori Kajian.

3.0 METODOLOGI KAJIAN

3.1 REKA BENTUK KAJIAN

Penyelidikan yang dijalankan merupakan jenis kajian deskriptif dan inferensi yang menggunakan kaedah inkuiri positivis dalam kategori penyelidikan kuantitatif. Kaedah tinjauan pula digunakan untuk mengumpul data kajian.

Data dalam kajian ini dikumpul melalui borang soal selidik dalam talian yang menggunakan aplikasi Google Form. Beberapa penyelidik sebelum ini menggunakan soal selidik dalam talian bagi mengkaji hasrat menggunakan sesuatu teknologi dalam pembelajaran. Pautan URL kepada borang soal selidik diedarkan kepada responden kajian melalui pensyarah-pensyarah Unit Pengurusan Perniagaan. Responden hanya memerlukan masa yang singkat untuk menjawab setiap item soalan dan melengkapkan soal selidik yang diberikan. Borang soal selidik digunakan dalam kajian kerana ia merupakan satu kaedah yang cekap dan berkesan untuk mengumpul data (Sekaran, 2003).

3.2 POPULASI DAN SAMPEL

Populasi bagi kajian ini terdiri daripada 518 pelajar-pelajar Jurusan Perakauan di Kolej Matrikulasi Pahang. Bilangan populasi berdasarkan maklumat daripada Sistem MIS, Kolej Matrikulasi Pahang. Sampel dipilih menggunakan kaedah persampelan bertujuan (*purposive sampling*).

Menurut Cohen, Manion dan Morrison (2007) bilangan populasi 518 orang memerlukan responden seramai 217 orang sebagai saiz sampel. Bilangan responden ini mengambil kira

tahap 95 peratus aras signifikan dan lima peratus ralat. Pengkaji telah menghantar borang soal selidik kepada 250 responden dan menerima 248 respons.

3.3 INSTRUMEN KAJIAN

Dalam kajian ini pengkaji menggunakan instrumen soal selidik untuk mengumpul data kuantitatif untuk mendapatkan data primer. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini dibangunkan oleh Moghavvemi et al. (2017) dan diterjemahkan oleh Mohd Nasaruddin Hydr Ali (2020). Pengkaji telah mengadaptasi instrumen berkenaan untuk mengenal pasti tahap, hubungan dan menentukan jumlah sumbangan nilai dan faktor hedonis, manfaat dan komunikasi terhadap hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan pelajar Jurusan Perakaunan Sesi 2023/2024 di Kolej Matrikulasi Pahang.

Instrumen dibahagikan kepada tiga bahagian iaitu Bahagian A, B dan C. Bahagian A berkaitan demografi responden seperti jantina, kumpulan etnik dan kumpulan praktikal. Manakala Bahagian B soal selidik terdiri daripada 15 item daripada tiga konstruk untuk mengukur faktor-faktor yang mempengaruhi hasrat menggunakan plafform digital dalam pembelajaran. Akhir sekali dalam Bahagian C soal selidik terdiri daripada 10 item yang mengukur hasrat untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan.

Motivasi hedonis, persepsi *playfulness* dan jangkaan usaha merupakan pemboleh ubah tidak bersandar. Manakala hasrat menggunakan platform digital pula merupakan pemboleh ubah bersandar.

Skala Likert empat mata yang bermula dari “Sangat Tidak Setuju” kepada “Sangat Setuju” digunakan di dalam kajian ini. Pengkaji membuat sedikit pengubahsuaian kepada skala penilaian asal instrumen dari tujuh mata diubah ke empat mata bagi memudahkan responden menjawab dan mendapat kualiti analisis yang lebih baik (Revilla, Saris, & Krosnick, 2014). Mills et al. (2018) telah menggunakan Skala Likert-4 mata dalam kajian mereka ke atas pelajar di Jepun. Pemilihan skala ini untuk mengelakkan pelajar memberikan respons neutral disebabkan budaya pelajar Asia yang cenderung untuk memilih respons berkenaan untuk mengelakkan konfrontasi dan menyinggung perasaan guru mereka (Wang, Hempton, Dugan, & Komives, 2008).

3.4 KEBOLEHPERCAYAAN INSTRUMEN

Data-data yang diperoleh dari kajian rintis ini dianalisis dengan menggunakan Cronbach’s Alpha untuk menentukan nilai ketepatan atau tahap kebolehpercayaan terhadap instrumen kajian yang telah dibina. Cronbach’s Alpha merupakan pekali kebolehpercayaan yang menunjukkan item-item kajian berhubung di antara satu sama lain (Cohen, 1968).

3.5 KAJIAN RINTIS

Kajian rintis dilakukan sebelum kajian sebenar dijalankan. Dalam kajian ini, kajian rintis dijalankan kepada 20 orang pelajar dari kelas praktikal yang mempunyai ciri-ciri yang sama

dengan pelajar kajian sebenar dibuat. Responden yang dipilih adalah bukan responden sebenar dalam kajian.

Ujian kebolehpercayaan telah dijalankan pada instrumen kajian rintis. Responden tidak mengalami masalah dalam memahami pernyataan dan istilah dalam soal selidik. Kebanyakan responden mengambil masa 10 hingga 15 minit untuk menjawab keseluruhan item soal selidik. Jadual 3.1 menunjukkan nilai pekali Cronbach's Alpha. Daripada analisis, nilai pekalinya adalah .95. Menurut Mohd Majid Konting (2005), nilai pekali di antara .71 hingga .99 dianggap mempunyai nilai pekali yang baik. Berdasarkan kepada nilai kepercayaan yang baik ini, ia bermakna instrumen soal selidik boleh digunakan di dalam kajian sebenar.

Jadual 3.1

Statistik Kebolehpercayaan Instrumen Kajian

Bilangan item N	*Cronbach's Alpha*
25	.95

3.6 PROSEDUR PENGUMPULAN DATA

Kajian yang akan dijalankan ini melibatkan pelajar-pelajar Jurusan Perakaunan Sesi 2023/2024 Kolej Matrikulasi Pahang. Instrumen kajian yang dibina dimuat naik ke aplikasi Google Forms. Pautan ke borang soal selidik dalam talian dihantar melalui sistem pesanan Telegram pelajar. Pensyarah yang terlibat menyebarkan pautan ke Google Forms kepada responden untuk dijawab. Tempoh seminggu diberikan kepada responden untuk menjawab soal selidik. Selepas tamat tempoh berkenaan, capaian kepada borang soal selidik ditutup dan data-data yang diperoleh dianalisis.

3.7 KAEDAH MENGANALISIS DATA

Analisis data dalam kajian ini menggunakan dua kaedah analisis data iaitu analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensi. Data diproses menggunakan perisian program Pakej Statistik untuk Sains Sosial (SPSS) versi 27. Melalui analisis deskriptif dan inferensi, data diuji bagi tujuan menganalisis tahap dan hubungan antara pemboleh ubah bebas dan pemboleh ubah bersandar.

4.0 DAPATAN KAJIAN

4.1 ANALISIS STATISTIK DESKRIPTIF

Bahagian ini menerangkan tentang analisis deskriptif berkenaan dengan profil responden kajian dan analisis faktor yang digunakan dalam soal selidik. Dapatan dianalisis menggunakan kekerapan, peratusan dan sisihan piawai.

4.1.1 PROFIL RESPONDEN

Bahagian ini menerangkan tentang profil responden berkenaan dengan ciri-ciri demografi mereka. Responden dalam kajian ini terdiri daripada pelajar-pelajar Jurusan Perakaunan di Kolej Matrikulasi Pahang.

4.1.1.1 JANTINA

Sebanyak 250 soal selidik telah diedarkan dalam kalangan pelajar yang mengambil kursus Pengurusan Perniagaan. Daripada jumlah ini sebanyak 248 soal selidik telah dijawab. Kajian ini melibatkan 17 kelas praktikal. Kesemua responden yang menjawab item ini menunjukkan 202 (81.5%) orang pelajar ialah perempuan manakala 46 (18.5%) ialah pelajar lelaki.

4.1.1.2 KUMPULAN ETNIK

Berdasarkan dapatan, kumpulan etnik Bumiputera mencatat peratusan tertinggi iaitu 224 (90.3%), diikuti dengan kumpulan etnik Bukan Bumiputera 24 (9.7%).

4.1.2 ANALISIS KONSTRUK

Analisis ini dijalankan bagi menjawab persoalan pertama kajian "Apakah tahap motivasi hedonis, persepsi *playfulness*, jangkaan usaha dan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan?"

Berdasarkan Jadual 4.1, konstruk Jangkaan Prestasi berada pada tahap paling tinggi dengan skor min adalah 3.479 dan sisihan piawai .484. Manakala Persepsi *Playfulness* berada pada tahap yang paling rendah dengan min 3.121 dan sisihan piawai .336.

Jadual 4.1
Analisis Min dan Sisihan Piawai Tahap Konstruk

Deskripsi item	Min	Sisihan Piawai
Hasrat Menggunakan (UI)	3.471	.447
Motivasi Hedonis (HM)	3.448	.512
Persepsi *Playfulness* (PP)	3.121	.336
Jangkaan Usaha (EE)	3.439	.505

4.2 ANALISIS KORELASI

Analisis ini bertujuan untuk menjawab persoalan kedua kajian iaitu, "Adakah motivasi hedonis, persepsi *playfulness* dan jangkaan usaha mempunyai hubungan yang signifikan dengan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan?". Jadual 4.2 menunjukkan korelasi pemboleh ubah-pemboleh ubah bersandar dengan Hasrat Menggunakan.

Jadual 4.2
Korelasi Pemboleh ubah-pemboleh ubah bersandar dengan Hasrat Menggunakan

		IU	HM	PP	EE
Korelasi Pearson	IU	1.000	.625	.598	.787
	HM	.625	1.000	.642	.646
	PP	.598	.642	1.000	.640
	EE	.787	.646	.640	1.000
Sig.	IU	.	.000	.000	.000

		IU	HM	PP	EE
(1-hala)	HM	.000	.	.000	.000
	PP	.000	.000	.	.000
	EE	.000	.000	.000	.
N	IU	248	248	248	248
	HM	248	248	248	248
	PP	248	248	248	248
	EE	248	248	248	248

N=248, p < .05

Hasil analisis korelasi dari Jadual 4.2 menunjukkan semua faktor mempunyai hubungan positif yang sederhana dan kuat di mana pekali korelasi berada dalam julat 0.60 hingga 0.79 dan signifikan (p < .05). Menurut Chua (2014), pekali korelasi yang berada dalam julat .51 dan .70 mempunyai hubungan positif yang sederhana.

Manakala, pekali korelasi yang berada dalam julat .71 dan .90 mempunyai hubungan positif yang kuat. Berdasarkan dapatan pada Jadual 4.2, analisis tidak menyokong semua hipotesis nol yang dibina untuk menjawab persoalan pertama kajian. Jadual 4.3 meringkaskan dapatan bagi analisis hubungan antara motivasi hedonis, persepsi *playfulness* dan jangkaan usaha dengan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan.

Jadual 4.3
Ringkasan Hipotesis Hubungan di antara Faktor-Faktor ke atas Hasrat Pelajar untuk Menggunakan Platform Digital dalam Pembelajaran Pengurusan Perniagaan

Hipotesis	Dapatan	Kesimpulan
$H_{01(1)}$: Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara faktor motivasi hedonis dengan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan.	Hipotesis nol ditolak	Terdapat hubungan positif yang sederhana dan signifikan antara faktor motivasi hedonis dengan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan (r = .625, p < .05).
$H_{01(2)}$: Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara faktor persepsi *playfulness* dengan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan.	Hipotesis nol ditolak	Terdapat hubungan positif yang sederhana dan signifikan antara faktor persepsi *playfulness* dengan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan (r = .598, p < .05).
$H_{01(3)}$: Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara faktor jangkaan usaha dengan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan.	Hipotesis nol ditolak	Terdapat hubungan positif yang sederhana dan signifikan antara faktor jangkaan usaha dengan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan (r = .787, p < .05).

Keputusan hasil daripada analisis menunjukkan semua faktor mempunyai hubungan yang signifikan dengan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan.

5.0 PERBINCANGAN DAN CADANGAN

5.1 PERBINCANGAN TAHAP MOTIVASI HEDONIS, PERSEPSI *PLAYFULNESS*, JANGKAAN USAHA DAN HASRAT MENGGUNAKAN

Daripada kajian yang dijalankan, didapati semua pemboleh ubah motivasi hedonis, persepsi *playfulness*, jangkaan usaha, hasrat menggunakan platform digital berada pada tahap yang tinggi.

Hasil kajian mendapati bagi motivasi hedonis, responden berasa seronok, bersemangat dan mendapat kepuasan peribadi apabila menggunakan platform digital dalam pembelajaran. Mereka bersetuju menggunakan platform digital merupakan idea yang menarik dan menghiburkan. Dapatan ini konsisten dengan kajian Bharati dan Srikanth (2018).

Bagi persepsi *playfulness* pula, responden mendapati belajar Pengurusan Perniagaan melalui platform digital merangsang rasa ingin tahu mereka dan membolehkan mereka meneroka subjek ini dengan lebih mendalam. Walaupun responden mendapati tumpuan yang mendalam terhadap penggunaan platform digital menyebabkan mereka tidak menyedari masa telah berlalu, namun ia tidak menyebabkan mereka lupa kepada kerja yang perlu mereka lakukan. Pernyataan ini disokong oleh dapatan yang diperoleh Moghavvemi et al. (2017).

Manakala bagi jangkaan usaha, responden didapati mahir dan mudah mengendalikan platform digital. Keadaan ini bertepatan dengan generasi mereka yang membesar dengan komputer peribadi, telefon bimbit dan Internet. Responden bersetuju bahawa interaksi mereka dengan platform digital membolehkan mereka mudah memahami pembelajaran Pengurusan Perniagaan. Dapatan ini mempunyai persamaan dengan Jakkaew dan Hemrungrote (2017) yang menjalankan kajian ke atas penggunaan Google Classroom dalam kalangan pelajar universiti.

5.2 HUBUNGAN MOTIVASI HEDONIS, PERSEPSI *PLAYFULNESS*, JANGKAAN USAHA DENGAN HASRAT UNTUK MENGGUNAKAN PLATFORM DIGITAL DALAM PEMBELAJARAN

Di dalam kajian ini, analisis korelasi menunjukkan semua faktor mempunyai hubungan positif yang sederhana dan kuat di mana pekali korelasi berada dalam julat 0.60 hingga 0.825 dan signifikan ($p < .05$). Analisis tidak menyokong semua hipotesis nol yang dibina untuk menjawab persoalan pertama kajian.

Hasil analisis kajian mendapati terdapat hubungan positif yang sederhana dan signifikan di antara faktor motivasi hedonis dengan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan ($r = .625$, $p < .05$). Dapatan ini konsisten dengan Moghavvemi et al. (2017); Muhammad Shoaib Farooq et al. (2017) dan Ali et al. (2016). Pernyataan ini disokong oleh Zwain (2019); Moorthy et al. (2019) dan Bharati dan Srikanth (2018) di mana mereka mendapati terdapat hubungan yang kuat antara motivasi hedonis dengan hasrat untuk menggunakan teknologi dalam pembelajaran. Ini menunjukkan bahawa bahan-bahan yang dikongsi menerusi platform digital mempunyai ciri-ciri keseronokan dan

hiburan yang boleh memotivasikan mereka menggunakannya bagi tujuan pembelajaran Pengurusan Perniagaan.

Bagi faktor persepsi *playfulness* pula, hasil analisis data yang dilakukan menunjukkan bahawa hubungan antara persepsi *playfulness* dengan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan merupakan satu hubungan positif yang sederhana dan signifikan ($r = .598$, $p < .05$). Keputusan ini selaras dengan dapatan yang dilaporkan oleh Siti Nazleen Abdul Rabu et al. (2019); Moghavvemi et al. (2017) dan Wang et al. (2009) bahawa terdapat hubungan yang kuat antara persepsi *playfulness* dengan hasrat untuk menggunakan teknologi dalam pembelajaran. Pelajar dalam kajian ini melihat pengalaman menggunakan platform digital sebagai menarik dan menyeronokkan sehingga mereka tidak menyedari masa berlalu. Perasaan ini merangsang rasa ingin tahu dan membawa kepada penerokaan di dalam aktiviti pembelajaran Pengurusan Perniagaan.

Keputusan kajian menunjukkan bahawa terdapat hubungan positif yang sederhana dan signifikan ($r = .787$, $p < .05$) di antara jangkaan usaha dengan hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan. Pelajar dengan jangkaan usaha yang tinggi akan mempunyai hasrat yang lebih besar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran mereka. Dapatan ini mempunyai persamaan dengan Ali et al. (2016); Bharati dan Srikanth (2018); Jakkaew dan Hemrungrote (2017); Kumar dan Bervell (2019); Mills et al. (2018); Tarhini et al. (2017). Ini menunjukkan bahawa penggunaan teknologi platform digital tidak memerlukan usaha yang lebih dari pelajar. Keadaan ini menerangkan bahawa pelajar sudah biasa dengan antara muka platform digital sama ada dengan menggunakan peranti mudah alih seperti telefon pintar atau tablet, komputer riba dan komputer peribadi.

5.3 IMPLIKASI KAJIAN

Dapatan kajian ini mempunyai implikasi kepada pihak-pihak yang berkepentingan dalam pendidikan seperti pentadbir kolej, pensyarah dan ibu bapa untuk mengenal pasti faktor-faktor yang merangsang hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran.

Dapatan ini juga bermanfaat kepada mana-mana kursus yang ditawarkan di kolej-kolej matrikulasi yang lain. Kajian ini membolehkan faktor-faktor yang memberikan sumbangan yang signifikan kepada hasrat menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan dapat dikenal pasti.

5.4 BATASAN DAN CADANGAN KAJIAN AKAN DATANG

Seperti mana pengkaji-pengkaji lain yang terdahulu, kajian ini mempunyai batasan yang membuka ruang kepada kajian baru. Berdasarkan batasan-batasan ini, pengkaji mencadangkan beberapa perkara yang boleh diperkembangkan lagi pada kajian akan datang.

Sampel kajian ini hanya tertumpu kepada pelajar Pengurusan Perniagaan yang berada di Kolej Matrikulasi Pahang sahaja. Bagi mengesahkan lagi dapatan kajian, pengkaji akan datang boleh menggunakan model yang sama untuk menjalankan kajian pada pelajar di kolej-kolej matrikulasi lain di Malaysia.

Kajian ini hanya menggunakan soal selidik sahaja, oleh itu bagi mendapatkan respons yang lebih mendalam, dicadangkan kajian masa hadapan menggunakan teknik temu duga sekiranya tiada kekangan masa dan kewangan.

Selain itu, pengkaji hanya mengenal pasti hasrat menggunakan teknologi sahaja. Walaupun niat sering digunakan untuk mengukur tingkah laku individu, namun Venkatesh et al. (2012) juga membahaskan bahawa niat tingkah laku mungkin mempunyai kesan yang terhad ke atas tingkah laku sebenar. Oleh itu, pengkaji akan datang boleh menguji penggunaan sebenar platform digital untuk mengenal pasti respons yang berlainan selepas penggunaan sebenar sesuatu teknologi.

Akhir sekali, kajian rentas ini tidak mengambil kira pertimbangan bahawa pengalaman, keutamaan dan pendapat pelajar ini mungkin berubah seiring dengan masa. Adalah disarankan kajian masa depan menggunakan reka bentuk kajian tinjauan longitudinal bagi membolehkan data daripada responden dikutip dalam dua peringkat melalui tempoh yang lebih panjang seperti pada awal sesi dan pertengahan sesi pengajian. Ini membolehkan pengkaji melihat perkembangan perubahan dalam hasrat pelajar untuk menggunakan teknologi dalam pembelajaran mereka.

6.0 KESIMPULAN

Berdasarkan kepada kajian ini, maka dapat dirumuskan bahawa faktor motivasi hedonis, persepsi *playfulness* dan jangkaan usaha mempengaruhi hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran Pengurusan Perniagaan. Pemegang-pemegang taruh dalam pendidikan seperti pentadbir kolej, pensyarah dan ibu bapa perlu mengenal pasti faktor-faktor tersebut yang merangsang hasrat pelajar untuk menggunakan platform digital dalam pembelajaran.

PENGHARGAAN

Pengkaji ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada pihak pentadbiran Kolej Matrikulasi Pahang, pensyarah dan pelajar-pelajar yang terlibat dalam kajian ini.

RUJUKAN

Ali, F., Nair, P. K., & Hussain, K. (2016). An assessment of students' acceptance and usage of computer supported collaborative classrooms in hospitality and tourism schools. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education, 18*. https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2016.03.002

Bharati, V. J., & Srikanth, R. (2018). Modified UTAUT2 model for m-learning among students in India. *International Journal of Learning and Change*, *10*(1), 5. https://doi.org/10.1504/IJLC.2018.089532

Chou, P. C. (2006). *Understanding User's Perceived Playfulness toward Mobile Information and Entertainment Services in New Zealand*. *Development*.

Chua, Y. P. (2014). *Kaedah Penyelidikan* (3rd ed.). Shah Alam: Mc Graw Hill Education.

Cohen, J. (1968). Weighted kappa: Nominal scale agreement provision for scaled disagreement or partial credit. *Psychological Bulletin*. US: American Psychological

Association. https://doi.org/10.1037/h0026256

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. *Routledge*. New York: Routledge. https://doi.org/10.1111/j.1467-8527.2007.00388_4.x

Jakkaew, P., & Hemrungrote, S. (2017). The use of UTAUT2 model for understanding student perceptions using Google Classroom: A case study of Introduction to Information Technology course. *2017 International Conference on Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT)*, 205–209. https://doi.org/10.1109/ICDAMT.2017.7904962

Kumar, J. A., & Bervell, B. (2019). Google Classroom for mobile learning in higher education: Modelling the initial perceptions of students. *Education and Information Technologies*. https://doi.org/10.1007/s10639-018-09858-z

Mills, D. J., Bolliger, D. U., & McKim, C. (2018). Modification and revalidation of the M-learning acceptance model. *Call-Ej*, *19*(1), 60–74.

Moghavvemi, S., Paramanathan, T., Rahin, N. M., & Sharabati, M. (2017). Student's perceptions towards using e-learning via Facebook. *Behaviour and Information Technology*, *36*(10), 1081–1100. https://doi.org/10.1080/0144929X.2017.1347201

Mohd Majid Konting. (2005). *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Mohd Nasaruddin bin Hydr Ali (2020). Hubungan Di Antara Nilai Hedonis, Kebergunaan Dan Komunikasi Dengan Hasrat Pelajar Untuk Menggunakan Youtube Dalam Pembelajaran. Tanjong Malim: Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Moorthy, K., Tzu Yee, T., Chun T'ing, L., & Vija Kumaran, V. (2019). Habit and hedonic motivation are the strongest influences in mobile learning behaviours among higher education students in Malaysia. *Australasian Journal of Educational Technology*, *35*(4), 174–191. https://doi.org/10.14742/ajet.4432

Muhammad Shoaib Farooq, Maimoona Salam, Norizan Jaafar, Alain Fayolle, Kartinah Ayupp, Mirjana Radovic-Markovic, & Ali Sajid. (2017). Acceptance and use of lecture capture system (LCS) in executive business studies: extending UTAUT2. *Interactive Technology and Smart Education*.

Noor Uzma, Younas Muhammad, Saleh Aldayel Hessah, Menhas Rashid, Qingyu Xu (2022). Learning behavior, digital platforms for learning and its impact on university student's motivations and knowledge development. *Frontiers in Psychology*. DOI=10.3389/fpsyg.2022.933974

Revilla, M. A., Saris, W. E., & Krosnick, J. A. (2014). Choosing the Number of Categories in Agree-Disagree Scales. *Sociological Methods and Research*, *43*(1), 73–97. https://doi.org/10.1177/0049124113509605

Sekaran, U. (2003). *Research Methods for Business: A Skill-Building Approach* (4th ed.). Hoboken: John Wiley and Sons.

Siti Nazleen Abdul Rabu, Haniza Hussin, & Bervell, B. (2019). QR code utilization in a large classroom: Higher education students' initial perceptions. *Education and Information Technologies*, *24*(1), 359–384. https://doi.org/10.1007/s10639-018-9779-2

Tarhini, A., Masa'deh, R., Al-Busaidi, K. A., Mohammed, A. B., & Maqableh, M. (2017). Factors influencing students' adoption of e-learning: a structural equation modeling approach. *Journal of International Education in Business*, *10*(2), 164–182. https://doi.org/10.1108/JIEB-09-2016-0032

Van Dijck, J., Poell, T., & De Waal, M. (2018). The platform society: Public values in a connective world. Oxford University Press.

Venkatesh, Viswanath; Thong, James Y.L; Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, *36*(1), 157–178.

Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, *36*(1), 157–178. https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2006.00163.x

Wang, R., Hempton, B., Dugan, J. P., & Komives, S. R. (2008). Cultural Differences: Why Do Asians Avoid Extreme Responses? *Survey Practice*, *1*(3), 1–7. https://doi.org/10.29115/SP-2008-0011

Wang, Y. S., Wu, M. C., & Wang, H. Y. (2009). Investigating the determinants and age and gender differences in the acceptance of mobile learning. *British Journal of Educational Technology*, *40*(1), 92–118. https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00809.x

Warshaw, P. R., & Davis, F. D. (2012). The Journal of Psychology : Interdisciplinary and Applied The Accuracy of Behavioral Intention Versus Behavioral Expectation for Predicting Behavioral Goals, (January 2015), 37–41. https://doi.org/10.1080/00223980.1985.10542933

Xu, L., Lin, J., & Chan, H. C. (2012). The Moderating Effects of Utilitarian and Hedonic Values on Information Technology Continuance. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, *19*(2), 1–26. https://doi.org/10.1145/2240156.2240160

Zwain, A. A. A. (2019, January 1). Technological innovativeness and information quality as neoteric predictors of users' acceptance of learning management system. *Interactive Technology and Smart Education*. https://doi.org/10.1108/ITSE-09-2018-0065

CRA MEMBANTU PELAJAR MENSTRUKTURKAN JAWAPAN ARAS C4 BAGI TOPIK SAIZ ATOM DALAM KALANGAN PELAJAR MEKA F4T4

Dalina Binti Daud

Kolej Matrikulasi Melaka

Email: dalina@kmm.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini memfokuskan pada peningkatan kemampuan pelajar dalam menyusun jawapan mereka dalam topik jadual berkala, khususnya mengenai saiz atom, yang sering diabaikan atau disusun dengan tidak teratur sehingga menyebabkan kehilangan markah. Kumpulan sasaran kajian terdiri daripada lima pelajar semester satu yang menghadapi kesukaran dalam mengklasifikasikan spesies bahan kimia dan mengaitkan maklumat berdasarkan teori ikatan kimia. Intervensi kajian melibatkan penggunaan pendekatan CRA (Character, Relate, and Answer) melalui aplikasi TeacherMade yang menyediakan aktiviti interaktif seperti drag and drop. Hasil dapatan menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pencapaian pelajar terhadap ketiga-tiga objektif pembelajaran yang ditetapkan, di mana semua pelajar mencapai objektif selepas intervensi. Kepentingan kajian ini terletak pada keberkesanan penggunaan teknologi dalam membantu pelajar menyusun jawapan dengan lebih sistematik dan interaktif, serta memberikan panduan untuk pendekatan pengajaran yang lebih berstruktur dan berkesan.

Kata Kunci: Kimia, aras C4 Taksonomi Bloom, pedagogi, TeacherMade

1.0 PENDAHULUAN

Dalam topik saiz atom yang dibincangkan dalam bab jadual berkala bagi semester 1, sering kali soalan yang berkaitan dengan saiz atom diabaikan oleh pelajar atau diberikan jawapan dengan susunan input yang mencapah. Ini menyebabkan pelajar kehilangan markah dalam peperiksaan. Masalah ini timbul kerana pelajar tidak dapat mengklasifikasikan spesies bahan kimia yang diberikan, tidak boleh mengkategorikan bahan berdasarkan teori-teori ikatan kimia, dan tidak mampu mengaitkan maklumat tersebut dengan kesan jadual berkala (Reynders et. al, 2020).

Dalam pengalaman pengajaran dan pembelajaran (PdP), pelajar sering menghadapi kesukaran untuk menyusun jawapan mereka dengan tepat dan sistematik apabila berhadapan dengan soalan yang memerlukan mereka menentukan, menerangkan, atau menyimpulkan maklumat mengenai saiz atom. Ini menunjukkan kelemahan dalam kemampuan pelajar untuk memprioritikan maklumat dan membuat perbandingan yang diperlukan. Pelajar sering keliru dan gagal untuk memberikan jawapan yang memenuhi aras C4 dalam Taksonomi Bloom, yang memerlukan mereka untuk menganalisis dan menyusun maklumat secara kritis (Abazar, 2021).

Objektif utama kajian ini adalah untuk memastikan pelajar boleh menstrukturkan jawapan mereka dengan tepat mengikut aras C4 Taksonomi Bloom dalam topik saiz atom. Kepentingan kajian ini adalah untuk meningkatkan prestasi pelajar dalam menjawab soalan berkaitan saiz atom dengan cara yang lebih sistematik dan teratur. Dengan memperkenalkan

kaedah pembelajaran intervensi seperti CRA (Character, Relate, and Answer), pelajar dapat dibantu untuk menyusun jawapan mereka dengan lebih baik dalam topik jadual berkala, sekaligus mengurangkan kehilangan markah yang tidak perlu.

Pengkaji mengandaikan bahawa pelajar mempunyai potensi untuk meningkatkan prestasi mereka jika diberikan panduan dan alat yang sesuai untuk menyusun jawapan mereka (Tsai, 2020). Nilai yang dipegang oleh pengkaji adalah kepentingan pemahaman yang mendalam dan keupayaan analisis kritis dalam proses pembelajaran (Alsaleh, 2020). Pengkaji percaya bahawa dengan menggunakan Teori Pembelajaran Kognitif oleh Benjamin Bloom, pelajar dapat dibimbing untuk memprioritikan maklumat dan membuat perbandingan yang diperlukan untuk menjawab soalan dengan lebih baik (Momen et. al, 2022). Pengkaji juga percaya bahawa setiap pelajar mampu mencapai tahap kemahiran yang lebih tinggi dengan bimbingan yang tepat dan kaedah pembelajaran yang efektif.

CRA (Character, Relate, and Answer) adalah kaedah pembelajaran intervensi yang dicadangkan untuk membantu pelajar menyusun jawapan mereka secara sistematik dalam topik jadual berkala. Kaedah ini akan membantu pelajar untuk mengenalpasti karakteristik utama spesies kimia, mengaitkannya dengan teori-teori ikatan kimia yang relevan, dan akhirnya memberikan jawapan yang tepat berdasarkan analisis kritikal mereka. Dengan menggunakan pendekatan ini, pelajar diharapkan dapat mengatasi masalah dalam menyusun keutamaan dan membuat perbandingan yang tepat, serta meningkatkan keupayaan mereka untuk memberikan jawapan yang memenuhi aras C4 dalam Taksonomi Bloom.

2.0 REFLEKSI AMALAN

Sebagai seorang pensyarah yang mengajar topik saiz atom dalam bab jadual berkala semester 1, saya menyedari bahawa terdapat kelemahan yang signifikan dalam pendekatan pengajaran saya yang menyebabkan pelajar sering mengabaikan soalan berkaitan saiz atom atau memberikan jawapan yang tidak teratur. Refleksi kendiri ini mendorong saya untuk menilai semula kaedah pengajaran yang digunakan, terutamanya dalam menyampaikan konsep-konsep kritikal yang berkaitan dengan klasifikasi spesies kimia, teori ikatan kimia, dan kesan jadual berkala. Saya mendapati bahawa terdapat keperluan mendesak untuk memperkenalkan strategi pengajaran yang lebih berkesan bagi membantu pelajar mengatasi masalah ini.

Daripada pemerhatian dan refleksi terhadap pelajar, didapati bahawa mereka menghadapi kesukaran yang besar dalam mengklasifikasikan spesies kimia yang diberikan, mengkategorikan bahan berdasarkan teori-teori ikatan kimia, dan mengaitkan maklumat tersebut dengan kesan jadual berkala. Ini menunjukkan bahawa pelajar tidak mempunyai kemahiran yang mencukupi dalam menyusun keutamaan dan membuat perbandingan, yang merupakan elemen penting dalam menjawab soalan aras C4 Taksonomi Bloom. Kekurangan ini menyebabkan mereka kehilangan markah yang signifikan dalam peperiksaan.

Bagi memahami lebih lanjut tentang masalah ini, pengumpulan data awal telah dijalankan melalui analisis prestasi pelajar dalam ujian dan peperiksaan terdahulu. Data ini menunjukkan bahawa majoriti pelajar gagal memberikan jawapan yang teratur dan tepat apabila berhadapan dengan soalan tentang saiz atom. Kajian ini juga melibatkan tinjauan pendapat dan temubual dengan pelajar untuk mengenalpasti kesulitan yang mereka hadapi dan memahami pandangan mereka terhadap kaedah pengajaran yang digunakan. Hasil daripada

pengumpulan data ini, jelas bahawa terdapat keperluan untuk intervensi pedagogi yang lebih efektif.

Berdasarkan refleksi dan data yang diperoleh, saya memperkenalkan kaedah pembelajaran intervensi CRA (Character, Relate, and Answer) untuk membantu pelajar menyusun jawapan mereka dengan lebih sistematik dalam topik jadual berkala. Kaedah ini digabungkan dengan prinsip-prinsip Teori Pembelajaran Kognitif Benjamin Bloom, yang menekankan keupayaan pelajar untuk menganalisis dan menyusun maklumat. Dalam pelaksanaan kaedah ini, pelajar diajar untuk mengenalpasti karakteristik utama spesies kimia, mengaitkannya dengan teori-teori ikatan kimia yang relevan, dan akhirnya menyusun jawapan yang tepat dan logik.

Walaupun kaedah CRA menunjukkan potensi untuk meningkatkan keupayaan pelajar dalam menyusun jawapan mereka, terdapat beberapa isu yang perlu diatasi. Salah satu isu utama adalah rintangan daripada pelajar yang sudah terbiasa dengan kaedah pembelajaran tradisional dan mungkin mengambil masa untuk menyesuaikan diri dengan pendekatan baru ini. Selain itu, pensyarah perlu memastikan bahawa mereka mempunyai masa dan sumber yang mencukupi untuk melaksanakan kaedah ini secara berkesan. Terdapat juga cabaran dalam memastikan bahawa semua pelajar menerima bimbingan yang mencukupi dan peluang yang sama untuk menguasai kemahiran yang diajar. Oleh itu, pemantauan berterusan dan penilaian berkala adalah penting untuk memastikan kejayaan kaedah ini

.

3.0 FOKUS KAJIAN

Fokus kajian ini adalah untuk memperbaiki cara pelajar menyusun jawapan mereka dalam topik jadual berkala, khususnya mengenai saiz atom. Dalam pengalaman mengajar, didapati bahawa pelajar sering mengabaikan soalan berkenaan saiz atom atau menyusun input yang mencapah, yang mengakibatkan mereka kehilangan markah. Pelajar juga menunjukkan kesukaran dalam mengklasifikasikan spesies bahan kimia, mengkategorikan bahan berdasarkan teori-teori ikatan kimia, dan mengaitkannya dengan kesan jadual berkala. Oleh itu, terdapat keperluan mendesak untuk intervensi yang dapat membantu pelajar menyusun jawapan mereka dengan lebih sistematik dan tepat.

Konsep yang dipilih untuk dikaji adalah saiz atom dalam jadual berkala. Pemilihan konsep ini berdasarkan kepada beberapa alasan utama. Pertama, saiz atom adalah salah satu konsep asas yang sering muncul dalam peperiksaan dan mempunyai kaitan yang kuat dengan pelbagai topik lain dalam kimia seperti tenaga pengionan dan elektronegativiti. Kedua, pemahaman yang tepat tentang saiz atom dan cara ia berubah dalam jadual berkala adalah kritikal untuk pelajar dapat membuat perbandingan dan mengkategorikan bahan kimia dengan betul. Ketiga, analisis awal menunjukkan bahawa pelajar sering kehilangan markah dalam soalan berkaitan saiz atom, menunjukkan keperluan untuk memberi penekanan yang lebih dalam pengajaran konsep ini.

Fokus kajian ini dipilih berdasarkan tiga kriteria utama: kepentingan, kebolehgunaan, dan kawalan:

i. **Kepentingan**: Isu pelajar kehilangan markah kerana tidak dapat mengklasifikasikan spesies bahan kimia dan membuat perbandingan yang tepat adalah masalah yang signifikan. Memahami saiz atom dan bagaimana ia berkaitan dengan teori ikatan kimia adalah penting untuk kejayaan akademik pelajar dalam kimia.

ii. **Kebolehgunaan**: Pendekatan CRA (Character, Relate, and Answer) adalah praktikal dan boleh digunakan dalam bilik darjah. Ia menyediakan struktur yang jelas untuk pelajar mengikuti dan memastikan mereka dapat menyusun jawapan mereka dengan lebih sistematik.
iii. **Kawalan**: Kajian ini dapat dikawal dengan baik dalam konteks bilik darjah. Melalui sesi latihan dan bengkel, pelajar dapat diberi bimbingan yang diperlukan untuk memahami dan mengaplikasikan konsep saiz atom dengan tepat.

Pendekatan CRA yang berasaskan Teori Pembelajaran Kognitif Benjamin Bloom dipilih untuk membantu pelajar menyusun jawapan mereka dengan lebih baik. Teori ini menekankan pentingnya pemahaman yang mendalam dan pembinaan pengetahuan yang berperingkat-peringkat. Dengan menggunakan CRA, pelajar diajar untuk mengenalpasti karakteristik bahan kimia (Character), mengaitkan maklumat tersebut dengan konsep-konsep yang relevan (Relate), dan akhirnya menjawab soalan dengan tepat (Answer). Pendekatan ini memastikan pelajar dapat menyusun keutamaan maklumat dan membuat perbandingan yang relevan, mengatasi masalah yang dihadapi dalam memahami topik jadual berkala.

Walaupun pendekatan CRA menjanjikan banyak kelebihan, terdapat beberapa isu dan cabaran yang perlu ditangani. Salah satu cabaran utama adalah memastikan semua pelajar dapat mengikuti dan menguasai pendekatan ini. Terdapat pelajar yang mungkin memerlukan lebih banyak masa dan bimbingan tambahan. Selain itu, komitmen tinggi dari segi masa dan usaha diperlukan dari pihak pensyarah dan pelajar untuk memastikan keberkesanan pendekatan ini. Terdapat juga keperluan untuk penyesuaian pendekatan ini mengikut tahap kebolehan pelajar yang berbeza-beza. Pensyarah perlu sentiasa mengkaji semula dan menyesuaikan pendekatan ini untuk memastikan ia relevan dan berkesan dalam meningkatkan pemahaman pelajar tentang saiz atom dalam jadual berkala.

4.0 KUMPULAN SASARAN

Pengkaji telah memilih 5 orang pelajar lemah berpandukan ujian dan tugasan yang dibuat oleh pelajar. Pelajar ini adalah pelajar F4T4 terdiri daripada 3 pelajar lelaki dan 2 pelajar perempuan.

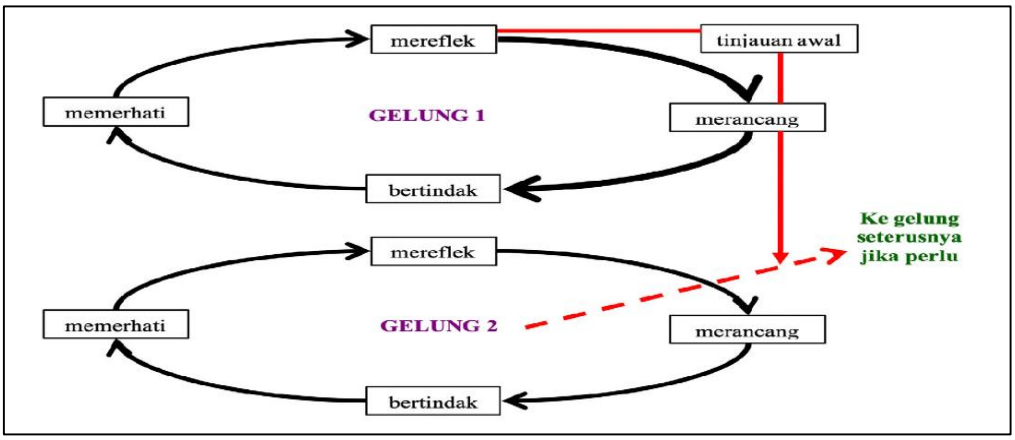
5.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian adalah pelajar boleh menstrukturkan jawapan aras C4 Taksonomi Bloom dengan tepat dalam topik saiz atom. Pengkhususan objektif berdasarkan:

i. Pelajar dapat mengklasifikasikan karekter atom yang diberi dengan tepat.
ii. pelajar dapat menghubungkan karekter dengan teori dengan betul.
iii. pelajar dapat membuat perbandingan saiz ataom dengan tepat.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

Model Kemmis dan McTaggart dipilih untuk melaksanakan kajian ini. Model ini melibatkan satu kitaran berterusan yang terdiri daripada empat proses seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. Model ini tidak mempunyai had bilangan kitaran. Hasil daripada kitaran pertama dianalisis dan digunakan untuk merancang kitaran kedua dan seterusnya sehingga keputusan yang diingini diperoleh.



Rajah 1: Model Kemmis dan McTaggart (1988)

Gelung Satu

i. Tinjauan Awal

Dalam usaha untuk memahami masalah yang dihadapi oleh pelajar dalam topik jadual berkala, satu tinjauan awal telah dijalankan. Tinjauan ini melibatkan pemerhatian kelas, analisis prestasi pelajar dalam ujian, dan temubual dengan pelajar dan pensyarah. Dapatan menunjukkan bahawa pelajar sering kehilangan markah dalam soalan berkenaan saiz atom kerana mereka tidak dapat mengklasifikasikan spesies bahan kimia, mengkategorikan bahan berdasarkan teori-teori ikatan kimia, dan mengaitkannya dengan kesan jadual berkala. Selain itu, pelajar juga tidak tahu menyusun keutamaan maklumat dan membuat perbandingan yang relevan, yang menunjukkan keperluan untuk intervensi pembelajaran yang lebih efektif.

ii. Mereflek

Refleksi terhadap hasil tinjauan awal menunjukkan bahawa pendekatan pengajaran semasa tidak mencukupi untuk membantu pelajar memahami dan menyusun jawapan mereka dengan baik. Pensyarah mendapati bahawa banyak pelajar menghadapi kesukaran dalam mengaitkan konsep-konsep penting dan sering mengabaikan soalan berkaitan saiz atom. Keadaan ini menyebabkan pelajar kehilangan markah yang sepatutnya mereka peroleh. Oleh itu, pensyarah perlu mengkaji semula kaedah pengajaran mereka dan mencari pendekatan baru yang dapat membantu pelajar mengatasi masalah ini.

iii. Merancang CRA

Berdasarkan refleksi tersebut, pendekatan CRA (Character, Relate, and Answer) telah dirancang untuk membantu pelajar menyusun jawapan mereka dengan lebih sistematik dalam topik jadual berkala. Pendekatan ini berasaskan Teori Pembelajaran Kognitif Benjamin Bloom, yang menekankan pentingnya pemahaman mendalam dan penyusunan maklumat yang teratur. Dalam perancangan CRA, tiga langkah utama dikenal pasti: mengenalpasti karakteristik bahan kimia (Character), mengaitkan maklumat tersebut dengan konsep-konsep yang relevan (Relate), dan akhirnya menjawab soalan dengan tepat (Answer). Sesi latihan dan bengkel dirancang untuk membimbing pelajar melalui setiap langkah ini.

iv. Bertindak dengan Memberi Handout

Sebagai langkah pertama dalam pelaksanaan pendekatan CRA, handout yang menerangkan langkah-langkah CRA telah disediakan dan diberikan kepada pelajar. Handout ini mengandungi panduan yang jelas mengenai cara mengenalpasti karakteristik bahan kimia, mengaitkan maklumat dengan konsep-konsep jadual berkala, dan menyusun jawapan dengan

teratur. Pelajar juga diberikan contoh-contoh soalan dan jawapan yang disusun menggunakan pendekatan CRA. Dengan adanya handout ini, pelajar mempunyai rujukan yang boleh digunakan semasa latihan dan pembelajaran mereka, yang diharapkan dapat membantu mereka memahami dan mengaplikasikan pendekatan ini dengan lebih baik.

v. Memerhati Penulisan

Setelah handout diberikan, pemerhatian terhadap penulisan pelajar dijalankan untuk menilai keberkesanan pendekatan CRA. Pelajar diminta untuk menjawab soalan-soalan berkaitan saiz atom dalam jadual berkala dengan menggunakan langkah-langkah yang telah mereka pelajari. Penulisan mereka diperhatikan dan dianalisis untuk melihat sejauh mana mereka dapat mengenalpasti karakteristik bahan kimia, mengaitkan maklumat dengan konsep-konsep yang relevan, dan menyusun jawapan dengan teratur. Hasil pemerhatian menunjukkan peningkatan yang ketara dalam kemampuan pelajar menyusun jawapan mereka, yang menunjukkan bahawa pendekatan CRA berkesan dalam membantu pelajar memahami dan menjawab soalan dengan lebih sistematik.

Gelung Kedua

i. Mereflek - Penggunaan Teknologi

Dalam gelung kedua kajian tindakan ini, refleksi mendalam dilakukan terhadap penggunaan teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran. Teknologi berpotensi besar untuk meningkatkan keberkesanan pembelajaran, terutama dalam membantu pelajar menyusun jawapan dengan lebih sistematik. Penggunaan aplikasi seperti TeacherMade membolehkan pensyarah menyampaikan maklumat dengan cara yang lebih interaktif dan menarik. Refleksi ini menunjukkan bahawa pelajar lebih cenderung untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran apabila teknologi digunakan sebagai alat bantu. Tambahan pula, aplikasi ini dapat menyediakan latihan yang lebih berstruktur dan memberikan maklum balas segera, yang sangat penting dalam proses pembelajaran.

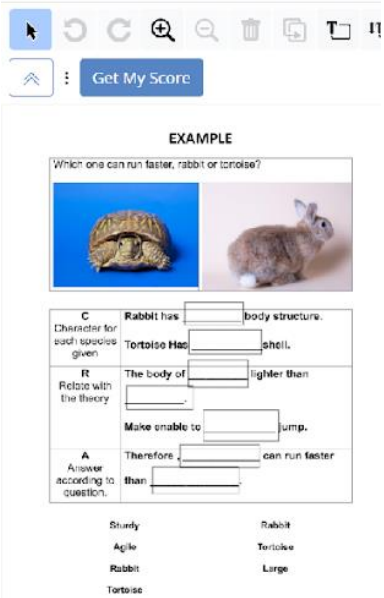
ii. Merancang CRA Menggunakan TeacherMade App

Merancang penggunaan pendekatan CRA (Character, Relate, and Answer) dalam aplikasi TeacherMade melibatkan beberapa langkah penting. Pertama, modul CRA dalam bentuk digital perlu dibangunkan, di mana pelajar dapat mengenalpasti karakteristik bahan kimia (Character), mengaitkan maklumat dengan konsep-konsep jadual berkala (Relate), dan menjawab soalan dengan tepat (Answer). Aktiviti interaktif seperti soalan drag and drop dan latihan pilihan berganda akan dimasukkan untuk menguji pemahaman pelajar secara berterusan. Aplikasi ini juga akan menyediakan ruang untuk pelajar memberi maklum balas dan menerima panduan tambahan jika perlu. Perancangan ini memastikan bahawa pelajar mempunyai akses kepada latihan yang berstruktur dan interaktif, yang dapat membantu mereka menguasai konsep dengan lebih baik.

iii. Bertindak dengan Memberi TeacherMade Kaedah Drag and Drop

Pelaksanaan pendekatan CRA dalam TeacherMade app dimulakan dengan menyediakan aktiviti drag and drop yang interaktif seperti Rajah 2. Pelajar diberikan tugasan untuk mengklasifikasikan spesies bahan kimia dan mengaitkan maklumat berdasarkan teori-teori ikatan kimia menggunakan fungsi drag and drop. Aktiviti ini dirancang untuk membantu pelajar memahami konsep dengan lebih mendalam melalui interaksi langsung dengan bahan pembelajaran. Selain itu, latihan-latihan ini juga menyediakan maklum balas segera kepada pelajar, membolehkan mereka memperbaiki kesilapan dengan serta-merta. Dengan

menggunakan aplikasi ini, pelajar dapat belajar dengan lebih berkesan dan sistematik, sejajar dengan objektif pendekatan CRA.



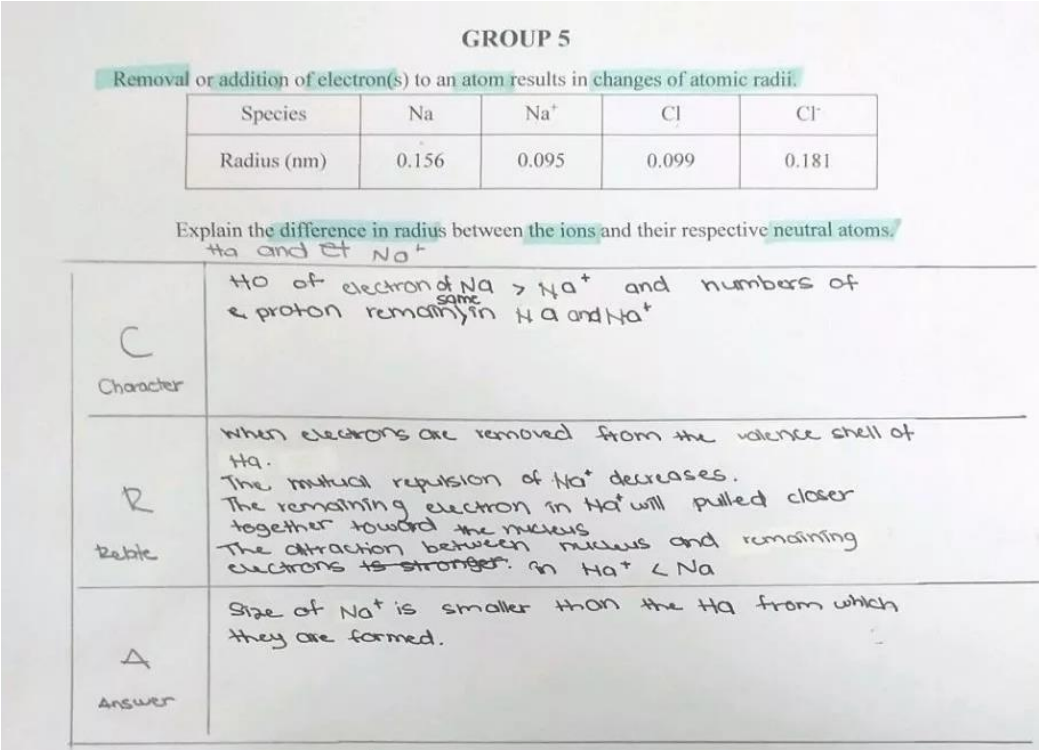
Rajah 2: Teachermade Apps CRA

iv. Memerhati Penulisan

Setelah pelajar melengkapkan aktiviti-aktiviti dalam TeacherMade, pemerhatian terhadap penulisan dan prestasi mereka dijalankan. Pelajar diminta untuk menjawab soalan-soalan berkaitan saiz atom dalam jadual berkala, dengan menggunakan pendekatan CRA yang telah mereka pelajari melalui aplikasi. Penulisan mereka diperiksa untuk melihat bagaimana mereka mengenalpasti karakteristik bahan kimia, mengaitkan maklumat dengan konsep-konsep yang relevan, dan menyusun jawapan dengan teratur. Data yang diperoleh dari aplikasi juga dianalisis untuk memahami tahap peningkatan dalam prestasi pelajar. Hasil pemerhatian menunjukkan bahawa pelajar lebih cekap dan tepat dalam menyusun jawapan mereka, menandakan keberkesanan pendekatan CRA menggunakan TeacherMade.

v. Analisis Keberkesanan dan Cadangan

Setelah menjalankan gelung kedua kajian tindakan ini, analisis terhadap keberkesanan penggunaan TeacherMade app dalam pengajaran dan pembelajaran dibuat. Keberkesanan pendekatan ini dinilai berdasarkan peningkatan prestasi pelajar dan maklum balas yang diterima. Analisis menunjukkan bahawa penggunaan aplikasi interaktif seperti TeacherMade memberikan kesan positif yang signifikan dalam membantu pelajar memahami dan menyusun jawapan mereka dengan lebih baik. Namun, terdapat juga beberapa cabaran seperti akses kepada teknologi dan keperluan untuk penyesuaian individu. Berdasarkan dapatan ini, disarankan agar kajian lanjutan dijalankan untuk mengeksplorasi penggunaan teknologi lain yang boleh meningkatkan lagi keberkesanan pembelajaran serta memperbaiki sebarang kelemahan yang dikenalpasti. Rajah 3 menunjukkan penulisan jawapan pelajar lebih tersusun.



GROUP 5

Removal or addition of electron(s) to an atom results in changes of atomic radii.

Species	Na	Na^+	Cl	Cl^-
Radius (nm)	0.156	0.095	0.099	0.181

Explain the difference in radius between the ions and their respective neutral atoms.
Na and Et Na^+

C Character	No of electron of Na > Na^+ and numbers of e proton remain same in Na and Na^+
R Reble	When electrons are removed from the valence shell of Na. The mutual repulsion of Na^+ decreases. The remaining electron in Na^+ will pulled closer together toward the nucleus The attraction between nucleus and remaining electrons ~~is stronger~~. In Na^+ < Na
A Answer	Size of Na^+ is smaller than the Na from which they are formed.

Rajah 3: Contoh Jawapan Pelajar

7.0 DAPATAN KAJIAN

Dapatan pelajar diperolehi daripada analisis latihan tutorial pelajar sebelum intervensi dan selepas intervensi, merangkumi tiga obejktif khusus yang telah ditetapkan. Jadual 1 menunjukkan dapat kajian.

Jadual 1. Dapatan Kajian (Analisis Jawapan Pelajar)

Pelajar	Sebelum			Selepas		
	Objektif 1	Objektif 2	Objektif 3	Objektif 1	Objektif 2	Objektif 3
P1	X	X	X	/	/	/
P2	X	X	X	/	/	/
P3	X	X	X	/	/	/
P4	X	X	X	/	/	/
P5	X	X	X	/	/	/

Data berikut menunjukkan pencapaian lima pelajar terhadap tiga objektif sebelum dan selepas pelaksanaan pendekatan CRA menggunakan aplikasi TeacherMade. Tanda 'X' menunjukkan bahawa pelajar tidak mencapai objektif tersebut, manakala tanda '/' menunjukkan bahawa pelajar telah mencapai objektif tersebut.

Perbandingan Sebelum dan Selepas Intervensi

- Objektif 1: Terdapat peningkatan penuh dari tidak mencapai kepada mencapai untuk semua pelajar.
- Objektif 2: Terdapat peningkatan penuh dari tidak mencapai kepada mencapai untuk semua pelajar.

- Objektif 3: Terdapat peningkatan penuh dari tidak mencapai kepada mencapai untuk semua pelajar.

Data menunjukkan bahawa pendekatan CRA menggunakan aplikasi TeacherMade sangat berkesan dalam meningkatkan pencapaian pelajar terhadap ketiga-tiga objektif pembelajaran. Sebelum intervensi, semua pelajar gagal mencapai objektif yang ditetapkan. Selepas intervensi, kesemua pelajar berjaya mencapai setiap objektif. Ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dan keberkesanan pendekatan intervensi yang digunakan.

Cadangan untuk kajian lanjutan termasuk mengaplikasikan pendekatan CRA ini ke lebih ramai pelajar dan dalam topik yang berbeza untuk mengesahkan keberkesanannya secara meluas. Selain itu, meneliti faktor-faktor yang menyumbang kepada kejayaan pendekatan ini dan menyesuaikan intervensi bagi pelajar dengan keperluan khusus boleh meningkatkan lagi keberkesanannya.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Pelaksanaan pendekatan CRA (Character, Relate, and Answer) menggunakan aplikasi TeacherMade telah membawa perubahan yang signifikan dalam beberapa aspek. Dari segi pelajar, mereka menunjukkan peningkatan yang ketara dalam menyusun jawapan mereka, terutama dalam topik saiz atom dalam jadual berkala. Pensyarah pula telah mengadaptasi kaedah pengajaran mereka untuk lebih interaktif dan berfokus kepada penggunaan teknologi. Proses pengajaran dan pembelajaran menjadi lebih berstruktur dengan adanya aktiviti interaktif seperti drag and drop yang disediakan oleh TeacherMade. Produk pembelajaran, iaitu hasil kerja pelajar, menunjukkan peningkatan yang jelas dalam pemahaman dan aplikasi konsep-konsep kimia. Dari segi pengurusan, penggunaan teknologi memerlukan penjadualan yang lebih teratur dan pemantauan berterusan untuk memastikan pelaksanaan yang efektif.

Pendekatan CRA menggunakan TeacherMade menunjukkan beberapa kekuatan yang jelas. Pertama, ia menyediakan struktur yang jelas dan interaktif untuk pelajar, membantu mereka menyusun maklumat dan jawapan dengan lebih baik. Kedua, aplikasi ini membolehkan pensyarah memberikan maklum balas segera, yang penting untuk pembelajaran berkesan. Namun, terdapat juga kelemahan. Penggunaan teknologi memerlukan akses yang konsisten kepada peranti digital dan internet, yang mungkin menjadi halangan bagi sesetengah pelajar. Selain itu, pelaksanaan aplikasi ini memerlukan pensyarah untuk meluangkan masa tambahan dalam merancang dan memantau aktiviti pembelajaran, yang boleh menjadi beban tambahan.

Objektif utama intervensi ini adalah untuk meningkatkan kemampuan pelajar dalam menyusun jawapan mereka dalam topik jadual berkala, khususnya berkenaan saiz atom. Data menunjukkan bahawa semua pelajar mencapai ketiga-tiga objektif pembelajaran selepas intervensi, yang menunjukkan pencapaian objektif yang signifikan. Sebelum intervensi, tiada pelajar yang mencapai mana-mana objektif, tetapi selepas menggunakan pendekatan CRA melalui TeacherMade, semua pelajar berjaya mencapai setiap objektif. Ini menunjukkan bahawa pendekatan ini bukan sahaja berkesan tetapi juga mampu membawa perubahan yang signifikan dalam pencapaian pelajar.

Keberkesanan tindakan yang diambil melalui pendekatan CRA menggunakan aplikasi TeacherMade adalah jelas dari peningkatan prestasi pelajar. Sebelum intervensi, pelajar menghadapi kesukaran dalam menyusun maklumat dan menjawab soalan dengan tepat. Selepas intervensi, semua pelajar menunjukkan peningkatan yang ketara, mencapai setiap

objektif pembelajaran yang ditetapkan. Ini menunjukkan bahawa pendekatan berstruktur dan penggunaan teknologi interaktif dapat membantu pelajar memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep kimia dengan lebih baik. Keberkesanan ini disokong oleh data yang menunjukkan peningkatan dalam prestasi pelajar dan maklum balas positif dari pelajar dan pensyarah.

Bagi memastikan keberkesanan yang berterusan dan penambahbaikan dalam pembelajaran, beberapa cadangan untuk kajian lanjutan adalah disarankan. Pertama, kajian lanjutan boleh menilai keberkesanan pendekatan CRA menggunakan TeacherMade dalam topik-topik lain dalam kimia atau subjek-subjek lain yang memerlukan pemahaman mendalam dan penyusunan maklumat yang sistematik. Kedua, kajian boleh meneliti faktor-faktor yang menyumbang kepada kejayaan pendekatan ini dan bagaimana ia boleh diadaptasi untuk pelajar dengan keperluan khusus. Akhirnya, penyelidikan juga boleh dijalankan untuk mengembangkan modul latihan yang lebih komprehensif bagi pensyarah dalam melaksanakan pendekatan ini dengan lebih berkesan. Ini termasuk latihan dalam penggunaan teknologi dan penyediaan bahan pengajaran interaktif yang berkesan.

PENGHARGAAN

Terima kasih daun keladi,
Hadir kalian bak seri bunga,
Sokongan diberi tiada terperi,
Menulis kajian kini sempurna.

RUJUKAN

Abazar, F. A. (2021). *The Impact of Explore-Instruct Teaching Approach on University Students' Scientific Reasoning at The United Arab Emirates* (Doctoral dissertation, The British University in Dubai (BUiD)).

Alsaleh, N. J. (2020). Teaching Critical Thinking Skills: Literature Review. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, *19*(1), 21-39.

Momen, A., Ebrahimi, M., & Hassan, A. M. (2022, September). Importance and Implications of Theory of Bloom's Taxonomy in Different Fields of Education. In *International conference on emerging technologies and intelligent systems* (pp. 515-525). Cham: Springer International Publishing.

Reynders, G., Lantz, J., Ruder, S. M., Stanford, C. L., & Cole, R. S. (2020). Rubrics to assess critical thinking and information processing in undergraduate STEM courses. *International Journal of STEM Education*, *7*, 1-15.

Tsai, M. N., Liao, Y. F., Chang, Y. L., & Chen, H. C. (2020). A brainstorming flipped classroom approach for improving students' learning performance, motivation, teacher-student interaction and creativity in a civics education class. *Thinking Skills and Creativity*, *38*, 100747.

ProBoHCy *BOARD*: PENYELESAIAN MASALAH DALAM MEMBINA KITAR BORN-HABER BAGI PELAJAR F2T5 KOLEJ MATRIKULASI MELAKA

Azurah binti Dapor[1]
Suhada binti Alias[2]
Malyana binti Jamal Abdul Nasir[3]

[1,2,3]*Kolej Matrikulasi Melaka*

Email: azurah@kmm.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah pelajar dalam membina kitar Born-Haber bagi topik Termokimia, dengan kumpulan sasaran terdiri daripada 15 pelajar matrikulasi modul II, F2T5 sesi 2022/2023. Analisis awal menunjukkan 100% pelajar tidak dapat membina kitar Born-Haber dengan betul, sehingga mendorong pengenalan ProBoHCy Board sebagai intervensi. Kajian ini menggunakan model Kemmis dan McTaggart (1988) serta instrumen soal selidik terbuka, analisis dokumen, dan pemerhatian tidak berstruktur. Hasil kajian menunjukkan peningkatan ketara dengan 100% pelajar berjaya membina kitar Born-Haber dan mengira perubahan entalpi dengan betul selepas menggunakan ProBoHCy Board. Pelajar juga menunjukkan sikap positif dan bersemangat, mencerminkan kepentingan kajian ini dalam meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah dan pemahaman konsep termokimia.

Kata Kunci: ProBoHCy Board, kitar Born-Haber, Termokimia, Kimia SK025

1.0 PENDAHULUAN

Kitar Born-Haber merupakan subtopik penting dalam topik Termokimia, diajar pada semester dua Program Matrikulasi bagi kursus Kimia. Subtopik ini melibatkan penggunaan prinsip-prinsip termokimia untuk menentukan entalpi pelbagai tindak balas kimia. Persamaan termokimia terdiri daripada persamaan kimia yang seimbang dan nilai haba atau entalpi bagi tindak balas (Rahmawati, 2021). Topik ini memberikan asas penting kepada pelajar untuk memahami bagaimana tenaga dikekalkan dan diubah dalam tindak balas kimia. Bagaimanapun, subjek ini sering kali menjadi cabaran kepada pelajar kerana kerumitannya, yang melibatkan banyak konsep asas kimia dan matematik.

Pengalaman dalam mengajar subtopik Kitar Born-Haber menunjukkan bahawa pelajar sering menghadapi pelbagai masalah. Antaranya termasuk ketidakmampuan untuk menulis persamaan termokimia dengan betul dan tepat, kesalahan dalam menulis formula atom, ion, dan molekul, serta kekeliruan dalam mengingat turutan langkah penyusunan entalpi (Green, 2021). Pelajar juga kerap kali gagal mendarabkan nilai entalpi berdasarkan stoikiometri dalam persamaan kimia, menulis fasa dengan salah, serta tidak menulis unit tenaga dengan betul (Briesemeister, (2020). Selain itu, pelajar didapati sukar untuk membuat perkaitan antara entalpi menggunakan Hukum Hess dan seterusnya membina Kitar Born-Haber yang betul untuk mengira perubahan entalpi yang dicari (Jaraie, N., & Lajium, 2020). Masalah-masalah ini menunjukkan bahawa terdapat kelemahan dalam pemahaman asas dan aplikasi konsep termokimia di kalangan pelajar.

Memahami dan mengatasi masalah ini adalah penting untuk memastikan pelajar dapat menguasai subtopik Kitar Born-Haber dengan baik. Kepentingan kajian ini adalah untuk mengenal pasti punca-punca kesulitan yang dihadapi pelajar serta mencari kaedah pengajaran yang lebih berkesan. Melalui kajian ini, diharapkan dapat meningkatkan keberkesanan PdP dalam subjek Kimia, khususnya dalam topik Termokimia. Menguasai Kitar Born-Haber bukan sahaja penting untuk lulus peperiksaan, tetapi juga membina asas yang kukuh bagi pelajar yang bercita-cita melanjutkan pengajian dalam bidang kimia atau sains berkaitan.

Pengkaji percaya bahawa setiap pelajar mempunyai potensi untuk memahami konsep-konsep yang rumit jika diberikan pendekatan pengajaran yang sesuai. Andaian utama ialah kelemahan dalam pemahaman pelajar terhadap Kitar Born-Haber berpunca daripada kaedah pengajaran yang kurang berkesan serta kekurangan alat bantu mengajar yang sesuai. Pengkaji juga berpegang kepada nilai bahawa setiap konsep dalam kimia perlu diajar dengan cara yang interaktif dan mengaitkan teori dengan aplikasi praktikal (Macariu et. al., 2020). Ini bertujuan untuk memudahkan pelajar membuat perkaitan antara konsep dan realiti, seterusnya meningkatkan pemahaman mereka.

Kitar Born-Haber merupakan subtopik yang mencabar dalam kurikulum Kimia di Program Matrikulasi, namun ia adalah penting untuk pemahaman mendalam tentang termokimia. Pengalaman PdP menunjukkan bahawa pelajar menghadapi pelbagai masalah dalam menguasai subtopik ini, yang menekankan perlunya kajian lanjut untuk mencari pendekatan pengajaran yang lebih berkesan. Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti dan mengatasi masalah-masalah tersebut, dengan kepercayaan bahawa setiap pelajar boleh memahami konsep yang kompleks dengan kaedah pengajaran yang tepat. Melalui nilai dan kepercayaan pengkaji terhadap PdP, diharapkan pelajar akan dapat menguasai Kitar Born-Haber dan seterusnya mencapai kecemerlangan dalam bidang kimia.

2.0 REFLEKSI AMALAN/PDP LALU

Sebagai seorang pensyarah, pengkaji mendapati diri menghadapi cabaran besar dalam mengajar subtopik Kitar Born-Haber kepada pelajar. Sepanjang sesi pengajaran, masalah utama yang dihadapi ialah ketidakmampuan pelajar untuk mengingati turutan langkah penyusunan entalpi dan menulis persamaan termokimia dengan betul. Pengalaman ini mengajar pengkaji bahawa pendekatan pengajaran sedia ada mungkin tidak mencukupi untuk menangani kerumitan topik tersebut. Melihat kebosanan dan keresahan pelajar ketika sesi pembelajaran, pengkaji menyedari perlunya pendekatan yang lebih interaktif dan berkesan untuk memastikan pelajar dapat memahami dan mengingati konsep-konsep penting dalam Kitar Born-Haber.

Refleksi terhadap pelajar menunjukkan bahawa mereka mengalami kesukaran yang signifikan dalam memahami dan mengaplikasikan konsep Kitar Born-Haber. Keputusan kuiz yang sangat rendah menunjukkan bahawa pelajar tidak hanya keliru dengan turutan langkah penyusunan entalpi, tetapi juga dalam menulis formula atom, ion, molekul, dan fasa dalam persamaan termokimia. Keluhan pelajar seperti 'saya tidak tahu macam mana nak kaitkan satu persamaan dengan persamaan yang lain' dan 'saya tak pandai tulis persamaan madam' mencerminkan kekeliruan mendalam dan ketidakpastian mereka. Ini menunjukkan perlunya perubahan dalam pendekatan pengajaran untuk membantu pelajar mengatasi kesukaran ini.

Pengumpulan data awal menunjukkan hasil yang sangat membimbangkan. Berdasarkan Jadual 1 dalam Lampiran 1, purata markah pelajar yang dapat menulis formula unsur, atom,

molekul, dan ion dengan betul hanyalah 6.7%. Tambahan pula, purata markah untuk menulis fasa dengan betul adalah 12.4%, sementara purata markah untuk menulis nilai perubahan entalpi, membina Kitar Born-Haber, dan mengira perubahan entalpi adalah 0%. Dapatan ini dianalisis dan taraf pencapaian pelajar diberikan dalam Jadual 2, yang menunjukkan 100% pelajar gagal dalam semua aspek yang diuji. Data ini menegaskan perlunya intervensi segera untuk meningkatkan pemahaman pelajar.

Kaedah yang akan digunakan untuk mengatasi masalah ini melibatkan reka bentuk alat bantu belajar yang interaktif dan mudah difahami oleh pelajar. Alat ini bertujuan untuk membantu pelajar mengingati turutan langkah penyusunan entalpi dan menulis persamaan termokimia dengan betul. Pendekatan pengajaran juga akan diubah dengan lebih banyak penggunaan alat bantu visual dan aktiviti praktikal yang dapat mengaitkan teori dengan aplikasi sebenar. Penggunaan teknologi pendidikan seperti aplikasi mudah alih atau platform pembelajaran dalam talian juga akan diteroka untuk memberikan pelajar akses yang lebih mudah dan berterusan kepada sumber pembelajaran.

Isu utama yang dihadapi dalam proses pengajaran subtopik Kitar Born-Haber adalah kekeliruan dan ketidakmampuan pelajar untuk memahami dan mengingati langkah-langkah penting dalam membina kitar ini. Kesukaran dalam menulis persamaan termokimia dengan betul menunjukkan kelemahan dalam asas kimia yang perlu diatasi. Selain itu, kebosanan dan keresahan pelajar semasa sesi pembelajaran mencerminkan perlunya pendekatan pengajaran yang lebih menarik dan interaktif. Menghadapi isu ini memerlukan inovasi dalam reka bentuk alat bantu belajar dan strategi pengajaran yang lebih berkesan untuk memastikan pelajar dapat menguasai subtopik ini dengan baik.

3.0 FOKUS KAJIAN

Fokus kajian ini adalah untuk meningkatkan kemahiran pelajar dalam menulis persamaan termokimia dengan lengkap dan betul, yang merupakan keperluan kritikal berdasarkan pengalaman pengajaran sebelumnya. Pengkaji mendapati pelajar sering mengalami kesukaran dalam menulis persamaan yang tepat, yang kemudian menyebabkan mereka tidak dapat membina kitar Born-Haber dengan betul. Masalah ini timbul dari ketidakmampuan mereka untuk mengingati turutan langkah penyusunan entalpi. Oleh itu, pengkaji menyedari keperluan untuk satu intervensi yang dapat membantu pelajar mengatasi masalah ini, yang akhirnya akan memudahkan mereka membina kitar Born-Haber dengan betul.

Konsep yang dipilih untuk dikaji dalam kajian ini adalah penulisan persamaan termokimia yang merangkumi entalpi pembentukan, entalpi pengatoman, tenaga pengionan, affiniti elektron, dan entalpi tenaga kekisi. Pemilihan konsep ini dibuat berdasarkan kepentingannya dalam memahami dan membina kitar Born-Haber. Jika pelajar dapat menulis persamaan termokimia ini dengan lengkap dan betul, mereka akan lebih mudah mengingati turutan langkah dalam penyusunan entalpi, yang seterusnya membolehkan mereka membina kitar Born-Haber dengan tepat. Oleh itu, penekanan pada konsep ini adalah penting untuk memastikan pelajar menguasai subtopik yang lebih besar dalam termokimia.

Pengkaji memilih fokus kajian berdasarkan kebolehtadbiran, kepentingan, dan kerelevanan seperti berikut:

i. Kebolehtadbiran: Fokus kajian ini adalah boleh ditadbir dengan baik dalam persekitaran pembelajaran kerana ia melibatkan penilaian kemahiran menulis persamaan termokimia yang boleh diuji melalui ujian bertulis dan kuiz. Data awal

menunjukkan pelajar gagal menulis persamaan termokimia dengan betul, menjadikan intervensi yang dirancang sangat relevan dan boleh dilaksanakan dalam kelas dengan mudah.

ii. Kepentingan: Kepentingan kajian ini jelas ditunjukkan oleh data awal yang menunjukkan bahawa 100% pelajar gagal menulis formula dan fasa unsur, atom, molekul, dan ion dengan betul. Ini menunjukkan bahawa kemahiran menulis persamaan termokimia adalah asas yang perlu dikuasai oleh pelajar sebelum mereka boleh memahami konsep yang lebih kompleks seperti kitar Born-Haber. Oleh itu, kajian ini mempunyai kepentingan tinggi dalam meningkatkan pencapaian akademik pelajar dalam subjek kimia.

iii. Kerelevanan: Kajian ini sangat relevan dengan keperluan pelajar untuk menguasai subtopik termokimia, khususnya dalam konteks Program Matrikulasi. Masalah yang dikenalpasti dari data awal menunjukkan bahawa pelajar menghadapi kesukaran yang signifikan, dan oleh itu, intervensi yang dirancang seperti ProBoHCy adalah sangat relevan dalam membantu pelajar mengatasi kesukaran ini dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep termokimia.

Data awal menunjukkan bahawa pelajar menghadapi masalah besar dalam menulis persamaan termokimia dan membina kitar Born-Haber dengan betul. Berdasarkan Jadual 1 dan Jadual 2 dalam Lampiran 1, purata markah pelajar dalam aspek-aspek ini adalah sangat rendah, dengan 100% pelajar gagal menulis formula dan fasa unsur, atom, molekul, dan ion dengan betul. Data ini menunjukkan perlunya satu intervensi yang khusus untuk menangani masalah ini, menjadikan kajian ini sangat kritikal dalam meningkatkan kemahiran dan pemahaman pelajar.

Kaedah yang akan digunakan untuk kajian ini termasuk pengenalan intervensi ProBoHCy, yang direka untuk membantu pelajar menulis formula unsur, atom, ion, molekul, dan fasa dalam persamaan termokimia dengan betul. Isu utama yang dihadapi dalam pelaksanaan kajian ini adalah memastikan pelajar dapat menggunakan alat bantu belajar ini dengan efektif dan memastikan intervensi ini benar-benar membantu dalam meningkatkan kemahiran mereka. Pengkaji juga perlu memastikan bahawa kaedah pengajaran adalah interaktif dan melibatkan pelajar secara aktif untuk mengatasi kebosanan dan keresahan yang dialami oleh pelajar semasa sesi pembelajaran.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Berikut adalah objektif Umum dan Khusus bagi kajian ini.

Objektif Umum

Meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah dalam membina kitar Born-Haber bagi pepejal ionik ringkas menggunakan ProBoHCy *Board*.

Objektif Khusus

i. Pelajar dapat menulis formula unsur, atom, molekul dan ion dengan betul menggunakan ProBoHCy *Board*.
ii. Pelajar dapat menulis fasa untuk unsur, atom, molekul dan ion dengan betul menggunakan ProBoHCy *Board*.
iii. Pelajar dapat menulis nilai perubahan entalpi bagi setiap persamaan termokimia dengan betul menggunakan ProBoHCy *Board*.
iv. Pelajar dapat membina kitar Born-Haber dengan tepat menggunakan ProBoHCy *Board*.

v. Pelajar dapat mengira perubahan enthalpi di dalam kitar Born-Haber dengan betul menggunakan ProBoHCy *Board*.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran kajian ini terdiri dari 15 orang pelajar Sains Fizikal iaitu dari praktikum F2T5 Sesi 2022/2023. Pelajar ini merupakan pelajar Program Satu Tahun Kolej Matrikulasi Melaka. Mereka terdiri dari 7 pelajar lelaki dan 8 pelajar perempuan yang dipilih berdasarkan markah kuiz yang dijalankan. Berdasarkan **Jadual 2** pada **Lampiran 1,** pelajar-pelajar ini telah gagal dalam kuiz tersebut.

6.0 PELAKSANAAN KAJIAN

Penyelidikan yang dilakukan ini merupakan kajian tindakan yang menggunakan Model Kajian Kemmis dan Mc Taggart (1988) seperti di **Rajah 1**. Pengkaji memilih model ini kerana ia membolehkan pengkaji untuk merancang dan bertindak yang mana refleksi dilaksanakan di peringkat awal bagi membuat tinjauan awal (*initial reconnaissance*) terhadap masalah yang dihadapi oleh pelajar dalam membina kitar Born Haber sebagai asas pengkajian. Dengan cara ini penjelasan dan penyelesaian terhadap fokus kajian dapat dilaksanakan dengan terperinci dan menyeluruh bagi mengatasi kesilapan pelajar dalam membina kitar Born Haber.

Rajah 1. Model Kajian Tindakan Kemmis & Mc Taggart

6.1 PENGENALAN INTERVENSI

Pengkaji merancang untuk melaksanakan intervensi yang dinamakan sebagai ProBoHCy *Board*, rujuk **Rajah 2** pada **Lampiran 2**. Intervensi ini dirangka sebagai satu alat bantu belajar yang boleh membantu pelajar menulis persamaan termokimia dan mengingati turutan langkah untuk membina kitar Born-Haber dengan betul dan lengkap. Seterusnya mereka boleh melihat perkaitan antara satu entalpi dengan entalpi yang lain melalui penggunaan Hukum Hess. Kemudian, mereka boleh mengira entalpi yang dicari mengikut kehendak soalan.

6.2 STRATEGI INTERVENSI

Aktiviti ini melibatkan penggunaan kad yang mengaplikasikan konsep warna dan *Hands On*. Aktiviti ini dilaksanakan dalam dua fasa. Fasa pertama pelajar perlu menulis persamaan kimia dengan lengkap dan betul menggunakan ProBoHCy *Board*. Fasa kedua pelajar boleh mengingati turutan langkah dan seterusnya boleh membina kitar Born-Haber menggunakan ProBoHCy *Board*. Pelajar akan dibahagikan kepada empat kumpulan kecil yang terdiri dari 4-5 orang.

Fasa 1: Menulis Persamaan Kimia dan melengkap diagram kitar Born-Haber

Fasa 1 dijalankan untuk menguji objektif pertama, kedua dan ketiga**.** Setiap kumpulan pelajar akan menerima empat atau lima keping ProBoHCy *Board* yang berlainan soalan. Pelajar diminta mengisi maklumat seperti dihendaki di dalam kawasan *Check Box* terlebih dahulu sebagai langkah berjaga-jaga untuk memastikan pelajar mengetahui bilangan atom dan ion yang terdapat di dalam sebatian yang digunakan. Pada langkah ini juga pelajar diminta berhati-hati mengenal pasti ion yang paling stabil bagi unsur yang digunakan. Pada papan ProBoHCy ini, definisi entalpi yang terlibat dan persamaan secara umum telah disediakan pada sebelah kiri papan sebagai panduan untuk menulis persamaan termokimia dengan betul dan tepat, rujuk **Rajah 3** pada **Lampiran 2** . Pada sebelah kanan papan pula, terdapat gambar rajah yang telah dibina untuk membentuk kitar Born-Haber. Pelajar hanya perlu mengisi kotak-kotak tersebut dengan unsur-unsur atau atom atau ion dengan fasa yang betul dan seterusnya mengisi pada nilai-nilai entalpi mengikut perkadaran stoikiometri persamaan yang ditulis. Seterusnya pelajar boleh mengira perubahan entalpi yang dikendaki di dalam soalan.

Fasa 2: Menulis persamaan dan membina Kitar Born-Haber

Pada fasa ini, pelajar akan membina kitar Born-Haber menggunakan susunan FAIEL bagi membentuk kitar Born-Haber. Ia merupakan akronim yang digunakan mewakili entalpi-entalpi yang terlibat di dalam kitar Born-Haber. Berikut adalah akronim yang digunakan bagi membantu pelajar mengingati susunan entalpi-entalpi yang terlibat dalam membina kitar Born-Haber ini.

F - enthalphy of **F**ormation
A - enthalphy of **A**tomisation
I - **I**onisation Energy
E - **E**lectron Affinity
L - **L**attice Energy

Setelah kitar Born-Haber lengkap dibina, pelajar mengaplikasikan Hukum Hess untuk mengira perubahan entalpi yang berlaku di dalam kitar tersebut di ruang yang disediakan pada ProBoHCy *Board*. Setelah itu, pelajar boleh menyemak jawapan dengan mengimbas kod QR yang telah disediakan pada ProBoHCy *Board*.

6.3 PENGENALAN INOVASI

ProBoHCy *Board* ini merupakan sekeping kad yang menggabungkan penggunaan akronim FAIEL bagi mengingati turutan langkah membina kita Born Haber, elemen warna, dan gaya pembelajaran visual, auditory, baca & kinestatik (VARK) seperti di Rajah 2. Perkataan FAIEL merupakan gabungan huruf yang membentuk akronim dalam membantu pelajar mengingati susunan entalpi-entalpi yang digunakan untuk membentuk kitar Born Haber. Di dalam ProBoHCy *Board* juga ditambah cara mudah bagi pelajar memastikan mereka boleh menulis persamaan termokimia dengan betul.

6.3.1 TUJUAN INOVASI

ProBoHCy *Board* ini dihasilkan bagi membantu pelajar dalam membina kitar Born-Haber dan seterusnya pelajar boleh mengira perubahan entalpi yang berlaku mengikut soalan yang diberikan. Ia mengintegrasikan elemen ICT dan aktiviti *hands on* yang berpusatkan

pelajar bagi menghasilkan persekitaran pembelajaran yang menyeronokkan. Penerapan gaya pembelajaran kinestatik, auditori, visual, baca dan tulis dilihat mampu membantu pelajar dalam membina kitar Born-Haber dan mengira perubahan entalpi yang berlaku dengan betul dan baik.

6.3.2 PELAKSANAAN INOVASI

Permukaan ProBoHCy *Board* ini direka bagi membolehkan ia ditulis dan dipadam. ProBoHCy *Board* ini boleh diguna berulang kali dan ini boleh menjimatkan kos penghasilan. Berikut adalah langkah-langkah pelaksanaan ProBoHCy *Board* pada aktiviti Fasa 1 (**Jadual 3**) dan Fasa 2 (**Jadual 4**).

Fasa 1: Menulis persamaan dan melengkap diagram kitar Born-Haber

Jadual 3: Langkah Pelaksanaan ProBoHCy Board

Langkah	Penerangan
1	Lengkap semua maklumat di ruangan *check box* ini mengikut arahan yang diberi
2	Tulis persamaan termokimia berdasarkan maklumat yang diberi pada kotak ini. Sila pastikan penulisan formula dan fasa unsur, atom, molekul dan ion ditulis dengan betul mengikut persamaan termokimia umum.
3	Berdasarkan persamaan yang telah ditulis pada langkah 2, lengkap kotak-kotak di sebelah dengan menulis formula dan fasa unsur, atom, molekul dan ion mengikut susunan FAIEL serta menulis nilai entalpi di setiap anak panah.
4	Kira perubahan entalpi dengan mengaplikasikan Hukum Hess pada ruangan yang disediakan.

Fasa 2: Menulis persamaan dan membina Kitar Born-Haber

Jadual 4: Langkah Pelaksanaan ProBoHCy Board

Langkah	Penerangan
1	Lengkap semua maklumat di ruangan *check box* ini mengikut arahan yang diberi
2	Tulis persamaan termokimia berdasarkan maklumat yang diberi pada kotak ini. Sila pastikan penulisan formula dan fasa unsur, atom, molekul dan ion ditulis dengan betul mengikut persamaan termokimia umum.
3	Berdasarkan persamaan yang telah ditulis pada langkah 2, menggunakan akronim FAIEL bina kitar Born Haber serta menulis nilai entalpi di setiap anak panah.
4	Kira perubahan entalpi dengan mengaplikasikan Hukum Hess pada ruangan yang disediakan.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

Data kajian dikumpul menggunakan tiga kaedah iaitu analisis dokumen, pemerhatian tidak berstruktur dan borang soal selidik. Dokumen yang digunakan adalah satu set soalan ujian yang digunakan untuk menguji objektif kajian. Data kajian dianalisis menggunakan statistik deskriptif iaitu min dan peratusan. Manakala *Google Form* digunakan untuk mengumpul data soal selidik. MS Word digunakan untuk mencatat pemerhatian tidak berstruktur.

7.1 ANALISIS DOKUMEN

Ujian ini dijalankan adalah untuk menguji objektif khusus 1, 2, 3, 4 dan 5. Rujuk **Jadual 5 pada Lampiran 3** bagi analisis markah ujian mengikut pelajar. Berdasarkan **Jadual 5** pada **Lampiran 3**, purata peratusan markah pelajar yang dapat menulis formula unsur, atom, molekul dan ion di dalam persamaan kimia dengan betul ialah 95.2. Manakala purata peratusan markah pelajar yang dapat menulis fasa untuk unsur, atom, molekul dan ion dengan betul ialah 94.3, purata peratusan markah menulis nilai perubahan entalpi pula ialah 96, dan purata peratusan markah membina kitar Born-Haber dan mengira perubahan entalpi berdasarkan kitar Born-Haber pula ialah 100. Ini menunjukkan setelah ProBoHCy *Board* digunakan sebagai intervensi di dalam kelas, terdapat peningkatan markah yang sangat ketara berlaku. Ini menunjukkan pelajar telah boleh membina kitar Born-Haber dengan betul dan lengkap dan seterusnya pelajar telah dapat mengira perubahan entalpi yang berlaku berdasarkan soalan yang diberi dengan betul. Oleh itu objektif kajian 1, 2, 3, 4, dan 5 telah tercapai dengan jayanya.

Jadual 6 : Julat Markah Mengikut Bilangan Pelajar dan Taraf

Markah	Menulis formula unsur, atom, molekul dan ion		Menulis fasa untuk unsur, atom, molekul dan ion		Menulis nilai perubahan entalpi		Membina kitar Born-Haber		Mengira perubahan enthalpi		Jumlah Markah		Taraf
	Pelajar		Pelajar		Pelajar		Pelajar		Pelajar		Pelajar		
	Bil.	%	Bil.	%	Bil.	%	Bil.	%	Bil.	%	Bil.	%	
80-100	14	93.3	14	93.3	15	100	15	100	15	100	15	100	Cemerlang
75-79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
70-74	1	6.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
65-69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Kepujian
60-64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
55-59	0	0	1	6.7	0	0	0	0	0	0	0	0	Lulus
50-54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
45-49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
40-44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Gagal
35-39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0-34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

(Dirujuk Dari Buku Panduan Program Matrikulasi Dua Tahun (PDT) Sesi 2015/2016. 2015. Putrajaya :BMKPM)

Berdasarkan **Jadual 6**, 15/15 atau 100% pelajar telah berjaya menulis formula unsur, atom, molekul dan ion di dalam persamaan kimia dengan betul dan berada pada tahap cemerlang. Seterusnya, 93.3% bersamaan dengan kesemua 14 orang pelajar telah berjaya menulis fasa unsur, atom, molekul dan ion di dalam persamaan kimia dengan betul dan berada pada tahap cemerlang. 6.7% atau bersamaan seorang pelajar mendapat lulus dalam menulis formula unsur, atom, molekul dan ion di dalam persamaan kimia dengan betul. Bagi aspek menulis nilai perubahan entalpi, membina kittar Born Haber dan mengira nilai perubahan entalpi, didapati 100% pelajar atau 15/15 pelajar telah berjaya dengan cemerlang. Untuk data

keseluruhan ujian, didapati 100% pelajar telah cemerlang dalam membina kitar Born-Haber dan mengira perubahan entalpi. Oleh itu, dapatan ini menunjukkan bahawa intervensi yang dirancang telah membantu meningkatkan kemahiran pelajar membina kitar Born-Haber dan mengira perubahan entalpi dengan lengkap dan betul.

7.2 ANALISIS PEMERHATIAN TIDAK BERSTRUKTUR

Pemerhatian tidak berstruktur ini dijalankan untuk melihat perubahan tingkah laku pelajar sebelum, semasa dan selepas intervensi dijalankan. Ia juga merangkumi maklumbalas pelajar terhadap intervensi yang dilaksanakan. Perubahan yang tingkah laku yang positif dapat mencerminkan kejayaan objektif kajian.

7.2.1 PEMERHATIAN AKTIVITI FASA 1

Tarikh : 26 Januari 2023	**Masa :3.00-3.30 petang**	**Tempat : BKS1B**
Pemerhatian : Pada awal aktiviti, apabila pengkaji mengeluarkan ProBoHCy *Board*. Pelajar telah datang ke hadapan kelas dan bertanya, 'apa ni madam?', 'kita nak belajar apa hari ni?', 'kita nak buat apa ni madam'. Mereka dilihat tidak sabar untuk untuk memulakan aktiviti. Pelbagi soalan ingin tahu telah dilontarkan oleh mereka. Kemudian mereka diminta duduk di dalam kumpulan KUMBE masing-masing dan diberikan 5 keping ProBoHCy *Board* yang berlainan . Dengan cepat semua pelajar mula memilih ProBoHCy *Board* mereka. Setelah itu, mereka diminta untuk memenuhkan papan tersebut. Mereka mula melakukan perbincangan dan keadaan kelas menjadi riuh. Pelajar mengatakan pada pengkaji, 'saya seronoklah madam, tidak mengantuk', 'senang jer rupanya nak bina Born-Haber ni, taklah susah sangat', 'faham sangat, madam', 'saya suka papan ni, senang faham', 'sangat membantu, saya suka,saya suka', 'terima kasih, madam'. Semua pelajar memberikan reaksi yang positif.		
Refleksi : Dari pemerhatian di atas, didapati telah berlaku perubahan kepada proses pembelajaran pelajar. Mereka telah dapat membina kitar Born-Haber dan mempamerkan tingkah laku yang positif setelah proses perbincangan berlaku. Oleh itu, objektif pertama, kedua, ketiga dan kelima kajian telah berjaya dicapai.		

7.2.2 PEMERHATIAN AKTIVITI FASA 2

Tarikh : 26 Januari 2023	**Masa : 3.30-4.00 petang**	**Tempat : BKS1B**
Pemerhatian : Pada aktiviti kedua, pelajar diminta menggunakan papan yang tiada diagram. Mereka diminta membina sendiri kitar Born-Haber. Dengan mudah mereka membina kitar tersebut. Para pelajar dilihat saling berlumba menyiapkan kitar Tersebut. Mereka bergerak ke kumpulan lain untuk membandingkan jawapan mereka. Pelajar dilihat bertepuk tangan dan ketawa dengan gembira apabila kitar dibina dengan jawapan yang diberikan. Mereka juga meminta pengkaji untuk memeriksa kitar yang mereka bina. Mereka mengatakan, 'kami dah boleh buatlah kitar ni madam, tak perlu ada diagram pun', 'madam, kami dah pandai', 'ada tak lagi alat macam ni?'. Reaksi positif yang ditunjukkan oleh pelajar-pelajar ini sangat mengujakan pengkaji. Pengkaji berasa gembira dan bersemangat melihat reaksi ini.		
Refleksi : Dari pemerhatian di atas, didapati telah berlaku perubahan positif kepada proses pembelajaran dan tingkah laku pelajar. Mereka telah boleh membina kitar Born-Haber dengan betul dan		

lengkap seperti disasarkan pada objektif yang keempat. Oleh itu, kesemua objektif kajian telah berjaya dicapai.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Kajian menunjukkan perubahan yang signifikan pada pelajar, pensyarah, proses pengajaran, produk pembelajaran, dan pengurusan kelas setelah penggunaan ProBoHCy Board. Pelajar kini dapat menulis formula dan fasa bagi unsur, atom, molekul, dan ion dalam persamaan termokimia dengan betul dan lengkap, serta membina kitar Born-Haber dengan tepat. Pensyarah juga mendapati kaedah ini meningkatkan semangat dan keterlibatan pelajar, menjadikan proses pengajaran lebih interaktif dan menyeronokkan. ProBoHCy Board berfungsi sebagai alat bantu yang efektif, menciptakan persekitaran pembelajaran yang positif dan kolaboratif. Pengurusan kelas menjadi lebih dinamik dengan pelajar yang lebih bersemangat dan proaktif dalam proses pembelajaran.

Intervensi menggunakan ProBoHCy Board menunjukkan beberapa kekuatan, termasuk peningkatan signifikan dalam pemahaman pelajar mengenai kitar Born-Haber, keseronokan dalam pembelajaran, dan peningkatan prestasi akademik. Soal selidik menunjukkan purata min markah 4.92 untuk item keseronokan belajar. Kelemahan kajian termasuk kebergantungan awal yang tinggi kepada alat bantu belajar, yang mungkin mengurangkan keupayaan pelajar untuk menyelesaikan masalah tanpa bantuan. Terdapat juga kekangan dalam memastikan semua pensyarah dapat menggunakan ProBoHCy Board dengan berkesan, memerlukan latihan dan penyesuaian.

Kajian ini berjaya mencapai objektif utamanya, iaitu meningkatkan kemahiran pelajar dalam menulis persamaan termokimia dan membina kitar Born-Haber. Semua pelajar (15/15) mencapai tahap cemerlang dalam ujian membina kitar Born-Haber selepas intervensi. Fasa aktiviti yang dirancang telah membantu pelajar mencapai objektif kajian, dari memahami entalpi pembentukan hingga aplikasi Hukum Hess. Keupayaan pelajar untuk melihat perkaitan antara entalpi yang berbeza dan mengira perubahan entalpi menunjukkan keberkesanan alat bantu ini dalam memenuhi matlamat pembelajaran.

Keberkesanan tindakan menggunakan ProBoHCy Board terbukti dari pemerhatian tidak berstruktur dan data kajian yang menunjukkan pelajar menjadi lebih teruja dan bersemangat. Mereka menunjukkan sikap positif, kerjasama, dan tanggungjawab dalam sesi pembelajaran. Aura positif yang dicipta oleh alat bantu ini meningkatkan hasil ujian pelajar dan memberikan kepuasan kepada pensyarah dalam proses pengajaran. Penggunaan elemen visual dan gaya pembelajaran VARK membantu dalam membina kefahaman yang mendalam. Rakan-rakan pensyarah juga mengakui keberkesanan ProBoHCy Board dalam meningkatkan pemahaman pelajar mereka.

Untuk kajian lanjutan, pengkaji mencadangkan peningkatan ProBoHCy Board menjadi lebih interaktif dan menarik, serta dikembangkan sebagai alat pembelajaran kendiri yang boleh digunakan tanpa kehadiran guru. Ini akan membantu pelajar belajar dengan lebih fleksibel dan berkesan. Kajian lanjutan juga boleh menilai keberkesanan alat bantu ini dalam konteks yang lebih luas, seperti di sekolah menengah atau institusi pengajian tinggi lain. Pengkaji juga mencadangkan penyelidikan lebih lanjut untuk melihat impak jangka panjang penggunaan alat

bantu seperti ProBoHCy Board dalam meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah dalam subjek kimia dan subjek lain yang berkaitan.

RUJUKAN

Briesemeister, D. (2020). Creating A Model-Based Chemistry Curriculum Sequence.

Green, M. E. (2021). The Use of Estimates in Solving Chemical Problems. *International Society for Technology, Education, and Science*.

Jaraie, N., & Lajium, D. (2020). An exploratory study of students' conceptual understanding of energy cycle in thermochemistry through argument-based inquiry instructional strategy (ABIIS) laboratory. *Borneo Akademika*, *4*, 31-41.

Macariu, C., Iftene, A., & Gîfu, D. (2020). Learn chemistry with augmented reality. *Procedia Computer Science*, *176*, 2133-2142.

Rahmawati, Y., Ramadhani, S. F., Afrizal, A., Puspitasari, M., & Mardiah, A. (2021). Development of Students' Conceptual Understanding through STEAM Project Integration in Thermochemistry. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, *6*(1), 62-74.

PEDAGOGY OF EMERGING TECHNOLOGIES IN CHEMICAL EDUCATION: UNLEASHING THE POWER OF AI IN THE ERA OF DIGITALISATION IN ENHANCING ORGANIC CHEMISTRY CONCEPTS

Sheila Shamuganathan[1]
Minnarthini Subramaniam[2]

[1,2] Penang Matriculation College

Email: shamsheila@yahoo.com

ABSTRACT

This study investigates the efficacy of integrating artificial intelligence (AI) into the pedagogy of organic chemistry education among pre-university students. Specifically, it explores the impact of AI-enhanced learning interventions on students' comprehension and retention of organic chemistry concepts. A sample of 120 pre-university students is divided into two groups: an experimental group receiving instruction enhanced with AI-driven tools and a control group receiving traditional instruction. The experimental group receives instruction that integrates AI-driven tools, such as interactive learning platforms, virtual laboratories, or smart tutoring systems. These AI-enhanced tools such Intelligent Tutoring System (ITS), learning Resources (LR) Virtual and Augmented Reality (VR &AR), Vitual assistant are designed to personalize learning platform, provide real-time feedback, and enhance engagement with organic chemistry concepts on alcohol topic. Both groups undergo a pre-test to assess baseline knowledge levels in organic chemistry. The data analysis involves conducting ANCOVA to compare the post-test scores of the experimental and control groups while controlling for the effects of covariates. The results reveal significant differences in learning outcomes between the two groups, with the experimental group demonstrating higher levels of comprehension and retention of organic chemistry concepts on topic of alcohol (critical thinking, problem solving skills, deducing structure and chemical test) compared to the control group. The implications of these findings extend beyond the confines of the classroom, offering insights into how emerging technologies such as can be leveraged to optimize educational experiences and foster deeper engagement and understanding among students. Overall, this research contributes to advancing our understanding of the role of emerging technologies, specifically AI, in shaping the future of chemical education.

Keywords: AI enhanced tools, digitalisation, organic chemistry, critical thinking, and problem solving skills,

1.0 INTRODUCTION

Organic chemistry remains a foundational course for both biological science and physical science students, necessitating a well-designed curriculum to facilitate comprehension of its challenging concepts. Numerous studies have attempted to address the difficulties encountered by students in mastering these concepts, primarily focusing on enhancing their understanding and critical thinking skills (Saloua et al.,2023) However, there is a notable gap in the integration

of technology and curriculum innovation within organic chemistry education. As we transition into the 21st century, there is a growing imperative to align educational practices with technological advancements and contemporary learning paradigms. Thus, while significant strides have been made in enhancing conceptual understanding and thinking abilities, there remains a pressing need for greater integration of technology and curriculum innovation in organic chemistry education (Karam, 2023). In essence, continued innovation, particularly in the application of technology, is essential to ensure the relevance and effectiveness of organic chemistry courses in preparing students for the challenges of today's world.

The integration of artificial intelligence (AI) into the pedagogy of organic chemistry education among pre-university students represents a compelling and necessary step forward in addressing longstanding challenges within the field (Arman & Masoumi 2023). Organic chemistry, with its intricate molecular structures and complex reaction mechanisms, has traditionally been perceived as a daunting subject for many learners. Traditional teaching methods, while valuable, often struggle to accommodate diverse learning styles and effectively engage students in the learning process. By harnessing the power of AI-driven tools and strategies, educators have the opportunity to revolutionize how organic chemistry is taught and learned, ultimately fostering deeper understanding and proficiency among students (McClary et al., 2012). AI-driven tools, such as interactive learning platforms and smart tutoring systems, have the ability to adapt to individual learning styles, preferences, and pace. This level of personalization ensures that students receive tailored instruction and support, maximizing their chances of success. Furthermore, AI-powered tools can provide real-time feedback, identify areas of misconception or misunderstanding, and offer targeted interventions to address learning gaps. By catering to the unique needs of each learner, AI integration has the potential to enhance motivation, engagement, and overall learning outcomes in organic chemistry. Moreover, the utilization of AI in organic chemistry education enables educators to create immersive and interactive learning environments that transcend the limitations of traditional teaching methods (Chiu 2021). Virtual laboratories powered by AI algorithms allow students to conduct experiments, explore molecular structures, and observe chemical reactions in a safe and controlled environment. This hands-on approach not only enhances conceptual understanding but also fosters critical thinking, problem-solving, and scientific inquiry skills. Additionally, AI-driven simulations and visualizations can help students visualize abstract concepts, elucidate complex relationships, and deepen their comprehension of organic chemistry principles. As we navigate the digital age, the integration of artificial intelligence (AI) into the pedagogy of organic chemistry emerges as a beacon of possibility, offering novel approaches to engage, personalize, and optimize the learning experience for pre-university students (Yang 2019). By harnessing the power of AI-driven tools and strategies, educators can create immersive learning environments that adapt to individual learning styles, provide real-time feedback, and foster deeper understanding of organic chemistry concepts. By examining the opportunities, challenges, and implications of integrating AI, this study contributes to our understanding of how emerging technologies can shape the future of chemical education in the digital era.

1.1 PROBLEM STATEMENT

Organic chemistry, recognized for its inherent complexity, involves causal mechanistic arrows to illustrate reactions or nucleophilic attacks, which represent the fundamental organic reactions (Crandell et al., 2020). Furthermore, problem-solving in organic chemistry demands higher-order thinking skills to decipher reaction mechanisms and grasp chemical principles

(Flynn, 2014). This underscores the nuanced nature of organic chemistry topics, necessitating innovative pedagogical approaches to enhance comprehension and skill acquisition.

Despite the potential benefits of integrating artificial intelligence (AI) into the pedagogy of organic chemistry education, there remain several critical challenges and gaps that need to be addressed. One significant problem is the lack of standardized frameworks and guidelines for the development and implementation of AI-driven educational tools and platforms tailored specifically to the unique requirements of organic chemistry instruction. While existing studies have demonstrated the effectiveness of AI in enhancing learning outcomes, the absence of standardized approaches hinders scalability, replicability, and widespread adoption of AI-integrated pedagogical interventions in organic chemistry education. Without clear guidelines and best practices for designing and implementing AI-driven instructional materials, educators may struggle to effectively leverage AI to its full potential, leading to inconsistent outcomes and suboptimal learning experiences for students (de Almeida 2019). The lack of research examining the differential effects of AI across diverse student populations limits our understanding of how to effectively tailor AI-driven educational interventions to meet the needs of all learners. Addressing these critical gaps in the literature is essential for advancing our understanding of the potential of AI in organic chemistry education and ensuring equitable access to high-quality learning experiences for all students.

1.2 OBJECTIVE AND RESEARCH QUESTION

To investigate the effectiveness of instructional interventions in organic chemistry education aimed at enhancing students' critical thinking skills, problem-solving abilities, and capacity to deduced new compounds through the application of learned concepts. Specifically, the study aims to assess the impact of AI pedagogical strategies on students' proficiency in analysing complex organic reactions, deciphering reaction mechanisms, and synthesizing novel compounds. By employing a mixed-methods approach, the researcher seeks to explore the cognitive processes underlying students' learning experiences and evaluate the efficacy of instructional interventions in fostering deep conceptual understanding and practical application in organic chemistry education.

1.3 IMPORTANT OF THE RESEARCH

The importance of this research lies in its potential to revolutionize the landscape of organic chemistry education and address longstanding challenges within the field. By investigating the efficacy of integrating artificial intelligence (AI) into pedagogical approaches, this research has several key implications:

The research aims to evaluate the impact of AI-integrated instruction on students' comprehension and retention of organic chemistry concepts. By leveraging AI-driven tools and strategies, educators can create personalized, adaptive learning experiences that cater to individual learning styles and needs. Improved learning outcomes can lead to greater mastery of organic chemistry principles, better academic performance, and enhanced preparation for future careers in science, medicine, and engineering. Furthermore, the research aims to identify best practices, guidelines, and recommendations for designing and implementing AI-integrated instructional materials in organic chemistry education. By showcasing innovative teaching methods and technologies, the research can inspire educators to embrace new approaches and techniques that enhance student engagement, motivation, and learning (Ahmad, 2020). This

can foster a culture of innovation in teaching practices and empower educators to adapt to the evolving needs of 21st-century learners.

In summary, this research is important because it has the potential to transform organic chemistry education, promote educational equity, foster innovation in teaching practices, and inform policy and practice in the field of chemical education. By advancing our understanding of the potential of AI in enhancing teaching and learning experiences, this research can contribute to the ongoing efforts to prepare students for success in an increasingly complex and interconnected world.

1.4 LIMITATION OF RESEARCH

This study is the potential lack of generalizability due to the specific context, sample characteristics, and instructional methods employed. Lack of external validity of the study may be compromised by real-world constraints that impact the feasibility and scalability of AI-integrated instructional materials. The study's ability to assess long-term effects may be limited, warranting follow-up research to investigate the sustained impact of AI on students' academic performance and success beyond the immediate intervention period.

1.5 THEORETICAL FRAMEWORK

Constructivism, as a theoretical framework, provides a robust foundation for understanding how learners actively construct knowledge through their experiences and interactions with their environment. When applied to the integration of artificial intelligence (AI) into organic chemistry education, constructivism emphasizes the importance of providing learners with meaningful and interactive experiences that facilitate the construction of their understanding of organic chemistry concepts (Bada 2015). From a constructivist perspective, AI can serve as a powerful tool to scaffold and support learners' construction of knowledge. By providing personalized learning experiences tailored to the individual needs and learning styles of students, AI can help students make sense of complex organic chemistry concepts in ways that are meaningful and relevant to them. For example, AI-powered intelligent tutoring systems can adapt instructional strategies based on students' responses and performance, providing targeted guidance and support to scaffold their learning (Xavier 2023).

Moreover, AI can facilitate authentic learning experiences by simulating real-world contexts and applications of organic chemistry principles. Virtual laboratories, simulations, and interactive multimedia resources powered by AI algorithms can immerse students in authentic problem-solving scenarios, where they can apply their knowledge to solve real-world challenges. Through these experiential learning opportunities, students actively engage with the material, construct their understanding, and develop critical thinking skills.

Furthermore, constructivism underscores the importance of social interaction and collaboration in the learning process. AI can facilitate collaborative learning experiences by connecting students with peers and experts in the field of organic chemistry, enabling them to engage in discussions, share ideas, and collaborate on projects. AI-driven social learning platforms can foster a sense of community and support, where students can learn from each other and co-construct knowledge together (Mikko 2020). Overall, the integration of AI into organic chemistry education through a constructivist lens emphasizes the importance of providing learners with authentic, interactive, and collaborative learning experiences that support the construction of their understanding of organic chemistry concepts. By harnessing

the power of AI to personalize instruction, simulate real-world contexts, and facilitate social interaction, educators can create dynamic learning environments that empower students to actively construct their knowledge and develop deep conceptual understanding.

2.0 LITERATURE REVIEW

Students enrolled in organic chemistry courses often encounter a myriad of challenges that can impede their learning progress. One significant hurdle is the extensive memorization required in organic chemistry, where students must commit to memory numerous reactions, mechanisms, and structures. This memorization-intensive aspect of the course can overwhelm students and make it difficult for them to retain and apply the vast amount of information effectively. Additionally, the abstract nature of organic chemistry concepts poses a considerable challenge for many students. Understanding complex theories and making connections between theoretical knowledge and practical applications can be daunting, requiring students to develop a deep understanding of the subject matter to navigate through the intricacies of organic chemistry.

Moreover, students often struggle with the practical application of their knowledge in organic synthesis activities. These activities demand critical thinking skills, problem-solving abilities, and the capacity to create new compounds by applying learned concepts. The complexity of organic synthesis tasks can be particularly challenging for students, as they must not only understand the underlying principles but also demonstrate proficiency in applying them in a practical setting. Furthermore, interpreting mechanistic language in organic chemistry reactions can present a significant obstacle for students, affecting their comprehension of reaction mechanisms and hindering their ability to analyse and predict chemical transformations accurately. Addressing these challenges through innovative teaching methods and tailored support can help students navigate the complexities of organic chemistry and enhance their learning outcomes.

Technology plays a crucial role in enhancing the teaching of organic chemistry by promoting student engagement, understanding, and learning outcomes. Online platforms and Web 2.0 technologies enable active collaboration among students, facilitating the creation of content and sharing of knowledge to deepen their comprehension of organic chemistry concepts. Moreover, computer technology offers interactive visualizations like 3D models and animations that help students visualize complex reactions and mechanisms, making abstract concepts more accessible and comprehensible. Blended learning approaches, combining traditional instruction with online resources, provide flexibility for students to access course materials and engage with content beyond the classroom. By incorporating tools such as screen-capture programs, chemistry software, and simulation programs, educators can cater to diverse learning styles and enhance students' spatial thinking skills. Additionally, the use of online resources, video tutorials, and virtual labs supplements traditional teaching methods, allowing students to practice and reinforce their understanding of organic chemistry in a dynamic and interactive manner, ultimately supporting their mastery of complex chemical principles.

Organic chemistry education plays a crucial role in preparing students for careers in science, medicine, engineering, and various other fields. However, the complexity of organic chemistry concepts, including molecular structures, reaction mechanisms, and functional group chemistry, often presents significant challenges for learners, particularly at the pre-university level. Traditional teaching methods, such as lectures, textbooks, and laboratory experiments,

have been the cornerstone of organic chemistry education for decades. While these methods provide valuable foundational knowledge, they often struggle to accommodate diverse learning styles, engage students effectively, and foster deep conceptual understanding.

One area of focus in the literature is the development of AI-powered interactive learning platforms tailored to organic chemistry instruction. According to Hua et al., (2022) developed an AI-based tutoring system that provides personalized feedback and guidance to students as they navigate organic chemistry concepts. Their study found that students who used the AI tutoring system showed significant improvements in their understanding and retention of organic chemistry principles compared to those who received traditional instruction alone. Similarly, Anil, Geetha & Virupakshappa (2022). explored the effectiveness of an AI-driven adaptive learning platform in improving students' performance in organic chemistry. Their findings demonstrated that the adaptive platform significantly enhanced students' learning outcomes and engagement levels, highlighting the potential of AI in personalized education.

Another area of research focuses on the use of AI-driven simulations and virtual laboratories to enhance practical learning experiences in organic chemistry. Study by Wang et al. (2018) developed a virtual laboratory environment powered by AI algorithms, allowing students to conduct simulated experiments, analyse data, and explore chemical reactions in a virtual setting. Their study found that students who used the virtual laboratory demonstrated higher levels of conceptual understanding and problem-solving skills compared to those who relied solely on traditional laboratory experiments. Similarly, Liang et al. (2021) investigated the impact of AI-driven simulations on students' ability to visualize and understand organic chemistry concepts. Their results showed that students who engaged with AI-enhanced simulations exhibited greater proficiency in interpreting molecular structures and reaction mechanisms, indicating the potential of AI to enhance conceptual learning in organic chemistry.

While these studies demonstrate the promise of AI in transforming organic chemistry education, there are notable gaps in the literature that warrant further investigation. Firstly, there is a need for more research examining the long-term effects of AI-integrated instruction on students' academic performance, retention rates, and career outcomes. While existing studies have shown immediate improvements in learning outcomes, longitudinal studies are needed to assess the sustained impact of AI on students' learning trajectories and success beyond the classroom. On the other hand, there is a lack of research exploring the differential effects of AI-driven approaches across diverse student populations.

3.0 METHODOLOGY RESEARCH

3.1 RESEARCH DESIGN

In this study, quasi-experimental design involving two groups namely an experimental group and a control group were employed.

3.2 POPULATION & SAMPLE

This study involved 120 students enrolled in a DK026 Chemistry 2 batch 23/24 course at a matriculation college. Each group consists of 60 students (experimental group) and 60 students (comparison group). The samples were chosen using convenient sampling due to the easy accessibility. The sample students from diverse demographic backgrounds to ensure the

generalizability of findings. The students were selected using convenience sampling into experimental group and control group.

3.3 DATA COLLECTION

Pre- and Post-Tests: Administer pre-tests and post-tests to assess students' critical thinking skills, problem-solving abilities, and understanding of alcohol-related organic chemistry concepts before and after the AI intervention. AI intervention refers to platform such as Intelligent Tutoring System (ITS), learning Resources (LR) Virtual and Augmented Reality (VR &AR), Vitual assistant are designed to personalize learning platform, provide real-time feedback, and enhance engagement with organic chemistry concepts on alcohol topic. The tests included questions that require students to analyze complex problems, apply learned concepts to solve problems related to alcohol chemistry, and deduce new compounds.

Design problem-solving tasks given to use as a reagent that simulate real-world scenarios related to alcohol chemistry. Collect data on students' performance in these tasks before and after the AI intervention to measure improvements in problem-solving abilities and the application of learned concepts. By attempting these question students can see the relevancy of their knowledge in the authentic world of chemistry and this will stir their interest in chemistry.

Conduct laboratory experiments on chemical test where observation which will retain their ability and furthermore students can apply their knowledge of alcohol chemistry to deduce new compounds or investigate reaction mechanisms. Collection of data on students' experimental outcomes, observations, and conclusions to assess their capacity to deduce new compounds and understand underlying concepts on chemical test will be evaluated.

Instrument such as questionnaires given to gather feedback from students about their perceptions of the AI intervention, its impact on their critical thinking skills and problem-solving abilities, and their overall learning experience. Open-ended questions to allow students to provide detailed insights into their experiences and the effectiveness of the intervention.

3.4 DATA ANALYSIS

The Statistical Package for Social Sciences Version (SPSS) 26.0 was used to analyse the data. For inferential statistics, some levels of significance (alpha level) are referred as criterion to reject and accept a null hypothesis. The 5% (0.05) alpha (α) level of significance is often used as a standard for rejection in educational studies. Rejecting a null hypothesis at 0.05 level indicates a 95% probability that the difference was due to treatment rather than sampling error (Ajai 2006). Descriptive statistics (mean, standard deviation, frequency) for the variables of critical thinking skills, problem-solving abilities, and capacity to deduced new compounds through the application of learned concepts, including pre-test scores, post-test scores, and any covariates included in the analysis. ANCOVA analysis was conducted to determine whether there is a statistically significant difference in post-test scores between the AI intervention group and the control group.

3.5 RELIABILITY & VALIDITY TEST

To perform this study and to better understand students’ expectations and experiences during the intervention, two instruments were used and subsequently analysed quantitatively. This analysis approach allows us to obtain a more comprehensive information, which is

beneficial for approaching the subject such as this study. Thus, by analysing both the information collected from the questionnaire and answers to the students' questions, we analyse in greater depth what the intervention meant to them. The reliability for 10 items is 0.827 for 10 items which are categorized as excellent (Cohen, 1988). In this study, the level and mean score used refer to the interpretation of level and mean score by Pallant (2011).

4.0 RESULTS

4.1 QUANTITATIVE DATA

In this study, ANCOVA is being used to determine whether the differences in post-test scores between the experimental and control groups are statistically significant after accounting for the influence of pre-test scores. This statistical analysis allows researchers to draw more accurate conclusions about the impact of AI integration on learning outcomes compared to traditional instruction. The study employs analysis of covariance (ANCOVA) to compare the post-test scores of two groups: an experimental group receiving AI-integrated instruction and a control group receiving traditi onal instruction, while controlling for pre-test scores as a covariate.

The analysis reveals a statistically significant main effect of AI pedagogy on post-test scores, indicating that students in the experimental group, who received AI-integrated instruction, achieved higher mean scores on the post-test compared to those in the control group who received traditional instruction. This result suggests that AI-integrated instruction positively influences students' performances. The analysis shows a statistically significant covariate effect of pre-test scores on post-test scores, indicating that students' initial proficiency in organic chemistry, as measured by pre-test scores, significantly influences their performance on the post-test. This finding underscores the importance of controlling for pre-test scores as a covariate to ensure the validity of the results and isolate the effects of the instructional intervention. The analysis reveals an interaction effect between instruction type (AI-integrated vs. traditional) and the covariate (pre-test scores). This interaction effect would indicate that the relationship between instruction type and post-test scores varies depending on students' initial proficiency levels in organic chemistry.

Table 1.

Gender	Pre Test CT	Post Test CT	Pre-test PS	Post test PS	Pre test DS	Post test DS	Pre test CHT	Post test CHT
Male	57.5	76.5	52.3	71.2	50.8	69.8	66.5	78.3
Female	53.0	74.0	49.0	69.8	47.5	68.0	73.3	79.5
P value	0.00	0.00	0.005	0.005	0.001	0.001	0.000	0.000

The data shows significant improvements in critical thinking (CT), problem solving (PS), decision making (DS), and critical thinking in a different context (CHT) for both males and females, with p-values indicating statistical significance (CT: 0.00, PS: 0.005, DS: 0.001, CHT: 0.000). Males exhibited higher gains in CT, PS, and DS, while females had higher starting and ending scores in CHT. The intervention was highly effective in enhancing these skills across both genders.

Overall, the data suggests significant progress in critical thinking skills, problem-solving abilities, and the capacity to deduce new compounds among both male and female students following the IA intervention. While male students generally start with higher pre-test scores,

both genders demonstrate notable enhancements across all measured competencies in the post-test. These findings underscore the effectiveness of the intervention in fostering academic growth and skill development in the context of organic chemistry education. Additionally, the observed improvements highlight the potential for inclusive educational practices to empower students of all genders to excel in complex scientific domains, contributing to a more equitable and dynamic learning environment.

Tests of Between-Subjects Effects
Dependent Variable: Final Performance

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Final Performance					
Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	803.986[a]	4	200.997	26.535	.000
Intercept	635.463	1	635.463	83.893	.000
CT_PRE	40.907	1	40.907	5.400	.026
PS_PRE	56.343	1	56.343	7.438	.010
DC_PRE	22.965	1	22.965	3.032	.000
CHT_PRE	43.565	1	43.565	5.751	.022
Treatment	.000	0	.	.	.
Error	265.114	35	7.575		
Total	5354.000	40			
Corrected Total	1069.100	39			

a. R Squared = .752 (Adjusted R Squared = .724)

The analysis of variance (ANOVA) for between-subjects effects reveals that the final performance is significantly influenced by the pre-test scores in critical thinking (CT_PRE), problem solving (PS_PRE), decision making (DC_PRE), and critical thinking in a different context (CHT_PRE). The corrected model explains a substantial portion of the variance in final performance ($R^2 = 0.752$, adjusted $R^2 = 0.724$). The results indicate that the pre-test scores for critical thinking, problem solving, decision making, and critical thinking in a different context are significant predictors of final performance. The model demonstrates a high level of explanatory power, suggesting that these pre-test measures are critical determinants of students' final outcomes. In summary, results based on ANCOVA suggest that integrating AI into organic chemistry education positively influences students' learning outcomes, as evidenced by higher post-test scores in the experimental group compared to the control group. Controlling for pre-test scores as a covariate helps ensure the validity of the results, while exploring interaction effects provides additional insights into the differential effects of AI-integrated instruction across diverse student populations.

4.2 QUALITATIVE DATA

Below are some excerpts of the information on interview:
Researcher: "Thank you for participating in our study on the integration of artificial intelligence in organic chemistry education. To begin, could you please share your thoughts on the effectiveness of AI-integrated instruction compared to traditional methods?"
S1: "Sure. I found the AI-integrated instruction to be highly effective in enhancing my understanding of organic chemistry concepts. The interactive simulations and personalized feedback provided by the AI platform were invaluable in helping me grasp complex topics."
Researcher: "That's great to hear. On a scale of 1 to 10, how would you rate the effectiveness of AI-integrated instruction in improving your understanding of organic chemistry concepts?"
S2: "I would rate it as 9. The AI platform really tailored the learning experience to my individual needs, which made a significant difference in my concepts of chemical test especially in the laboratory experiences."
Researcher: "Interesting. Can you tell us how frequently you utilized the AI tools and resources provided during instruction?"
S3: "I used the AI tools quite frequently, especially when working on practice problems and reviewing course materials. I'd say I engaged with the AI platform at least 3 times a week."
Researcher: "Did you notice any improvement in any of your skills as a result of the AI-integrated instruction?"
S4: “The AI platform encouraged me to approach problems in a more systematic way, which definitely improved my problem-solving abilities in organic chemistry."
Researcher: “Would you say you prefer AI-integrated instruction over traditional methods based on your experience?"
S5: "Definitely. The personalized nature of AI-integrated instruction and the immediate feedback it provides make it far superior to traditional methods in my opinion. I would choose AI-integrated instruction any day."
Researcher: "Thank you for sharing your insights. Your feedback will be invaluable in shaping the future of organic chemistry education."
S6: "My pleasure. I'm excited to see how AI continues to assist the way we learn and enjoy organic chemistry."

The student feedback highlights the significant advantages of AI-integrated instruction in organic chemistry education. Students report enhanced understanding of complex concepts, high ratings of effectiveness, frequent utilization, and improved problem-solving skills due to the personalized and interactive nature of AI tools. The preference for AI over traditional methods is strong, with immediate feedback and tailored learning experiences cited as key benefits. Additionally, there is a positive outlook on the future integration of AI in education, indicating that students are eager to see further technological advancements enhance their learning experiences. This qualitative insight underscores AI's potential to transform educational methodologies and improve learning outcomes.

5.0 DISCUSSION AND SUMMARY

The analysis of the data presents compelling evidence of the positive impact of AI-integrated pedagogy on student performance in organic chemistry education. The statistically significant main effect of AI pedagogy on post-test scores indicates that students who received AI-integrated instruction achieved higher mean scores on the post-test compared to those who received traditional instruction. This suggests that AI-integrated instruction enhances students' comprehension and mastery of organic chemistry concepts. Moreover, the covariate effect of

pre-test scores on post-test scores underscores the importance of considering students' initial proficiency levels in organic chemistry. By controlling for pre-test scores as a covariate, we ensure the validity of the results and isolate the effects of the instructional intervention. Additionally, the interaction effect between instruction type and pre-test scores highlights the nuanced relationship between instructional approaches and students' initial proficiency levels. Overall, these findings emphasize the transformative potential of AI in enhancing learning outcomes and shaping the future of chemical education. As we move forward, it is imperative to further explore and refine AI-integrated instructional strategies to maximize their effectiveness in facilitating student learning and success in organic chemistry.

Educators can enhance the learning experience for students in chemical education by leveraging digitalization and artificial intelligence through interactive tools like virtual reality and augmented reality for immersive learning experiences, personalized learning using analytics to tailor content to individual needs, safety training via virtual simulations to reduce risks in handling hazardous chemicals, promoting inclusivity through technology to support diverse learners, and providing professional development programs for teachers to enhance digital competency and effectively integrate technology into teaching practices. By embracing digitalization and AI, educators can create engaging, personalized, safe, inclusive, and innovative learning environments that cater to the diverse needs of students in the field of chemical education.

ACKNOWLEDGMENT

The researchers are grateful to the Penang Matriculation College staff and students of batch 23/24 (SES) support in making this research a success. The researcher has no conflict of interest and no grant for this research.

REFERENCE

Ahmad, K., Qadir, J., Al-Fuqaha, A., Iqbal, W., El-Hassan, A., Benhaddou, D., & Ayyash, M. (2020). Data-driven artificial intelligence in education: A comprehensive review. IEEE Transactions on Learning Technologies, 13(1), 4-22. https://doi.org/10.1109/TLT.2019.2891398

Ajai, S., Gaur., Sanjaya, S., Gaur. (2006). Statistical Methods for Practice and Research: A Guide to Data Analysis Using SPSS.

Anil, Geetha, Virupakshappa. (2022). Controversial Issues Faced by Intelligent Tutoring System in Developing Constructivist-Learning-Based Curriculum. 301-312. doi: https://doi.org/10.1007/978-981-16-7527-0_22

Arman, Masoumi. (2023). Organic chemistry synthesis problem as artificial intelligence planning. doi: https://doi.org/10.32920/ryerson.14654637

Bada, S. O., & Olusegun, S. (2015). Constructivism learning theory: A paradigm for teaching and learning. Journal of Research & Method in Education, 5(6), 66-70.

Chiu, W.-K. Pedagogy of Emerging Technologies in Chemical Education during the Era of Digitalization and Artificial Intelligence: A Systematic Review. Educ. Sci. 2021, 11, 709. https://doi.org/10.3390/educsci11110709

Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates. "Statistical power analysis for the behavioral sciences" is https://doi.org/10.4324/9780203771587

Crandell, O. M., Lockhart, M. A., & Cooper, M. M. (2020). Arrows on the page are not a good gauge: Evidence for the importance of causal mechanistic explanations about nucleophilic substitution in organic chemistry. Journal of Chemical Education, 97(2), 313-327. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00751

de Almeida, A. F., Moreira, R., & Rodrigues, T. (2019). Synthetic organic chemistry driven by artificial intelligence. Nature Reviews Chemistry, 3(10), 589-604. https://doi.org/10.1038/s41570-019-0124-2

Hua, Fang, Lin. (2022). Influences of Artificial Intelligence in Education on Teaching Effectiveness: The Mediating Effect of Teachers' Perceptions of Educational Technology. International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijet), 17(24):144-156. doi: https://doi.org/10.3991/ijet.v17i24.36037.

Karam, J. (2023). Reforming Higher Education Through AI. In: Azoury, N., Yahchouchi, G. (eds) Governance in Higher Education. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-40586-0_12

McClary, L. M., & Bretz, S. L. (2012). Development and Assessment of A Diagnostic Tool to Identify Organic Chemistry Students' Alternative Conceptions Related to Acid Strength. International Journal of Science Education, 34(15), 2317–2341. https://doi.org/10.1080/09500693.2012.684433

Mikko-Ville, Apiola., Erkki, Sutinen. (2020). Towards Constructivist Design of Artificial Intelligence: Perspectives and Ideas. Constructivist Foundations, 16(1):055-056.

Saloua, Aouaf., M., El, Azzouzi., Hamid, Housni. (2023). Perceived Barriers to Critical Thinking Development: The Student's View. International journal of linguistics, literature and translation, https://doi.org/10.32996/ijllt.2023.6.2.10

Trahan, L. H., Stuebing, K. K., Fletcher, J. M., & Hiscock, M. (2014). The Flynn effect: a meta-analysis. Psychological bulletin, 140(5), 1332.

Xavier, Leleu. (2023). Artificial Intelligence and Digital Technologies in the Future Education. doi: https://doi.org/10.32388/07ve29

Yang, X., Wang, Y., Byrne, R., Schneider, G., & Yang, S. (2019). Concepts of artificial intelligence for computer-assisted drug discovery. Chemical review

MENAMBAHBAIK AMALAN PELAKSANAAN KAJIAN TINDAKAN BERDASARKAN PENDEKATAN KONSTRUKTIVISME DAN KECERDASAN BUATAN (AI)

Mohd Mahyuddin Bin Mohd Noordin [1]
Nazaruddin Bin Zakaria [2]
Norhawana Binti Mohd Nor [3]
Rosnida Binti Ramli [4]

[1,2,3,4] *Kolej Matrikulasi Labuan*

Email: mahyuddin@kml.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian tindakan ini bertujuan untuk menambah baik amalan dan membangunkan satu kaedah pelaksanaan kajian tindakan dalam kalangan pensyarah kolej. Penyelidik menggunakan model kajian tindakan Kemmis dan Taggart (1998) yang melibatkan tinjauan awal, merancang, melaksanakan tindakan dan membuat refleksi. Kajian ini melibatkan 18 orang pensyarah yang melaksanakan penyelidikan tindakan di mana penyelidik bertindak sebagai mentor. Berdasarkan refleksi yang lepas, isu berkaitan masa dan kemahiran menjadi penghalang utama untuk pensyarah melaksanakan penyelidikan dalam pendidikan. Kajian ini mengintegrasikan model pembelajaran konstruktivisme dan kemudahan teknologi maklumat dan komunikasi untuk menambah baik amalan pelaksanaan kajian tindakan. Dapatan kajian menunjukkan terdapat penambahbaikan amalan pelaksanaan kajian tindakan dalam kalangan pensyarah. Pensyarah mampu merancang, melaksana dan menulis pelaporan kajian tindakan mengikut kaedah yang betul. Penyelidik juga menghasilkan satu kaedah pelaksanaan kajian tindakan dalam pendidikan berdasarkan tindakan yang telah dilaksanakan dalam kajian ini. Pada kitaran seterusnya, penyelidik akan menambah baik kaedah pelaksanaan kajian dengan menyediakan lebih ramai kumpulan mentor untuk melaksanakan tindakan yang disyorkan dalam kajian ini. Data dan maklumat akan digunakan untuk menambah baik model tindakan sedia ada.

Kata Kunci: aplikasi atas talian, perkongsian fail, kecerdasan buatan

1.0 PENDAHULUAN

Pelaksanaan kajian tindakan berkait rapat dengan peningkatan profesionalisme dalam kalangan pendidik (Johannesson, 2022, Amin, Rashid, & Teh, 2019). Aktiviti melaksanakan kajian tindakan di kalangan pendidik dapat memberi kesan positif kepada proses pengajaran dan pembelajaran (Amin *et al.*, 2019). Kementerian Pendidikan Malaysia menyatakan bahawa tahap profesionalisme pendidik dapat ditingkatkan melalui aktiviti berkaitan kajian tindakan. Di peringkat kolej, pelaksanaan kajian tindakan perlu ditambah baik dengan meningkatkan lagi penglibatan pensyarah dan pihak pengurusan kolej. Kajian ini merupakan kitaran ketiga di mana pada kitaran sebelum ini penyelidik telah melakukan beberapa siri penambahbaikan. Pelaksanaan kajian tindakan pada kitaran yang ketiga ini, penyelidik telah memberi fokus

kepada dua aspek iaitu masa dan kemahiran. Aspek ini menjadi fokus kerana pelaksanaan aktiviti penyelidikan sering terganggu dan tidak dapat diselesaikan dalam masa yang telah ditetapkan.

2.0 REFLEKSI AMALAN LALU

Merujuk kepada data berkaitan penglibatan pensyarah dalam melaksanakan aktiviti penyelidikan, seramai 12 orang (tahun 2021), 22 orang (tahun 2022) dan 43 orang (tahun 2023) telah dilaporkan. Bilangan kertas yang dibentang di peringkat dalam dan luar kolej turut bertambah dari tahun 2021 hingga tahun 2023. Penyelidik telah melaksanakan kitaran pertama pada tahun 2022 dan meneruskan kitaran kedua dengan beberapa langkah penambahbaikan. Peringkat awal pada kitaran pertama, penyelidik berfokus untuk mengenal pasti isu dan cabaran pelaksanaan kajian tindakan. Pada kitaran kedua, penyelidik memberi fokus kepada dua aspek berkaitan individu dan kemudahan bagi pelaksanaan aktiviti kajian tindakan di peringkat kolej. Aspek berkaitan individu melibatkan masa dan kemahiran, peluang pembelajaran dan aktiviti sokongan. Manakala aspek kemudahan pula merangkumi kemudahan teknologi maklumat dan komunikasi, bahan-bahan rujukan, tempat belajar yang sesuai dan sumber kepakaran. Penyelidik merancang tindakan berdasarkan cadangan daripada pihak pakar, rakan kritis, rujukan daripada kajian-kajian lepas dan pengalaman beberapa orang rakan penyelidik yang terlibat secara langsung dalam aktiviti penyelidikan.

Pada kitaran kedua, tindakan yang diambil dengan melaksanakan tiga perkara iaitu Program Mentor, Kumpulan Telegram dan Kelas Kajian Tindakan. Aktiviti Program Mentor tidak dapat dilaksanakan seperti yang dirancang kerana kolej kekurangan pensyarah yang berkemahiran dan berpengalaman berkaitan penyelidikan. Kemahiran dan pengalaman mentor perlu dipertingkatkan lagi terutama dalam membimbing pensyarah di bawah mereka. Seterusnya adalah berkaitan kumpulan telegram yang digunakan untuk pensyarah dan pihak penyelaras penyelidikan memberi maklumat dan berkongsi bahan-bahan berkaitan penyelidikan. Pada peringkat awal, kumpulan ini aktif berkomunikasi, memberi idea dan berbagai cadangan penambaikan. Selepas beberapa ketika, ahli kumpulan ini agak pasif dan hanya bertindak sebagai penerima maklumat. Aktiviti kelas kajian tindakan pula dilaksanakan secara berkala pada setiap minggu dalam bentuk bersemuka. Kelas ini akan berfokus kepada isu-isu dan pelarasan aktiviti penyelidikan. Sambutan pensyarah amat menggalakkan di mana melalui aktiviti inilah berlaku pertambahan penglibatan pensyarah baharu melaksanakan penyelidikan. Cabaran melaksanakan kelas kajian tindakan adalah kumpulan pensyarah yang datang ke kelas kajian tindakan ini terdiri daripada pelbagai tahap kemahiran. Agak sukar untuk pihak urusetia untuk memberi tunjuk ajar yang lebih berkesan. Masa dua jam yang diperuntukkan agak tidak sesuai kerana ada kalanya perbincangan yang berlaku sehingga ke lewat petang.

Berikut adalah antara petikan temubual dengan pensyarah yang terlibat dalam aktiviti penyelidikan pada kitaran kedua.

"Kami banyak mendapat maklumat bila menghadiri kelas kajian tindakan. Sebenarnya pihak kolej perlu dari dulu sediakan kelas-kelas belajar macam ini" (Pensyarah A).

"Saya nak buat kajian, tetapi tiada masa pula mahu belajar, kalau kelas kajian tindakan dibuat saya akan cuba datang. Cuma selalu tidak sempat sebab ada hal lain" (Pensyarah B).

"Saya mahu belajar tentang macam mana mahu analisis data. Sebab selalu keliru dengan data-data jenis kajian lain tidak sama dengan kaedah kajian tindakan" (Pensyarah C).

"Saya memang mahu belajar dan buat kajian, tetapi masih tidak berkesempatan hadir dan belajar. Selalu tiada masa. Lagi pun macam banyak sangat perkara yang perlu saya belajar" (Pensyarah D).

Berdasarkan petikan temubual dengan pensyarah berkaitan pelaksanaan kajian tindakan, penyelidik melihat isu dan cabaran masih lagi berkisar kepada dua perkara utama. Perkara ni adalah aspek masa dan kemahiran. Gan (2022) dan Masni *et al.*, (2022) dalam kajian mereka ada menjelaskan aktiviti berkaitan peningkatan profesionalisme dalam kalangan pendidik boleh ditambah dengan memastikan ada sistem pengurusan sistematik dan aktiviti seperti program mentoring. Sepanjang kitaran pertama dan kedua, aspek masa dan kemahiran memang menjadi fokus penyelidik. Rasa risau tentang tidak ada masa dan faktor kemahiran masih lagi menghantui pensyarah untuk melaksanakan penyelidikan.

Seterusnya, penyelidik tidak hanya berfokus kepada bilangan kertas yang dihasilkan tetapi perlu memberi perhatian yang lebih serius kepada kualiti kertas yang dihasilkan. Aspek berkaitan kemahiran sangat penting untuk memastikan perancangan, pelaksanaan dan pelaporan kajian tindakan mengikut konsep asal. Penyelidik mendapati, beberapa kertas yang dihasilkan tidak memenuhi kriteria asas penyelidikan tindakan. Pensyarah masih lagi keliru dengan kaedah penyelidikan konvensional dan kajian eksperimen. Penyelidik menekankan penggunaan kaedah yang betul untuk melaksanakan penyelidikan tindakan dan memenuhi hasrat pihak Kementerian Pendidikan Malaysia mahu memastikan tahap profesionalisme yang tinggi dalam kalangan pensyarah. Untuk melaksanakan kajian ini pada kitaran ketiga, penyelidik merancang satu tindakan bagi menambah baik amalan dan membangunkan satu kaedah pelaksanaan kajian tindakan di peringkat kolej.

3.0 FOKUS KAJIAN / ISU KEPRIHATINAN

Seperti yang telah jelaskan dalam bahagian refleksi amalan lalu, aktiviti melaksanakan kajian tindakan masih pada tahap sederhana dan perlu ada penambahbaikan dilakukan. Tujuan kajian ini dilaksanakan adalah menambah baik amalan dan membangunkan kaedah menjalankan kajian tindakan. Kajian ini akan melihat secara lebih terperinci bagaimana dua aspek yang menjadi halangan utama kepada pelaksanaan aktiviti penyelidikan tindakan iaitu masa dan kemahiran. Penyelidik menyediakan satu tindakan berasaskan model pembelajaran konstruktivisme diintegrasikan dengan kemudahan teknologi maklumat dan komunikasi. Pendekatan konstruktivisme merujuk kepada aspek interaksi, kolaborasi dan pembelajaran secara kendiri manakala penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi merujuk kepada aktiviti perkongsian fail atas talian dan teknologi kecerdasan buatan AI. Sepanjang kajian ini dilaksanakan, penyelidik akan melakukan pemerhatian, menyediakan bahan dokumentasi dan temubual berkaitan pelaksanaan tindakan. Penyelidik juga akan berperanan sebagai mentor di mana akan memastikan tindakan yang dirancang dalam kajian ini dapat dilaksanakan mengikut objektif yang telah ditetapkan. Pendekatan tindakan dalam kajian ini berpotensi besar untuk menambah baik amalan dan menggalakkan aktiviti penyelidikan seterusnya meningkatkan tahap profesionalisme pensyarah dan kecemerlangan akademik pelajar.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian adalah seperti berikut :

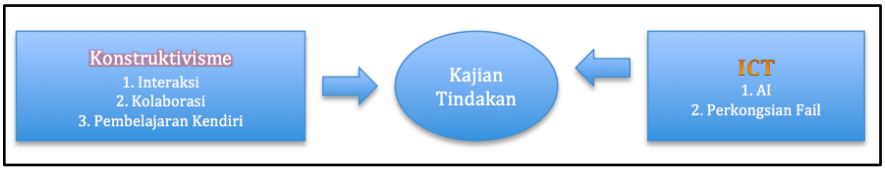
i) Menambah baik amalan pelaksanaan kajian tindakan dalam kalangan pensyarah
ii) Menyediakan kaedah pelaksanaan kajian tindakan berdasarkan pendekatan konstruktivisme berintegrasikan teknologi maklumat dan komunikasi.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini melibatkan 18 pensyarah yang melaksanakan aktiviti kajian tindakan pada sesi 2023/2024. Kumpulan pensyarah ini terdiri daripada 10 orang lelaki dan 8 orang wanita mengajar subjek Fizik, Kimia, Biologi, Matematik, Bahasa Inggeris, Pendidikan Islam dan Moral termasuk pihak pengurusan kolej. Kumpulan pensyarah ini terdiri daripada individu yang tiada pengalaman dan berpengalaman melaksanakan penyelidikan. Penyelidik dalam kajian ini bertindak sebagai mentor dan terlibat secara langsung dengan pensyarah yang melaksanakan kajian tindakan.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

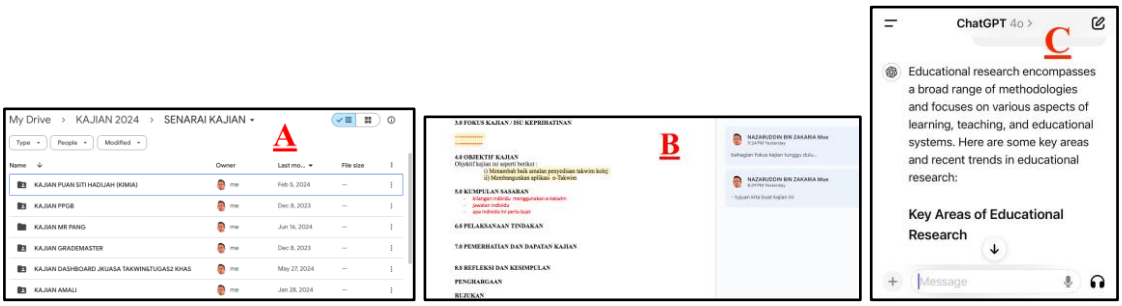
Penyelidik merujuk kepada Model Kajian Tindakan Kemmis dan Mc Taggart (1988) sebagai panduan melaksanakan kajian ini. Model ini menyarankan empat kitaran proses yang melibatkan tinjauan awal, merancang, melaksanakan tindakan dan membuat refleksi. Dalam kajian ini, penyelidik sudah memasuki kitaran ketiga di mana satu tindakan yang akan digunakan untuk menambah baik amalan pelaksanaan kajian tindakan dalam kalangan pensyarah. Seterusnya penyelidik akan membangunkan kaedah penyelidikan tindakan berdasarkan pendekatan model pembelajaran konstruktivisme dan menggunakan kemudahan teknologi maklumat dan komunikasi. Model ini juga telah dibincang dengan rakan kritis yang terlibat secara tidak langsung dalam kajian ini. Rakan kritis dalam kajian ini adalah pihak pengurusan tertinggi kolej yang sentiasa memastikan aktiviti penyelidikan yang dilaksanakan selari dengan visi dan misi kolej. Di samping itu juga, penyelidik banyak mendapat idea dan pandangan daripada rakan kritis yang lain terutama dalam hal berkaitan tindakan yang akan dilaksanakan dalam kajian ini.



Rajah 1: Kaedah pelaksanaan kajian tindakan

Rajah 1 adalah tindakan yang dihasilkan oleh penyelidik untuk menambah baik amalan melaksanakan kajian tindakan berasaskan model pembelajaran konstruktivisme diintegrasikan dengan kemudahan teknologi maklumat dan komunikasi. Pendekatan konstruktivisme menjelaskan bahawa pengetahuan tidak diterima secara pasif tetapi perlu dibina secara aktif oleh individu (Yilmaz, 2008). Persekitaran yang sesuai membolehkan individu akan kekal berinteraksi antara satu sama lain. Pendekatan ini amat menekankan pembinaan pengetahuan dan proses pembelajaran (Bretz, 2001 dan Burger, 2024). Penyelidik mengaplikasi teori pembelajaran ini untuk menyediakan strategi pementoran yang berfokus kepada interaksi, kolaborasi dan pembelajaran secara kendiri. Tindakan yang diaplikasikan dalam kajian ini memberi peluang kepada pensyarah yang melaksana kajian tindakan mengurus masa dengan lebih sistematik. Menurut Thabane (2022) dan Yap (2018), penggunaan aplikasi secara atas talian memberi kesan yang positif kepada interaksi sosial dan menyokong lebih banyak kolaborasi antara individu. Teknologi maklumat dan komunikasi juga berperanan untuk

memberi peluang kepada individu belajar secara kendiri mengikut kesesuaian. Teknologi terkini iaitu kecerdasan buatan menjadi pilihan penyelidik kerana mampu memberi kemudahan dalam beberapa perkara berkaitan penyelidikan. Menurut Ahmad *et al.*, (2021), kemudahan teknologi kecerdasan buatan AI berpotensi memberi perubahan besar dalam bidang pendidikan. Perubahan ini termasuklah manfaat yang diperolehi dalam bidang penyelidikan jika menggunakan kemudahan teknologi kecerdasan buatan AI.



Rajah 2: Bahan perkongsian atas talian dan aplikasi AI

Penyelidik menyediakan bahan asas secara atas talian menggunakan aplikasi pengkongsian fail *Google Drive* (Rajah 2A). Rajah 2B menunjukkan kerangka bagi penulisan laporan kajian tindakan yang dikongsi bersama mentor dan pensyarah. Bahan-bahan ini boleh digunakan oleh mentor untuk sesi perbincangan dan kolaborasi dengan pensyarah bagi merancang, melaksana dan membuat pelaporan penyelidikan. Kelebihan aplikasi pengkongsian fail *Google Drive* ini adalah, semua penulisan dan tunjuk ajar dapat dilaksanakan secara langsung dan tidak langsung. Penyelidik dapat memberi tunjuk ajar dan penambabaikan pada setiap masa dan pensyarah akan menerima maklumat ini secara serta merta. Kaedah ini memudahkan pemantauan terhadap aktiviti penyelidikan yang sedang berlaku oleh mentor. Sesi perbincangan juga dilaksanakan secara atas talian menggunakan aplikasi Google Meet dengan merujuk kepada fail-fail yang dikongsi secara atas talian. Perjumpaan secara bersemuka hanya dilaksanakan mengikut keperluan. Ini memberi lebih banyak masa kepada pensyarah merancang pembelajaran secara kendiri mereka sambil dipantau oleh mentor.

Seterusnya penyelidik merujuk kepada penggunaan teknologi kecerdasan buatan AI bagi pelaksanaan aktiviti kajian tindakan. Penyelidik melihat penggunaan teknologi AI mampu menambah baik aspek berkaitan kemahiran merancang, melaksana dan menulis pelaporan kajian tindakan. Rajah 2C adalah aplikasi chatGPT yang boleh digunakan oleh pensyarah bagi menambah baik amalan pelaksanaan kajian tindakan. Dalam bidang penyelidikan, penggunaan teknologi AI memudahkan proses analisis data, mencari rujukan lepas dan mampu berfungsi sebagai rakan kritikal (Mustak *et al*,. 2020, Burger *et al.*, 2023). Aspek teknikal berkaitan pelaksanaan kajian, kesesuaian intervensi, rujukan rakan kritis dan pencarian kajian lepas dapat dipermudahkan dengan menggunakan kemudahan teknologi AI. Dalam masa yang sama, penyelidik sering menekankan kepada pensyarah, bahawa teknologi kecerdasan buatan AI bukan sekadar memudahkan tugas penyelidik tetapi mampu meningkatkan kualiti penyelidikan.

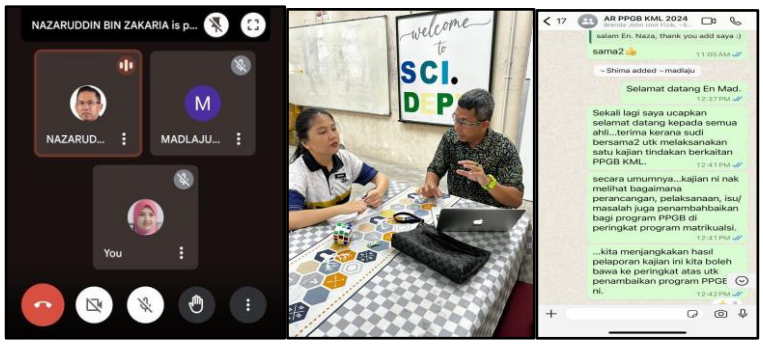
7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

Penyelidik akan membincangkan dapatan kajian berdasarkan dua aspek iaitu masa dan kemahiran yang dikenal pasti menjadi isu dan cabaran pelaksanaan kajian tindakan. Kedua-dua aspek ini telah dirangkumkan dalam tindakan yang telah dilaksanakan oleh penyelidik. Penyelidik melaporkan dapatan kajian merujuk kepada kaedah pemerhatian, dokumentasi dan

temubual. Selain daripada itu penyelidik juga merujuk kepada kajian-kajian lepas bagi menyokong dapatan kajian.

7.1 MASA

Pada kitaran pertama dan kedua, majoriti pensyarah menyatakan faktor masa sering menjadi halangan kepada pelaksanaan kajian tindakan. Menurut Gan (2022) dan Masni *et al.*, (2022) faktor masa selalu menjadi kekangan dalam memastikan pendidik melakukan aktiviti berkaitan peningkatan profesionalisme. Ini termasuk penglibatan pendidik untuk melaksanakan aktiviti penyelidikan. Penyelidik menyediakan satu kerangka pelaporan kajian (Rajah 2B) yang asal untuk diisi bersama dengan pensyarah. Pendekatan kolaborasi dan interaksi ditekankan dalam model konstruktivisme bagi mendapatkan pengetahuan dan pengalaman baharu (Burger, 2024). Ini yang ditekankan oleh penyelidik sepanjang perbincangan secara atas talian atau bersemuka dengan pensyarah. Pensyarah banyak menerima pengetahuan tentang penyelidikan dan masa yang sama mereka boleh mengaplikasi pengetahuan dalam penyelidikan. Bahan-bahan yang disediakan oleh penyelidik secara atas talian akan memberi banyak peluang kepada pensyarah melakukan pembelajaran secara kendiri. Penyelidik tidak menunggu pensyarah mempunyai masa terluang bagi menyambung kerja penyelidikan mereka. Sikap pro aktif penyelidik sebagai mentor memberi rangsangan kepada pensyarah untuk menyambung kerja-kerja penyelidikan mereka. Menurut Thabane (2022), peranan mentor yang menyediakan bahan sokongan, panduan dan maklum balas yang tepat dan cepat akan memastikan pembangunan kecekapan kendiri dan keyakinan pada diri mente. Penyelidik sentiasa memberikan maklum balas yang positif terhadap hasil kerja pensyarah dan memastikan pensyarah kekal bermotivasi untuk melaksanakan penyelidikan.

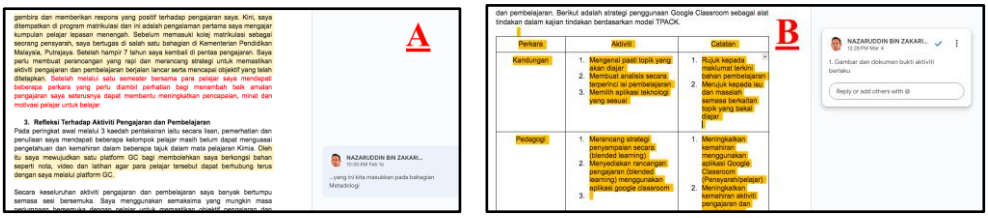


Rajah 3: Aktiviti penyelidik secara atas talian dan bersemuka

Rajah 3 menunjukkan tiga kaedah perbincangan yang diberi pilihan kepada pensyarah sepanjang pelaksanaan aktiviti kajian tindakan. Pada kitaran ketiga, penyelidik mampu menambahbaik isu berkaitan masa yang sering menjadi cabaran kepada pelaksanaan penyelidikan dalam kalangan pensyarah. Penyelidik mendapati penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi telah memudahkan aktiviti berkaitan penyelidikan dilaksanakan. Dari satu aspek, penyelidik melihat pensyarah lebih bersedia melaksanakan aktiviti secara atas talian kerana pendekatan ini sangat fleksibel. Penyelidik juga mudah membuat pemantauan dan penilaian kepada hasil kerja pensyarah secara atas talian. Penyelidik yang bertindak sebagai mentor dalam kajian ini, mampu menerima lebih ramai kumpulan pensyarah yang mahu malaksanakan kajian tindakan menggunakan kaedah ini. Pensyarah tidak lagi terlampau terikat dengan faktor masa sepanjang membuat penyelidikan. Mereka mampu merancang masa dengan lebih teratur dengan memastikan tugas-tugas hakiki tidak terganggu bila terlibat dalam aktiviti penyelidikan. Pensyarah juga dilihat amat bermotivasi bila hasil kerja mereka dinilai oleh penyelidik dengan cepat dan mendapat bimbingan bersifat konstruktif secara berterusan.

7.2 KEMAHIRAN

Sebelum ini, pensyarah didedahkan dengan penyelidikan tindakan melalui kelas dan sesi-sesi perkongsian secara bersemuka. Pada masa itu, penyelidik mempunyai harapan besar dengan adanya program-program seperti ini dapat memberi satu cetusan idea dan rasa minat pensyarah untuk melaksanakan penyelidikan. Realitinya adalah, ada kumpulan pensyarah semakin menjauhi dan memberikan tindak balas yang sangat negatif terhadap aktiviti penyelidikan. Dalam kitaran ketiga, penyelidik menyediakan bahan-bahan berkaitan pengenalan kepada kajian tindakan secara atas talian dalam bentuk nota, video dan contoh pelaporan. Kerangka awal pelaporan (Rajah 2B) dibina untuk memberi peluang kepada pensyarah melakukan pembelajaran secara kendiri secara lebih aktif. Pensyarah diberi peluang untuk menulis laporan, membuat analisis data dan pernyataan refleksi. Kelebihan menggunakan aplikasi perkongsian fail secara atas talian menyenangkan penyelidik membuat semakan dan pemantauan secara berterusan hasil kerja pensyarah.



Rajah 4: Aktiviti mentor secara atas talian

Rajah 4A adalah aktiviti pementoran secara atas talian dilaksanakan antara penyelidik dan pensyarah. Kemudahan aplikasi atas talian ini memberi peluang kepada pensyarah mempelajari secara langsung bersama mentor berkaitan penulisan pelaporan kajian tindakan. Warna-warna yang digunakan seperti dalam Rajah 3A, adalah pembetulan yang dilakukan oleh penyelidik juga bertindak sebagai mentor dalam kajian ini. Rajah 3B pula menunjukkan ulasan yang diberikan oleh mentor berdasarkan hasil penulisan oleh pensyarah. Pembetulan dilakukan oleh penyelidik dapat dilihat oleh pensyarah seterusnya proses tambah baik laporan dilakukan dalam masa yang lebih cepat. Penggunaan teknologi kecerdasan buatan AI dalam kajian ini banyak berfokus kepada memberi kemudahan kepada pensyarah mencari rujukan berkaitan kajian lepas dan model tindakan. Berikut adalah petikan temubual berkaitan penggunaan teknologi kecerdasan buatan AI dalam penyelidikan.

Pensyarah 1
"sangat mudah dan pantas bila guna chatGPT"

Pensyarah 2
"dulu saya hanya guna Google Scholar, sekarang guna chatGPT lebih mudah dan banyak maklumat boleh diperolehi"

Rakan kritis 1
"penggunaan AI dalam kajian perlu mematuhi peraturan penyelidikan agar tidak melakukan kesalahan seperti plagiat dan sebagainya"

Berdasarkan petikan temubual, penyelidik mendapati pensyarah amat selesa menggunakan teknologi kecerdasan buatan AI dalam penyelidikan mereka. Pensyarah mendapat banyak manfaat dari segi penjimatan masa dan mengatasi isu berkaitan kemahiran

melaksanakan kajian tindakan. Dapatan ini selari dengan kajian yang dilaksanakan oleh Burger *et al.,* (2023) yang menyatakan kemudahan teknologi kecerdasan buatan (AI) telah memberi ruang dan peluang yang luas kepada pendidik meningkatkan kualiti penyelidikan. Rakan kritis menitikberatkan penggunaan teknologi kecerdasan buatan AI dalam penyelidikan dengan memastikan etika dalam penyelidikan perlu dipatuhi. Pensyarah perlu tahu bagaimana kaedah yang betul untuk menggunakan teknologi kecerdasan buatan AI. Penyelidik mengambil peluang dalam pelaksanaan kajian ini untuk menjelaskan kepada pensyarah berkaitan peraturan dan etika bila menggunakan teknologi kecerdasan buatan AI dalam penyelidikan. Berdasarkan soal selidik yang diberikan kepada pensyarah yang terlibat dalam kajian ini menunjukkan tahap kefahaman berkaitan perancangan, pelaksanaan dan pelaporan telah meningkat. Kertas pelaporan yang disediakan memenuhi konsep kajian tindakan dalam pendidikan. Dalam masa yang sama, isu berkaitan dengan kemahiran melaksanakan kajian tindakan perlu diperincikan lagi kepada aspek yang lebih spesifik seperti kemahiran menulis secara lebih kritis dan menghubungkait dapatan kajian dengan kajian-kajian lepas.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Pendekatan yang berfokus kepada interaksi, kolaborasi dan pembelajaran kendiri yang dilaksanakan dalam kajian ini mampu menambah baik amalan pelaksanaan kajian tindakan pensyarah. Dapatan penyelidik selari dengan kajian oleh Bishara (2021) yang menyatakan pendekatan konstruktivisme dalam pembelajaran mampu membina kefahaman seseorang individu. Pendekatan aktiviti perkongsian fail dan penggunaan teknologi kecerdasan buatan AI dapat meningkatkan kualiti penghasilan kertas kajian tindakan. Isu berkaitan masa dan kemahiran melaksanakan penyelidikan mampu ditambah baik dengan mengaplikasi model tindakan yang menggabungkan pendekatan pembelajaran konstruktivisme dan penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi. Penyelidik telah menyediakan bahan-bahan yang sesuai untuk memudahkan pensyarah melaksanakan pembelajaran kendiri secara atas talian. Dalam masa yang sama, penyelidik yang bertindak sebagai mentor dalam kajian ini sentiasa bersedia memberi tunjuk ajar jika ada persoalan daripada pensyarah. Penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi telah memudahkan interaksi dan kolaborasi dengan pensyarah sepanjang penyelidikan berlangsung.

Sebagai mentor dalam kajian ini, penyelidik mendapati pendekatan pelaksanaan kajian tindakan menggunakan model konstruktivisme dan teknologi maklumat dan komunikasi dalam kitaran telah mencapai objektif yang telah ditetapkan. Semasa melaksanakan kitaran pertama dan kedua, penyelidik perlu berhadapan dengan berbagai isu dan cabaran dalam memastikan amalan penyelidikan dalam kalangan pensyarah dapat dipertingkatkan. Cadangan rakan kritis bagi mengatasi isu berkaitan masa dan kemahiran telah banyak memberi idea penambahbaikan ke atas tindakan yang dilaksanakan dalam kajian ini. Model tindakan yang dilaksanakan dalam kajian ini mampu digunakan dalam aktiviti pementoran berkaitan pelaksanaan kajian tindakan dalam pendidikan. Berdasarkan pemerhatian selepas tindakan dilaksanakan dalam kajian ini, penyelidik melihat dua aspek penting yang menyumbang kepada kejayaan model ini. Pertama adalah pensyarah boleh belajar secara kendiri dengan bantuan mentor dan kedua ada sokongan kemudahan teknologi kecerdasan buatan AI. Dua aspek ini telah banyak memberi impak kepada kejayaan pensyarah melaksanakan penyelidikan.

Kejayaan pelaksanaan model tindakan dalam kajian ini akan memberi kesan positif kepada aspek penyelidikan dalam organisasi pendidikan seperti kolej matrikulasi. Seperti yang telah dijelaskan dalam refleksi amalan lalu, tahap pelaksanaan aktiviti penyelidikan dalam kalangan pensyarah amat rendah. Berbagai kaedah dilakukan untuk memastikan isu berkaitan

penyelidikan oleh pensyarah dapat ditambah baik. Pihak pengurusan kolej sedar tentang kelebihan pelaksanaan penyelidikan dalam kalangan pensyarah berkait dengan peningkatan profesionalisme secara berterusan. Dengan adanya model tindakan yang dilaksanakan dalam kajian ini, pihak kolej boleh menggunakan pendekatan yang telah disyorkan dan akan mendapat manfaat yang lebih besar. Untuk membudayakan penyelidikan dalam kalangan pensyarah, pendekatan model tindakan ini boleh diperluaskan kepada semua pensyarah pada masa hadapan.

Penyelidik mendapati kemahiran mentor berkaitan penyelidikan tindakan amat penting untuk memastikan tindakan yang dilaksanakan dalam kajian ini berjaya mencapai objektif yang telah ditetapkan. Peranan mentor yang sentiasa memberi penyelesaian kepada isu yang berlaku dalam penyelidikan akan memberi motivasi yang lebih tinggi kepada pensyarah untuk meneruskan aktiviti penyelidikan mereka. Bagi memastikan kaedah pelaksanaan kajian tindakan ini digunakan pada skala yang lebih besar, pihak kolej perlu mempunyai kumpulan mentor yang mempunyai kemahiran tinggi dan mampu memanfaat teknologi bagi menghasilkan penyelidikan tindakan yang berkualiti. Kajian pada kitaran seterusnya penyelidik akan mengguna model tindakan yang sama tetapi dilaksanakan oleh beberapa orang mentor yang berkelayakan. Data dan maklumat yang diperolehi akan digunakan untuk menambah baik model tindakan sedia ada.

PENGHARGAAN

Ucapan terima kasih kepada pensyarah, rakan kritis dan warga kolej atas kerjasama dan sokongan yang telah diberikan. Penghargaan juga kepada pihak Pengurusan Kolej atas kebenaran melaksanakan kajian ini.

RUJUKAN

Ahmad, S. F., Rahmat, M. K., Mubarik, M. S., Alam, M. M., & Hyder, S. I. (2021). Artificial intelligence and its role in education. Sustainability, 13(22), 12902.

Amin, M. Z. M., Rashid, R. A., & Teh, K. S. M. (2019). Investigating Issues and Challenges in Employing Action Research for Teacher Training in Malaysian Context. International Journal of Education and Practice, 7(1), 30-40.

Bishara, S. (2021). The cultivation of self-directed learning in teaching mathematics. World Journal on Educational Technology: Current Issues, 13(1), 82-95.

Bretz, S. L. (2001). Novak's theory of education: Human constructivism and meaningful learning.

Burger, J. (2024). Constructivist and Transmissive Mentoring: Effects on Teacher Self-Efficacy, Emotional Management, and the Role of Novices' Initial Beliefs. Journal of Teacher Education, 75(1), 107-121.

Burger, B., Kanbach, D., Kraus, S., Breier, M., & Corvello, V. (2023). On the use of AI-based tools like ChatGPT to support management research. *European Journal of Innovation Management

Gan, H. H. (2022). Working Situation and Research Willingness: A Case of Primary School Teachers in The Southeast of China. Journal of Integrated Elementary Education, 2(1), 1-17.

Johannesson, P. (2022). Development of professional learning communities through action research: understanding professional learning in practice. Educational Action Research, 30(3), 411-426.

Kennedy-Clark, S., Eddles-Hirsch, K., Francis, T., Cummins, G., Ferantino, L., Tichelaar, M., & Ruz, L. (2018). Developing pre-service teacher professional capabilities through action research. Australian Journal of Teacher Education (Online), 43(9), 39-58.

Masni, H., Hutabarat, Z. S., & Budiyono, H. (2022). Teachers' Constraints in Organizing Learning Process for High School Students in Jambi. AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan, 14(4), 4939-4946.

Morales, M. P. E., Abulon, E. L. R., Soriano, P. R., David, A. P., Hermosisima, M. V. C., & Gerundio, M. G. (2016). Examining teachers' conception of and needs on action research. Issues in Educational Research, 26(3), 464-489.

Mustak, M., Salminen, J. O., Plé, L., & Wirtz, J. (2020). Artificial intelligence in marketing: Topic modeling, scientometric analysis, and research agenda. *Journal of Business Research*

Norasmah, O., & Chia, S. Y. (2016). The challenges of action research implementation in Malaysian schools. Pertanika Journal of Social Science and Humanities, 24(1), 43-52.

Suppiah Shanmugam, S. K., & Mee, L. S. (2017). Barriers of Implementing Action Research among Malaysian Teachers. Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities, 25(4)

Thabane, R. W. (2022). Mentoring Student Teachers for Self-Directed Professional Learning Through the Use of E-Portfolios During Teaching Practice.

Yap, W. H. (2018). Supporting group learning using collaborative networked platforms. In Preparing the Next Generation of Teachers for 21st Century Education (pp. 144-164). IGI Global.

Yilmaz, K. (2008). Constructivism: Its theoretical underpinnings, variations, and implications for classroom instruction. Educational horizons, 86(3), 161-172.

PEMBELAJARAN UNTUK SEMUA: TEKNIK *FLIP 'N FUSE* UNTUK PELAJAR LEMAH BAGI MENGUASAI SUBTOPIK *CHEMICAL PROPERTIES OF BENZENE*

Nurnasuha Binti Hashim

Kolej Matrikulasi Johor

Email: bm-1388@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk mengenalpasti keberkesanan kaedah Flip 'n Fuse terhadap pelajar lemah di dalam kelas tutorial Kimia. Kumpulan sasaran kajian terdiri daripada 10 orang pelajar praktikum DFT8, bagi sesi 2023/2024 di Kolej Matrikulasi Johor. Pelajar ini dipilih berdasarkan keputusan kuiz yang mendapati pelajar masih gagal mengenalpasti hasil tindak balas Benzene (di dalam subtopik chemical properties of Benzene) dengan betul walaupun telah dibekalkan dengan peta minda sebagai alat bantu belajar. Tinjauan awal mendapati masalah pembelajaran subtopik tindak balas Benzene ini berpunca daripada amalan menghafal tanpa memahami tindak balas yang berlaku. Oleh itu, teknik Flip 'n Fuse digunakan bagi membantu meningkatkan kefahaman pelajar terhadap pembelajaran dan menjadikan proses pembelajaran lebih bermakna kepada pelajar. Soal selidik kemudiannya digunakan untuk mengumpul maklum balas pelajar terhadap keberkesanan aktiviti yang dilaksanakan. Selepas pelaksanaan intervensi, didapati bilangan pelajar yang mendapat markah penuh bagi soalan tindak balas benzene menunjukkan peningkatan yang signifikan. Dapatan soal selidik pula menunjukkan pelajar lebih berminat dan seronok belajar dengan menggunakan teknik ini.

Kata Kunci: Benzene, Flip 'n Fuse, kimia, tindak balas

1.0 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Program Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia (BMKPM) merupakan satu program persediaan bagi melayakkan pelajar melanjutkan pengajian ke universiti di dalam dan luar negara (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2020). Salah satu cara untuk memperkasakan golongan berpendapatan rendah di negara ini adalah memberi peluang pendidikan kepada semua warganegara Malaysia, terutamanya pelajar daripada isi rumah B40. Namun, dasar baharu ini memberikan cabaran berbeza kepada para pensyarah matrikulasi kerana potensi setiap pelajar adalah berbeza. Dalam konteks kajian ini, cabaran besar bagi pensyarah adalah mengendalikan pelajar yang berbeza dari segi kemampuan akademik.

Subjek Kimia, khususnya Kimia Organik bukanlah satu subjek yang mudah bagi sesetengah pelajar. Kimia Organik dikatakan sukar kerana melibatkan pemahaman yang mendalam tentang struktur molekul (Collini et al., 2023). Tambahan lagi, terdapat banyak nama *(name),* reagen *(reagents)* dan keadaan *(conditions)* yang perlu dihafal menjadikan subjek ini sebagai subjek yang mencabar (O'Dwyer dan Childs, 2017). Kegagalan pelajar menyelesaikan

soalan berkaitan dengan tindak balas *benzene* menunjukkan bahawa pelajar tidak memahami serta menguasai konsep dengan baik. Bagi pelajar yang pandai, mereka mampu untuk menguasai isi pembelajaran dengan bantuan yang minima daripada pensyarah. Namun bagi pelajar yang kurang berkemampuan akademik, mereka akan rasa tersisih dalam kalangan rakan-rakan yang lain dan memerlukan perhatian dan bimbingan yang lebih intensif untuk memastikan mereka dapat memahami topik yang diajar.

1.2 PENGALAMAN PDP

Berdasarkan pengalaman penyelidik sebagai pensyarah selama 10 tahun mengajar subjek Kimia, *Benzene and it's derivatives* merupakan topik Kimia Organik yang sukar dikuasai oleh pelajar walaupun hanya terdapat empat sahaja tindak balas yang perlu dikuasai berbanding topik *hydrocarbon*, *alcohol* dan sebagainya. Tambahan lagi, hasil produk dua daripada empat tindak balas Benzene adalah boleh diramal. Pelajar dilihat lebih cenderung untuk menghafal reagen dan produk tanpa memahami konsep asas dan susunan atom yang terlibat. Ini menyebabkan pelajar sering keliru apabila soalan diubah, contohnya soalan menggunakan reagen yang berbeza daripada yang diberikan di dalam nota mereka.

Bagi membantu pelajar menguasai subtopik ini, pelajar telah dibekalkan dangan peta minda yang merangkumi semua tindak balas *Benzene*. Ini bertujuan untuk membantu pelajar menvisualisasikan konsep dengan lebih baik serta memahami hubungan di antara reagen dan produk dalam setiap tindak balas. Namun demikian, pendekatan ini tidak berkesan sepenuhnya kerana masih ada lagi pelajar yang mengalami kesukaran dalam memahami dan mengaplikasikan konsep dalam situasi yang berbeza. Oleh yang demikian, pelajar memerlukan pendekatan yang lebih praktikal dan visual untuk memahami konsep tindak balas *Benzene* dengan lebih baik. Cabaran utama terletak pada keperluan untuk menyesuaikan kaedah pengajaran untuk memenuhi keperluan pelajar yang berbeza secara individu. Pensyarah perlu mengambil kira bahawa pelajar dari latar belakang akademik yang lemah mungkin memerlukan lebih banyak bantuan dan bimbingan dalam pemahaman konsep asas.

1.3 TUJUAN DAN KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini penting kerana ia bertujuan untuk mencari kaedah pengajaran yang lebih berkesan untuk membantu pelajar lemah memahami subtopik *chemical properties of Benzene*. Dengan memperkenalkan teknik *'Flip 'n Fuse'*, pengkaji berharap pelajar dapat meningkatkan kefahaman mereka melalui pendekatan yang lebih *hands-on* dan interaktif. Teknik ini bukan sahaja dapat memperbaiki prestasi akademik pelajar tetapi juga meningkatkan minat mereka dalam subjek kimia.

1.4 ANDAIAN, NILAI DAN KEPERCAYAAN PENGKAJI TERHADAP PDP

Dalam konteks pengajaran dan pembelajaran (PdP), pengkaji berpegang kepada andaian bahawa setiap pelajar mempunyai potensi untuk memahami konsep yang kompleks jika diberi pendekatan yang sesuai dan berkesan. Nilai yang dipegang oleh pengkaji termasuk komitmen terhadap keberkesanan pengajaran, keadilan dalam pendidikan, dan penekanan terhadap pemahaman mendalam berbanding penghafalan semata-mata. Kepercayaan pengkaji terhadap PdP adalah bahawa teknik pengajaran yang interaktif dan berpusatkan pelajar, seperti teknik *'Flip 'n Fuse'*, dapat membantu pelajar lemah menguasai subtopik yang sukar seperti tindak balas *Benzene*. Pengkaji percaya bahawa dengan menggunakan pendekatan yang lebih visual

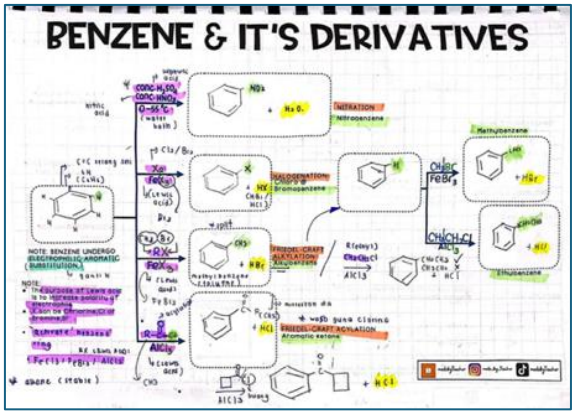
dan *hands-on*, pelajar akan lebih berminat dan mampu memahami serta mengaplikasikan konsep dengan lebih baik.

1.5 LAIN-LAIN YANG BERKAITAN

Kajian ini dijalankan menggunakan Model Kajian Tindakan Kemmis & McTaggart (1988), kerana model ini menyediakan kerangka yang sistematik untuk melaksana, memantau, serta menilai intervensi pengajaran secara berterusan. Model ini menekankan bahawa proses kajian tindakan terdiri daripada empat fasa utama iaitu perancangan, tindakan, pemerhatian dan refleksi, yang sangat relevan untuk mengaplikasikan serta menguji keberkesanan teknik *Flip 'n Fuse* dalam pdp.

2.0 REFLEKSI AMALAN PDP YANG LALU

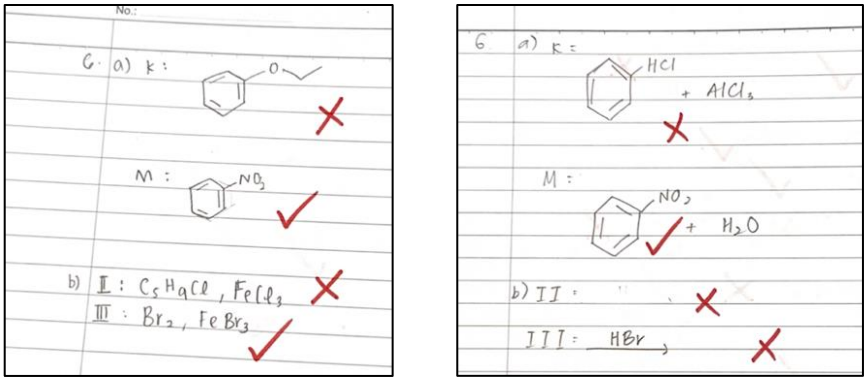
2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH



Rajah 1. Peta minda yang diisi oleh pelajar bagi topik *Benzene and It's Derivatives*

Berdasarkan pengalaman mengajar penyelidik, subtopik *chemical properties of Benzene* merupakan topik yang tidak dapat dikuasai oleh pelajar kerana mereka cenderung untuk menghafal reagen dan hasil tindak balas tanpa memahami konsep tindak balas yang betul. Akibatnya, mereka kehilangan markah apabila soalan ditukar menggunakan reagen ataupun produk yang berbeza. Selain daripada itu, pelajar juga lemah dalam menyusun atom-atom dalam struktur sebatian, yang menambahkan lagi kesukaran mereka dalam memahami tindak balas *Benzene*.

Oleh itu, bagi membantu pelajar menguasai topik ini, pelajar diberikan peta minda sebagai alat bantu belajar. Pensyarah memperuntukkan masa selama 30 minit untuk berbincang dan mengisi peta minda bersama-sama dengan pelajar. Rajah 1 menunjukkan peta minda yang diisi oleh pelajar bagi topik *Benzene and It's Derivatives.* Pelajar menggunakan *highlighter* berwarna hijau bagi menunjukkan tindak balas penggantian oleh *Benzene* dan menggunakan *highlighter* berwarna kuning untuk menunjukkan hasil sampingan yang terbentuk daripada tindak balas. Pelajar kemudiannya mengulangkaji topik ini untuk menjawab kuiz pada masa jam tutorial yang seterusnya.



Rajah 2. Sampel jawapan kuiz bagi subtopik chemical properties of Benzene

Hasil analisis dokumen menunjukkan hanya 13 orang pelajar yang berjaya mendapat markah penuh bagi kuiz topik *Benzene and It's Derivatives* manakala 10 orang pelajar gagal mengaplikasikan konsep tindak balas penggantian yang telah dipelajari menggunakan peta minda. Rajah 2 menunjukkan sampel jawapan kuiz pelajar yang menunjukkan pelajar gagal mendapat markah penuh bagi subtopik *chemical properties of Benzene*. Walaupun peta minda merupakan satu alat bantu belajar yang baik dan berkesan untuk membantu pelajar belajar dengan lebih efektif, ianya tidak mencukupi sekiranya pelajar tidak mempunyai pemahaman konseptual yang mendalam tentang topik ini. Penggunaan *highlighter* untuk menekankan maklumat penting mungkin tidak mencukupi jika pelajar hanya bergantung pada visual tanpa benar-benar memahami isi kandungan. Oleh yang demikian, keberkesanan penggunaan peta minda bergantung kepada kemampuan pelajar untuk menggunakannya dengan betul. Dengan kata lain, jika pelajar tidak terlatih dalam teknik penggunaan peta minda, mereka mungkin tidak mendapat manfaat sepenuhnya.

2.2 REFLEKSI TERHADAP PELAJAR

Tinjauan awal yang dilaksanakan untuk mengenal pasti masalah pembelajaran topik *Benzene and It's Derivatives* dalam kalangan pelajar mendedahkan beberapa isu utama. Temubual dengan pelajar yang gagal mendapat markah penuh kuiz *Benzene and It's Derivatives* mendapati bahawa topik ini susah dan mereka menghadapi kesukaran untuk mengingati reagen, keadaan, dan tindak balas yang berkaitan. Faktor utama yang menyumbang kepada kesukaran ini adalah kurangnya pemahaman asas, banyak maklumat yang perlu dihafal serta beban kerja rumah yang banyak menyebabkan pelajar sukar menumpukan perhatian sepenuhnya semasa kelas tutorial. Selain itu, ketiadaan sumber rujukan yang mencukupi turut menyumbang kepada kesukaran memahami topik ini kerana pelajar hanya merujuk kepada nota dan peta minda yang diberikan oleh pensyarah.

3.0 REFLEKSI FOKUS KAJIAN/ ISU KEPRIHATINAN

Fokus kajian ini adalah untuk mengkaji keberkesanan teknik *'Flip 'n Fuse'* dalam meningkatkan pemahaman pelajar lemah terhadap subtopik tindak balas *Benzene*. Kajian ini bertujuan untuk melihat bagaimana pendekatan pengajaran yang lebih interaktif dan praktikal, berbanding dengan kaedah tradisional seperti peta minda, dapat membantu pelajar memahami konsep asas dan mekanisma tindak balas *Benzene* dengan lebih baik. Dengan memfokuskan pada aspek visual dan kinestetik melalui bahan pengajaran yang boleh dilipat dan disusun, kajian ini juga menilai sejauh mana teknik ini mampu mengurangkan kebergantungan pelajar

terhadap penghafalan semata-mata dan meningkatkan kemampuan mereka dalam menyusun atom serta memahami tindak balas kimia secara menyeluruh.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian ini adalah untuk membantu pelajar lemah untuk menguasai isi pembelajaran Kimia Organik sewaktu dalam kelas tutorial.

Objektif khusus kajian ini pula adalah untuk

i. Meningkatkan kefahaman pelajar lemah terhadap subtopik tindak balas *Benzene*.
ii. Menilai keberkesanan teknik *Flip 'n Fuse* dalam pdpc subtopik tindak balas *Benzene*.

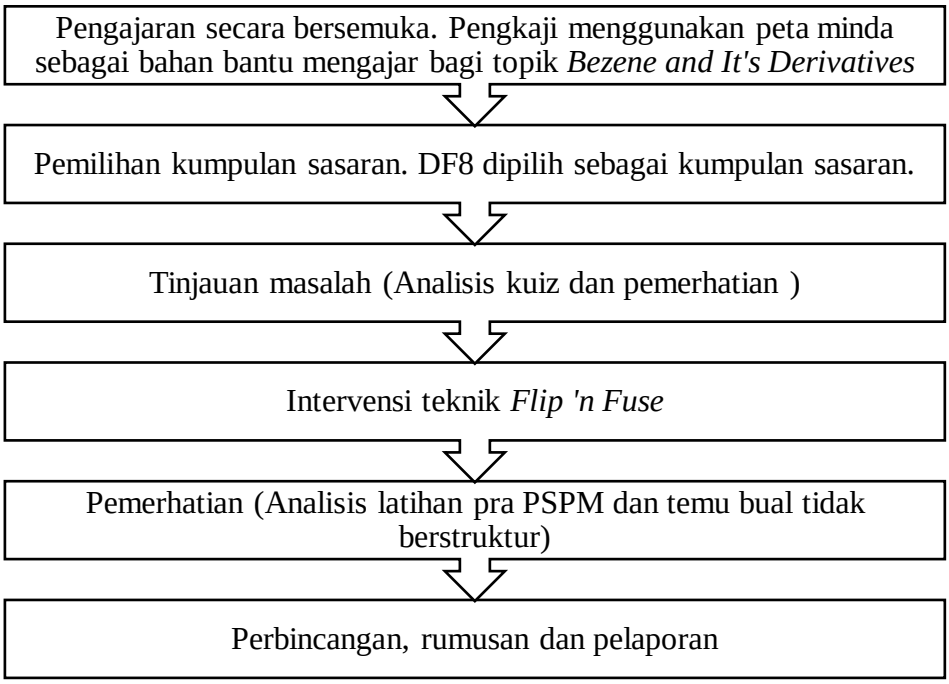
5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini dijalankan terhadap pelajar DF8 pelajar jurusan sains Kolej Matrikulasi Johor sesi 2023/2024. Seramai 23 orang pelajar terlibat bagi kitaran pertama, dan seramai 10 orang yang terlibat untuk kitaran kedua, yang terdiri daripada 2 orang pelajar lelaki dan 8 orang pelajar perempuan. Pemilihan kumpulan pelajar bagi kitaran kedua dibuat berdasarkan markah kuiz bagi topik *Benzene and It's Derivatives*, di mana 10 orang pelajar ini memperoleh markah kurang daripada tiga markah, berbanding tujuh markah secara keseluruhan bagi topik ini.

6.0 PERANCANGAN DAN PELAKSANAAN TINDAKAN

Rajah 3 di bawah menunjukkan carta alir proses pelaksanaan kajian berpandukan Model Kemmis & McTaggart. Sebelum teknik *Flip 'n Fuse* diperkenalkan, pengkaji telah menyediakan lembaran peta minda bagi topik *Benzene and It's Derivatives* untuk diisi oleh pelajar sejurus topik ini diperkenalkan pada kali pertama. Peta minda merupakan satu alat yang digunakan bagi membantu pelajar memvisualisasikan konsep yang dipelajari secara lebih tersusun dan berstruktur. Tambahan lagi, peta minda juga mampu mendorong pemikiran kreatif dengan membolehkan pelajar melihat hubungan antara konsep-konsep yang berbeza (Buzan & Buzan, 2006).

Walaupun demikian, masih terdapat pelajar yang masih gagal memahami konsep tindak balas *Benzene* dengan betul. Ini menunjukkan bahawa peta minda sahaja mungkin tidak mencukupi untuk memenuhi kesemua keperluan pembelajaran pelajar. Oleh itu, pengkaji berpendapat perlunya aktiviti *hands-on* dalam pembelajaran topik ini, di mana pelajar belajar melalui pengalaman secara langsung, serta manipulasi bahan secara fizikal untuk memperkukuhkan konsep yang dipelajari di dalam kelas tutorial. Pembelajaran secara aktif yang melibatkan aktiviti *hands-on* mampu meningkatkan prestasi pelajar dalam bidang STEM berbanding kaedah pengajaran secara tradisional (Deslauriers et al., 2019). Oleh itu, pengkaji memperkenalkan satu teknik yang dipanggil *Flip 'n Fuse* untuk meningkatkan kefahaman serta prestasi pelajar bagi topik ini.



Rajah 3. Carta alir pelaksanaan kajian

6.1 TINJAUAN AWAL MASALAH

Berdasarkan pemerhatian profesional pengkaji terhadap hasil kerja pelajar dalam kuiz *Benzene and It's Derivatives*, pelajar didapati gagal untuk melukis hasil tindak balas *Benzene* dengan betul. Lukisan sebatian mereka tidak mengikut struktur kimia yang betul, malah mereka masih keliru tentang konsep penggantian dalam tindak balas yang melibatkan *Benzene*. Berdasarkan pemerhatian yang telah dibuat ini, pengkaji membuat rumusan bahawa sesuatu perlu dilakukan terhadap pelajar lemah DF8 ini untuk membantu mereka meningkatkan pemahaman mereka terhadap subtopik ini.

6.2 ANALISIS TINJAUAN AWAL MASALAH

Data awal kajian ini diperolehi melalui kuiz yang diberikan kepada semua pelajar DF8 iaitu seramai 23 orang pelajar. Tujuannya adalah untuk menilai tahap pemahaman pelajar terhadap subtopik *chemical properties of Benzene*. Hasil analisis dokumen menunjukkan seramai 10 orang pelajar mempunyai pencapaian yang rendah (kurang daripada 4 markah) walaupun telah dibekalkan dengan peta minda bagi subtopik ini. Jadual 1 di bawah menunjukkan taburan markah kuiz pelajar bagi topik *Benzene and It's Derivatives*.

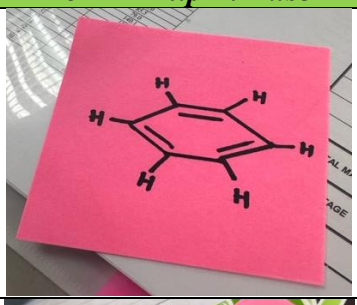
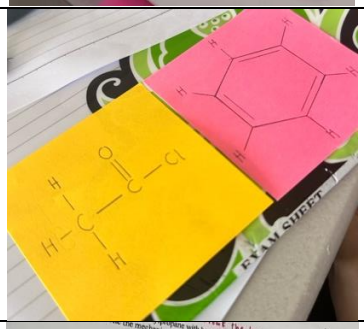
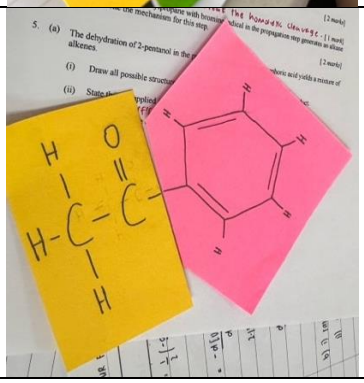
Jadual 1. Taburan markah kuiz pelajar bagi topik *Benzene and It's Derivatives*.

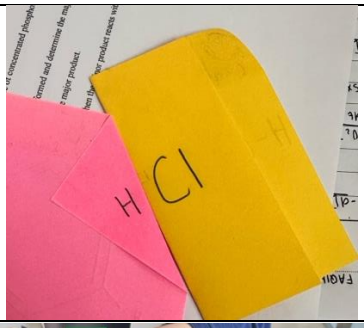
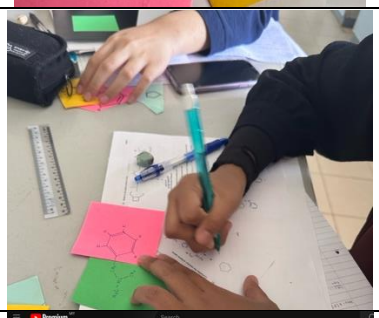
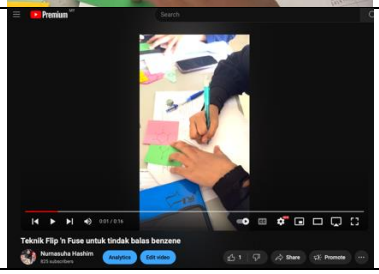
Markah	**Pelajar**									
Kategori soalan	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
A. Introduction	2	1	1	2	2	0	1	0	0	2
B. Nomenclature	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0
C. Chemical properties	0	0	2	1	1	2	1	0	0	1

6.3 TINDAKAN YANG DILAKSANAKAN

Dalam pelaksanaan kajian tindakan ini, penyelidik menggunakan reka bentuk penyelidikan kuantitatif dan kualitatif dengan kaedah kajian berbentuk tinjauan serta pemerhatian. Teknik *Flip 'n Fuse* adalah berasaskan pendekatan visual dan kinestetik yang bertujuan untuk membantu pelajar memahami konsep dan mekanisme tindak balas *Benzene* dengan lebih baik. Teknik ini melibatkan penggunaan bahan pengajaran yang boleh dilipat dan disusun semula untuk menggambarkan susunan atom dan perjalanan tindak balas kimia secara interaktif. Dengan cara ini, pelajar dapat melihat dan memanipulasi struktur molekul secara fizikal serta dapat memperkukuhkan pemahaman mereka terhadap tindak balas kimia secara amnya. Pendekatan ini juga memberikan peluang kepada pelajar untuk belajar secara aktif dan berinteraksi dengan bahan pengajaran, yang berbeza daripada kaedah pengajaran tradisional yang lebih berpusatkan guru. Rujuk Jadual 2 untuk penerangan cara pelaksanaan teknik ini.

Jadual 2. Penerangan pelaksanaan teknik *Flip 'n Fuse*

Langkah	Teknik *Flip 'n Fuse*	Penerangan gambar
1		• 10 pelajar yang terpilih dibekalkan dengan *sticky notes* berlainan warna bertujuan untuk membezakan sebatian • Pelajar melukis sebatian *Benzene* dalam bentuk *expanded structure*
2		• Pelajar melukis reagen (juga dalam bentuk *expanded structure*) di atas kertas *sticky notes* yang lain • Dalam kes ini, pelajar melukis sebatian *acyl chloride* (*sticky note* warna kuning
3		• Pelajar kemudiannya melipat (*Flip*) atom *Hydrogen* dan atom *Halogen* dalam sebatian *acyl chloride* • Atom *Hydrogen* dilipat untuk menunjukkan kepada pelajar bahawa *Benzene* mengalami tindak balas substitution, di mana *Hydrogen* digantikan dengan atom yang lain • Kedua-dua sticky notes ini kemudiannya dicantum bersama (*Fuse*)

4		• Untuk melihat *side product* yang terhasil, pelajar hanya perlu membalikkan *sticky notes* yang telah dicantum pada langkah ke-3
5		• Pelajar kemudiannya melukis hasil tindak balas *Benzene* ke dalam ruangan jawapan
6		• Video aktiviti *Flip 'n Fuse* dimuat naik ke laman sosial *youtube* • Pelajar boleh merujuk video tersebut sebagai bahan rujukan dan ulangkaji bagi topik ini

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 ANALISIS MARKAH PELAJAR

Pengkaji menggunakan kaedah kuantitatif iaitu perbandingan markah kuiz dan soalan latihan pra PSPM bagi topik yang sama. Kesemua 10 orang pelajar yang terlibat diberikan latihan pra PSPM mengikut format Peperiksaan Semester Program Matrikulasi semester 2 (PSPM 2) bagi topik *Benzene* untuk menguji tahap penguasaan mereka. Jadual 3 menunjukkan markah yang diperolehi oleh pelajar yang terlibat. Markah penuh bagi topik ini adalah sebanyak 7 markah. 4 daripada 7 markah merupakan soalan berkaitan tindak balas *Benzene (Part C. Chemical Properties of Benzene)*. Berdasarkan Jadual 3, kesemua pelajar berjaya melukis hasil tindak balas *Benzene* dengan betul, kecuali Pelajar 3,5,6, dan 9. Walaupun gagal memperolehi markah penuh, kesilapan yang dilakukan adalah kerana kecuaian dalam menjawab soalan. Sebagai contoh, pelajar 5 dan 9 melukis CH_2 sedangkan jawapan yang betul adalah CH_3. Pelajar 6 tidak mendapat markah penuh kerana kecuaian dalam melukis ikatan. Pelajar 3 pula mendapat markah paling rendah kerana gagal mengingati formula bagi sebatian asid sulfurik pekat serta menulis *Lewis acid* yang salah. Keseluruhannya, kesemua pelajar menunjukkan peningkatan dalam penguasaan penulisan hasil tindak balas berbanding sebelum teknik *Flip n' Fuse* diperkenalkan.

Jadual 3. Perbandingan skor markah pelajar bagi kuiz dan latihan pra PSPM

Markah	**Pelajar**									
Soalan *Chemical Properties*	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Sebelum intervensi *Flip 'n Fuse*	0	0	2	1	1	2	1	0	0	1
Selepas intervensi *Flip 'n Fuse*	4	4	2	4	3	3	4	4	3	4

7.2 PEMERHATIAN

Kaedah kualitatif pula iaitu pengumpulan data kurang berstruktur seperti analisa video gerak kerja pelajar sewaktu pelaksanaan *Flip 'n Fuse* digunakan bagi memperkukuh dapatan kajian. Dapatan daripada pemerhatian menunjukkan bahawa pelajar yang menggunakan teknik lipatan *Flip 'n Fuse* menunjukkan peningkatan yang ketara dalam kefahaman dan prestasi mereka. Mereka lebih berminat dan terlibat dalam proses pembelajaran, dan mampu menulis produk hasil tindak balas *Benzene* dengan betul tanpa perlu merujuk kepada peta minda atau nota. Ini dibuktikan melalui markah latihan pra PSPM bagi topik *Benzene and It's Derivatives* menunjukkan peningkatan markah yang signifikan berbanding sebelum teknik ini diperkenalkan.

7.3 PENGUMPULAN DATA MELALUI SOAL SELIDIK

Kajian ini menggunakan soal selidik *online* yang dibangunkan menggunakan *google form*. Pautan *google form* diberi kepada pelajar melalui platform *Telegram* dan dibuka selama 1 jam bagi mendapatkan respons pelajar. Soal selidik dibahagikan kepada 3 bahagian. Bahagian A merupakan bahagian demografi pelajar seperti jantina. Bahagian B mempunyai 5 item soal selidik berkaitan kebergunaan *Flip n' Fuse* dalam PdPc Kimia. Bahagian C mengandungi 5 item soal selidik berkaitan dengan tahap minat dan sikap pelajar terhadap teknik *Flip n' Fuse.*

Beberapa item telah diubah suai untuk disesuaikan dengan objektif kajian (Cresswell, 2008). Item soal selidik telah diadaptasi daripada kajian lepas dan disesuaikan dengan objektif khusus kajian. Kajian ini menggunakan soal selidik berkaitan tahap penerimaan minat serta sikap pelajar terhadap penggunaan BBM dalam kajian yang dilaksanakan Rahim et al., (2021) dan mengadaptasinya ke dalam kajian ini yang berfokuskan kepada minat serta sikap pelajar terhadap teknik *Flip n' Fuse* di dalam kelas tutorial.

Data daripada soal selidik *online* dianalisis secara kuantitatif menggunakan perisian SPSS dan dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif iaitu kekerapan, peratusan, min dan sisihan piawai bagi menjawab objektif kajian. Berdasarkan Jadual 4, secara keseluruhannya, dapatan kajian menunjukkan bahawa responden memberi maklum balas yang positif (skor min 4.20-4.80) bagi kesemua 10 item soal selidik. Berdasarkan skor min ini, kesemua item berada pada tahap yang tinggi (Chua, 2020).

Jadual 4. Soal selidik keberkesanan *Flip 'n Fuse* (selepas tindakan)

No	Item	Min	Intrepretasi
1	Saya memahami dengan jelas subtopik tindak balas *Benzene* menggunakan teknik *Flip 'n Fuse*	4.80	Tinggi
2	Saya memahami arahan penggunaan *Flip 'n Fuse* dengan jelas	4.53	Tinggi
3	Prestasi pembelajaran saya meningkat apabila menggunakan teknik *Flip 'n Fuse*	4.33	Tinggi
4	Saya memahami konsep asas subtopik tindak balas *Benzene* dengan teknik *Flip 'n Fuse*	4.20	Tinggi
5	Saya dapat melukis hasil tindak balas dengan betul dengan menggunakan teknik *Flip 'n Fuse*	4.47	Tinggi
6	Saya dapat meningkatkan kefahaman terhadap topik di ajar dengan menggunakan *Flip 'n Fuse*	4.67	Tinggi
7	Saya berasa aktiviti latihan dalam kumpulan lebih mudah difahami dengan bantuan *Flip 'n Fuse*	4.60	Tinggi
8	Saya berasa dengan penggunaan *Flip 'n Fuse* interaksi antara saya bersama rakan-rakan lebih baik	4.80	Tinggi
9	Saya lebih aktif ketika dalam sesi PdPc	4.67	Tinggi
10	Saya lebih dapat menumpukan perhatian di dalam kelas semasa PdPc	4.67	Tinggi

7.4 Dapatan Refleksi Pelaksanaan Intervensi

7.4.1 PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP

Sebelum intervensi, pelajar menunjukkan kesukaran dalam memahami tindak balas *Benzene* dan sering kali hanya menghafal reagen dan produk tanpa benar-benar memahami konsep penggantian yang berlaku. Selepas teknik *Flip 'n Fuse* diperkenalkan, pelajar dapat menggambarkan proses penggantian dalam tindak balas *Benzene* dengan lebih jelas dan tepat. Sebagai contoh, semasa aktiviti menggunakan *sticky notes*, pelajar belajar untuk mengenalpasti atom-atom yang terlibat dalam tindak balas penggantian dan memahami bagaimana atom-atom ini berinteraksi dan berubah tempat.

7.4.2 PENGURANGAN KEBERGANTUNGAN TERHADAP PENGHAFALAN

Teknik *Flip 'n Fuse* berjaya mengurangkan kebergantungan pelajar terhadap penghafalan semata-mata. Sebelum ini, pelajar sering bergantung pada hafalan untuk menjawab soalan-soalan mengenai tindak balas *Benzene*. Hal ini menyebabkan mereka mudah keliru apabila menghadapi soalan yang memerlukan pemahaman mendalam atau apabila soalan itu sedikit diubah. Melalui teknik ini, pelajar diajar untuk memahami logik di sebalik tindak balas, yang membolehkan mereka menjawab soalan dengan lebih fleksibel dan yakin. Sebagai contoh, apabila diminta melukis hasil tindak balas antara *Benzene* dan *acyl chloride*, pelajar dapat melakukannya dengan betul tanpa perlu menghafal setiap langkah kerana mereka memahami konsep di sebalik tindak balas tersebut.

7.4.3 PENINGKATAN MINAT DAN MOTIVASI PELAJAR

Dapatan refleksi juga menunjukkan peningkatan dalam minat dan motivasi pelajar terhadap subjek kimia, khususnya dalam subtopik tindak balas *Benzene*. Aktiviti yang interaktif dan *hands-on* seperti yang diperkenalkan melalui teknik *Flip 'n Fuse* menjadikan

pembelajaran lebih menarik dan menyeronokkan. Pelajar dilihat lebih terlibat dan kurang bosan semasa sesi pembelajaran. Teknik ini memecahkan kebiasaan pengajaran tradisional yang bersifat pasif, di mana pelajar hanya mendengar dan mencatat nota. Sebaliknya, mereka aktif terlibat dalam proses pembelajaran, yang membantu meningkatkan minat mereka terhadap subjek.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Kesimpulannya, teknik lipatan *'Flip 'n Fuse'* adalah alat pengajaran yang efektif untuk membantu pelajar lemah menguasai subtopik tindak balas *benzene*. Teknik ini bukan sahaja meningkatkan kefahaman pelajar tetapi juga menjadikan pembelajaran lebih menarik dan interaktif. Teknik ini wajar diteruskan dan diperluaskan penggunaannya dalam pengajaran kimia untuk subtopik yang lain seperti *alkene*, *alcohol* dan seterusnya. Penambahbaikan berterusan dan kajian lanjutan perlu dilakukan untuk memastikan keberkesanan teknik ini pada masa yang akan datang. Melalui pendekatan ini, kita dapat memastikan pembelajaran yang inklusif dan berkesan untuk semua pelajar, tidak kira tahap pencapaian akademik mereka, seterusnya meningkatkan minat dan prestasi dalam subjek Kimia.

RUJUKAN

Abdul Rahim, N., Agus, S., & Asikin, N. A. (2021). Minat Dan sikap Pelajar Terhadap Penggunaan bahan bantu Mengajar Dalam pembelajaran Dan Pemudahcaraan (PDPC) Dalam Pendidikan jasmani. *ATTARBAWIY: Malaysian Online Journal of Education*, *5*(2), 77–86. https://doi.org/10.53840/attarbawiy.v5i2.16

Chua, Y. P. (2020). *Mastering research statistics*. McGraw-Hill Education (Second Edition).

Cresswell, J. W. (2008). Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc

Collini, M. A., Rocha, L. A., Ford, J. E., Weber, R., & Atkinson, M. B. (2023). Characterizing and identifying influences on undergraduates' attitudes towards organic chemistry. Chemistry Education Research and Practice, 24, 723-739. https://doi.org/10.1039/D2RP00256F

O'Dwyer, A., & Childs, P. E. (2017). Who Says Organic Chemistry Is Difficult? Exploring Perspectives and Perceptions. EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 13(2), 3599-3620. https://eric.ed.gov/?id=EJ1144450

Deslauriers, L., McCarty, L. S., Miller, K., Callaghan, K., & Kestin, G. (2019). Measuring actual learning versus feeling of learning in response to being actively engaged in the classroom. Proceedings of the National Academy of Sciences, 116(39), 19251-19257. https://doi.org/10.1073/pnas.1821936116

Kementerian Pendidikan Malaysia. (2020). Program Matrikulasi KPM. Retrieved from https://www.moe.gov.my

IDENTITI PROFESIONAL GURU: ADAKAH KOMUNITI PEMBELAJARAN PEMANGKIN PEMBANGUNAN PROFESIONAL GURU?

Banu Ramanan *PhD* [1]
Ab. Hamid Ali *PhD* [2]
Muhammad Ridzuan Idris *PhD* [3]
Zikri Awang *PhD* [4]
Hanzalah Mohd Noor *PhD*[5]

[1,2,3,4,5]*IPGM Kampus Kota Bharu*

Email: drbanuramanan84@gmail.com

ABSTRAK

Pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang berkualiti mampu membangunkan potensi murid secara menyeluruh. Seiring dengan naratif baru dalam amalan pendidikan Malaysia, kualiti PdP guru dapat dipertingkatkan melalui pembudayaan komuniti pembelajaran profesional (PLC). Kajian ini memfokuskan kepada pengaruh komuniti pembelajaran profesional (PLC) terhadap identiti profesional guru (TI) dan mengenal pasti dimensi (PLC) yang menjadi sebagai peramal kepada (TI). Alat ukur yang digunakan terdiri daripada instrumen Identifying factors contributing to the development and sustainability of professional learning communities serta Instrumen Teachers' professional identity: Validation of an assessment instrument for preservice teachers. Kajian ini menggunakan tinjauan keratan rentas yang melibatkan 294 orang guru sekolah yang dipilih melalui persampelan rawak di Negeri Johor. Keputusan menunjukkan faktor jantina dan kaum guru tidak membezakan tahap TI dalam kajian ini. Keputusan juga menunjukkan terdapat pengaruh yang sangat kuat bagi PLC terhadap TI (R=.65, p<0.01) dan PLC juga didapati menyumbang sebanyak 65% terhadap varians TI (R2=.65, F=544). Manakala PLC melalui dimensi amalan perkongsian β=0.76, p<0.01), dimensi kolaborasi β=0.34 p<0.01), dimensi persefahaman β=0.23, p<0.01), serta dimensi sokongan kepimpinan β=0.26, p<0.01) menjadi peramal yang signifikan kepada TI. Hasil kajian ini telah memberi satu penemuan baharu dalam membentuk identiti profesional guru iaitu melalui amalan perkongsian personel serta kolaborasi dengan rakan sekerja dapat memperkukuhkan identiti profesional guru serta meningkatkan keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah.

Kata Kunci: Identiti guru, komuniti pembelajaran profesional, guru sekolah, kualiti guru

1.0 PENDAHULUAN

Jati diri seorang guru sentiasa berkembang dan dibentuk oleh persepsi mereka terhadap peranan dan tanggungjawab mereka. Proses ini bermula dari tahun pra perkhidmatan dan berterusan sehingga bersara, ia dipengaruhi oleh kepercayaan guru tentang profesion mereka dan persekitaran tempat kerja (Alam et al., 2024; Hashim, 2024 Ramanan, 2024). Identiti profesional ini penting dalam menentukan amalan, tingkah laku, dan kecekapan guru. Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) yang berjaya bergantung pada kesepaduan kumpulan, kerjasama, dan pembelajaran kolektif. Pembelajaran ini berasaskan semangat kekitaan dan komitmen kolektif terhadap pembelajaran bersama, memastikan sekolah terus maju (Jiang et al., 2021 & Hanna et al., 2020). Rasa kekitaan ini penting untuk membentuk identiti kukuh sebagai ahli kumpulan. Identiti dalam konteks PLC boleh difahami sebagai bagaimana individu mendefinisikan diri mereka dalam hubungan sosial dan sosiobudaya. Identiti adalah fenomena dinamik yang dibentuk melalui interaksi dengan orang lain dan penyertaan dalam komuniti amalan (Wang, 2010). Ia merangkumi kesedaran tentang keahlian kumpulan dan tanggungjawab kolektif terhadap pembelajaran kumpulan (Iksan et al, 2021; Ma, 2022). Pengaruh PLC terhadap identiti guru adalah ketara. Persekitaran kolaboratif dan pembelajaran kolektif dalam PLC memupuk semangat kekitaan dan komitmen dalam kalangan guru, mengukuhkan identiti profesional mereka. Melalui interaksi berterusan dan tanggungjawab bersama guru dalam PLC boleh membangunkan identiti kumpulan yang kukuh, meningkatkan amalan, tingkah laku, dan kecekapan individu yang membantu dalam peningkatan hasil pengajaran dan pembelajaran.

1.1 PERNYATAAN MASALAH

Lazimnya, ‘pendidikan berkualiti’ sentiasa dikaitkan dengan ‘kualiti guru’, ‘kualiti pengajaran’ dan ‘pencapaian pelajar’ (Darling-Hammond, 2015; Pertubuhan Kerjasama dan Pembangunan Ekonomi (OECD), 2005) yang menjadi pemangkin utama kepada reformasi pendidikan (Wang et al., 2010). Sedemikian itu, tidak dapat dinafikan bahawa isu kualiti guru wajar diberi perhatian yang sewajarnya berdasarkan tuntutan situasi semasa dunia. Seiring dengan keperluan semasa, Kementerian Pendidikan Malaysia kian membuat transformasi dalam sistem pendidikan bertujuan untuk menambahbaik kualiti pendidikan negara. Maka, dalam Pelan Pembangunan Profesionalisme Berterusan (PPPB) Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM 2014) menetapkan matlamat untuk meningkatkan kualiti guru dan meningkatkan pembelajaran berasaskan sekolah dan sokongan kepada guru dalam menghasilkan rancangan pengajaran yang berkualiti dan berkesan.

Pembangunan dan kemampanan identiti profesional guru adalah komponen kritikal dalam mencapai pendidikan berkualiti tinggi di peringkat global dan dalam sistem pendidikan Malaysia. Walau bagaimanapun, sifat dinamik dan mencabar profesion perguruan sering membawa kepada isu dalam mengekalkan dan memotivasikan guru. Kedua-dua sistem pendidikan global dan Malaysia menghadapi cabaran yang ketara, termasuk bebanan tugas guru, persaraan awal, dan perjuangan untuk mengekalkan kualiti guru di tengah-tengah tuntutan pendidikan yang berkembang dan dunia yang tidak menentu, kompleks dan samar (VUCA). Konsep Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) telah muncul sebagai penyelesaian yang berpotensi untuk menangani isu-isu ini dengan memupuk kerjasama, pembelajaran berterusan, dan amalan reflektif dalam kalangan pendidik. Walaupun terdapat sokongan teori dan empirikal untuk PLC dalam meningkatkan amalan pengajaran dan hasil pelajar, terdapat jurang dalam memahami bagaimana PLC secara khusus mempengaruhi pembentukan dan evolusi identiti profesional guru.

Kajian ini bertujuan untuk meneroka kesan PLC terhadap identiti guru, mengkaji mekanisme melalui PLC menyumbang kepada rasa kendiri profesional, autonomi dan komitmen guru. Dengan menangani jurang ini, kajian ini bertujuan untuk memberikan strategi berkesan untuk memupuk dan mengekalkan identiti profesional yang kukuh dalam kalangan guru.

OBJEKTIF DAN SOALAN KAJIAN

Objektif utama kajian ini adalah seperti berikut:

i) Mengenal pasti tahap amalan komuniti pembelajaran profesional (PLC) dan tahap identiti profesional guru (TI)
ii) Mengenal pasti perbezaan tahap identiti guru (TI) berdasarkan faktor demografi (jantina dan kaum)
iii) Mengenal pasti pengaruh komuniti pembelajaran profesional (PLC) terhadap identiti guru (TI)

1.2 HIPOTESIS

Ho1: Tidak terdapat perbezaan tahap yang signifikan dalam TI berdasarkan faktor jantina guru.
Ho2: Tidak terdapat perbezaan tahap yang signifikan dalam TI berdasarkan faktor kaum guru.
HA3: Terdapat pengaruh yang signifikan dan positif PLC terhadap TI
HA4: PLC secara keseluruhan signifikan menyumbang kepada varians TI
HA4a: Dimensi Amalan Perkongsian Personel secara signifikan merupakan faktor peramal kepada TI
HA4b: Dimensi kolaboratif secara signifikan merupakan faktor peramal kepada TI
HA4c: Dimensi Persefahaman Rakan Sekerja secara signifikan merupakan faktor peramal kepada TI
HA4d: Dimensi Pembelajaran Kolektif secara signifikan merupakan faktor peramal kepada TI
HA4e: Dimensi Norma dan Visi Bersama secara signifikan merupakan faktor peramal kepada TI
HA4c: Dimensi Sokongan Kepimpinan secara signifikan merupakan faktor peramal kepada TI

1.3 KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian mengenai pengaruh Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) terhadap identiti guru adalah penting untuk menangani beberapa isu utama dalam sistem pendidikan global dan Malaysia. Pertama, peningkatan kualiti guru adalah keutamaan global. Guru yang berkualiti dan kompeten adalah penting untuk meningkatkan pencapaian pelajar dan standard pendidikan secara keseluruhan. Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti bagaimana PLC menyumbang kepada pembangunan identiti profesional guru, yang berkait rapat dengan keberkesanan pengajaran. Dengan mengenal pasti elemen utama dalam PLC yang menyokong pertumbuhan identiti profesional yang kukuh, institusi pendidikan dapat merancang program pembangunan profesional yang lebih berkesan, yang seterusnya dapat membawa kepada amalan pengajaran yang lebih baik dan peningkatan prestasi pelajar.

Kedua, pengekalan guru merupakan isu penting di peringkat global, termasuk di Malaysia. Ramai guru mengalami *burnt out* yang membawa kepada kadar persaraan awal dan pengurangan guru. Kajian ini mengkaji bagaimana PLC dapat membantu mengurangkan cabaran ini dengan memupuk rasa identiti profesional yang kuat dalam kalangan guru. Identiti

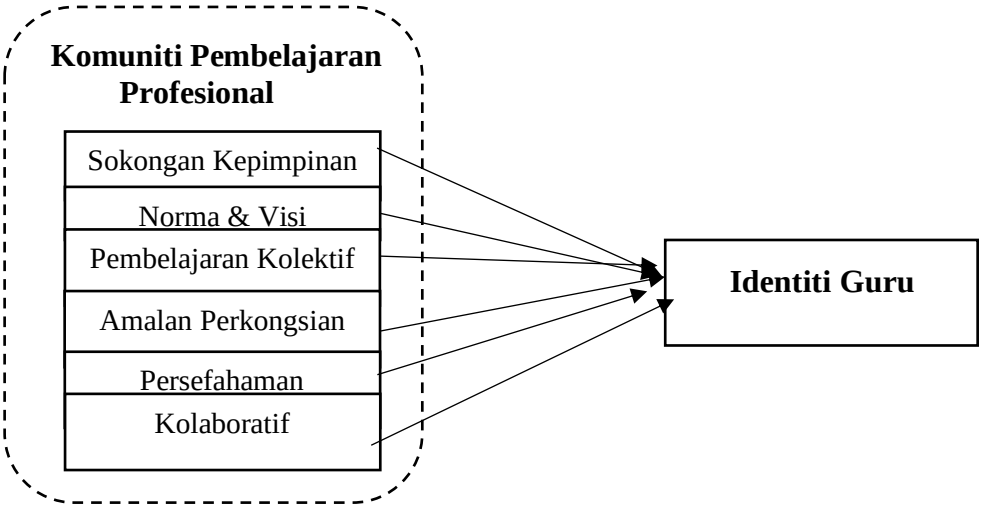
profesional yang kukuh dapat meningkatkan kepuasan kerja, meningkatkan daya tahan, dan akhirnya membawa kepada kadar pengekalan yang lebih tinggi. Dengan memahami mekanisme melalui PLC yang menyokong guru, penyelidikan ini dapat memaklumkan strategi untuk menjadikan kerjaya pengajaran yang lebih lestari dan memuaskan.

Akhirnya, kajian ini menyumbang kepada dasar dan amalan pendidikan dengan menawarkan cadangan berasaskan bukti untuk pelaksanaan PLC. Dalam konteks Malaysia, di mana persaraan awal dalam kalangan guru adalah kebimbangan yang semakin meningkat, penemuan kajian ini dapat membantu membentuk inisiatif untuk memperkukuhkan identiti guru dan meningkatkan kualiti pendidikan. Kajian ini menekankan pentingnya membina budaya pendidikan kolaboratif, di mana PLC memudahkan pembelajaran bersama dan inovasi dalam kalangan guru, membina rasa komuniti dan tanggungjawab kolektif terhadap kejayaan pelajar.

1.4 SKOP DAN BATASAN KAJIAN

Skop kajian ini terbatas pada guru sekolah kebangsaan dari negeri Johor sahaja. Selain itu, kajian ini hanya menumpukan kepada data tinjauan kuantitatif dengan mengedar soal selidik. Dari segi batasan, kajian ini hanya memfokuskan faktor penentu yang terbatas berdasarkan gabungan model serta teori yang dipilih yang menjadi asas kajian. Dalam kajian ini, komuniti pembelajaran profesional berpengaruh positif dan penting dalam meningkatkan tahap profesional identiti profesional guru di sekolah.

1.5 KERANGKA TEORI



Rajah 1. Kerangka Konseptual yang menghubungkan pemboleh ubah Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) dengan Identiti Profesional Guru (PG) Berdasarkan Teori Konstruktivisme dan Teori Teacher Profesional Identity (Erikson, 1964)

2.0 TINJAUAN LITERATUR

2.1 KOMUNITI PEMBELAJARAN PROFESIONAL (PLC)

Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) direka bentuk untuk menyediakan sokongan dan persekitaran yang menarik untuk pembelajaran berterusan dan pembangunan guru dan sekolah. Selain itu, PLC juga bertujuan untuk membolehkan hasil pembelajaran yang lebih baik untuk pelajar (De Jong et al., 2021). Satu prinsip asas yang menyokong komuniti ini ialah

"sekolah tidak boleh menjadi tempat yang menarik secara intelektual untuk pelajar melainkan guru mereka juga terlibat secara aktif dalam pembelajaran, berfikir, membaca, dan berbincang" (Antinloumaet al., 2021; Darling-Hammond, 2017). Oleh itu, PLC bertujuan "untuk meningkatkan keberkesanan guru sebagai profesional untuk faedah muktamad pelajar" (Betty, 2008 ; Bantwini, 2019). Hujah teori konstruktivisme menyokong PLC, dan bukti empirikal menunjukkan bahawa guru boleh meningkatkan amalan pengajaran dan pencapaian pelajar mereka; bagaimanapun, mewujudkan keadaan yang meningkatkan kemungkinan kejayaan mereka dan mengekalkannya menimbulkan cabaran yang berterusan (Jiang et al., 2021; Ma, 2022; Iksan, et al., 2021).

PLC diiktiraf kerana berperanan dalam memupuk pembangunan profesional kolaboratif di kalangan pendidik, yang bukan sahaja meningkatkan keberkesanan pengajaran tetapi juga memupuk komuniti yang menyokong di mana guru boleh terus meningkatkan kaedah pengajaran dan penglibatan pelajar mereka. Asas teori konstruktivisme menekankan kepentingan mewujudkan budaya inkuiri dan amalan reflektif di dalam sekolah, di mana para pendidik bekerjasama untuk memperhalusi teknik pengajaran mereka dan menyesuaikan diri dengan keperluan pelajar mereka yang berkembang (Hashim, 2024; Darling-Hammond, 2017 ; Pillen, Beijaard & den Brok, 2013a).

Selain itu, kajian empirikal menunjukkan bahawa PLC menyumbang secara signifikan kepada pembangunan profesional guru dan hasil pencapaian pelajar. Dengan melibatkan diri dalam komuniti pembelajaran kolaboratif, guru mendapat peluang untuk berkongsi amalan terbaik, menerima maklum balas yang membina, dan membangunkan strategi pengajaran inovatif yang disesuaikan dengan keperluan pelajar yang pelbagai (Alam et al., 2024; Banegas, 2024; Philip, & Benin, (2014). Walau bagaimanapun, mengekalkan PLC yang berkesan memerlukan sokongan berterusan daripada pemimpin sekolah, sumber yang mencukupi, dan komitmen untuk memupuk budaya peningkatan profesional berterusan dalam kalangan pendidik (Ntim et al., 2023).

Kesimpulannya, walaupun PLC memberikan sumbangan yang besar untuk pembangunan profesional guru dan pencapaian pelajar, keberkesanannya bergantung pada menangani cabaran seperti mengekalkan penglibatan guru dan mengatasi halangan institusi untuk kerjasama yang berterusan dan peningkatan profesional. Penyelidikan dan rancangan masa depan harus terus meneroka strategi inovatif untuk meningkatkan keberkesanan PLC dan memastikan komuniti ini berfungsi sebagai *hub* yang bertenaga untuk inovasi dan penambahbaikan pendidikan.

2.2 IDENTITI GURU (TI)

Identiti profesional guru novis telah menjadi titik fokus dalam penyelidikan pendidikan, dengan para sarjana mendalami dimensi pelbagai aspeknya. Kajian literatur bertujuan untuk mensintesis kajian dan teori sedia ada yang memperdalam pemahaman tentang cara guru baharu mengembangkan identiti profesional mereka. Satu kerangka teori yang terkenal dalam domain ini ialah Teori Identiti Profesional Guru yang dicadangkan oleh (Erikson, 1950, 1964). Teori ini menggariskan peringkat pembentukan identiti apabila guru pemula beralih daripada latihan kepada amalan bilik darjah, menekankan refleksi, pembelajaran daripada rakan sebaya yang berpengalaman, dan pembangunan profesional yang berterusan sebagai penting kepada proses ini.

Penyelidikan terkini menggariskan kepentingan refleksi kendiri dan pembelajaran berterusan dalam membentuk identiti profesional guru novis . Ia menekankan bahawa peluang untuk refleksi, dialog kolaboratif, dan maklum balas yang membina adalah penting dalam meningkatkan tahap kompetensi dan meningkatkan keberkesanan pengajaran. Selain itu, penyiasatan oleh Bantwini et al., (2019) dan Ramanan et al. (2024) meneroka kesan bimbingan terhadap guru, mendedahkan bahawa perhubungan pementoran yang teguh dan struktur sokongan adalah penting untuk memupuk identiti profesional yang kukuh dan menghadapi cabaran yang wujud dalam pengajaran. Faktor kontekstual juga memberi pengaruh yang signifikan terhadap perkembangan jati diri guru. Kajian oleh Bantwini et al. (2019) dan Battey dan Franke, (2008), menerangkan bagaimana budaya sekolah dan konteks organisasi membentuk identiti profesional guru. Mereka menekankan kepentingan mewujudkan persekitaran yang menyokong yang memudahkan pertumbuhan dan pembangunan.

Secara keseluruhan, literatur menggariskan bahawa identiti profesional guru adalah kompleks dan berkembang secara dinamik dari semasa ke semasa. Ia dibentuk oleh pengalaman latihan awal, amalan reflektif, bimbingan, dan pengaruh kontekstual. Pihak berkepentingan pendidikan boleh memanfaatkan pandangan ini untuk mereka bentuk mekanisme sokongan dan intervensi yang berkesan yang memupuk pembangunan profesional dan pembangunan identiti profesional guru. Pendekatan holistik ini penting untuk meningkatkan kualiti pengajaran dan memupuk tenaga kerja pengajaran yang berdaya tahan yang mampu menghadapi cabaran pendidikan yang pelbagai.

3.0 METODOLOGI KAJIAN

Reka bentuk yang digunakan dalam kajian adalah kaedah tinjauan keratan rentas untuk mengumpul maklumat daripada guru sekolah. Guru sekolah rendah khususnya sekolah kebangsaan dari negeri Johor terlibat dalam kajian ini. Seramai 300 orang responden telah dipilih melalui teknik persampelan rawak berdasarkan daerah di negeri Johor. Sebelum memulakan kajian pengkaji telah meminta kebenaran bertulis daripada Jabatan Pendidikan Negeri. Soal selidik telah diedarkan melalui google form kepada responden. Penyelidik berkongsi pautan borang google secara peribadi dengan kebenaran pentadbir sekolah dan telah meminta guru-guru untuk melengkapkan soal selidik. Tempoh masa selama satu minggu masa telah diberikan kepada responden untuk melengkapkan borang soal selidik.

Kajian ini menggunakan Soal selidik *Identifying factors contributing to the development and sustainability of professional learning communities* serta Instrumen *Teachers' professional identity: Validation of an assessment instrument for preservice teachers* yang diadaptasi daripada Ho, Lee, dan Teng, (2016) serta Hanna et al., (2020) Soal selidik pada mulanya telah diterbitkan dalam bahasa Inggeris, tetapi kaedah terjemahan *back to back translation* adalah digunakan seperti yang dicadangkan oleh (Brislin, 1973). Respons diukur pada skala mata lima iaitu 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = neutral, 4 = setuju, 5 = sangat setuju. soal selidik yang digunakan terdiri daripada tiga bahagian. Bahagian A mengumpul data demografi, dan Bahagian B mengumpul maklumat tentang tahap identiti profesional guru dan Bahagian C mengumpul maklumat Amalan Komuniti Pembelajaran Profesional. Sebelum kajian sebenar dijalankan, ujian rintis dijalankan antara sekolah terpilih di kalangan seramai 120 orang guru dari Daerah Kota Baharu. Hasil ujian rintis menunjukkan nilai Cronbach Alpha lebih daripada 0.7 untuk kedua-dua instrumen yang di gunakan memandangkan 0.70 adalah nilai cut-off yang boleh diterima (Nunnaly, 1978).

4.0 DAPATAN KAJIAN

4.1 TAHAP KOMUNITI PEMBELAJARAN PROFESIONAL (PLC) DAN IDENTITI GURU (TI)

Jadual 1. Tahap Amalan Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) guru

Pemboleh Ubah	Min	Standard Piawai
Sokongan Kepimpinan	4.51	0.45
Norma & Visi Bersama	4.61	0.44
Pembelajaran Kolektif	4.58	0.46
Amalan Perkongsian Personel	4.58	0.45
Persefahaman & Kepercayaan	4.54	0.46
Kolaboratif	4.48	0.48

Jadual 2. Tahap Identiti Profesional Guru (TI)

Pemboleh Ubah	Min	Standard Piawai
Motivasi	4.73	0.40
Imej Diri	4.67	0.40
Efikasi Kendiri	4.44	0.44
Persepsi	4.59	0.40

Berdasarkan analisis deskriptif Jadual 1 dan 2, tahap Amalan PLC di kalangan guru-guru sekolah untuk semua dimensi berada pada tahap yang tinggi iaitu berada dalam julat (M=4.48 hingga 4.61). Dapatan ini membuktikan bahawa guru-guru dalam perkhidmatan sedar tentang kepentingan pembudayaan dan pelaksanaan amalan PLC di sekolah. Kerana PLC merupakan salah satu usaha KPM untuk membawa perubahan atau transformasi kepada penambahbaikan dan keberkesanan sekolah melalui peningkatan profesionalisme guru.

Bagi pemboleh ubah TI dapatan statistik guru sekolah secara keseluruhan menunjukkan tahap identiti profesional guru yang tinggi. Skor tertinggi identiti guru ialah efikasi kendiri (M=4.442, SP=.44), manakala yang paling rendah ialah Imej Diri (M=4.67, SP=.40). Walau bagaimanapun, Motivasi dan Tugas Persepsi dianggap dalam kategori tinggi yang berada dalam julat (M =4.73 hingga .419). Analisis ini menunjukkan bahawa guru percaya bahawa motivasi diri mempengaruhi untuk menjadi seorang guru yang berprofesional tinggi diikuti dengan imej diri. Maka dapatan ini membuktikan bahawa PLC amat membantu untuk meningkatkan tahap identiti profesional guru sekolah.

4.2 PERBEZAAN TAHAP IDENTITI GURU BERDASARKAN FAKTOR DEMOGRAFI (JANTINA DAN KAUM)

Terdapat dua hipotesis dalam mengenal pasti perbezaan tahap TI berdasarkan faktor demografi iaitu:

Ho1: Tidak terdapat perbezaan tahap yang signifikan dalam TI berdasarkan faktor jantina guru.

Berdasarkan dapatan Ujian- T, walaupun guru lelaki menunjukkan skor min yang lebih tinggi (M=21.45, SP=1.74) berbanding skor min guru perempuan (M=21.24, SP=1.75), namun dapatan menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan tahap TI berdasarkan faktor jantina guru (t=1.03, F=0.096). Oleh demikian, tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara skor identiti guru lelaki dan perempuan kerana nilai p (Sig.) lebih besar daripada 0.05, menunjukkan identiti guru tidak berbeza secara signifikan berdasarkan jantina.Maka, hipotesis Ho1 diterima dalam kajian ini.

Ho2: Tidak terdapat perbezaan tahap yang signifikan dalam TI berdasarkan faktor Kaum guru.

Ujian Anova sehala telah digunakan untuk menguji perbezaan tahap TI berdasarkan faktor kaum guru. Analisis Anova berdasarkan demografi kaum Melayu, cina, india dan lain-lain. Dapatan berdasarkan Ujian kehomogenan Levene menunjukkan nilai tidak signifikan iaitu signifikan (p=0.18) iaitu andaian kehomogenan dalam data tidak dipenuhi. Oleh itu terdapat perbezaan yang signifikan dalam tahap TI berdasarkan demografi kaun [F(3,290)=1.640, p=0.18. Oleh demikian, hipotesis Ho2 dalam kajian ini ditolak.

4.3 PENGARUH KOMUNITI PEMBELAJARAN PROFESIONAL (PLC) TERHADAP IDENTITI GURU (TI)

Hipotesis yang digunakan untuk menguji pengaruh PLC terhadap TI adalah:

HA3: Terdapat pengaruh yang signifikan dan positif PLC terhadap TI
HA4: PLC secara keseluruhan signifikan menyumbang kepada varians TI
- HA4a: Dimensi Sokongan Kepimpinan secara signifikan merupakan faktor peramal kepada TI
- HA4b: Dimensi Norma & Misi secara signifikan merupakan faktor peramal kepada TI
- HA4c: Dimensi Pembelajaran Kolektif secara signifikan merupakan faktor peramal kepada TI
- HA4d: Dimensi Amalan Perkongsian secara signifikan merupakan faktor peramal kepada TI
- HA4e: Dimensi Persefahaman secara signifikan merupakan faktor peramal kepada TI
- HA4f: Dimensi koloboratif secara signifikan merupakan faktor peramal kepada TI

Jadual 3. Ringkasan Model Komuniti Pembelajaran Profesional

Model	R	R^2	R^2 diselaraskan
1	0.59	0.66	0.647

a. Peramal (konstant), Komuniti Pembelajaran Profesional , Penyandar Identiti Guru

Jadual 4. Ringkasan mengikut dimensi Komuniti Pembelajaran Profesional

Model	(β)	t
Dimensi Sokongan Kepimpinan	0.26	3.81
Dimensi Norma & Misi	0.073	0.76
Dimensi Pembelajaran Kolektif	0.096	0.92
Dimensi Amalan Perkongsian	0.76	20.13
Dimensi Persefahaman	0.20	2.43
Dimensi kolaboratif	0.34	5.61

Jadual 3 dan Jadual 4 di atas menunjukkan dapatan Analisis Regresi sehala dan Regresi Berganda untuk mengenal pasti pengaruh PLC terhadap TI. Analisis regresi bagi Faktor peramal, sokongan kepimpinan. Norma & Misi, Pembelajaran Kolektif, Amalan Perkongsian, Persefahaman serta kolaboratif terhadap pemboleh ubah Identiti Guru dijalankan. Nilai R^2 digunakan untuk mendapatkan nilai pengaruh antara pemboleh ubah. Analisis mendapati terdapat pengaruh yang signifikan PLC terhadap TI iaitu nilai (R2= 0.65, p=0.01). Dapatan ini secara langsung menyokong Hipotesis HA3 iaitu Terdapat pengaruh yang signifikan dan positif PLC terhadap TI. Analisis dapatan Ujian Regresi Sehala ini menunjukkan bahawa PLC telah menyumbang sebanyak 65% terhadap varians TI Dalam erti kata lain, 35% varians PG bergantung kepada pemboleh ubah yang lain. Oleh yang demikian, HA4 juga disokong dan berjaya dibuktikan berdasarkan sampel kajian ini iaitu PLC secara keseluruhan signifikan menyumbang kepada varians TI.

Manakala, Ujian Regresi Berganda digunakan bagi mendapatkan kepastian dimensi PLC yang signifikan dalam meramalkan TI. Berdasarkan analisis, Dimensi Amalan Perkongsian terbukti merupakan peramal yang signifikan terhadap TI (β=0.76, $p<0.01$). Maka HA4d di sokong dalam kajian ini. Dimensi Kolaboratif juga terbukti signifikan sebagai peramal TI (β=0.34, $p<0.01$). Maka HA4f juga disokong. Manakala, Dimensi Sokongan Kepimpinan terbukti signifikan sebagai peramal kepada TI (β=0.26, $p<0.01$). Begitu juga dengan Dimensi Persefahaman Rakan Sekerja menjadi peramal kepada TI (β=0.23, $p<0.01$). Oleh itu, HA4a dan HA4e disokong. Walau bagaimanapun, Dimensi Norma & Visi ((β=0.073, $p>0.01$) serta Dimensi pembelajaran Kolektif (β=0.096, $p>0.01$) tidak berjaya dibuktikan secara signifikan sebagai peramal kepada TI. Oleh itu, hipotesis bagi HA4b serta HA4c dalam kajian ini ditolak.

5.0 PERBINCANGAN DAN CADANGAN

Berdasarkan hasil dapatan kajian amalan Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) di kalangan guru-guru sekolah mencerminkan kesedaran dan pemahaman yang mendalam dalam kalangan guru mengenai kepentingan PLC sebagai alat transformasi untuk meningkatkan

profesionalisme guru dan keberkesanan sekolah. Seperti yang dijelaskan dalam kajian ini, PLC dapat meningkatkan tahap identiti profesional guru, di mana efikasi kendiri dan imej diri memainkan peranan penting dalam pembentukan identiti ini. Dalam erti kata lain, , Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) merupakan salah satu kaedah yang boleh digunakan untuk meningkatkan tahap identiti profesional guru. Menurut teori Sosial Konstruktivisme (1934) dan Teori Teacher Profesional Identity (Erikson, 1964) maka, dapat dibuktikan bahawa PLC dilihat sebagai asas yang krusial dalam membantu guru-guru mencipta sesi pengajaran dan pembelajaran yang menarik. Melalui PLC, guru-guru dapat terus belajar dan meningkatkan profesionalisme mereka, fokus pada penggunaan pendekatan, strategi, kaedah, dan teknik pengajaran yang lebih efektif sesuai dengan keperluan murid. Ini juga membantu membentuk komuniti yang kukuh di kalangan guru untuk menghasilkan prestasi yang tinggi. Namun, aspirasi ini mungkin terjejas jika salah satu daripada empat dimensi dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (2016-2025) menghadapi halangan, iaitu pembelajaran guru, penyediaan sumber yang meningkatkan mutu hubungan sosial dan kemanusiaan, interaksi antara sekolah dengan pihak luar. Kajian ini juga telah menyokong dapatan kajian lepas yang juga mendapati komuniti pembelajaran profesional mempunyai pengaruh yang signifikan ke atas pembentukan identiti profesional guru. Namun begitu, kajian oleh Zhang et al. (2017) mendapati bahawa membudayakan kolaborasi profesional yang berterusan merupakan cabaran yang kompleks untuk dicapai. Ini kerana sikap guru yang cenderung untuk berkerja sendiri disebabkan oleh kurangnya kesedaran dan kemahiran dalam kolaborasi (Siti et al., 2018). Oleh itu, adalah penting bagi guru-guru untuk bersedia dan terbuka untuk terlibat dalam aktiviti kolaboratif bagi meningkatkan keberkesanan penyelesaian masalah pendidikan. Maka, isu seperti ini wajar diambil perhatian oleh pihak pentadbir untuk mencari penyelesaian supaya misi dan visi KPM boleh dicapai.

Selain itu, kajian oleh Kamarudin et al. (2019) pula menyatakan bahawa terdapat beberapa budaya kolaborasi yang membolehkan guru berkongsi pendapat, idea, dan pengalaman pengajaran. Antara budaya tersebut termasuk pengasingan, kolaborasi, kejeleketan, balkanization, dan moving mosaic. Budaya kolaborasi ini perlu diamalkan oleh guru-guru di sekolah untuk meningkatkan kompetensi dan menghasilkan guru yang berkualiti sesuai dengan PIPPK. Kesimpulanya, tidak dapat dinafikan bahawa budaya PLC melalui amalan kolaborasi memberikan banyak manfaat kepada guru, seperti membangunkan nilai kepercayaan dan kebergantungan positif antara guru, meningkatkan efikasi kendiri, mengurangkan budaya pengasingan, serta mewujudkan sistem sokongan sosial dan meningkatkan pembelajaran murid (Bantwini, 2019; Hashim , 2024; Stoll & Louis, 2007). Oleh itu, amalan kolaborasi perlu dilaksanakan secara berterusan, terutamanya dalam mewujudkan komuniti pembelajaran yang profesional (Erikson, 1950). Dalam erti kata lain, elemen perkongsian personel serta kolaborasi dalam komuniti pembelajaran profesional kepimpinan merupakan satu dimensi yang signifikan bagi untuk meningkatkan identiti profesional guru supaya membolehkan mereka menjadi seorang guru yang kompeten serta berprofesional

6.0 KESIMPULAN

Kajian ini menunjukkan bahawa amalan Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) memainkan peranan yang kritikal dalam membentuk identiti profesional guru. Dengan memberi tumpuan kepada dimensi-dimensi yang signifikan seperti Sokongan Kepimpinan, Amalan Perkongsian, dan Kolaboratif, serta memahami faktor demografi yang mempengaruhi identiti guru, sistem pendidikan dapat merancang intervensi yang lebih berkesan untuk meningkatkan profesionalisme dan kualiti pengajaran di sekolah. Dapatan ini juga menekankan

pentingnya pendekatan yang inklusif dan bersepadu dalam menguruskan keanekaragaman dalam kalangan guru untuk mencapai keberkesanan pendidikan yang lebih baik. Tidak dapat dinafikan bahawa transformasi pendidikan global membawa perubahan yang amat ketara dalam dunia pendidikan. Maka, adalah wajar guru-guru dalam perkhidmatan bersedia untuk menghadapi cabaran seiring dengan perubahan terkini. Menggalakkan amalan kolaboratif melalui PLC sudah pastinya akan membantu guru-guru membangun bersama untuk meningkatkan kualiti pendidikan negara.

RUJUKAN

Alam, M. R., Islam, M. S., Ansarey, D., Rana, M. M., Milon, M. R. K., Halim, H. A., & Rashid, A. (2024). Unveiling the professional identity construction of in-service university English language teachers: Evidence from Bangladesh. *Ampersand*, 100178.

Antinlouma, M., Illomaki, L., & Toom, A. (2021). Practices of professional learning communities. Frontiers in Education, 6, 1-14

Bantwini, B.D. (2019). Developing a culture of collaboration and learning among naturalscience teachers as a continuous professional development approach in a province in South Africa. Teacher Development, 23(2), 213-232.

Banegas, D. L. (2024). The spatiality of pre-service language teachers' funds of professional identity. *Innovation in Language Learning and Teaching, 18*(3), 253-268.

Battey, D., & Franke, M. L. (2008). Transforming identities: Understanding teachers across professional development and classroom practice. Teacher Education Quarterly, 127-149

De Jong, L., Meirink, J., & Admiraal, W. (2021). Teacher learning in the context of teacher collaboration: connecting teacher dialogue to teacher learning. Research Papers in Education, 37(6), 1165-1188

Erikson, E. H. (1963). *Childhood and society* (Vol. 2). New York: Norton.

Elder, G. H. (1998). The life course as developmental theory. Child Development,69(1), 1.

Erikson, E. H. (1950). Childhood and society. New York, NY, US: W. W. Norton & Co.

Hanna, F., Oostdam, R., Severiens, S. E., & Zijlstra, B. J. (2020). Assessing the professional identity of primary student teachers: Design and validation of the Teacher Identity Measurement Scale. Studies in Educational Evaluation, 64, 100822. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2019.100822

Hashim, M. H. (2024). Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) dalam Pembangunan Profesionalisme Keguruan: Satu Tinjauan Literatur. *Jurnal Dunia Pendidikan, 6*(1), 446-454.

Iksan, Z., Mohamad Ariffin, R. 'Aqilah, & Syed Imam, S. S. J. (2021). Membina pembangunan insan melalui kolaboratif guru dalam komuniti pembelajaran profesional. Sains Insani, 6(1), 105– 112

Jiang, H., Wang, K., Wang, X., Lei, X., & Huang, Z. (2021). Understanding a STEM teacher's emotions and professional identities: A three-year longitudinal case study. International Journal of STEM Education, 8(1), 1-22. https:// doi.org/10.1186/s40594-021-00309-9

Linda Darling-Hammond (2017) Teacher education around the world: What can we learn from international practice?, European Journal of Teacher Education, 40:3, 291-309, DOI:10.1080/02619768.2017.1315399

Ma, D. (2022). The Role of Motivation and Commitment in Teachers' Professional Identity. Frontiers in Psychology, 13.https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.738606

Ntim, S. Y., Qin, J., Antwi, C. O., Aboagye, M. O., Chen, S., & Takyi Mensah, E. (2023). "I-just-wanna-get-by" hurts teachers and their work: Linking preschool teacher identity to work withdrawals in an emerging economy. Current Psychology, 1-16. https://doi.org/10.1007/s12144-023-04494-

Ramanan, B. (2024). Empowering educators: a rigorous validation tool to uncover novice teacher professional identity. *Konvensyen Penyelidikan, Komuniti Pembelajaran Profesional dan Inovasi Pendidikan Program Matrikulasi KPM (KonPPI-4) 2024, Jil (1) 691-701.*

Pelini, E. S. (2017). Analysing the socio-psychological construction of identity among pre-service teachers. Journal of Education for Teaching, 43(1), 61–70. https://doi.org/10.1080/02607476.2017.1251095

Philip, T. M., & Benin, S. Y. (2014). Programs of teacher education as mediators of White teacher identity. Teaching Education, 25(1), 1–23https://doi.org/10.1080/10476210.2012.743985 281.

Pillen, M., Beijaard, D., & den Brok, P. (2013a). Tensions in beginning teachers' professional identity development, accompanying feelings and coping strategies. European Journal of Teacher Education, 36(3), 240– 260. https://doi.org/10.1080/02619768.2012.696192

Sutherland, L., Howard, S., & Markauskaite, L. (2010). Professional identity creation: Examining the development of beginning preservice teachers' understanding of their work as teachers. *Teaching and teacher education*, *26*(3), 455-465.

Wang, J., Odell, S. J., Kleca, C. L., Spalding. E., & Lin, E. (2010). Understanding teacher education reform. Journal of Teacher Education, 61(5), 395-402.

Zhang, J., Yuan, R., & Yu, S. (2017). What impedes the development of professional learning communities in China? Perceptions from leaders and frontline teachers in three schools in Shanghai. Educational Management Administration & Leadership, 45(2), 219-237.

ENHANCING CRITICAL THINKING AND CREATIVITY IN BROCHURE WRITING THROUGH PROJECT-BASED LEARNING

Dr. Anita Kanestion[1]
Khalipah Mastura Khalid[2]
J.D. Kumuthini Jagabalan[3]
Mohamad Azlan Bin Mohd Nor[4]

[1,2,3,4] *Kolej Matrikulasi Kejuruteraan Kedah*

Email: bm-1700@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Many students struggle with generating original and realistic ideas for brochure writing, often resorting to internet sources without thorough research. This lack of critical thinking skills poses a challenge as it impacts the quality of their brochure submissions. This action research was carried out to improve researcher's teaching practices for brochure writing, with a specific emphasis on enhancing students' abilities to generate ideas critically and creatively. This aspect is deemed crucial as it directly correlates with the quality of the brochures produced. To tackle this challenge, Lewin's (1946) model of action research was employed, focusing on implementing a project-based learning (PBL) approach. Two student groups, E6T6 and B1T1, were purposively selected due to observed difficulties in idea generation. Over a period of six weeks, these groups received explicit instruction on idea generation using PBL methods. Data collection involved focused observations and document analysis. Findings indicate that the students generated original ideas with impactful objectives as they gained an understanding of the Sustainable Development Goals (SDGs). This study underscores the usefulness of integrating SDGs and PBL into teaching brochure writing as a means to enhance students' critical thinking and creative skills. Pedagogically, students not only deepen their understanding of global issues but also create more compelling and relevant content.

Keywords: Brochure writing, Sustainable Development Goals, Project-based Learning, critical thinking skills and creativity

1.0 INTRODUCTION

1.1 BACKGROUND OF THE STUDY

The English course (WE013 and WE023) is a mandatory subject for students in the one-year (SDS) programme. Its main objective is to enhance students' proficiency in the English language. Throughout each semester, students are evaluated on four language skills: listening, reading, writing, and speaking. In Semester 1 English (WE013), the assessments are designed to align with the Malaysian University English Test (MUET) as preparation for the test in November. In Semester II English (WE023), the focus shifts to assessing students' language skills, particularly writing and speaking, through project-based tasks. For example, students' writing skills are tested through brochure writing, while their speaking skills are assessed

through a promotional talk based on the brochure. These tasks require students to effectively promote a product, service, or idea using persuasive skills.

1.2 EXPERIENCE IN TEACHING AND LEARNING

As an English educator, the researcher ensures that her teaching in classrooms aligns with the Malaysian education framework, which includes the Post-Secondary English Language Curriculum Framework (PSELCF) and the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR). These frameworks emphasise the development of language skills such as listening, speaking, reading, and writing, as well as language knowledge such as grammar, vocabulary, and pronunciation. By incorporating PSELCF and CEFR standards into her teaching, she aims to offer a comprehensive English learning experience that meets the diverse needs of her students. This provides clear learning objectives and an understanding of students' language proficiency level, which ranges from B1 to C1 based on their SPM results. By integrating these frameworks, the researcher can work towards specific language goals, which are to achieve at least a B2 level by the end of the course.

As aforementioned, in Semester 2, the writing component is tested through brochure writing. The brochure writing task is introduced to increase students' English language learning by engaging them in the process of ideating and proposing a product, service, or idea. This process motivates students to think critically, creatively, and innovatively, improving their language skills and problem-solving skills. Moreover, the task also encourages collaboration through group work. Through collaboration, students can leverage each other's strengths and expertise to create a more robust proposal and brochure. The first step in proposing a product, idea, or service is ideation. Students are given a set of guidelines that outline the requirements for their proposal, such as the target audience, the purpose of the product, service, or idea, price, and any other specifications. They then brainstorm ideas that meet the guidelines and research them further to gather information that will support their proposal. This may include conducting online research to gain insights into the needs and preferences of their target audience, the market, competition, and potential benefits of their proposed product, service, or idea. After gathering information, students may create a detailed draft of their proposal to organise their thoughts and ideas effectively. They seek feedback from the lecturer to refine their proposal before finalising it for brochure writing.

To meet the students' needs, the researcher utilises project-based learning (PBL) to provide students with authentic learning experiences. This approach allows students to develop critical thinking skills, collaborate with peers, and apply their language skills in real-world contexts. Additionally, it helps students become more independent learners as they take ownership of their projects and work towards achieving their goals. PBL not only increases their motivation and engagement but also prepares them for success in future academic and professional endeavours.

1.3 SIGNIFICANCE OF THE STUDY

This study is significantly important as it provides insights on the process of proposing a product, idea, or service. Using the United Nations' Sustainable Development Goals (SDG) helps the students develop their self-directed learning through research, critical thinking, communication skills, and problem-solving abilities while providing them with a real-world context to apply their English language proficiency. Balakrishnan, Tochinai and Kanemitsu (2020), in their study, claim that practicing sustainable development is essential to protecting

our world from any developments that could cause harm to human beings and the environment. This approach not only enhances students' understanding of global issues but also prepares them for future career opportunities in fields related to sustainability development. Ultimately, integrating the SDGs into language learning can empower students to become active global citizens with a deeper sense of social responsibility. Besides that, the self-directed learning aspect allows these students to take ownership of their project and delve deeper into areas of interest or concern, fostering a sense of autonomy and motivation. This can lead to a more meaningful and impactful learning experience, as students are able to tailor their studies to align with their personal goals and interests. By engaging in this iterative process, students are also better equipped to present a compelling case for their product or idea to potential investors or stakeholders.

Next, the findings of this action research provide insights for practitioners to evaluate their teaching approaches in order to cater to their students' needs. For instance, PBL shifts the focus from the lecturer as the sole source of knowledge to the students as active participants in their own learning process. This empowers practitioners to adopt a facilitator role, guiding and supporting students as they explore and discover knowledge independently (Tomlinson, 2014).

1.4 ASSUMPTIONS, VALUES AND BELIEFS

In choosing a teaching approach, researchers should consider their values and beliefs. As a researcher, I need to carefully consider the needs and interests of my students. For instance, I conduct surveys, observations or interviews to understand their preferences and tailor the learning experience to align with their interests. Meor and Assaadah (2011) state that educators should be adaptable, observant, and mindful of their students' requirements. On the other hand, Selvarajan (2023) asserted that as a practitioner, understanding students' difficulties and needs in language learning are essential. Therefore, I must be ready to adapt my approach based on reflective practices and incorporate feedback from students to continuously enhance my teaching methods, ensuring their engagement and optimizing their learning experience.

1.5 RELATED MATTERS

The present action research was conducted using Lewin's (1946) model. There were four processes involved: planning, action, observation, and reflection. During this step, the researcher thoroughly outlines the study's objectives, scope, and methodologies. Following the planning step, the action phase comprises carrying out interventions or changes based on the defined strategy. During the observing stage, data is collected consistently and the outcomes of applied interventions are monitored. Finally, the reflecting step requires researchers to critically examine and interpret the findings produced during the observation.

2.0 REFLECTION IN TEACHING AND LEARNING

As I engage in self-reflection as an English lecturer, I find it essential to continually assess my teaching practices, instructional methods, and interactions with students. Reflecting on my experiences allows me to identify areas of strength, areas for improvement, and strategies for enhancing student learning outcomes.

In the 4th week of Semester 2, I would provide some basic instructions to the students regarding brochure writing and the need for them to propose a product, idea, or service. After providing the instructions, my students were found to be clueless, as they did not have ideas to

propose. As an alternative, I also prompted them with some questions by asking them to list down the problems they faced in college and suggest some solutions to overcome the problems. However, I was disappointed to see the outcome. The majority of them were unable to ideate as they were unable to think critically and creatively. The students struggled to come up with innovative ideas and solutions, resulting in unimpressive brochure submissions. It became clear that more guidance and support would be necessary to help them develop stronger concepts.

Furthermore, based on my observation, during the process of proposing a product, an idea, or a service, the majority of the students tend to copy other ideas, products, or services, which defeats the purpose of brochure writing. Their ideas tend to not be original, as they are not thinking outside the box. For example, a group suggested a service, which is McDonald delivery, as a solution, and another group suggested a smart watch. Research by Amabile (1996) emphasises the importance of inspiration as a catalyst for creative thinking, highlighting its role in stimulating novel ideas and solutions. I found that a lack of inspiration can be a significant hurdle for students when embarking on this project. This challenge can be particularly daunting when they are faced with project requirements that demand creativity and innovation. Without a clear spark of inspiration, students may find themselves staring at a blank page, unsure of where to begin or how to translate their thoughts into tangible project concepts. This shows that I need to find another way to improve my teaching strategy by incorporating more activities that encourage divergent thinking and provide opportunities for students to explore different perspectives and approaches. Hence, I can help students overcome the initial hurdle of finding inspiration and, ultimately, enhance their ability to generate unique ideas for their projects.

Aside from that, I discovered that students lack research skills. It was evident when they were forced to defend their opinions academically. They provided reasons based on their experiences. When I inquired why they chose smart watches as a product, they said that students required them to keep up with the trends. This demonstrates a lack of critical thinking and the ability to substantiate arguments with evidence. Students must develop good research abilities so that they can make well-informed choices and successfully explain their thoughts. Developing critical thinking abilities and the ability to back up arguments with facts is vital for students to succeed academically and in real-world scenarios. By improving their research skills, students can gain confidence in their decision-making processes and generate more engaging and well-supported ideas for brochure writing.

Therefore, by addressing these issues, students can truly enhance their skills in critical thinking, creativity, and originality, thereby deepening their understanding of the process by coming up with original concepts that can help them overcome this challenge.

`3.0 RESEARCH FOCUS

The research focus centres on identifying strategies to improve my teaching practices for brochure writing, with a specific emphasis on enhancing students' abilities to generate ideas critically and creatively. This aspect is deemed crucial as it directly correlates with the quality of the brochures produced. Upon reflection, it has become evident that students' proficiency in generating ideas critically and creatively is a key determinant of their success in brochure writing.

Besides that, to address this need, it is imperative to focus on improving students' research skills. Research skills are fundamental to the ideation process, as they enable students to gather

relevant information, explore different perspectives, and generate well-informed ideas. By enhancing their research skills, students can access a wealth of knowledge and inspiration that will fuel their creativity and enable them to develop original and compelling content for their brochures.

4.0 RESEARCH QUESTIONS

These two research questions served as a guide for this action research:

i) How does the integration of Sustainable Development Goals (SDGs) in brochure writing instruction impact students' critical thinking skills?
ii) How does project-based learning influence students' creativity in generating brochure ideas?

5.0 TARGET GROUP

In this study, the students involved were from the researcher's tutorial classes, E6T6 and B1T1. These students formed a mixed-ability group in terms of their language proficiency, with scores ranging from Band 3.5 to Band 4.5 based on their Malaysian University English Test (MUET) results from session 3 of 2023. Each class comprised 19 students, for a total of 38 participants

6.0 IMPLEMEMNTATION OF ACTION

Lewin's (1946) model was employed to conduct the present action study, which involved four stages: planning, action, observing, and reflecting. In the planning stage, the researcher reflected on the proposal for brochure writing and analysed the initial results. This analysis provided valuable insights into common weaknesses and specific areas where students struggled, such as generating unique ideas or conducting thorough research. Using this data, the researcher was able to tailor the project-based learning activities to address these specific needs effectively, ensuring alignment with the study's objectives.

The researcher conducted a session to introduce the concepts of critical thinking and creativity in brochure writing. She explained why these skills are essential for both academic success and real-world applications, such as marketing, advertising, and public communication. Using engaging examples, the importance of innovative and well-researched brochures in effectively communicating messages and persuading audiences was illustrated.

Next, the researcher integrated the Sustainable Development Goals (SDGs) and provided students with a comprehensive overview of the United Nations' SDGs. To make the content engaging and accessible, a variety of multimedia resources, such as videos, infographics, and interactive websites, were utilised. For example, a video on climate change was viewed, and discussions were organised around the respective goal, encouraging students to share their thoughts and any prior knowledge they might have had. This approach not only built their understanding but also sparked their interest in these critical global challenges in combating the issue of extreme climate change.

Using one of the project-based learning elements, which is giving students voice and choice, the researcher tasked the students with researching specific SDGs in depth. The class was divided into small groups, each focusing on a different goal, and guidelines on how to

conduct their research effectively were provided. Students were encouraged to explore various sources, including academic articles, reports from international organisations, and case studies of successful initiatives. Each group prepared an infographic to share their findings with the class, highlighting key issues, current efforts, and potential solutions related to their assigned SDG. Additionally, a digital gallery walk was incorporated, allowing them to showcase their research visually and interactively. This research task aimed to deepen students' understanding of the SDGs, providing a solid foundation for their brochure projects. Furthermore, it facilitated the development of important research skills and the ability to synthesise and communicate complex information effectively, which is in line with CLO 2.

Students were organised into small, diverse groups to foster collaboration and peer learning. This approach encouraged students to consider different perspectives and work together to find innovative solutions to the global challenges presented by their assigned SDG. By working in groups, students were able to leverage each other's strengths and knowledge, resulting in a more comprehensive understanding of the issues at hand. Each group was assigned an SDG to focus on for their brochure project, and guidance on effective teamwork and collaboration was provided, emphasising the importance of each member's contribution. Throughout the project, regular group meetings were facilitated to monitor progress and address any challenges. This collaborative approach not only enhanced the students' ability to work together but also encouraged the exchange of ideas and perspectives, enriching the overall learning experience.

Each group was encouraged to explain how their brochure addressed the selected SDG and the specific impact they hoped to achieve. This presentation phase allowed students to practice their public speaking and presentation skills, while also receiving constructive feedback from their peers and the researcher.

Following the presentations, a reflective session was conducted to help students consolidate their learning experiences. They were asked to reflect on what they had learned about brochure writing, the SDGs, and their own creative processes. Students were encouraged to consider the challenges they faced, how they overcome them, and what they would do differently in future projects. This reflective practice was crucial for deepening their understanding and fostering a mindset of continuous improvement and lifelong learning.

7.0 OBSERVATIONS AND FINDINGS

The findings suggest that initially, students tended to accept information at face value without questioning its validity. For example, when tasked with researching the causes of hunger for the selected SDG, some students relied on simplistic explanations such as "lack of food production and hike in food price" without considering the broader socioeconomic factors at play, such as poverty, distribution inequities, and political instability. However, as they delved deeper into their SDGs, students began to critically evaluate sources and question underlying assumptions.

Additionally, students utilised ChatGPT as a resource for ideation and refinement of their brochure. By engaging with ChatGPT, students generated fresh perspectives, explored alternative approaches, and received instant feedback on their ideas. This interactive exchange with an AI-based language model sparked creativity by prompting students to think critically, articulate their thoughts, and refine their messaging. The researcher's explicit guidance aided in this development. For instance, during group discussions for creating infographics for

selected SDGs, the students were encouraged to use ChatGPT wisely to consider alternative perspectives and challenge their own assumptions by comparing sources developed by other countries and Malaysia. Through activities like the digital gallery walk, presentations, and question and answer, students were prompted to critically analyse different viewpoints and defend their positions with evidence.

In turn, this interactive approach fostered a culture of intellectual inquiry and encouraged students to engage with diverse perspectives. For instance, when examining the issue of good health and well-being (SDG 3), students began to recognise the complexity of health dynamics and the intersectionality of various factors such as socioeconomic status, education, and access to healthcare. They questioned simplistic explanations for health disparities and explored how income inequality and educational attainment impact health outcomes.

By the end of the intervention, students demonstrated significant improvements in their ability to generate original ideas and critically engage with complex global issues. Their final brochures were analytically robust, well-researched, and showcased innovative solutions, reflecting their enhanced critical thinking and creative skills. For example, a group of students from B1T1 investigated the role of healthcare infrastructure in shaping health behaviours and access to medical services. They proposed an innovative solution to improve the healthcare system in the remote areas of Pendang: using drones (SICKLAH) to deliver medicines directly to patients (Figure 1). This idea aimed to save time, energy, and costs associated with traditional delivery methods. This deeper engagement allowed students to develop more nuanced and informed perspectives on health-related issues, resulting in more comprehensive and compelling brochure content.

Figure 1. Brochure on SICKLAH, Drone Technology

Another example is a group of students from E6T6, whose commitment to Sustainable Development Goal 6 (Clean Water and Sanitation) drove them to develop a sustainable solution to rising water pollution in local ponds and rivers. This group introduced their innovation, 'H2O YEAH,' a ground breaking water treatment product specifically designed to restore and protect our precious water sources (Figure 2). Based on the document analysis, they supported their ideas with credible sources, proving that they had conducted thorough research.

Figure 2. Brochure on H20 YEAH, Water Treatment

Overall, these examples illustrate how the integration of SDGs served as a catalyst for enhancing students' critical thinking skills, enabling them to move beyond surface-level analysis and engage with complex global issues in a more thoughtful and informed manner.

Additionally, the integration of project-based learning (PBL) had a significant impact on fostering students' creativity, as seen in their progression from initially struggling to come up with original ideas to coming up with creative solutions related to the Sustainable Development Goals (SDGs). Initially, students faced challenges in brainstorming creative ideas, often resorting to replicating examples found online. For instance, when tasked with designing an infographic and brochure for their assigned SDGs, students relied heavily on pre-existing templates and generic content without infusing their own creativity. However, the intervention process, which employed a project-based learning approach, catalysed a transformation in students' creative abilities. Through collaborative tasks and regular group discussions, students were immersed in an environment that encouraged exploration, experimentation, and risk-taking. The researcher's organised direction enabled them to focus their creative energies on solving the SDGs' representative problems in the real world.

One notable tool that facilitated students' creativity was Canva, a user-friendly graphic design platform. According to Pedroso et. al. (2023), Canva not only creates fun learning and is easy to use, but it also expands students' creativity, develops students' writing skills, simplifies the writing process, and enables students to collaborate, focus, and concentrate during the learning process. The use of Canva allows them to unleash their creativity and produce writing projects that stand out from the crowd. By leveraging Canva's diverse range of templates, graphics, and customisation options, students were able to translate their ideas into a visually engaging infographic and brochure. Most importantly, they worked collaboratively with its real-time editing and feedback feature. Hence, these findings support the PBL approach by emphasising the importance of active student participation, collaboration, and meaningful experiences during the learning process.

Additionally, students embraced video promotion as a creative medium to raise awareness about their chosen SDGs. By combining visual storytelling with persuasive narration, students crafted engaging narratives that captivated their audience and inspired action. For instance, using InVideo and Animoto, students created short promotional videos highlighting the urgency of addressing clean water and sanitation (SDG 6) or the importance of quality education (SDG 4), employing cinematic techniques, animations, and compelling narratives to convey their message effectively.

As a result of these interventions, students' creativity flourished, evident in the originality and ingenuity showcased in their final brochures and promotional materials. By embracing collaborative learning, leveraging digital tools like Canva and ChatGPT, and experimenting with multimedia formats such as video promotion, students not only demonstrated a deeper understanding of the SDGs but also showcased their enhanced ability to think creatively and generate innovative solutions to real-world problems.

8.0 REFLECTION AND CONCLUSION

Based on the researcher's reflection, project-based learning, especially when integrated with the SDGs, had a profound impact on students' creativity. Initially, the researcher found that her students struggled with generating original ideas and often relied on existing internet

sources. However, the project-based approach, which included structured activities and collaborative tasks, encouraged her students to think creatively and come up with innovative solutions to global problems. The collaborative environment further stimulated creativity by allowing students to exchange diverse perspectives and build on each other's ideas. By the end of the intervention, students were generating innovative ideas for their brochures, demonstrating a significant growth in their creative thinking abilities. The use of SDGs provided a meaningful context that required students to think outside the box, leading to more innovative and compelling brochure content.

Education plays a crucial role in disseminating the necessary knowledge, skills, and values vital for contributing to the Sustainable Development Goals (SDGs). As an educator, I believe that fostering a strong foundation in sustainable development knowledge and behavior will encourage students to take responsibility for their lifestyles, build a harmonious society, and be prepared to face the challenges of the 21st century through sustainable living for a better future. This aligns with the concept of "pembangunan karamah insaniah," which emphasizes the development of human dignity, ethical consciousness, and social responsibility. The findings of this study aim to increase awareness of SDGs, addressing the gap highlighted in Zainordin et al.'s (2017) study, which reported a lack of exposure to and emphasis on SDGs at higher education institutions. By integrating SDGs into the curriculum and promoting critical thinking and creativity, this research not only enhances students' understanding of global issues but also instills values that uphold human dignity and ethical development. This holistic approach prepares students to contribute meaningfully to society, embodying the principles of "pembangunan karamah insaniah" and advancing the goals of MADANI.

ACKNOWLEDGMENT

I would like to express my gratitude to my critical friends for their support in completing this paper. Additionally, I extend my thanks to the sampled students for their active participation and cooperation in the classroom.

REFERENCES

Amabile, T. M. (1996). Creativity in context: Update to the social psychology of creativity. Westview Press.

Balakrishnan, B., Tochinai, F., & Kanemitsu, H. (2020). Perceptions and attitudes towards sustainable development among Malaysian undergraduates. *International Journal of Higher Education*, *9*(1), 44. https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n1p44

Helle, L., Tynjälä, P., & Olkinuora, E. (2006). Project-based learning in post-secondary education – theory, practice, and rubber sling shots. Higher Education, 51(2), 287–314. https://doi.org/10.1007/s10734-004-6386-5

Meor Ibrahim Kamaruddin, & Assaadah Mohamad. (2011). Kajian gaya pembelajaran dalam kalangan pelajar UTM. *Journal of Educational Psychology and Counseling*, 2, 51-77. ISSN: 2231-735X.

Pedroso, J., E., P., Sulleza, RV., S., Francisco, K., H., M., C., Noman, A., J., O., & Martinez, C., A., V. (2023). Students' Views on Using Canva as an All-In-One Tool for Creativity and Collaboration. Journal of Digital Learning and Distance Education, 2(2), 443-

461. https://doi.org/10.56778/jdlde.v2i1.117.

Tomlinson, C. A. (2014). The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners. ASCD.

Zainordin, N., Wahi, W., Petrus, M., & Koh, C. T. (2017). Sustainable Development Attitude: A Study On Perception Among Private & Public Higher Learning Institutions Student In Malaysia. MATTER*: International Journal of Science and Technology*, 3(2), 514-524. https://doi.org/10.20319/mijst.2017.32.514524

HIDE & SEEK: MEMBANTU PELAJAR BERMASALAH PSIKOMENTAL BERTAHAN DALAM PENGAJIAN DI KOLEJ MATRIKULASI MELAKA

Indera Syahril bin Mohamad[1]
Hazlin binti Baharum[2]
Seynorita binti Samsudin[3]
Noor Zawani binti Ali[4]
Zaidi bin Abu Hassan[5]

[1,2,3,4,5]*Kolej Matrikulasi Melaka*

Email: indera@kmm.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk menangani isu di mana pelajar tidak memaklumkan kaunselor tentang masalah psikologi mereka, yang mengakibatkan pemantauan yang lambat dan kurangnya hubungan yang efektif dengan kaunselor. Fokus kajian adalah untuk mengenal pasti pelajar yang bermasalah, membina kepercayaan dengan mereka, dan memantau mereka dengan lebih dekat. Kumpulan sasaran kajian ini terdiri daripada 11 orang pelajar yang mempunyai rekod masalah psikosis di Kolej Matrikulasi Melaka (KMM). Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian tindakan dengan intervensi yang dinamakan "*Hide and Seek* ". Melalui pendekatan ini, kaunselor dapat mengenal pasti pelajar yang memerlukan bantuan dan menyediakan sokongan psikologi yang diperlukan. Hasil kajian menunjukkan bahawa melalui intervensi "*Hide and Seek* ", pelajar yang mengalami masalah psikomental dapat dikesan lebih awal dan diberikan sokongan yang sesuai. Implikasi kajian ini adalah penting untuk memastikan pelajar dapat menyelesaikan pengajian mereka di kolej dengan jayanya. Program ini bukan sahaja membantu meningkatkan kesejahteraan mental pelajar tetapi juga memastikan mereka dapat mencapai potensi penuh dalam akademik dan kehidupan seharian.

Kata Kunci: kemurungan, Ujian DASS, Pelajar KMM

1.0 PENDAHULUAN

Gejala psikosis telah menjadi masalah global yang semakin memburuk dengan peningkatan kes yang mendadak dari semasa ke semasa (Rinaldi, 2020). Psikosis didefinisikan sebagai gangguan mental yang teruk, yang dicirikan oleh perubahan perwatakan dan ketakpekaan kepada persekitaran (Kamus Dewan Bahasa dan Pustaka, Edisi Keempat). Psikosis ialah sejenis gangguan mental yang serius dan digambarkan sebagai fikiran dan emosi tidak stabil dan ia menandakan bahawa individu yang mengalaminya sudah hilang hubungan dengan dunia sebenar (Kirakosyan & Frolova, 2022). Psikosis ialah keadaan minda tidak normal yang mengakibatkan kesulitan menentukan apa yang sebenarnya dan apa yang tidak (Jeppsson, 2021). Gejalanya mungkin termasuk kepercayaan palsu (khayalan) dan melihat atau mendengar perkara yang orang lain tidak melihat atau mendengar (halusinasi) (Freudenreich & Freudenreich, 2020). Gejala lain mungkin termasuk ucapan dan tingkah laku yang tidak sesuai yang tidak sesuai untuk keadaan (Friman, 2021). Kemungkinan terdapat masalah tidur,

penarikan sosial, kurang motivasi, dan kesukaran menjalankan aktiviti harian. Penting untuk memahami bahawa kemurungan berbeza daripada kesedihan biasa. Adalah normal untuk merasa sedih apabila menghadapi peristiwa negatif atau menyedihkan, tetapi perasaan tersebut tidak berpanjangan, dan seseorang masih dapat menjalankan tugas harian seperti biasa. Namun, jika kesedihan berterusan dan mulai mengganggu fungsi harian, perhatian perlu diberikan kepada gejala yang dialami.

Menurut laporan World Health Organization (WHO), sejumlah 280 juta penduduk dunia mengalami kemurungan, yang terdiri daripada 5% golongan dewasa dan 5.7% dewasa berumur melebihi 60 tahun. Di Malaysia, Tinjauan Kesihatan dan Morbiditi Kebangsaan pada tahun 2019 melaporkan bahawa setengah juta rakyat Malaysia mengalami gejala kemurungan. Laporan Menteri Kesihatan Malaysia menunjukkan sebanyak 212,319 panggilan diterima oleh Talian Bantuan Perkhidmatan Sokongan Psikososial (MHPSS) pada tahun tersebut, berbanding 44,061 panggilan pada tahun sebelumnya. Pada tahun 2023, Kementerian Kesihatan Malaysia mendapati daripada 6,955 individu yang menjalani penapisan melalui My Minda, sebanyak 2,820 orang berisiko mengalami kemurungan, manakala 1,271 individu mengalami gejala kemurungan yang ketara.

Dalam konteks pendidikan negara, pengurusan stres dalam kalangan pelajar sekolah menengah merupakan isu yang penting dan sering dikaji (Luthar et. al., 2021). Empat faktor utama yang menyumbang kepada stres dalam kalangan pelajar ialah interpersonal, luaran, akademik, dan persekitaran (Carroll et. al., 2022). Kajian menunjukkan bahawa aspek pengurusan stres perlu diberi penekanan, terutama kepada pelajar sekolah. Pelajar-pelajar di Kolej Matrikulasi Melaka juga tidak terlepas daripada masalah stres sepanjang menuntut di sini. Data yang diterima oleh Unit Psikologi dan Kaunseling menunjukkan ramai pelajar menghadapi stres dalam pembelajaran, dengan 12 kes yang terarah ke psikosis dilaporkan dalam sesi pembelajaran 2022/2023. Kesan stress yang berpanjangan ini menyebabkan mereka cuba mencederakan diri, ada cubaan bunuh diri (dengan menelan pil yang dibekalkan oleh pakar psikiatri secara berlebihan), dan mengganggu rakan-rakan, yang secara tidak langsung mengganggu proses pembelajaran mereka.

Kajian ini juga timbul daripada dapatan kes yang dirujuk oleh para pensyarah kolej, felow asrama, klinik kesihatan dan Penyelia Asrama. Antara kes tersebut termasuk beberapa pelajar yang cuba membunuh diri dengan terjun daripada bangunan, mencederakan diri sendiri dengan alatan tajam, dan keresahan luar biasa termasuk menyembunyikan diri sendiri di tempat yang dirasakan selamat. Kumpulan pengkaji mendapati bahawa ini adalah isu yang perlu diberi perhatian serius.

Kajian ini bertujuan memastikan keperluan dan kehendak salah satu pemegang taruh yang penting, iaitu pelajar-pelajar KMM, dipenuhi. Mengambil langkah proaktif dalam menangani masalah kemurungan dan stres dalam kalangan pelajar bukan sahaja membantu meningkatkan kesihatan mental mereka, tetapi juga memastikan mereka dapat mencapai potensi penuh dalam bidang akademik dan kehidupan seharian.

2.0 REFLEKSI AMALAN

Sebagai pengkaji, refleksi awal menunjukkan betapa pentingnya peranan kaunselor dalam institusi pendidikan. Pengkaji menyedari bahawa membina hubungan yang baik antara pelajar dan kaunselor adalah kunci dalam menangani masalah psikologikal pelajar. Pengalaman sepanjang kajian ini membuka mata pengkaji terhadap keperluan mendesak untuk membina kepercayaan antara pelajar dan kaunselor. Sebelum kajian ini, pengkaji beranggapan

bahawa pelajar akan secara sukarela mencari bantuan apabila mereka menghadapi masalah. Namun, melalui kajian ini, pengkaji belajar bahawa stigma dan kekurangan kesedaran boleh menjadi halangan besar. Pengalaman ini mengajar betapa pentingnya pendekatan proaktif yang berterusan dalam intervensi psikologi.

Pelajar sering kali menghadapi tekanan yang tinggi dan pelbagai cabaran psikologi yang boleh menjejaskan kesejahteraan diri mereka. Refleksi pengkaji terhadap pelajar mendapati bahawa mereka memerlukan sokongan yang lebih daripada sekadar akademik. Pelajar-pelajar di Kolej Matrikulasi Melaka, khususnya, menunjukkan bahawa tekanan akademik, faktor persekitaran, faktor keluarga dan pengalaman lampau yang menyakitkan boleh membawa kepada stres yang melampau. Melalui kajian ini, pengkaji menyedari bahawa setiap pelajar mempunyai kisah dan latar belakang yang unik yang mempengaruhi kesihatan mental mereka. Oleh itu, pendekatan yang digunakan perlu bersifat individualistik dan memahami konteks kehidupan mereka untuk memberikan sokongan yang paling berkesan.

Pengumpulan data dalam kajian ini menggunakan pendekatan kajian tindakan dengan intervensi "*Hide and Seek* ". Kaedah ini melibatkan penglibatan aktif kaunselor dalam mengenal pasti dan memantau pelajar yang mengalami masalah psikologi. Pada awal kajian, data dikumpulkan melalui soal selidik, temubual, dan pemerhatian langsung. Kaedah ini membolehkan kami mendapatkan gambaran yang holistik tentang keadaan psikologi pelajar. Penggunaan beberapa kaedah pengumpulan data membantu dalam memastikan kebolehpercayaan dan kesahihan data yang diperoleh. Namun, cabaran utama adalah memastikan pelajar berasa selesa dan terbuka dalam berkongsi masalah mereka.

Terdapat beberapa isu yang timbul dalam proses pengumpulan data awal. Salah satu isu utama ialah kerahsiaan dan privasi pelajar. Banyak pelajar merasa bimbang untuk berkongsi masalah mereka kerana takut akan kesan negatif atau stigma yang akan diterima. Selain itu, terdapat juga kesukaran dalam memastikan semua pelajar yang memerlukan bantuan dikenal pasti dengan tepat. Dalam beberapa kes, pelajar yang memerlukan bantuan enggan bekerjasama atau tidak hadir dalam sesi yang diatur. Isu-isu ini memerlukan pendekatan yang lebih berhati-hati dan fleksibel dalam pengumpulan data untuk memastikan semua pelajar yang memerlukan sokongan dapat dikesan dan dibantu.

Secara keseluruhan, kajian ini memberikan pandangan yang mendalam tentang kepentingan intervensi awal dan sokongan psikologi yang berkesan dalam kalangan pelajar. Intervensi "*Hide and Seek* " terbukti berkesan dalam mengenal pasti dan memberikan sokongan kepada pelajar yang memerlukan. Pengalaman ini menekankan betapa pentingnya pendekatan yang holistik dan sensitif terhadap keadaan unik setiap pelajar. Ia juga menunjukkan bahawa usaha berterusan perlu diambil untuk mengurangkan stigma dan meningkatkan kesedaran tentang kesihatan mental. Melalui kajian ini, diharapkan institusi pendidikan dapat mengambil langkah proaktif untuk memastikan kesejahteraan psikologi pelajar terjaga, yang seterusnya membantu mereka mencapai kejayaan dalam akademik dan kehidupan seharian.

3.0 FOKUS KAJIAN/ ISU KEPRIHATINAN

Kajian ini menitikberatkan pengalaman dan keperluan pelajar dalam menghadapi masalah psikosis di Kolej Matrikulasi Melaka (KMM). Isu psikosis secara tidak langsung mengganggu proses pembelajaran mereka dan boleh memberi impak yang serius terhadap kesejahteraan mental. Data awal dari Unit Psikologi dan Kaunseling menunjukkan bahawa terdapat beberapa kes yang melibatkan pelajar-pelajar yang mengalami psikosis yang mendalam, termasuk percubaan bunuh diri dan masalah psikologi yang serius. Oleh itu, kajian

ini bertujuan untuk memahami dengan lebih mendalam pengalaman dan keperluan pelajar dalam menghadapi masalah ini serta untuk mencari strategi intervensi yang berkesan.

Konsep kajian ini adalah untuk mengkaji kesan dan faktor-faktor yang menyumbang kepada psikosi di kalangan pelajar KMM. Alasan pemilihan konsep ini adalah kerana keperluan untuk mengenal pasti punca-punca psikosi yang berkaitan dengan konteks pendidikan tinggi, dan bagaimana ia mempengaruhi kecemerlangan akademik dan kesejahteraan pelajar. Dengan menerapkan Ujian DASS sebagai alat ukur, kajian ini membolehkan pengkaji menilai dengan lebih sistematik tahap tekanan, kebimbangan, dan kemurungan yang dialami oleh pelajar-pelajar tersebut.

Berdasarkan data awal, pemilihan fokus kajian ini dipengaruhi oleh tiga kriteria utama: kebolehtadbiran, kepentingan, dan kebolehgunaan. Intervensi "*Hide and Seek* " secara literal bermaksud "sembunyi dan cari," yang merujuk kepada permainan kanak-kanak di mana seorang pemain menutup mata dan menghitung sementara pemain lain bersembunyi, kemudian dia mencari pemain yang bersembunyi.

Dalam konteks kajian atau intervensi psikologi, istilah "*Hide and Seek* " digunakan sebagai metafora. Ia merujuk kepada proses mengenal pasti pelajar yang mungkin menyembunyikan isu psikologikal mereka. Kaunselor atau penyelidik berusaha untuk "mencari" atau mengenal pasti pelajar-pelajar ini melalui pendekatan proaktif dan sensitif, memastikan bahawa mereka yang memerlukan bantuan dapat dikesan dan diberikan sokongan yang sesuai.

Kepentingan kajian ini jelas terlihat dari kesan yang serius psikosis terhadap pelajar dan pentingnya intervensi awal untuk mencegah kejadian yang lebih buruk. Selain itu, kebolehgunaan alat ukur ini dalam konteks kajian psikomental adalah penting untuk memastikan data yang dikumpulkan relevan dan dapat diaplikasikan dalam pembangunan program sokongan mental di KMM. Dengan mengambil kira aspek kawalan, kolaboratif, dan relevan, kajian ini diharapkan dapat memberi sumbangan yang signifikan dalam peningkatan kesejahteraan mental pelajar-pelajar KMM.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah membantu pelajar bermasalah psikomental bertahan dalam pengajian di Kolej Matrikulasi Melaka menggunakan kaedah "*Hide and Seek".* Kajian ini berfokus kepada objektif berikut:

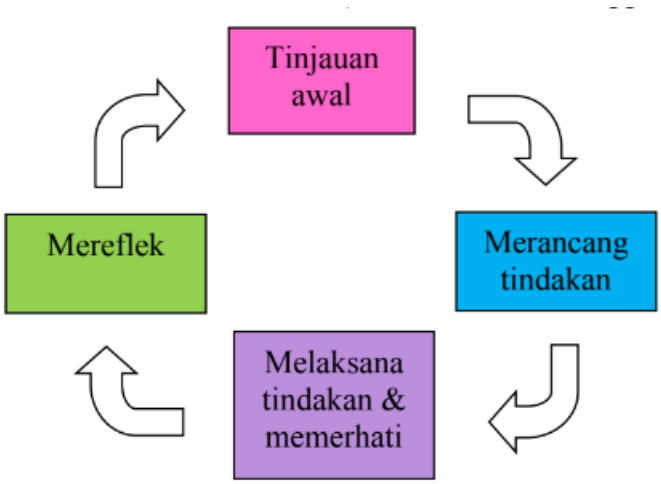
i. Mengenalpasti awal pelajar mengalami masalah psikologi menggunakan program "*Hide and Seek* " dengan tepat.
ii. Membina kepercayaan pelajar yang mengalami masalah psikologi menggunakan kaedah "*Hide and Seek* " dengan tepat.
iii. Memastikan pelajar mengalami masalah psikologi berjaya menamatkan pelajaran di KMM dengan keputusan yang baik dan menyambung pelajaran di peringkat universiti.
iv. Membina keyakinan diri pelajar untuk berjuang melawan isu yang dihadapi dan mendapatkan sokongan dari keluarga dan orang terdekat.

5.0 KUMPULAN SASARAN

Fokus kajian pengkaji ialah kepada 11 orang pelajar KMM yang mengalami masalah psikomental bagi sesi pembelajaran 2023/2024.

6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN/ KAJIAN

Model kajian tindakan Kemmis dan McTaggart (1988) adalah pendekatan sistematik yang digunakan dalam penyelidikan tindakan untuk memperbaiki amalan dan memahami proses dalam konteks tertentu. Model ini terdiri daripada empat fasa utama: merancang, bertindak, memerhati, dan merefleksi. Dalam fasa perancangan, penyelidik merancang tindakan yang akan diambil berdasarkan masalah yang telah dikenal pasti. Fasa tindakan melibatkan pelaksanaan rancangan tersebut dalam situasi sebenar. Dalam fasa pemerhatian, penyelidik mengumpul data dan maklumat mengenai pelaksanaan tindakan untuk menilai keberkesanannya. Akhirnya, fasa refleksi membolehkan penyelidik menilai dan menganalisis hasil tindakan serta merumuskan penambahbaikan untuk kitaran seterusnya. Model ini seperti Rajah 1, menyediakan kerangka kerja yang fleksibel dan iteratif, membolehkan penyelidik terus memperbaiki amalan mereka melalui refleksi berterusan dan tindakan yang berasaskan bukti.



Rajah 1. Model Kajian Tindakan Kemmis dan Mc Taggart (1988)

Program "*Hide and Seek* " merupakan inisiatif yang direka untuk mengenal pasti dan menyokong pelajar yang menghadapi masalah psikologi secara proaktif. Program ini merangkumi dengan aktiviti iaiatu Ujian DASS (Depression Anxiety Stress Scales), sesi kaunseling dan pemantauan berkala.

Ujian DASS (Depression Anxiety Stress Scales) ini digunakan untuk menilai tahap kemurungan, kebimbangan, dan stres dalam kalangan pelajar. Dengan menggunakan soal selidik yang telah disahkan kesahihannya, data yang diperoleh daripada Ujian DASS membantu mengenal pasti pelajar yang berisiko tinggi menghadapi masalah psikologi. Hasil ujian ini memberi gambaran awal tentang tahap kesejahteraan mental pelajar, yang seterusnya membolehkan tindakan susulan yang lebih tepat dan berkesan.

Selain Ujian DASS, program "*Hide and Seek* " turut merangkumi sesi kaunseling individu dan kumpulan sebagai salah satu intervensi utamanya. Sesi kaunseling ini dikendalikan oleh kaunselor terlatih yang bertujuan untuk membina hubungan yang kukuh

dengan pelajar dan menyediakan ruang selamat untuk mereka berkongsi masalah. Melalui sesi kaunseling, kaunselor dapat memahami lebih mendalam isu-isu yang dihadapi oleh pelajar dan menawarkan strategi serta sokongan yang diperlukan. Sesi ini juga berperanan dalam mengurangkan stigma terhadap masalah psikologi, kerana pelajar didorong untuk melihat kaunseling sebagai langkah positif untuk kesejahteraan mereka.

Pemantauan berkala merupakan komponen penting dalam program "*Hide and Seek* " untuk memastikan keberkesanan intervensi yang dijalankan. Kaunselor akan menjalankan pemantauan secara rutin terhadap pelajar yang telah dikenal pasti melalui Ujian DASS dan sesi kaunseling. Pemantauan ini melibatkan penilaian berterusan terhadap perkembangan pelajar dan penyesuaian intervensi mengikut keperluan semasa. Dengan pendekatan ini, kaunselor dapat memberikan sokongan yang berterusan dan menyesuaikan strategi intervensi berdasarkan respons pelajar. Pemantauan berkala memastikan bahawa pelajar mendapat perhatian yang konsisten dan intervensi yang berkesan, seterusnya membantu mereka mengatasi cabaran psikologi dengan lebih baik.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

7.1 DAPATAN KAJIAN

Objektif 1: Mengenalpasti awal pelajar mengalami masalah psikologi menggunakan program "*Hide and Seek* " dengan tepat.

Aktiviti 1: Ujian DASS

Penggunaan data dalam kajian ini adalah berdasarkan maklum balas daripada soal selidik yang diisi oleh pelajar-pelajar Kolej Matrikulasi Melaka (KMM). Data yang digunakan oleh pengkaji diperoleh melalui pelaksanaan Ujian DASS. Ujian ini berfungsi sebagai panduan untuk mengenal pasti simptom psikologi dan sebagai indikator awal untuk menentukan sama ada pelajar memerlukan rawatan kesihatan mental. Ujian ini mengukur tiga komponen utama: tekanan, kebimbangan, dan kemurungan. Ujian DASS dilaksanakan pada bulan Julai 2023, semasa sesi Ice Breaking Minggu Pendaftaran Pelajar Baharu (MPPB) bagi Sesi 2023/2024.

Kaedah pelaksanaannya melibatkan kaunselor yang menerangkan tentang ujian DASS dan kepentingannya kepada para pelajar. Kemudian, pautan untuk ujian tersebut disediakan melalui saluran Telegram rasmi pelajar. Semua pelajar yang mendaftar diwajibkan mengisi maklumat dalam pautan yang diberikan. Setelah taklimat selesai, para pelajar diminta untuk mengisi soal selidik melalui pautan tersebut. Ujian DASS ini diperoleh daripada sistem e2pk di bawah seliaan Bahagian Psikologi dan Kaunseling (BPsK), Kementerian Pendidikan Malaysia.

Setelah semua pelajar menjawab soal selidik tersebut, data yang diperoleh dianalisis oleh Unit Kaunseling. Berdasarkan hasil analisis keseluruhan data pelajar, pihak Unit Kaunseling telah mengklasifikasikan seramai 187 orang pelajar yang didapati berada dalam keadaan agak kritikal. Jadual 1 yang merujuk kepada pelajar-pelajar yang telah diklasifikasikan sebagai agak kritikal atau membimbangkan.

Jadual 1. Bilangan pelajar yang mempunyai masalah psikologi mengikut aktiviti.

Aktiviti	Bilangan pelajar yang mempunyai masalah psikologi
Ujian Dass	195 orang
Sesi Kaunseling Pertama (Tapisan Dari DASS)	36 orang pelajar dapatan teruk dan sangat teruk
Sesi Kaunseling	11 orang

Objektif 2: Membina kepercayaan pelajar yang mengalami masalah psikologi menggunakan kaedah "*Hide and Seek* " dengan tepat.

Aktiviti: Sesi Kaunseling

Kaunselor terlatih akan mengadakan sesi kaunseling individu dan kumpulan berdasarkan hasil ujian DASS, untuk memberikan ruang selamat kepada pelajar berkongsi masalah dan mendapatkan bantuan yang diperlukan. Pendekatan ini bukan sahaja membantu dalam menangani isu psikologi yang dikenal pasti, tetapi juga dalam membina hubungan kepercayaan antara pelajar dan kaunselor, yang penting untuk keberkesanan intervensi jangka panjang.

Setelah semua data dari Ujian DASS dianalisis, Unit Kaunseling mengklasifikasikan pelajar yang memerlukan perhatian segera berdasarkan tahap kritikal masalah yang dialami. Daripada keseluruhan pelajar yang dinilai, 11 orang pelajar dikenal pasti sebagai paling kritikal berdasarkan skor tinggi dalam skala tekanan, kebimbangan, dan kemurungan. Pemilihan ini dilakukan dengan teliti menggunakan data kuantitatif daripada ujian serta penilaian kualitatif dari pemerhatian dan temubual singkat semasa sesi kaunseling awal. Pelajar-pelajar ini menunjukkan gejala yang signifikan dan memerlukan intervensi segera untuk mengelakkan keadaan menjadi lebih buruk.

Pelajar-pelajar yang dikenal pasti sebagai paling kritikal diberi keutamaan dalam sesi kaunseling individu yang lebih intensif. Kaunselor menetapkan sesi kaunseling berkala untuk mereka, di mana setiap sesi dirancang khusus untuk menangani isu-isu utama yang dihadapi oleh setiap pelajar. Kaunselor juga menggunakan teknik kaunseling yang sesuai seperti terapi kognitif-tingkah laku, teknik relaksasi, dan strategi pengurusan stres. Selain itu, pelajar-pelajar ini dipantau secara berterusan untuk menilai keberkesanan intervensi dan membuat penyesuaian yang diperlukan. Pendekatan ini memastikan bahawa pelajar-pelajar yang paling terjejas mendapat sokongan yang berterusan dan berkesan, membolehkan mereka mengatasi masalah psikologi mereka dan meneruskan pengajian dengan lebih baik. Jadual 2 Data menunjukkan pelajar-pelajar KMM yang mengalami kemurungan bagi sesi 2023/2024

Jadual 2. Data Menunjukkan Pelajar-Pelajar KMM Yang Mengalami Kemurungan Bagi Sesi 2023/2024.

Bil.	Kes/ Isu	Bilangan Pelajar
1.	Major Depression Disorder	3
2.	Anxiety Disorder	4
3.	Depression	2
4.	Depression and Anxiety	1
5.	MDD, PTSD, Anxiety Mood Disorder	1
	JUMLAH	**11**

Jadual 2 di atas menunjukkan data pelajar-pelajar KMM yang mengalami tahap kemurungan yang memerlukan rawatan lanjut bagi sesi 2023/2024. Seramai 11 orang telah dikenalpasti dan mereka ini menjadi fokus kajian pengkaji.

Objektif 3: Memastikan pelajar mengalami masalah psikologi menamatkan Pelajaran di KMM dengan baik.

Aktiviti: Pemantauan berkala

Pemantauan secara berkala terhadap pelajar yang mengalami masalah psikologi adalah langkah penting dalam memastikan keberkesanan intervensi kaunseling dan membantu pelajar menamatkan pelajaran mereka di Kolej Matrikulasi Melaka (KMM) dengan baik. Melalui pemantauan ini, kaunselor dapat menilai perkembangan pelajar dari masa ke masa, mengenal pasti sebarang perubahan dalam keadaan psikologi mereka, dan menyesuaikan strategi kaunseling mengikut keperluan individu. Pemantauan berkala melibatkan sesi susulan yang dijadualkan secara rutin di mana kaunselor akan mengkaji kemajuan pelajar, mendengar maklum balas mereka, dan memberikan sokongan tambahan jika diperlukan. Proses ini memastikan bahawa pelajar mendapat perhatian berterusan dan dapat mengatasi cabaran psikologi mereka secara berkesan.

Pendekatan pemantauan yang berstruktur ini juga membolehkan kaunselor mengesan sebarang tanda-tanda kemerosotan atau peningkatan dalam keadaan psikologi pelajar. Kaunselor dapat menggunakan pelbagai alat penilaian, seperti soal selidik lanjutan, pemerhatian langsung, dan laporan pelajar, untuk mendapatkan gambaran menyeluruh mengenai kesejahteraan mereka. Dengan pemantauan berkala, intervensi dapat disesuaikan dengan cepat jika terdapat perubahan dalam keadaan pelajar, memastikan bahawa setiap pelajar menerima sokongan yang tepat pada masanya. Selain itu, pemantauan berterusan membantu mengukuhkan hubungan antara kaunselor dan pelajar, yang penting untuk membina kepercayaan dan keberkesanan intervensi kaunseling.

Keberhasilan pemantauan berkala dapat dilihat daripada peningkatan prestasi akademik dan kesejahteraan keseluruhan pelajar. Pelajar yang mendapat sokongan psikologi yang berterusan cenderung menunjukkan peningkatan dalam kehadiran kelas, penglibatan dalam aktiviti kolej, dan pencapaian akademik. Kajian ini menunjukkan bahawa dengan pemantauan dan sokongan yang konsisten, semua 11 orang pelajar yang pada awalnya mengalami masalah psikologi yang kritikal dapat pulih dan menamatkan pengajian mereka dengan baik. Kejayaan ini bukan sahaja memberi manfaat kepada pelajar dari segi akademik tetapi juga membantu mereka membina daya tahan psikologi dan kemahiran pengurusan stres yang berguna dalam kehidupan seharian mereka. Oleh itu, pemantauan berkala adalah komponen penting dalam memastikan pelajar di KMM dapat mencapai potensi penuh mereka dan menyelesaikan pengajian dengan jayanya.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Program "*Hide and Seek* " membawa perubahan yang signifikan dalam kalangan pelajar, pensyarah, dan keseluruhan proses pengurusan di Kolej Matrikulasi Melaka (KMM). Bagi pelajar, program ini membantu meningkatkan kesedaran mereka tentang pentingnya kesihatan mental serta memberikan sokongan yang diperlukan untuk mengatasi masalah psikologi. Pelajar yang sebelum ini mungkin enggan mendapatkan bantuan kini lebih terbuka untuk berkomunikasi dengan kaunselor. Pensyarah pula mendapat pendedahan yang lebih

mendalam mengenai tanda-tanda masalah psikologi dalam kalangan pelajar mereka, membolehkan mereka untuk mengenal pasti dan merujuk pelajar yang memerlukan sokongan dengan lebih efektif. Dari segi proses, pengenalan ujian DASS dan sesi kaunseling berkala memperkemaskan intervensi psikologi di KMM, manakala produk daripada program ini adalah pelajar yang lebih berdaya tahan dan berjaya menamatkan pengajian mereka. Pengurusan KMM juga memperlihatkan komitmen yang lebih kukuh terhadap kesejahteraan pelajar melalui sokongan berterusan dan penambahbaikan berasaskan data yang diperoleh.

Penilaian terhadap intervensi "*Hide and Seek* " menunjukkan beberapa kekuatan utama, termasuk pendekatan sistematik dan berasaskan data yang digunakan untuk mengenal pasti dan menyokong pelajar yang mengalami masalah psikologi. Penggunaan Ujian DASS sebagai alat pengenalan awal dan sesi kaunseling yang berstruktur memastikan intervensi yang berkesan dan relevan. Antara kelemahan yang dikenal pasti adalah kebergantungan pada soal selidik yang mungkin tidak sepenuhnya menangkap semua aspek psikologi pelajar dan kemungkinan pelajar tidak menjawab dengan jujur kerana stigma yang masih wujud. Walau bagaimanapun, pencapaian program ini adalah jelas, dengan pelajar yang sebelum ini mengalami masalah psikologi yang kritikal menunjukkan peningkatan dalam kesejahteraan mereka dan keupayaan untuk menamatkan pengajian dengan lebih baik.

Objektif utama program "*Hide and Seek* " adalah untuk mengenal pasti pelajar yang mengalami masalah psikologi dan menyediakan sokongan yang diperlukan untuk membantu mereka mengatasi cabaran tersebut. Keberkesanan program ini dapat dilihat melalui peningkatan kesejahteraan mental pelajar dan penurunan kes-kes kritikal. Aktiviti seperti pelaksanaan Ujian DASS, sesi kaunseling individu dan kumpulan, serta pemantauan berkala adalah komponen penting yang menyumbang kepada keberkesanan intervensi ini. Data yang dikumpul menunjukkan bahawa pelajar yang mendapat intervensi tepat pada masanya menunjukkan penurunan dalam gejala tekanan, kebimbangan, dan kemurungan, membolehkan mereka fokus pada pelajaran dan aktiviti kolej dengan lebih baik.

Untuk meningkatkan lagi keberkesanan program "*Hide and Seek* ", kajian lanjutan boleh dijalankan untuk mengkaji impak jangka panjang intervensi ini terhadap kesejahteraan psikologi dan akademik pelajar. Kajian lanjutan juga boleh melihat kepada integrasi kaedah-kaedah alternatif seperti penggunaan teknologi digital untuk pemantauan dan sokongan psikologi yang lebih efektif. Selain itu, adalah penting untuk menilai keberkesanan program ini dalam pelbagai konteks dan populasi pelajar untuk memastikan ia dapat disesuaikan dengan keperluan yang berbeza. Kajian lanjutan juga boleh menumpukan kepada strategi untuk mengurangkan stigma terhadap masalah psikologi dan meningkatkan kesedaran serta penerimaan terhadap bantuan kaunseling dalam kalangan pelajar.

Secara keseluruhannya, program "*Hide and Seek* " telah menunjukkan keberkesanan yang ketara dalam mengenal pasti dan menyokong pelajar yang mengalami masalah psikologi di KMM. Melalui pelaksanaan Ujian DASS, sesi kaunseling, dan pemantauan berkala, program ini bukan sahaja membantu pelajar mengatasi cabaran psikologi tetapi juga meningkatkan prestasi akademik mereka. Walaupun terdapat beberapa kelemahan, pencapaian program ini memberikan asas yang kukuh untuk penambahbaikan dan kajian lanjutan. Dengan komitmen berterusan daripada pihak pengurusan dan pelaksanaan strategi yang lebih inovatif, program ini berpotensi untuk menjadi model intervensi psikologi yang efektif dalam konteks pendidikan yang lebih luas.

PENGHARGAAN

Terlebih dahulu segala pujian kepada Tuhan yang Maha Esa atas limpah kurnianya sepanjang kajian ini dijalankan dengan berjayanya. Kami ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada pihak pengurusan Kolej Matrikulasi Melaka untuk membenarkan kami menjalankan kajian lapangan di kolej ini.

RUJUKAN

Carroll, A., Forrest, K., Sanders-O'Connor, E., Flynn, L., Bower, J. M., Fynes-Clinton, S., ... & Ziaei, M. (2022). Teacher stress and burnout in Australia: examining the role of intrapersonal and environmental factors. *Social Psychology of Education*, *25*(2), 441-469.

Freudenreich, O., & Freudenreich, O. (2020). Psychotic signs and symptoms. *Psychotic Disorders: A Practical Guide*, 1-16.

Friman, P. C. (2021). There is no such thing as a bad boy: The circumstances view of problem behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *54*(2), 636-653.

Jeppsson, S. (2021). Psychosis and intelligibility. *Philosophy, Psychiatry, & Psychology*, *28*(3), 233-249.

Kirakosyan, G., & Frolova, A. (2022). Understanding psychosis: treatment and rehabilitation (updates for clinicians). *World Journal of Advanced Research and Reviews*, *13*(1), 115-121.

Luthar, S. S., Kumar, N. L., & Zillmer, N. (2020). High-achieving schools connote risks for adolescents: Problems documented, processes implicated, and directions for interventions. *American Psychologist*, *75*(7), 983.

Rinaldi, R., Bersani, G., Marinelli, E., & Zaami, S. (2020). The rise of new psychoactive substances and psychiatric implications: A wide-ranging, multifaceted challenge that needs far-reaching common legislative strategies. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, *35*(3), e2727.

FORUM TAMADUN ISLAM: INTERVENSI PERBINCANGAN ILMIAH

Rosma binti Din[1]
Rohimah binti Zakaria[2]
Ismail bin Jusoh[3]
Hasrol bin Che Husin[4]

[1,2,3,4] *Kolej Matrikulasi Pahang*

Email: bm-2231@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan mengenal pasti keberkesanan proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) melalui pelaksanaan forum dalam topik Tamadun Islam di Kolej Matrikulasi Pahang. Sasaran kajian melibatkan 15 orang pelajar jurusan Sains Hayat bagi semester 1 sesi 2023/2024. Kajian ini menggunakan model Lewin (1946) iaitu kajian tindakan yang memperlihatkan satu kitaran langkah-langkah (a spiral of steps) yang terdiri dari empat langkah iaitu merancang (planning), bertindak (action), memerhati (observing) dan mereflek (reflecting). Kitaran ini akan berterusan ke kitaran seterusnya yang melibatkan merancang semula, bertindak, memerhati dan mereflek bagi menghasilkan kitaran baru. Data daripada pemerhatian dan temu bual dianalisis secara kualitatif untuk mengetahui dengan lebih mendalam sejauh mana berlaku perbincangan ilmiah. Dapatan kajian menunjukkan forum mampu menggalakkan interaksi; tanggungjawab; kepimpinan dan kejelekitan. Dapatan kajian ini diharap dapat memberi implikasi kepada pensyarah dan pembuat dasar untuk memastikan forum dapat diaplikasikan secara optimum dalam PdP di institusi-institusi pengajian. Pendekatan teknik forum ini selari dengan tema Kepimpinan MADANI Teras Pendidikan Masa hadapan kerana pelaksanaannya memerlukan ciri-ciri kepemimpinan bermula dari barisan panel sehinggalah kepada para peserta atau penonton.

Kata kunci: Forum, Tamadun Islam, Kepimpinan dan Kejelekitan.

1.0 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Salah satu topik utama subjek Pendidikan Islam ialah Tamadun Islam. Topik ini menyentuh tiga subtopik iaitu pertama: definisi, matlamat dan dasar tamadun Islam; kedua: definisi *al-Falah* berdasarkan surah *al-Kahfi*, cara-cara mendapatkan *al-Falah*; dan ketiga: cerita tentang latar belakang, personaliti dan sumbangan tokoh. Subtopik definisi, matlamat dan dasar tamadun Islam telah pun dipelajari di sekolah menengah. Sementara baki dua subtopik perlu diberi penekanan oleh pensyarah. Biasanya topik-topik ini disampaikan dengan cara bercerita dengan bantuan peta minda yang disediakan sendiri oleh pensyarah.

1.2 PENGALAMAN PDP

Topik Tamadun Islam ialah satu topik yang ada kaitannya dengan sejarah dan teknik penyampaian secara bercerita mungkin agak membosankan pelajar. Hal ini menyebabkan mereka hilang fokus dan mengantuk. Tambahan pula, latar belakang akademik pelajar yang berbeza memberikan cabaran kepada pensyarah. Ini disebabkan ada di antara mereka yang datang dari sekolah menengah agama, bahkan ada juga segelintir yang berlatar belakangkan aliran tahfiz sains, namun sebahagian besar adalah dari sekolah menengah aliran kebangsaan. Sebahagian kecil pelajar mempunyai kecenderungan pembelajaran yang berbeza dari segi keupayaan memahami dan menyerap maklumat dengan cepat berbanding yang lain memerlukan lebih banyak penjelasan dan penerangan yang mendalam (Dayang & Muhd Izwan, 2021). Jadi teknik pengajaran pensyarah perlu diselaraskan dengan keperluan dan gaya pembelajaran pelajar. Selain itu, tahap pengetahuan agama dan kecekapan yang berbeza juga menyebabkan pelajar yang dapat mengikuti pengajaran dengan mudah, manakala yang lain memerlukan sokongan tambahan (Mazlina, 2014) secara umumnya, PdP dengan pelajar dari latar belakang akademik yang berbeza memerlukan pensyarah bersikap fleksibel, responsif dan memahami keperluan pelajar (Meor & Assaadah, 2011). Bagi menambah baik teknik pengajaran topik Tamadun Islam, terdapat cadangan dari pelajar sesi lepas untuk membicarakan topik ini dengan menjalankan perbincangan secara forum. Maka, teknik forum dipilih untuk melibatkan semua pelajar agar mereka lebih mudah memahami topik ini.

1.3 TUJUAN/KEPENTINGAN KAJIAN

Tujuan kajian ini adalah untuk membantu pelajar bukan aliran agama atau tahfiz untuk sama-sama melibatkan diri dalam perbincangan ilmiah berbentuk forum dalam topik Tamadun Islam. Kepentingan kajian ini adalah untuk membina teknik pengajaran yang sesuai, meningkatkan penglibatan pelajar dalam kelas bagi mengurangkan jurang antara pelajar aliran agama atau tahfiz dan bukan aliran agama atau tahfiz.

1.4 ANDAIAN, NILAI DAN KEPERCAYAAN PENGKAJI TERHADAP PDP

Nilai dan kepercayaan pengkaji terhadap PdP adalah penting kerana dapat mempengaruhi pendekatan PdP sekaligus membentuk teknik dan kaedah pengajaran. Pengkaji yakin dalam menyampaikan topik ini, salah satu teknik yang akan memudahkan pelajar berinteraksi sekaligus memahaminya ialah dengan teknik perbincangan forum.

2.0 REFLEKSI AMALAN PdP YANG LALU

Refleksi amalan PdP yang lalu melibatkan kendiri pensyarah dan refleksi terhadap pelajar seperti yang berikut:

2.1 REFLEKSI KENDIRI PENSYARAH

Terdapat pelbagai teknik pengajaran telah digunakan untuk menyampaikan topik Tamadun Islam seperti bercerita, kuiz dan demonstrasi. Namun, teknik-teknik ini dirasakan kurang keupayaan untuk menarik minat semua pelajar untuk melibatkan diri secara aktif. Tambahan pula, latar belakang pendidikan agama pelajar turut memberi cabaran kepada pensyarah dalam menyeimbangkan keperluan pelajar.

Jadual 1: Peratus taburan pelajar bukan aliran agama

Kelas 1	85%
Kelas 2	97%
Kelas 3	90%
Kelas 4	87%
Kelas 5	93%

Peratus taburan pelajar bukan aliran agama adalah ditunjukkan seperti dalam jadual 1. Mereka kurang mengambil bahagian dalam perbincangan sewaktu kelas berlangsung. Pengkaji berminat untuk menambah baik amalan pengajaran menggunakan teknik perbincangan forum agar boleh meningkatkan perbincangan ilmiah dalam kalangan pelajar sekaligus meningkatkan kefahaman mereka. Selain itu, pengkaji juga ingin mengenal pasti masalah yang pelajar hadapi sepanjang perbincangan berlangsung.

2.2 Refleksi Terhadap Pelajar

Berdasarkan refleksi terhadap pelajar, wujudnya keadaan tidak prihatin terhadap topik yang sedang dibincangkan kerana tidak merasakan kepentingannya terhadap kehidupan dan masa depan. Situasi ini menyebabkan mereka tidak mengambil bahagian serta tidak memberikan sepenuh fokus terhadap topik. Terdapat juga di antara mereka yang merasakan maklumat yang mereka perolehi dalam silibus sekolah menengah sudah mencukupi, padahal pada hakikatnya masih ada dua subtopik yang perlu mereka beri perhatian serius. Mereka merasakan sudah tahu apa yang akan dibincangkan dalam topik Tamadun Islam, namun apabila ditanya ‘Apakah maksud

al-Falah atau al-Kahfi?', maka mereka akan saling berpandangan sesama sendiri sambil mengharapkan jawapan daripada pelajar aliran agama atau tahfiz.

3.0 FOKUS KAJIAN/ISU KEPRIHATINAN

Fokus kajian ialah untuk melibatkan semua pelajar yang bukan dari aliran agama atau tahfiz untuk sama-sama melibatkan diri dalam perbincangan ilmiah yang dilaksanakan di dalam kelas. Sehubungan itu, penggunaan teknik pengajaran yang sesuai sangat perlu untuk membantu pelajar-pelajar ini sangat perlu untuk membantu mereka menguasai topik perbincangan. Berdasarkan refleksi awal, pengkaji membuat pemerhatian terhadap perubahan yang berlaku dalam kalangan pelajar selaras dengan objektif kajian yang telah dipersetujui.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian adalah bagi menggalakkan penglibatan semua pelajar dalam perbincangan ilmiah topik Tamadun Islam dalam kelas.
Objektif khusus pula ialah untuk:

1. Menambah baik teknik pengajaran topik Tamadun Islam agar dapat meningkatkan perbincangan ilmiah dalam kalangan pelajar.
2. Menambahbaik kemahiran pelajar dari sudut komunikasi dan kerjasama dengan menggunakan teknik forum sebagai persiapan diri memiliki jatidiri mewarisi kepimpinan madani.

4.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini dijalankan terhadap 15 orang pelajar jurusan Sains Hayat Kolej Matrikulasi Pahang sesi 2023/2024. Pelajar kelas ini terdiri dari 80% bukan dari aliran agama atau tahfiz. Pemilihan kumpulan pelajar ini dibuat setelah pemerhatian awal dijalankan di dalam kelas bagi mengenal pasti persepsi awal mereka terhadap topik Tamadun Islam.

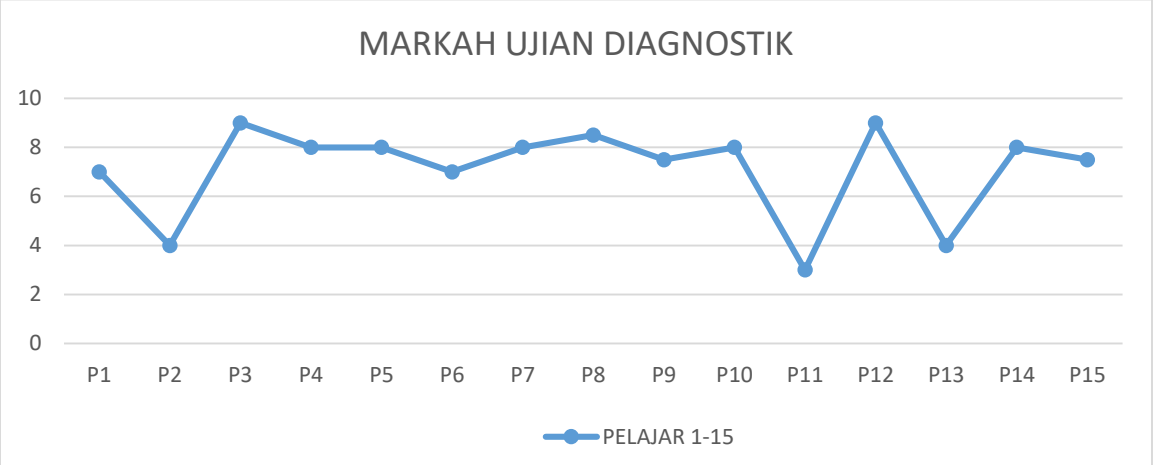
6.0 PERANCANGAN & PELAKSANAAN TINDAKAN

Perancangan dan pelaksanaan tindakan dalam kajian ini melibatkan kaedah pengumpulan data awal, pengumpulan data dan tindakan yang dilaksanakan oleh pasukan pengkaji seperti yang berikut:

6.1 PENGUMPULAN DATA AWAL

Data awal kajian ini diperolehi melalui Ujian Diagnostik yang diberikan kepada 15 orang pelajar tanpa mengira latar belakang aliran pengajian. Tujuannya adalah untuk mengenal pasti wujudnya jurang penguasaan dalam memahami topik Tamadun Islam. Dapatan dalam Rajah 1 menunjukkan

terdapat perbezaan dari segi penguasaan pelajar dalam Ujian Diagnostik yang menguji definisi, asas-asas tamadun Islam, konsep *al-Falah* dan juga pengajaran kisah *Ashabul-Kahfi*.



Rajah 1: Graf analisis markah pelajar dalam Ujian Diagnostik

Berdasarkan Rajah 1, terdapat 15 orang pelajar yang terlibat dalam Ujian Diagnostik. Dari jumlah tersebut tiga orang daripada mereka mendapat skor markah kurang daripada 5 daripada markah penuh 10 markah. Oleh sebab itu, kajian dilaksanakan bagi mengurangkan jurang perbezaan markah ini sekaligus membantu tiga orang pelajar tersebut dengan menggunakan teknik pengajaran yang sesuai dengan mereka.

6.2 KAEDAH PENGUMPULAN DATA

Kaedah pengumpulan data ialah menggunakan **kaedah pemerhatian** terhadap responden semasa mereka berada di dalam kelas. Pemerhatian awal mendapati pelajar dapat memberikan jawapan yang tepat apabila ditanya tentang definisi, matlamat dan dasar tamadun Islam yang merupakan subtopik pertama tajuk Tamadun Islam. Namun, mereka kurang keyakinan dan teragak-agak untuk memberikan respon untuk maksud *al-Falah* dan *al-Kahfi* walaupun sebahagian mereka mengaku pernah mendengar kalimah tersebut. Sesi PdP menjadi kurang interaksi apabila membincangkan beberapa tokoh Tamadun Islam yang tidak pernah mereka kenali dalam bidang sains seperti Ahmed az-Zewail (kimia), Abu Amr Usman ibn Bahr al-Kinani al-Fuqaimi al-Bashri (biologi), Abu al-Fath Abd Rahman Mansur al-Khazini (fizik).

Tindakan dilaksanakan pada minggu-minggu seterusnya ialah pertemuan dengan para pelajar ini. Pada **minggu pertama**, mereka dibekalkan dengan bahan bacaan berkaitan topik ini. Sebahagian bahan bacaan adalah dalam bentuk bahan bercetak dan sebahagian lagi adalah dalam bentuk salinan lembut (*softcopy*). Mereka juga bebas mendapatkan bahan bacaan sendiri, namun perlu dirujuk kepada pensyarah terlebih dahulu.

Kaedah pengumpulan data seterusnya ialah **temu bual** separa berstruktur selepas mereka menjalankan sesi perbincangan. Kaedah mengumpul data temu bual ini dijalankan dengan cara menemu bual responden dan dirakam secara audio supaya transkripsi dapat dibuat dan dianalisis.

6.3 TINDAKAN YANG DILAKSANAKAN

Pelajar diberikan masa selama satu minggu untuk membaca bahan-bahan bacaan yang disediakan. Kemudian, mereka perlu menyenaraikan isi-isi penting dari bahan bacaan tersebut dan dikongsikan dalam aplikasi telegram kelas. Isi-isi penting ini akan diguna pakai oleh pensyarah untuk menyenarai pendek panel forum.

Pada **minggu kedua**, suatu panel yang terdiri daripada seorang pengerusi dan empat orang pakar dilantik bagi menyampaikan idea-idea dan hujah-hujah mereka. Mereka akan duduk di hadapan para peserta seramai 10 orang. Pakar terdiri dari dua orang pelajar aliran agama atau tahfiz dan dua orang bukan aliran agama atau tahfiz. Kesemua panel diberikan tugas masing-masing. Begitu juga peserta turut diberikan tugas.

Pensyarah memilih pengerusi berdasarkan atribut dan kualiti kepemimpinan yang diperhatikan dalam kalangan pelajar. Antara atribut seorang pengerusi ialah populariti, tahap pencapaian akademik, kemahiran sosial serta kebolehan berfikir dan bertutur. Berikut ialah tugasan yang diagihkan:

1. Pengerusi akan memulakan forum dengan memberikan sedikit penerangan tentang tajuk. Pengerusi juga berperanan membuka dan menggerakkan serta menggulung perbincangan pada masa yang diperuntukkan. Pengerusi juga perlu menjaga keselesaan suasana perbincangan kerana sekiranya berlaku ketegangan, pengerusi mesti menyelesaikan dengan memasukkan unsur-unsur lucu yang relevan.
2. Setiap pakar pula diberi masa 4 minit untuk mengemukakan pendapat mereka. Kira-kira 15 minit masa diperuntukkan untuk melayani soalan-soalan dari para hadirin. Oleh itu, setiap pakar perlu membuat persediaan yang rapi supaya pengulangan hujah tidak berlaku. Maka, mereka perlu berbincang sesama mereka tentang bidang masing-masing. Baki 20 minit adalah untuk ulasan. Sesi perbincangan ini berlaku pada minggu kedua.
3. Seorang peserta sebagai penjaga masa.
4. Empat orang pelajar akan terlibat sebagai peserta dalam sesi soal jawab.
5. Lima orang pelajar akan memberikan ulasan, pendapat, komen atau kesimpulan terhadap perbincangan.
6. Semua pelajar dikehendaki bekerjasama menjayakan majlis forum pada minggu berikutnya bermula dari susun atur kedudukan panel dan peserta, penjaga masa dan keselesaan suasana majlis.

Tiga orang pelajar yang mendapat skor markah kurang dari 5 ditugaskan dengan tugasan nombor 4 dan 5. Pada minggu ketiga, forum dijalankan seperti yang dirancang.

7.0 PEMERHATIAN DAN DAPATAN KAJIAN

Pemerhatian dan dapatan kajian dalam kajian ini melibatkan pemerhatian dan temu bual yang dilaksanakan oleh pasukan pengkaji seperti yang berikut:

7.1 PEMERHATIAN

Berdasarkan pemerhatian, semua pelajar memberikan bekerjasama dan komitmen memastikan semua ahli datang awal atau tepat pada waktu kelas. Ahli yang datang awal telah menyediakan susun atur kerusi yang bersesuaian dengan peranan masing-masing.

1. Semua pelajar memakai pakaian bertemakan pakaian melayu tradisional sebagai menyatakan kebersamaan mereka dalam menjayakan forum.
2. Pengerusi berjaya membuka dan menggerakkan majlis dengan soalan-soalan yang membina minda peserta, bahkan sangat berwibawa dalam menarik minat peserta untuk bersama-sama memberikan idea semasa sesi soal jawab.
3. Semua pelajar yang diagihkan tugasan mampu menjalankan tugas dengan baik walaupun agak gugup pada permulaannya, namun dapat menyelesaikan dengan baik.
4. Pelajar saling bertukar-tukar idea dan pandangan serta berkongsi maklumat, bahkan boleh meluahkan perasaan sama ada positif atau negatif seterusnya dapat memberikan mereka kepuasan kerana dapat mengutarakan pandangan.

Namun, terdapat juga beberapa masalah sepanjang forum berjalan, iaitu:

1. Panel yang kurang kefasihan menggunakan bahasa baku lalu masih terbawa-bawa dengan loghat kenegerian. Situasi ini menimbulkan sedikit rasa rendah diri dalam diri panel, namun rakan sekelas mampu menahan diri dari memberi respon yang mungkin akan mengecilkan hati panel.
2. Seorang peserta yang terlalu energetik. Sikap ini mampu menceriakan suasana. Namun, apabila keterlaluan, menghilangkan ciri perbincangan ilmiah yang sepatutnya formal. Namun, pengerusi berjaya mengolah perbincangan dengan cara sopan dan mengembalikan majlis kepada formal.
3. Seorang peserta yang agak pasif dan kurang melibatkan diri dalam perbincangan. Peserta ini menjadi orang terakhir yang menyuarakan pandangan setelah didorong oleh beberapa orang rakannya. Walaupun terpaksa bergantung dengan teks yang telah ditulis, namun peserta ini akhirnya mampu juga meluahkan pendapatnya.
4. Kawalan masa. Perbincangan ilmiah ini berlangsung selama 1 jam 10 minit kerana meraikan sesi soal jawab yang mengambil masa selama 25 minit (lebih 10 minit dari masa yang ditetapkan). Namun, tidak mengganggu sesi PdP subjek seterusnya.

7.2 PENGUMPULAN DATA MELALUI TEMU BUAL

Penyelidik mendapati forum boleh menjadi medium yang membantu pelajar membuat perbincangan ilmiah. Kaedah perbincangan menerusi kumpulan akan menekankan aspek penglibatan pelajar secara menyeluruh berbanding kaedah tradisional yang berpusatkan guru, selain dapat merangsang minda pelajar melalui kemampuan menyampaikan idea dan pandangan (Syaubari, 2021).

Melalui transkripsi temu bual, pandangan responden dikumpul dan dianalisis menunjukkan perbincangan ilmiah berlaku dan dikategorikan kepada empat tema iaitu:

1. interaksi (P1, P2, P3, P6,P7, P10,P13, P14)
2. tanggungjawab (P3, P4, P5, P7, P9, P10, P12, P13, P15)
3. kepimpinan (P3, P5, P6, P7, P8, P10, P11, P13, P14)
4. kejelekitan (P2, P3, P5, P7, P8, P10, P11, P13, P15)

Proses dan interaksi

Dapatan menunjukkan bahawa proses komunikasi yang berlaku dalam forum telah menjayakan perbincangan. Berikut merupakan komen pelajar:

P1	Dalam forum, saya dibimbing untuk menguasai kemahiran mendengar apabila rakan berbincang serta dapat memberikan respon yang sesuai.
P6	Saya belajar untuk menyampaikan idea dengan jelas dan lantang dalam suasana menghormati pendapat rakan yang lain.
P13	Melalui forum ini, saya dapat berkongsi maklumat dengan kawan-kawan dalam suasana harmoni.

Peranan dan tanggungjawab

Pensyarah sebagai fasilitator akan membimbing, memberikan bahan kepada pelajar, mendengar, memerhati dan menggalakkan pelajar untuk melibatkan diri. Sementara pengerusi dan ahli panel akan menjalankan tugas masing-masing. Begitu juga hadirin selaku penonton dan pendengar akan mencatat hujah serta isi setiap panel. Berikut merupakan komen pelajar:

P4	Saya bertanggungjawab menyampaikan isi dan hujah dengan jelas, lantang dan yakin. Saya rasa sangat berpuas hati kerana boleh menyampaikannya di hadapan rakan sekelas yang memberikan perhatian sepenuhnya kepada saya.
P10	Banyak perkara yang saya belajar dari perbincangan forum ini kerana saya ditugaskan untuk mencatat isi perbincangan. Isi-isi tersebut akan saya gunakan untuk membuat esei kegemilangan Tamadun Islam
P15	Saya belajar menepati masa dan memastikan setiap panel menepati masa yang telah ditetapkan untuk mereka supaya tidak melebihi 5 minit setiap seorang. Jadi mereka perlu menyusun isi dan hujah beserta bukti bagi setiap hujah dalam tempoh masa yang ditetapkan sahaja.

Kepimpinan

Kepimpinan amat penting dalam perbincangan kumpulan. Peranan sebagai ketua kumpulan atau pengerusi forum merupakan seorang yang mempunyai autoriti dan mewakili kumpulan sebagai jurucakap. Berikut merupakan komen pelajar:

P5	Saya dilatih untuk menguasai kemahiran mengemukakan soalan, melapor rumusan, melibatkan pelajar yang pasif dan cara mengawal pelajar yang dominan. Saya juga banyak belajar bagaimana memulakan perbincangan, mengawal kadar perbincangan, memberi maklumbalas maklumat baharu, memberikan sokongan kepada idea-idea yang dikemukakan dan membuat penilaian terhadap pencapaian matlamat perbincangan kumpulan.
P7	Saya menyaksikan bagaimana pengerusi mengawal perbincangan apabila ada 2 orang penonton yang ingin mendominasi forum semasa sesi soal jawab. Pengerusi amat berkemahiran dalam menguruskan mereka supaya forum berjalan dalam suasana harmoni.
P11	Saya mengakui bahawa saya agak pasif dalam perbincangan ini. Namun saya tetap merasai kewujudan saya dihargai oleh pengerusi dan panel menyebabkan saya terdorong menyuarakan pendapat peribadi saya terhadap tajuk yang sedang dibincangkan.

Kejelekitan

Kecenderungan ahli kumpulan bersatu dan saling menyokong antara satu sama lain bahkan mempunyai rasa bangga terhadap kumpulannya dan berlaku apabila individu diberi peluang untuk mengekspresikan diri mereka dalam kelompok. Mereka bebas menetapkan norma dalam kelompok dan bebas bercerita apa sahaja. Ini membantu mengurangkan rasa malu dan membina kejelekitan antara mereka. Kejelekitan ini merupakan faktor yang menyumbang kepada keselesaan dalam berkongsi perasaan dan pengalaman hidup (Radhiah et al., 2019).

P8	Saya kagum dan bangga melihat rakan-rakan saya yang mampu menyampaikan isi dan hujah mereka dengan jelas dan lantang, bahkan mereka juga turut meraikan pendapat kami selaku penonton dan memberi ruang pada kami menyuarakan pendapat.
P13	Saya lebih suka memendam pendapat saya sebab saya rasa ia tidak penting pun, mamalukan saya sahaja kalau saya luahkan. Namun peranan pengerusi dan rakan-rakan menyebabkan saya hilang rasa malu untuk menyatakan pendapat tersebut. Apa yang memeranjatkan saya ialah apabila mereka menunjukkan minat untuk mendengar pendapat saya bahkan menyambutnya dengan tepukan yang sangat gemuruh. Saya lebih yakin untuk menyampaikan pendapat saya selepas ini.

P15	Perbincangan ini membantu saya berfikiran lebih bernas kerana penglibatan rakan-rakan yang aktif.

Melalui pelaksanaan tindakan dalam kajian ini, pelajar dapat meningkatkan interaksi, tanggungjawab, kepimpinan dan kejelekitan dalam sesi perbincangan. Pensyarah juga dapat memberikan bimbingan dan memantau keberkesanan teknik forum di kalangan pelajar. Beberapa tindakan boleh diambil oleh pensyarah bagi mencapai tujuan melibatkan semua pelajar dalam perbincangan iatu:

1. Sentiasa memberikan respon yang positif dan menyokong pelajar.
2. Memberikan ruang kepada pelajar untuk menyuarakan pendapat.
3. Membuka peluang dan ruang kepada pelajar untuk saling berkongsi idea.
4. Memberikan komen yang membina untuk membantu perkembangan idea mereka seterusnya memotivasikan mereka untuk terus berinteraksi dengan baik dan berkesan.

8.0 REFLEKSI DAN KESIMPULAN

Pelaksanaan perbincangan ilmiah melalui forum Tamadun Islam yang digunakan dalam kajian ini memberikan beberapa refleksi yang boleh memberikan gambaran tentang kekuatan intervensi yang dilaksanakan seperti berikut:

1. Penerapan pendekatan berfokuskan interaksi, tanggungjawab, kepimpinan dan kejelekitan. Ini menyebabkan pensyarah dapat mencipta suasana pembelajaran yang efektif disamping membantu perkembangan minda pelajar.
2. Pembelajaran yang aktif. Perbincangan ilmiah melalui forum berjaya melibatkan semua pelajar berdasarkan pengagihan tugas yang telah ditentukan. Mereka berusaha melaksanakan tenggungjawab dengan baik lalu mereka saling mendapat respon yang baik juga dari rakan sekelas. Pembelajaran yang aktif juga telah mendekatkan jurang antara pelajar aliran agama atau tahfiz dengan pelajar aliran kebangsaan.
3. Peningkatan pengetahuan. Perkongsian ilmu melalui forum berjaya meningkatkan pengetahuan pelajar. Di samping ilmu tentang tamadun Islam, pelajar mengakui beberapa kalimah Bahasa Arab dalam topik ini memberi kesan dalam kehidupan mereka khasnya apabila panel membicarakan isu *al-Falah* dan *Ashabul-Kahfi* yang amat dekat dengan usia keremajaan mereka.
4. Bimbingan pensyarah. Pensyarah memainkan peranan penting sebagai pemerhati, pembimbing dan memberikan sokongan bagi mengembangkan potensi pelajar melibatkan diri dalam aktiviti perbincangan sehingga mencapai matlamat memahami topik yang dibincangkan.

Kesimpulannya, teknik perbincangan ilmiah secara forum memberi peluang yang luas kepada pelajar bukan aliran agama atau tahfiz melibatkan diri dalam perbincangan topik Tamadun Islam. Selain itu, juga membantu pelajar aliran agama atau tahfiz berkongsi ilmu dan maklumat mereka secara aktif dalam sesi perbincangan. Peranan pensyarah dalam usaha melaksanakan teknik ini adalah penting bagi membimbing dan mendorong pelajar untuk mencapai matlamat

pengajaran. Kelemahan teknik ini dilihat disudut ia memakan masa selama tiga minggu berturut-turut dan ia menyamai tiga jam pertemuan. Persiapan forum telah memakan masa selama dua minggu menyamai dua jam, sementara pengisian topik hanya satu jam sahaja iaitu semasa forum berlangsung. Maka, pensyarah hanya mempunyai baki masa satu jam sahaja lagi untuk menyelesaikan topik Tamadun Islam kerana masa yang diperuntukkan untuk topik ini ialah empat jam.

Pengkaji mencadangkan supaya teknik pengajaran perbincangan ilmiah ini terus dikaji keberkesanannya menggunakan platform sumbang saran, seminar atau perbahasan kerana platform-platform ini juga mampu menarik semua pelajar melibatkan diri dalam membincangkan sesuatu topik.

PENGHARGAAN

Jutaan terima kasih dan penghargaan diucapkan kepada seluruh pihak pengurusan, jawatankuasa R&D Kolej Matrikulasi Pahang dan rakan-rakan pensyarah Unit Pendidikan Islam dan Moral.

RUJUKAN

Dayang Julida Abang Tar & Muhd Izwan Mahmud (2021). Minat, Tingkahlaku Distruptif dan Gaya Pembelajaran Murid Bermasalah Pembelajaran di Sekolah Rendah. *Jurnal Dunia Pendidikan*. Vol. 3(4), 49-64. DOI: *https://doi.org/10.55057/jdpd.2021.3.4.5*

Mazlina Baharudin (2014). Pemerolehan dan Penguasaan Kecekapan Berbahasa Melayu dalam Kalangan Pelajarasing di University Sains Malaysia. *Procedia Social and Behavorial Science.* 134, 270-275.

Meor Ibrahim Kamaruddin & Assaadah Mohamad (2011). Kajian Gaya Pembelajaran dalam Kalangan Pelajar UTM. *Journal of Educational Psychology and Counseling*, Vol 2, 51-77.

Mohd Syaubari Othman (2021). Strategi Pembelajaran Berasaskan Perbincangan Menerusi Konteks Pengintegrasian Kemahiran Berfikir Aras Tinggi dalam Mata Pelajaran Pendidikan Islam di Negeri Perak. *Selangor Humaniora Review.* Vol.4 No 1, June 2021, 233-249.

Ummur Radhiah Hussin, Zuria Mahmud, Siti Suria Bahrudin, Siti Noraisah Mokhtar, & Siti Rokiah Tharin (2019). Pendekatan Kaunseling Kelompok untuk Mengurus Emosi dalam Kalangan Remaja Perempuan Sekolah Agama. *Southeast Asia Psychology Journal.* Vol.7, Issue 7 (November, 2019), 106 – 115.

PENGARUH FAKTOR INSANIAH TERHADAP AMALAN EKSA DI KOLEJ MATRIKULASI SARAWAK

Khairudin bin Nozari [1]
Roziah binti Derasit [2]
Dr. Mohd Mohshen bin Jaamat [3]
Misinah binti Mahamad Fadzil[4]

[1,2,3,4] *Kolej Matrikulasi Sarawak (KMSw)*

Email: khairudin@kmsw.com.my

ABSTRAK

Kemahiran insaniah merupakan faktor penting mempengaruhi keberkesanan pelaksanaan kualiti sesuatu organisasi. Namun kajian-kajian lepas lebih menjurus kepada langkah-langkah pelaksanaan, aspek teknikal, motif, cabaran dan faedah tanpa mengkaji faktor insaniah. Oleh itu, kajian ini adalah untuk meneroka pengaruh faktor insaniah terhadap pencapaian sijil cemerlang EKSA di KMSw dengan menggunakan Model Integrasi Faktor Insaniah (2016). Kajian kualitatif dijalankan bertujuan meneroka enam faktor kemahiran insaniah iaitu kepimpinan, latihan dan pendidikan, kerjasama, fokus kepada pelanggan, ganjaran dan komunikasi dengan menggunakan kaedah temu bual separa berstruktur daripada lapan orang Ahli Jawatankuasa EKSA dan juruaudit dalaman. Data telah dianalisis menggunakan kaedah analisis tematik dengan bantuan perisian ATLAS.ti. 9. Hasil kajian menunjukkan kesemua enam faktor kemahiran insaniah tersebut telah menyumbang peranan utama dan berupaya membawa impak yang positif dalam amalan EKSA di KMSw. Implikasi kajian ini adalah untuk memberi galakan sektor awam dan swasta menggunakan Model Integrasi Faktor Insaniah (2016) di organisasi masing-masing bagi meningkatkan kualiti pengurusan organisasi sebagai suatu amalan budaya yang dilestarikan.

Kata Kunci: Amalan EKSA, Faktor Insaniah, Organisasi. Kualiti,

1.0 PENDAHULUAN

Amalan EKSA adalah selaras dengan Misi Nasional yang dibentangkan dalam Rancangan Malaysia Kesembilan (RMK 9) ke arah Wawasan 2020 (MAMPU, 2016). Amalan Ekosistem Kondusif Sektor Awam (EKSA) merupakan salah satu program peningkatan kualiti perkhidmatan yang dilaksanakan secara berterusan di sesebuah organisasi. Amalan ini pada mulanya dilaksanakan dalam industri dan dikembangkan ke sektor perkhidmatan di negara Jepun. Amalan EKSA di Malaysia diperkenalkan pada Januari 2014 sebagai inisiatif penjenamaan semula amalan 5S Sektor Awam; dan dilaksanakan di bawah Dasar Pandang Ke Timur oleh pihak Kerajaan melalui Perbadanan Produktiviti (MPC) dan Unit Permodalan Tadbiran dan Perancangan Pengurusan Malaysia (MAMPU).

Amalan ini juga mengambil kira keperluan bagi mengetengahkan persekitaran tempat kerja yang berkualiti dan kondusif supaya lebih relevan kepada jabatan atau agensi sektor awam. Langkah penjenamaan semula ini difikirkan sesuai dan seiring dengan perubahan dan kehendak semasa untuk meningkatkan prestasi dan daya saing organisasi di samping

menyemarakkan lagi budaya kreatif dan inovatif di kalangan jabatan atau agensi sektor awam (MAMPU, 2016).

Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah komited dalam melaksanakan dasar EKSA secara berterusan melalui budaya kerja cemerlang, berpasukan dan berdisiplin dengan mengutamakan persekitaran kerja yang bersih, selesa dan teratur dengan penerapan amalan hijau (EKSA KPM, 2021). Selari dengan dasar negara dan komitmen KPM, maka Kolej Matrikulasi Sarawak (KMSw) juga komited dalam melaksanakan EKSA sejak tahun 2021 dan telah mencapai sijil cemerlang EKSA pada tahun 2023 oleh MAMPU.

Objektif amalan EKSA di KMSw adalah untuk meningkatkan imej korporat; menyemarakkan aktiviti kerohanian, kreativiti dan inovasi; menggalakkan aktiviti pembudayaan amalan hijau; mewujudkan persekitaran yang kondusif; meningkatkan motivasi dan disiplin; memupuk semangat berpasukan; memupuk sikap bertanggungjawab; dan amalan penambahbaikan berterusan. Sesuatu kejayaan atau kegagalan dalam pelaksanaan amalan 5S (EKSA) untuk cemerlang dalam prestasi perkhidmatan banyak dipengaruhi oleh penglibatan staf melakukan inovasi dan penambahbaikan secara berterusan (Mohd Norhasni, Rohaizah, Mohd Akhir & Rosman, 2018).

Oleh itu, penekanan harus diberikan kepada penyediaan aktiviti latihan, penerangan, inovasi dan penambahbaikan berterusan. Menurut Winston (2006) faktor tingkah laku (insaniah), adalah berkaitan dengan latihan dan pendidikan, kesetiaan, kepimpinan, kerjasama, pengupayaan (empowerment), fokus kepada pelanggan, penggunaan sumber manusia secara maksimum, hubungan dengan pembekal dan badan-badan profesional, komunikasi, ganjaran kepada prestasi dan sikap-sikap positif.

Faktor kemanusiaan atau insaniah semakin mendapat perhatian dalam kalangan sarjana kerana keupayaannya untuk membawa kesan signifikan kepada keberkesanan dalam melaksanakan pelbagai program pengurusan perkhidmatan (Arni, Basir, Sharifah & Ilhaamie, 2016). Terdapat enam faktor insaniah yang dapat diintegrasikan ke dalam pelaksanaan EKSA iaitu kepimpinan, latihan dan pendidikan, kerjasama, fokus kepada pelanggan, ganjaran dan faktor komunikasi. Hal ini kerana, sebagai khalifah manusia diberi kuasa untuk mentadbir makhluk-makhluk lain kerana mempunyai kedudukan yang istimewa dan tinggi serta bertanggungjawab terhadap makhluk-makhluk lain (Arni, Basir, Sharifah & Ilhaamie, 2016).

Kajian berkaitan aspek-aspek lain seperti budaya dan kemanusiaan masih kurang diberi perhatian oleh penyelidik. Sedangkan, faktor-faktor kemahiran insaniah perlu diberi perhatian dan disuntik dalam pengurusan kualiti seperti pelaksanaan EKSA di organisasi masing-masing (Arni et al., 2016). Faktor insaniah yang bersumber tingkah laku, sikap dan nilai-nilai adalah sangat penting untuk membantu membangunkan organisasi dan mempunyai impak yang positif terhadap peningkatan kualiti perkhidmatan. Oleh itu, kajian ini perlu untuk meneroka sejauh mana pengaruh faktor insaniah terhadap pelaksanaan EKSA di Kolej Matrikulasi Sarawak.

1.1 PERNYATAAN MASALAH

Penyediaan persekitaran kerja yang baik dan kondusif merupakan tanggungjawab setiap pengurusan dan warga kerja sesuatu organisasi. Hal ini kerana persekitaran yang positif untuk kakitangan merupakan matlamat dan kehendak semua warga kerja (Azlinda, 2012) kerana pekerja adalah faktor utama yang menentukan kejayaan organisasi dalam persekitaran yang kompetitif (Jamaludin & Zawawi, 2014). Persekitaran kerja yang baik dikatakan mempunyai

kesan yang tinggi ke atas komitmen pekerja (Mohd Nasir & Zolkiply, 2017). Bagi memastikan pekerja dapat menyumbangkan produktiviti yang tinggi, pihak pengurusan perlu memastikan agar pekerja mendapat kepuasan dan keselesaan semasa bertugas agar mereka dapat memberi khidmat yang terbaik kepada pelanggan.

Kejayaan pelaksanaan EKSA boleh dipertingkatkan dengan memberi tumpuan kepada inovasi dan penambahbaikan yang berterusan (Mohd Norhasni, Rohaizah, Mohd Akhir & Rosman, 2018). Walaupun kajian berkaitan EKSA telah banyak dijalankan namun masih belum menemui kesimpulan yang konkrit punca beberapa organisasi sektor awam masih gagal melaksanakan EKSA (Mohd Norhasni, Rohaizah, Mohd Akhir & Rosman, 2018).

Beberapa kajian lain mendapati EKSA lebih memfokuskan kepada aspek pelaksanaan, konsep, motif, cabaran dan faedah (Arni et al., 2016). Banyak usaha telah dijalankan dalam meningkatkan amalan 5S dalam kalangan staf pentadbiran. Namun begitu hasil audit dalaman 5S (EKSA) mendapati masih ramai staf pentadbiran kurang memahami dalam melaksanakan amalan 5S (EKSA) (Mohd Norhasni Mohd Asaad, Rushami Zien Yusoff, & Sanuri, 2013).

Kajian berkaitan aspek-aspek lain seperti budaya dan kemanusiaan masih kurang diberi perhatian oleh penyelidik. Sedangkan, faktor-faktor kemahiran insaniah adalah perlu diberi perhatian dan disuntik dalam pengurusan kualiti seperti pelaksanaan EKSA di organisasi masing-masing (Arni et al., 2016). Keenam-enam faktor insaniah iaitu kepimpinan, latihan dan pendidikan, kerjasama, fokus kepada pelanggan, ganjaran dan komunikasi sebenarnya merupakan faktor pemangkin yang mampu meningkatkan keberkesanan pengurusan organisasi. Oleh itu, kajian ini penting untuk meneroka sejauh mana pengaruh faktor kemahiran insaniah terhadap pelaksanaan EKSA di Kolej Matrikulasi Sarawak (Arni, Basir, Sharifah & Ilhaamie, 2016).

1.2 OBJEKTIF DAN SOALAN KAJIAN

Kajian ini bertujuan untuk meneroka pengaruh faktor insaniah terhadap amalan EKSA di Kolej Matrikulasi Sarawak.

Persoalan utama dalam kajian ini ialah apakah pengaruh faktor insaniah terhadap amalan EKSA di Kolej Matrikulasi Sarawak?

1.3 KEPENTINGAN KAJIAN

Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan satu gambaran yang sebenar apakah faktor-faktor insaniah yang mempengaruhi amalan EKSA dan sejauh mana ia memberi impak yang positif terhadap pelaksanaan EKSA. Dengan membuat penerokaan terhadap faktor-faktor insaniah, menggunakan Model Integrasi Faktor Insaniah; dapat membantu para penyelidik, pihak pengurusan dan pengamal pengurusan EKSA untuk memahami tujuan dan matlamat warga kerja memberi reaksi kepada amalan EKSA khususnya di Kolej Matrikulasi Sarawak dan amnya di organisasi masing-masing.

Dapatan kajian ini juga diharapkan dapat membantu pihak pengurusan kepimpinan di institusi pendidikan lain seperti JPN, PPD dan sekolah sebagai panduan yang berguna dalam meningkatkan keberkesanan pelaksanaan amalan EKSA; dengan memberi tumpuan kepada faktor nilai-nilai manusia, inovasi dan penambahbaikan yang berterusan.

1.4 SKOP DAN BATASAN KAJIAN

Batasan kajian ini merangkumi batasan skop kajian, batasan populasi, sampel kajian dan lokasi kajian. Skop kajian ini hanya dijalankan dengan memfokuskan amalan EKSA dan dapatan enam faktor insaniah menggunakan Model Integrasi Insaniah (Arni et al., 2016). Enam faktor Insaniah yang dikaji iaitu kepimpinan, latihan dan pendidikan, kerjasama, kehendak pelanggan, ganjaran dan komunikasi. Informan kajian ini merupakan warga kerja di Kolej Matrikulasi Sarawak sahaja, yang terdiri daripada kumpulan perancang yang terdiri daripada Jawatankuasa Induk EKSA dan kumpulan pelaksana yang terdiri daripada ketua-ketua zon EKSA. Oleh kerana kajian ini bertujuan untuk meneroka pelaksanaan amalan EKSA, maka sampel kajian adalah terdiri daripada AJK tertinggi EKSA seperti fasilitator, audit dalaman, dan ketua Zon EKSA. Lokasi kajian terhad di Kolej Matrikulasi Sarawak sahaja tanpa melibatkan kolej-kolej Matrikulasi lain di seluruh Malaysia.

1.5 KERANGKA TEORI

Rajah 1. Kerangka Konseptual yang menghubungkan pemboleh ubah faktor Insaniah terhadap amalan EKSA dan pencapaian sijil cemerlang.
Sumber: Diadaptasi dari Model Integrasi Faktor Insaniah (Arni et al., 2016)

2.0 TINJAUAN LITERATUR

2.1 AMALAN EKSA

Amalan 5S (EKSA) adalah alat yang boleh meningkatkan prestasi perkhidmatan (Gear, 2006). Kejayaan pelaksanaan 5S (EKSA) memberi impak yang positif terhadap produktiviti, kualiti, kos penghantaran dan keselamatan (Belpanno & Pinna, 2015). Terdapat banyak usaha telah dijalankan dalam meningkatkan amalan 5S (EKSA) dalam kalangan staf pentadbiran namun penemuan audit dalaman mendapati masih ramai staf pentadbiran kurang memahami dan menghayati melaksanakan amalan tersebut (Mohd Norhasni Mohd Asaad, Rushami Zien Yusoff, & Sanuri, 2013).

Beberapa kajian lain amalan 5S(EKSA) yang dijalankan oleh Institut Pengajian Tinggi (IPT) mendapati kebanyakan kajian menggunakan data audit dalaman dan hanya melihat dari segi impak pelaksanaan tetapi tidak mengenal pasti apakah faktor-faktor penyumbang kejayaan pelaksanaan 5S(EKSA) di sektor perkhidmatan awam. Sebahagian artikel pula tidak diterbitkan di jurnal berwasit (NurHasni, 2018).

Kajian lain mendapati bahawa kejayaan atau kegagalan pelaksanaan amalan 5S(EKSA) untuk cemerlang banyak dipengaruhi oleh penglibatan staf melakukan inovasi dan penambahbaikan berterusan (Hutchins, 2006; Jantan, Binti, Abidin, & Kajian). Dapatan kajian ini selari dengan kajian yang menggunakan model Rasch menunjukkan majoriti staf pentadbiran memahami kesan perlaksanaan amalan 5S(EKSA) terhadap produktiviti dan kualiti tetapi sukar melaksanakan bagi kategori kos dan penghantaran, inovasi dan penambahbaikan berterusan. Oleh itu, perlu memperbanyakkan aktiviti latihan dan penerangan yang merupakan elemen terpenting dalam peningkatan amalan 5S(EKSA)(Arni et al., 2016).

2.2 FAKTOR INSANIAH

Menurut Kehoe (1996) bagi pembangunan program dan budaya kualiti yang melibatkan sistem, teknikal dan manusia; faktor manusia adalah paling kritikal dan sukar untuk dibentuk dan dibangunkan. Beliau turut menyatakan bahawa membangunkan sistem dan teknikal kualiti lebih mudah berbanding kerja-kerja mengubah budaya dan motivasi manusia terhadap pembangunan program kualiti. Kotter (1996) turut menyatakan bahawa budaya organisasi sebenarnya sesuatu yang tidak dapat dilihat dan oleh itu, ia sukar untuk diubah.

Berdasarkan Model Integrasi Insaniah, enam faktor insaniah dalam pelaksanaan kualiti iaitu kepimpinan, latihan dan pendidikan, kerjasama, fokus kepada pelanggan, ganjaran dan komunikasi. Keenam-enam faktor insaniah tersebut dengan memenuhi keperluan atau kehendak Islam; bersifat holistik serta memberi perhatian utama kepada aspek nilai dan kerohanian. Enam faktor Insaniah tersebut didapati mendatangkan impak yang positif terhadap kecemerlangan sesebuah organisasi dan juga para pekerjannya (Arni et al., 2016).

Kepimpinan merupakan faktor utama dalam pengurusan EKSA untuk membawa bersama-sama seluruh staf organisasi secara ‘sukarela’ mencapai objektif EKSA. Pemimpin perlu berkomitmen memperuntukkan perbelanjaan untuk mengadakan latihan, pembangunan prosedur kerja dan penambahbaikan berterusan. Keperluan-keperluan lain seperti sistem fail, susun atur pejabat perlu disediakan secukupnya. Pemimpin juga perlu mencari jalan agar EKSA tidak berhenti setakat pensijilan tetapi diteruskan dan dijalankan sepanjang masa.

Latihan berkaitan prosedur, audit, statistik, penambahbaikan berterusan, budaya kualiti, produktiviti dan inovasi perlu dilaksanakan. Penekanan kepada pemahaman berkaitan aspek-aspek kemanusiaan, keagamaan dan spiritual juga sangat perlu dilaksanakan. Kerjasama yang padu dan menyeluruh daripada semua pihak dan staf di peringkat pembangunan, pelaksanaan dan penambahbaikan sangat perlu. Kerjasama erat melalui proses perbincangan akan membuahkan hasil yang baik untuk menyelesaikan setiap permasalahan yang timbul.

Pengurusan organisasi hendaklah bersikap telus dalam mengurus kehendak pelanggan. Dalam melaksanakan EKSA, saluran komunikasi untuk pelanggan perlu disediakan agar segala komen dan pendapat mereka dapat diketahui dan diberi tindak balas segera. Setiap sumbangan warga kerja wajar diberi penghargaan dan pengiktirafan. Penghargaan bersifat jangka masa pendek dan jangka masa panjang seperti pemberian sijil pengiktirafan, cenderahati, anugerah

pekerja cemerlang dan jamuan makan malam mampu membawa hubungan yang harmoni dan sejahtera antara pemimpin dan staf di samping memupuk kesatuan dalam organisasi.

Komunikasi berkesan dengan warga kerja, dengan pihak berkepentingan dan golongan profesional, juga perlu diberi perhatian secara berhemah dan bijaksana. Ia penting bagi memastikan pelaksanaan EKSA berjalan dengan lancar dan mencapai matlamat dan objektif pelaksanaan EKSA.

3.0 METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif berbentuk kajian kes untuk mendapat kefahaman mendalam mengenai pengaruh faktor insaniah yang diterapkan dalam amalan EKSA di Kolej Matrikulasi Sarawak. Pemilihan reka bentuk kajian ini bersesuaian dengan definisi oleh Cresswell (2013) yang menyatakan bahawa kajian kes melibatkan populasi yang khusus, yang boleh digambarkan melalui parameter peristiwa, tempat dan masa, di mana pengkaji boleh mengkaji sesuatu kes yang sedang berlaku, dalam lingkungan kehidupan sebenar populasi yang terlibat. Kolej Matrikulasi Sarawak merupakan satu-satunya kolej matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) yang berjaya memperolehi Sijil Cemerlang EKSA daripada MAMPU yang menjadikannya populasi khusus untuk kajian kes dijalankan.

Pengumpulan data utama kajian ini adalah melalui temu bual separa berstruktur melalui informan yang terpilih. Informan melibatkan lapan orang yang merangkumi empat orang informan dalam kalangan kumpulan perancang serta empat orang informan dalam kumpulan pelaksana amalan. Pemilihan sampel ini adalah berdasarkan teknik persampelan bertujuan *purposeful sampling* (Merriam, 2009); informan dipilih berdasarkan kriteria spesifik yang telah dikenalpasti oleh pengkaji bagi menjamin perolehan data yang relevan dan mencukupi, berupaya memberikan jawapan kepada persoalan kajian dan boleh memberikan gambaran melalui perspektif sebenar terhadap kes atau masalah atau proses yang sedang berlaku di dalam populasinya (Creswell, 2013).

Informan dalam kumpulan perancang merupakan Ahli Jawatankuasa Induk EKSA yang terdiri daripada penyelaras, setiausaha, fasilitator dan juruaudit dalaman. Manakala informan dalam kalangan kumpulan pelaksana pula terdiri daripada Ketua-ketua Zon EKSA. Kesemua informan ini terlibat secara langsung bagi memastikan KMSw berjaya memperoleh Sijil Cemerlang EKSA dan merupakan informan yang mampu memberikan gambaran sebenar tentang peristiwa dan proses yang berlaku. Temu bual separa berstruktur di dalam kajian kes ini dirangka berdasarkan kepada enam faktor kemahiran insaniah menggunakan Model Integrasi Insaniah (Arni et al., 2016). Faktor- faktor tersebut adalah kepimpinan, latihan dan pendidikan, kerjasama, berfokus kepada pelanggan, ganjaran dan komunikasi.

Menurut (Creswell, 2013), saiz sampel bagi persampelan bertujuan yang tidak melebihi empat atau lima orang sudah memadai untuk sesebuah kajian kes sekiranya boleh membekalkan pengkaji dengan maklumat yang tepu untuk mengenal pasti tema kes (Creswell, 2013). Sehubungan dengan itu, pemilihan empat orang informan dalam kalangan kumpulan perancang dan serta empat orang informan dalam kalangan kumpulan pelaksana amalan EKSA adalah mencukupi untuk membekalkan pengkaji dengan maklumat yang tepu sehingga dapat membentuk tema dapatan kajian.

Pengkaji juga menggunakan kaedah triangulasi data bagi memastikan kebolehpercayaan yang tinggi bagi kajian kualitatif ini. Menurut Merriam (1998), kaedah triangulasi data yang melibatkan analisis data daripada pelbagai sumber maklumat seperti temu bual separa berstruktur, pemerhatian secara langsung dan analisis dokumen meningkatkan kredibiliti sesebuah kajian. Triangulasi data kajian ini terdiri daripada dapatan temu bual separa berstruktur bersama informan, pemerhatian amalan melalui lawatan di setiap zon EKSA dan analisis dokumen seperti Fail JK Induk EKSA yang mengandungi dokumen seperti carta organisasi, memo, minit mesyuarat, surat lantikan dan laporan audit.

Data hasil daripada temu bual dianalisis menggunakan perisian Atlas.ti 9 melibatkan proses memilih, meninggalkan dan memberi makna terhadap data yang diperoleh sehingga dapat membentuk tema (Patton, 2002). Kaedah tematik (*thematic approach*) yang digunakan semasa analisis data temu bual telah menghasilkan tema yang kemudiannya dibandingkan melalui kaedah triangulasi data. Triangulasi ini melibatkan perbandingan tema dengan pemerhatian pelaksanaan amalan EKSA serta analisis dokumen EKSA untuk mengenalpasti pola persamaan dan perbezaan dalam dapatan data (Strauss & Corbin, 1998).

4.0 DAPATAN KAJIAN

Hasil kajian di KMSw ini telah mendapati bahawa keenam-enam faktor insaniah yang terdapat di dalam Model Integrasi Insaniah (Arni et al., 2016) mempengaruhi kejayaan amalan EKSA dalam kalangan warga kolej. Hasil analisis data temu bual menggunakan perisian Atlas.ti 9 telah menghasilkan tema yang berikut:

Jadual 1. Tema Faktor Insaniah dan Kata Kunci

Tema	Kata kunci
Kerjasama	Semua pihak, fasi, ahli, kakitangan, pelajar, main peranan, khidmat nasihat, bimbingan, perancangan aktiviti, patuh arahan, kongsi idea, keseimbangan, suasana dan persekitaran, dokumentasi, beri idea, gotong-royong , menyeluruh, bahagi tugas, memotong, mencetak, melekat, membersih, mencuci
Kepimpinan	Hala Tuju, matlamat, visi, misi, garis panduan, pemantauan, sokongan kewangan, penyediaan bahan, sumber, motivasi, dorongan, ganjaran, penghargaan, arahan, aliran arahan, saranan, memantau, tindakan susulan, berbincang, pembahagian, bimbingan, ambil berat, peringatan, kebenaran, latihan, galakan, menyusun, organisasi
Latihan	Bengkel, kursus, asas, dalaman, luaran, audit, lawatan, penanda aras, institusi, zon, berkala, pendedahan, penerangan, penjelasan, menambah, membetulkan, input, persepsi, pengetahuan, pengalaman, pemahaman, staf baharu, pelajar baharu, ketua pelajar, idea, buka mata, minda, ubah persepsi, keyakinan, mindset, kelemahan, kekurangan

Berfokus pelanggan	Komen, cadangan, idea, laporan, pandangan, aduan, teguran, penemuan, bentang, mesyuarat, ambil kira, aplikasi, implementasi, keputusan, ambil tindakan, laksanakan, segera, pantas
Ganjaran	Persaingan sihat, motivasi, mendorong, menaikkan semangat, menggalakkan, menggembirakan, dihargai, memupuk, amalan baik, menjaga imej
Komunikasi	Lisan, mesyuarat, perbincangan, perjumpaan, perancangan, pelaporan, keputusan, bukan lisan, media sosial, mudah, pantas, cadangan, komen, isu, pertanyaan, pemakluman, peringatan, perkongsian, hebahan, aduan, arahan, memo, emel, poster, laman sesawang

Analisis data temu bual menggunakan perisian Atlas.ti 9 telah menghasilkan awan kata di mana kekerapan sesebuah perkataan yang keluar ini digambarkan melalui saiznya di dalam laporan analisis (Ismail & Sarudin, 2022). Namun begitu menurut Ismail dan Sarudin (2022) lagi, pengkaji perlu mengabaikan perkataan yang mempunyai kata hubung seperti *dan*, *yang*, *dalam* dan sebagainya yang tidak memberi makna kepada pembentukan tema. Jadual 1 merupakan analisis kata kunci pembentukan tema bagi pengkaji meneroka pengaruh faktor insaniah terhadap amalan EKSA di Kolej Matrikulasi Sarawak. Berdasarkan Jadual 1, terdapat enam faktor insaniah yang mempengaruhi dan disusun mengikut keutamaan iaitu faktor kerjasama, kepimpinan, latihan, berfokus pelanggan, ganjaran dan komunikasi. Bagi setiap tema yang telah dikenalpasti terdapat kata kunci yang memberi makna di dalam pembentukan tema berkenaan.

5.0 PERBINCANGAN DAN CADANGAN

Dapatan kajian menunjukkan bahawa terdapat enam faktor insaniah yang mempengaruhi kejayaan amalan EKSA di KMSw iaitu kerjasama, kepimpinan, latihan dan pendidikan, fokus kepada pelanggan, ganjaran dan komunikasi. Faktor insaniah yang paling utama adalah kerjasama dalam kalangan warga kolej menurut tujuh daripada lapan orang informan temu bual.

5.1 FAKTOR KERJASAMA

Pensijilan Cemerlang EKSA merupakan satu kerja yang rumit, melibatkan tugasan yang banyak, amalan yang berterusan dan berulang-ulang bermula dari peringkat perancangan, pembangunan, pelaksanaan, penilaian dan penambahbaikan. Setiap pihak yang terlibat di dalam proses kerja amalan EKSA ini perlu mempunyai kefahaman yang jelas mengenai hala tujunya dan memberikan kerjasama sebagai sebuah pasukan yang memainkan peranan masing-masing.

Melalui analisis dapatan temu bual dan dokumen, pihak pengurusan KMSw didapati telah berjaya memainkan peranan mereka dengan menetapkan hala tuju, visi, misi, garis panduan, mengeluarkan arahan, memberi khidmat nasihat, bimbingan dan pemantauan yang berterusan. Jawatankuasa induk yang terdiri daripada penyelaras, setiausaha, fasilitator dan juruaudit pula berjaya memainkan peranan mereka dengan cemerlang sebagai perancang, jurulatih, pembimbing dan penasihat kepada kumpulan pelaksana amalan EKSA, yang diakui

oleh kesemua informan dalam kalangan kumpulan pelaksana. Kumpulan pelaksana yang diketuai oleh ketua zon juga berjaya menggerakkan ahli-ahli zon melaksanakan amalan EKSA melalui amalan bergotong-royong, perkongsian idea serta cadangan penambahbaikan serta saling mengingati untuk menjaga kebersihan dan kekemasan ruang kerja secara berterusan.

Dapatan ini adalah selari dengan Sany, Nur Adiana, Nordin dan Mohd (2013) yang menyatakan bahawa kerjasama dalam kalangan ahli organisasi mampu memberi impak positif terhadap pencapaian organisasi disamping meningkatkan kepuasan bekerja mereka. Begitu juga dengan Hasan Al-Banna, Ab. Mumin dan Siti Arni (2015) yang menyatakan bahawa pembahagian tugas, dan perbincangan akan menggalakkan kerjasama dalam kalangan ahli organisasi untuk melakukan sebarang tugas berkaitan dengan sistem kawalan kualiti.

5.2 FAKTOR KEPIMPINAN

Pengurusan kualiti sesebuah organisasi memerlukan kepimpinan yang berkebolehan untuk membawa seluruh ahli organisasi secara sukarela ke arah mencapai hala tuju yang ditetapkan (Arni et al., 2016). Pemimpin organisasi perlu menunjukkan komitmen mereka terhadap hala tuju yang telah mereka tetapkan melalui pemantauan, sikap prihatin dan mengambil berat terhadap kumpulan dan pelaksana halatuju (Sharif, 2009; Roslina & Corner, 2009). Faktor kepimpinan ini juga merupakan tonggak kepada faktor-faktor insaniah yang lain; membentuk pasukan yang mempunyai kejelekitan dan kerjasama; bertanggungjawab memastikan semua ahli organisasi mendapat latihan dan pendidikan berkaitan hala tuju dengan secukupnya; membuat keputusan dengan mengutamakan kehendak, cadangan dan pandangan pelanggan; memberi galakan dalam bentuk ganjaran untuk menaikkan semangat dan motivasi dan; memastikan berlaku komunikasi pelbagai hala yang berkesan di dalam organisasi.

Melalui analisis dapatan temu bual dan dokumen, kepimpinan KMSw didapati telah berjaya menerajui organisasi kolej dengan cemerlang bagi mendapatkan Pensijilan Cemerlang EKSA. Menurut informan, walaupun kepimpinan KMSw terdahulu telah memulakan idea pensijilan EKSA, namun keberanian kepimpinan baharu menyahut cabaran dan mengambil risiko bagi meneruskan idea tersebut telah berjaya mengubah minda warga KMSw ke arah mencapai matlamat pensijilan. Penetapan hala tuju, bimbingan, nasihat, motivasi dan cabaran yang dilontarkan oleh kepimpinan KMSw berjaya menggerakkan semua warganya bergerak ke arah hala tuju yang sama.

Menurut informan lagi, komitmen kepimpinan KMSw dalam memenuhi keperluan dan kehendak perlaksanaan amalan EKSA yang melibatkan peruntukan kewangan, perbelanjaan untuk pembaikan kerosakan serta kecekapan mengurus aduan pelanggan merupakan faktor penting kejayaan ini. Selari dengan pandangan oleh Dreyfus, Ahire dan Ebrahimpour (2004) dan pandangan oleh (Arni et al., 2016) yang menyatakan komitmen kepimpinan di dalam menyediakan peruntukan kewangan amat penting dalam menjayakan sebarang visi dan misi organisasi.

5.3 FAKTOR LATIHAN DAN PENDIDIKAN

Menurut Arni et al. (2016) Kejayaan pelaksanaan sesuatu agenda oleh sesebuah organisasi bagi mencapai hala tuju yang telah digariskan, memerlukan kefahaman yang mendalam dalam kalangan seluruh ahli organisasi. Tanpa kefahaman yang meluas dan mendalam maka ahli organisasi akan kehilangan arah dan bergerak tanpa panduan yang jelas.

Oleh yang demikian, latihan dan pendidikan kepada ahli organisasi sama ada dalam kalangan kumpulan perancang mahupun pelaksana perlu disusun dan diatur secara sistematik.

Melalui analisis dapatan temu bual, pemerhatian oleh pengkaji dan analisis dokumen, KMSw mempunyai sistem latihan dan pendedahan EKSA yang tersusun. Bermula dengan kursus atau bengkel anjuran MAMPU dan INTAN yang dihadiri oleh kumpulan pelaksana yang terdiri daripada Jawatankuasa Induk. Mereka kemudiannya menjalankan latihan dalaman (*in-house training*) secara berterusan kepada kumpulan pelaksana sama ada kakitangan mahupun pelajar kolej. Latihan dan pendedahan akan diberikan kepada kakitangan dan pelajar baharu setahun sekali bagi memastikan mereka mendapat input dan maklumat berkenaan EKSA. Di samping itu latihan pengayaan akan diberikan kepada tenaga penggerak EKSA sepanjang bagi memastikan mereka mendapat input yang terkini dan relevan.

Menurut salah seorang informan temu bual yang baru dilantik sebagai ketua zon, bengkel latihan dalaman yang diberikan berjaya memberi keyakinan kepada beliau untuk mengetuai zon berbekalkan pengetahuan yang telah diperoleh. Di samping latihan yang berbentuk kursus dan bengkel, lawatan penanda aras ke institusi yang telah berjaya mencapai status pensijilan cemerlang EKSA sangat membantu di dalam mengubah persepsi informan terhadap EKSA. Menurut tiga orang informan temu bual, lawatan penanda aras telah membuka minda, mencambahkan idea dan memberi keyakinan kepada mereka untuk mencapai hala tuju pensijilan yang telah ditetapkan.

5.4 FAKTOR PELANGGAN

Pelanggan merupakan komponen penting di dalam keberkesanan pelaksanaan amalan EKSA di sesebuah organisasi. Organisasi yang berfokuskan pelanggan sangat mengambil berat akan pandangan, kehendak, komen dan cadangan daripada pelanggan terhadap kualiti perkhidmatan organisasi berkenaan. Di dalam konteks EKSA, pelanggan merujuk kepada pihak yang menerima perkhidmatan pendidikan daripada KMSw yang terdiri daripada pelajar serta ibu bapa atau waris mereka. Sesebuah organisasi yang berkesan perlu menyediakan saluran komunikasi untuk pelanggan mengemukakan komen dan cadangan serta perlu bertindak balas dengan melaksanakan langkah pencegahan, pembaikan mahupun penyelesaian dengan pantas (Arni et al., 2016).

Melalui analisis dapatan temu bual dan dokumen, KMSw didapati telah melaksanakan sebahagian daripada elemen amalan EKSA dengan berfokuskan kehendak pelanggan. Pengkaji mendapati bahawa sebarang aduan atau komen pelanggan berkaitan dengan kerosakan kecil fasiliti akan diambil tindakan pembaikan dengan segera. Manakala kerosakan yang berkaitan dengan kerosakan yang besar juga diambil tindakan pantas dengan menjalankan prosedur kewangan bagi mendapatkan peruntukan sebelum tindakan pembaikan dapat diambil. Di samping aduan dan komen, pengkaji mendapati bahawa cadangan dan idea pelanggan juga menjadi fokus kepada amalan EKSA di KMSw. Cadangan seperti penambahbaikan carta organisasi, mewujudkan carta perbatuan dan menggunakan bahan kitar semula oleh pelanggan merupakan contoh bagaimana amalan EKSA dilaksanakan secara berfokuskan pelanggan.

5.5 FAKTOR GANJARAN

Ganjaran merupakan satu bentuk penghargaan yang diberikan kepada ahli yang menunjukkan peningkatan prestasi dan memberikan sumbangan yang signifikan di dalam mencapai hala tuju yang digariskan oleh organisasi. Ganjaran bukan sahaja dapat

meningkatkan motivasi ahli, malah dapat membina hubungan yang harmoni di antara ahli dan pemimpin organisasi serta dapat meningkatkan pencapaian organisasi secara keseluruhannya (Arni et al., 2016).

Melalui analisis dapatan temu bual pengkaji mendapati bahawa KMSw telah melaksanakan beberapa insentif ganjaran berbentuk anugerah dan sijil penghargaan bagi mendorong dan menggalakkan amalan EKSA yang berterusan. Ganjaran seperti Anugerah Ikon EKSA dan Zon Terbaik dan sijil penghargaan kepada ahli diberikan oleh kepimpinan KMSw di dalam majlis perhimpunan kakitangan. Kesemua lapan orang informan temu bual menyatakan impak positif ganjaran tersebut terhadap amalan EKSA secara berterusan yang membolehkan KMSw mencapai tahap pensijilan cemerlang. Menurut informan ganjaran tersebut telah menaikkan semangat, memberi motivasi, menggalakkan persaingan sihat, mendorong, menggembirakan memupuk amalan baik, membudayakan amalan EKSA dalam kalangan warga kolej. Dapatan kajian ini selari dengan Roslina, Corner dan Tan (2011) yang mendapati bahawa penekanan terhadap aspek ganjaran mampu meningkatkan penglibatan ahli organisasi untuk melaksanakan sesuatu amalan baik dengan efektif.

5.6 FAKTOR KOMUNIKASI

Pencapaian memperoleh Sijil Cemerlang EKSA melibatkan prosedur kerja yang terperinci, garis panduan yang lengkap dan arahan kerja yang mesti dipatuhi oleh semua peringkat organisasi. Sehubungan dengan itu, penggunaan komunikasi pelbagai hala yang berkesan adalah penting bagi ketirisan aliran maklumat dan mengelakkan salah faham di dalam pelaksanaan amalan EKSA. Menurut Hasan Al-Banna et al. (2015) komunikasi berkesan menjadi perkara yang utama yang mempengaruhi kelancaran gerak kerja di mana penggerak halatuju organisasi perlu memahami input yang disampaikan sebelum melaksanakan tugasan yang ditetapkan.

Melalui analisis dapatan temu bual dan dokumen, pengkaji mendapati bahawa KMSw mengamalkan komunikasi pelbagai hala dan menggunakan pelbagai medium sama ada secara lisan mahupun bukan lisan. Komunikasi lisan wujud sama ada dalam bentuk formal seperti mesyuarat dan tidak formal seperti perbincangan. Melalui mesyuarat yang dijalankan, kepimpinan KMSw dan JK Induk EKSA memperoleh maklumat penambah baikan sama ada daripada pelanggan mahupun juruaudit untuk diambil tindakan. Komunikasi lisan melalui perbincangan membolehkan sebarang idea dan cadangan diambil kira untuk dilaksanakan. Komunikasi bukan lisan yang formal wujud dalam bentuk memo arahan pelaksanaan amalan EKSA, emel dari jawatankuasa kepada semua warga kolej dan poster peringatan amalan EKSA. Komunikasi bukan lisan dalam bentuk tidak formal wujud melalui perbincangan di dalam aplikasi media sosial seperti *WhatsApp*. Menurut informan, perbincangan tidak formal melalui aplikasi media sosial membolehkan sebarang perkongsian, hebahan, perbincangan dan makluman disampaikan dengan cepat dan berkesan.

6.0 KESIMPULAN

Kesemua faktor insaniah tersebut iaitu kepimpinan, latihan dan pendidikan, kerjasama, fokus kepada pelanggan, ganjaran dan komunikasi sebenarnya merupakan faktor pemangkin yang mampu meningkatkan keberkesanan perlaksanaan EKSA di Kolej Matrikulasi Sarawak. Aspek ini merupakan perkara penting yang perlu diberi perhatian kerana dengan perlaksanaan EKSA yang berkesan sahaja akan membawa pelbagai faedah dan kesan positif kepada seluruh warga organisasi. Model Integrasi Insaniah sangat relevan dan boleh dijadikan panduan kepada

mana-mana organisasi yang bercadang atau sedang melaksanakan EKSA bagi meningkatkan kualiti pengurusan organisasi sebagai suatu amalan budaya yang dilestarikan.

PENGHARGAAN

Terima kasih diucapkan kepada semua warga Kolej Matrikulasi Sarawak kerana telah menjayakan EKSA dengan jaya dan cemerlang. Terima kasih kepada semua yang terlibat dengan kajian ini secara langsung dan tidak langsung.

RUJUKAN

Asaad, M. N. M., Saad, R., Ahmad, M. A., & Iteng, D. R. (2018). Penilaian Tahap Pelaksanaan Amalan 5S Dalam Kalangan Staf Pentadbiran Menggunakan Model Rasch, Kajian Kes Di Kolej Perniagaan Universiti Utara Malaysia (UUM).

Asaad, M. N. M., Yusoff, R. Z., & Sanuri, S. (2013). Analisa jurang pelaksanaan amalan 5S: Kajian kes jabatan pentadbiran di Universiti Utara Malaysia (UUM). *International Journal of Business and Technopreneurship*, *3*(1), 141-159.

Azlinda, J. (2013). A Study On The Factors That Influence Employees Job Satisfaction At Scope International (M) Sdn. Bhd. Uitm Shah Alam. UiTM Shah Alam.

Basir, S. A., Mohamed, H. A. B., Ismail, S. H. S., & Azmi, I. A. G. (2016). Model Integrasi Faktor Insaniah dalam Pelaksanaan ISO 9000: Analisis dari Perspektif Islam. *Jurnal Usuluddin*, *43*, 137-170.

Belpanno, B., & Pinna, C. A. (2015). Using 5S and Visual Management Techniques to Improve Productivity. *Lean Management Journal*, *5*(2), 28–31. JOUR

Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (3rd ed.). SAGE Publications, Inc.

Dreyfus, L. PAKhire, S. L. dan Ebrahimpour, M. (2004). The Impact of Just-In-Time Implementation and ISO 9000 Certification on Total Quality Management. *IEEE Transactions on Engineering Mgt*, 51(2), 125–141.

Gear, K. R. (2006). 5S for Service Organizations and Offices. *Quality Progress*, 39(10), 79.

Hasan Al-Banna Mohamed, Ab. Mumin Ab. Ghani & Siti Arni Basir. (2015). Faktor-faktor kejayaan dalam pelaksanaan MS 1900:2005: Satu kajian kualitatif di Institusi Pengajian Tinggi Swasta, Malaysia.. *Jurnal Sains Humanika*, 4 (1), 29-36.

Ismail, M. S., & Sarudin, A. (2022). Analisis kata kunci dalam soalan karangan Bahasa Melayu peringkat Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) dengan menggunakan perisian Atlas.Ti 9. RENTAS: *Jurnal Bahasa, Sastera dan Budaya*, 1, Julai, 2022, 205 – 222. https://doi.org/10.32890/ rentas2022.1.8

Jamaludin, Z., & Zawawi, M. Z. (2014). Kesan Ganjaran Dan Persekitaran Kerja Terhadap Komitmen Afektif Staf Sokongan. *E-Proceedings of the Conference on Management and Muamalah*

Jantan, N. B., Binti, Z., Abidin, Z., & Kajian, O. (n.d.). Kajian Terhadap Impak Pelaksanaan Amalan 5S di Kalangan Staf Politeknik Merlimau Melaka JOUR.

Kehoe, D. F. (1996). *The Fundamentals of Quality Management*. London: Chapman Hall.

Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM), Buku Garis Panduan EKSA Ekosistem Kondusif Sektor Awam versi 2.0, Cetakan Kedua.

Kotter, J. P. (1996). Leading Change: Why Transformation Effort Fails? *Harvard Business Review on Change.* Ed.ke-6. Boston: Harvard Business Press: 1-21

MAMPU. (2016). Ekosistem Kondusif Sektor Awam.

Merriam, Sharon B. (1998). *Case Study Research in Education: A Qualitative Approach*. California: Jossey-Bass Inc.

Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco: John Wiley & Sons

Mohamad, M., Jamaludin, H., Zawawi, Z. A., & Hanafi, W. N. W. (2018). Determinants influencing employability skills: Undergraduate perception. *Global Business and Management Research*, *10*(3), 568.

Mohd Nasir, S., & Zolkiply, H. (2017). Persekitaran Kerja dan Komitmen Pekerja di Keretapi Tanah Melayu Berhad (KTMB), Kuala Lumpur. *E-Bangi*, 14(5).

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods 3rd Edition*. California: Sage Publications, Inc

Roslina Ab Wahid dan Corner J. (2009). Critical Success Factors and Problems in ISO 9000 Maintenance. *International J. of Quality & Reliability Mgt*, 26(9), 881–893.

Sany Sanuri Mohd Mokhtar, Nur Adiana Hiau Abdullah, Nordin Kardi & Mohd Idzwan Yacob. (2013). Sustaining a Quality Management System: Process, Issues and Challenges. *Buss. Strategy Series*, 14(4), 123–130.

Sharif, A. (2009). *Critical Success Factors Affecting the Implementation of the ISO 9001:2000 Quality Management System in Libyan Manufacturing Companies*. Tesis kedoktoran. UK: University Salford.

Strauss, A & Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research : Techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks: Sage Publication, Inc.

Wan Abdullah Bin Wan Ahmad. (2013). *Amalan 5S dalam Pengurusan Bengkel Kemahiran Hidup di Sekolah Rendah Zon Semerah, Batu Pahat, Johor*. Universiti Teknologi Malaysia

Winston, B. E., & Patterson, K. (2006). An integrative definition of leadership. *International Journal of Leadership Studies*, *1*(2), 6-66.

KEBERKESANAN MODUL LATIHAN KEPEMIMPINAN PELAJAR (LeaP) DALAM PROGRAM PEMBIMBING RAKAN DINAMIK PROGRAM MATRIKULASI KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

Halimatun Saadiah binti Ahmad Usuldin[1]

[1]*Bahagian Matrikulasi*

Emel: *halimatun.ahmad@moe.gov.my*

ABSTRAK

*Modul **L**atihan K**e**pemimpinan Pel**a**jar (LeaP) merupakan modul yang menekankan kepada pembinaan ciri-ciri kepemimpinan dalam kalangan pelajar program Matrikulasi. LeaP ini telah digunakan dalam kursus latihan kepemimpinan Pembimbing Rakan Dinamik (PRD) peringkat kebangsaan Kementerian Pendidikan Malaysia selama tiga hari dua malam. Modul LeaP dirangka sebagai panduan kepada kaunselor/guru bimbingan kaunseling/fasilitator/guru/pensyarah bagi mengendalikan program latihan berkumpulan kepada ketua pelajar yang dilantik memimpin rakan sebaya bagi sesebuah organisasi. Modul LeaP dirangka khusus bagi membina keyakinan diri, meningkatkan kemahiran interpersonal dan intrapersonal, mengembangkan potensi kendiri serta memperoleh celik akal dalam perubahan tingkah laku, emosi dan pemikiran yang positif. Kajian impak ini adalah untuk melihat keberkesanan LeaP terhadap peserta yang menyertai kursus latihan kepemimpinan PRD. Oleh itu, kajian impak telah dijalankan kepada 35 orang peserta melibatkan 20 orang lelaki dan 15 orang perempuan dalam kalangan peserta Program Latihan Kepemimpinan PRD Peringkat Kebangsaan di Kolej Matrikulasi Johor. Data dianalisis secara deskriptif dan ujian-t. Dapatan keseluruhan program yang mempraktikkan modul LeaP ini adalah pada tahap tinggi iaitu sebanyak 81.8 %. Nilai kebolehpercayaan bagi keseluruhan modul ini adalah .982 dan nilai kebolehpercayaan bagi semua sub modul melebihi 0.7. Menurut Majid (1990) dan Kerlinger (1970), nilai yang melebihi 0.7 menunjukkan item adalah baik dan boleh diterima dalam kajian. Hasil impak menunjukkan dua submodul daripada enam submodul memperolehi tahap tinggi iaitu sebanyak 87.9% melibatkan submodul penyelesaian masalah & membuat keputusan dan submodul keterampilan pemimpin. Ini menunjukkan bahawa kedua-dua submodul ini berkepentingan dalam pembentukan peribadi sebagai pemimpin yang berkaliber, cekap dalam mencari penyelesaian masalah dan membuat keputusan. Kajian impak sebagai rujukan bagi meningkatkan kualiti remaja sebagai role model terbaik ke arah kepemimpinan cemerlang yang turut mengaplikasikan kemahiran karamah insaniah dalam kepemimpinan.*

***Kata Kunci**: kepemimpinan, remaja, keramah insaniah, keberkesanan*

1.0 PENDAHULUAN

Kepemimpinan bermaksud aktiviti-aktiviti yang menarik seorang individu atau dua atau lebih individu secara sukarela untuk berganding bahu bagi mencapai sesuatu objektif yang diinginkan (Terry, 2006). Kepemimpinan adalah perihal berkaitan pemimpin atau cara memimpin yang ada dalam diri seseorang serta berkaitan dengan sebuah rangkaian aktiviti.

Kepemimpinan juga penting bagi sesebuah kumpulan atau organisasi kecil mahupun besar yang memaparkan kedudukan dan gaya seseorang pemimpin untuk mencapai sesuatu matlamat. Proses ini melibatkan interaksi di antara pemimpin serta ahli di dalam organisasi tersebut (Agus, Masduki & Agus, 2020; Ationg, Zulhaimi, Ibrahim & Hashim, 2018; Ationg, 2001). Kualiti kepemimpinan yang bagus memberi kesan baik kepada satu tugasan supaya efektif. Ini memfokuskan kepada kerjasama antara satu sama lain dan mewujudkan kumpulan atau kelompok yang hebat dan kumpulan atau kelompok ini mempunyai nilai moral yang tinggi (Romzi et.al 2021).

Rozita, Muhammad & Bahiyah (2018) menjelaskan terdapat lima dimensi membentuk kepemimpinan salah satunya adalah latihan kecekapan untuk melihat kepemimpinan sebagai kepakaran yang boleh dipupuk bagi mencapai visi dan misi sesebuah organisasi. Satu ruang pembelajaran dan latihan tingkahlaku bagi penekanan kepelbagaian tugasan seorang pemimpin yang dibahagikan kepada tugasan kerja dan tugasan hubungan dengan individu. Oleh demikian, penghasilan modul ini adalah untuk melihat keupayaan dan usaha yang maksima bagi mendapatkan kaedah menyelesaikan isu remaja yang serius dalam berhadapan zaman revolusi 4.0. Pemimpin yang mempunyai asas ilmu yang baik akan menambahkan ahli kumpulan yang cerdas emosi dan berpengalaman dalam menghadapi isu-isu terkini (Norazizah Che Mat, 2018). Conde Vélez, Sara & Azaustre Lorenzo, Carmen & Garrido, Juan Manuel (2017) menyatakan bahawa ketua kumpulan yang mempunyai komitmen yang bagus akan dapat membimbing secara efisien dan mampu menyelesaikan pelbagai konflik yang sering terjadi dalam sesebuah organisasi.

Domain kepemimpinan wajar diberi perhatian untuk menyediakan remaja sebagai aset negara untuk memimpin negara suatu hari kelak (Hassan & Safar, 2010). Yulk (2001) telah menggariskan bahawa terbentuknya sebuah proses kepimpinan apabila seorang ketua mampu untuk bimbing sebuah kumpulan atau orang yang dipimpin. Sesebuah organisasi seharusnya menyediakan pelbagai aktiviti atau program kepemimpinan bagi memastikan remaja dapat membiasakan diri dalam mengemudi kumpulan dibawah pimpinannya.

Mengajar seseorang individu yang mengalas peranan sebagai ketua yang berkualiti dan hebat bukan satu tanggungjawab yang mudah dan tidak terletak kepada sesetengah pihak sahaja. Ia menuntut banyak proses pembelajaran dan kematangan yang diperolehi. Justeru, remaja perlu tahu kepemimpinan wajib ada unsur-unsur moral atau nilai kemanusiaan untuk membaiki kerosakan dalam komuniti kecil mahupun komuniti yang besar kepada yang lebih harmoni serta adil saksama.

1.1 PERNYATAAN MASALAH

Individu belajar mengenali dan bergaul dengan orang lain bermula daripada organisasi yang kecil seperti sekolah atau kolej dan dalam komuniti. Sekolah atau kolej sebagai sebuah organisasi yang mempunyai sistem dengan pelbagai elemen di mana setiap elemen dapat memanfaatkan peranan organisasi ini dalam memperkasakan semua komponen yang ada dalam merealisasikan visi dan misi organisasi. Ini termasuk menggunakan organisasi sekolah sebagai langkah pertama untuk individu merealisasikan dan mengembangkan potensi mereka.

Penguasaan ilmu kepemimpinan dalam kalangan remaja mampu membina sebuah komuniti dan negara yang berdaya saing. Proses ini perlu dicorakkan melalui remaja berwawasan, efisien dan menunjukkan kepemimpinan melalui teladan yang berwibawa serta bijaksana. Remaja merupakan merupakan komponen penduduk yang utama di Malaysia. Ini

kerana terdapat 5.45 juta orang penduduk di Malaysia berada dalam lingkungan umur 10 hingga 19 tahun. Satu pertiga (1/3) daripada populasi penduduk Malaysia yang mana ianya adalah satu anugerah *demographic bonus* kepada negara kerana dengan jumlah tenaga muda yang sebegini besar mempunyai potensi untuk dibentuk dan dididik menjadi penduduk yang berkualiti bagi kemajuan negara pada masa depan berdasarkan perangkaan dari sumber Jabatan Perangkaan Malaysia (2023). Suntikan elemen bimbingan kaunseling kelompok dapat mewujudkan *resilien* (daya tahan) agar remaja atau pelajar menghadapi masalah atau konflik sewaktu dalam pengajian di peringkat pra universiti.

Kepemimpinan remaja menumpukan aktiviti pembangunan remaja melalui kecekapan tertentu, tanggungjawab dan visi yang ditetapkan. Golongan muda boleh mempamerkan tingkah laku kepemimpinan terhadap diri mereka sendiri, orang lain dan kumpulan (McCauley, Velsor, dan Ruderman, 2010). Lussier dan Achua (2007) mengemukakan tiga kategori peranan pemimpin dalam menjalankan tanggungjawab kepimpinan. Pertama adalah domain perhubungan yang memerlukan latihan kepada konsep kendiri, sikap, sahsiah, nilai dan matlamat serta mempamerkan keterampilan diri yang baik. Kedua ialah domain memahami fungsi dan peranan pemimpin, serta kesedaran kendiri yang tinggi dalam diri pemimpin. Ketiga adalah domain mencari kaedah penyelesaian yang diperlu oleh seorang ketua yang berkemahiran dalam menyelesaikan masalah agar dapat menghasilkan keputusan yang baik dan kreatif.

Pembinaan karakter pempimpin seperti ada *resilien* (daya tahan) bermaksud individu berupaya bangun dari cabaran hidup penuh kesedihan (Frederickson 2004). Individu ini perlu kekuatan yang padu bagi memastikan mampu mengharungi kehidupan dengan baik dan juga sebagai pertahanan daripada tingkah laku yang maladaptif atau tidak sejahtera dari aspek mental. (Nor Hamizah Ab Razak et al. 2021). Perhubungan sosial dan kecerdasan emosi yang kuat memberi kesan kepada pengurusan emosi yang baik pada masa akan datang malah mempunyai kemahiran insaniah seperti kemahiran menolong, kemahiran mendengar, kemahiran membuat keputusan dan lain-lain. Dengan adanya elemen ini akan membina karakter pemimpin yang kuat dan berdaya saing.

Perkembangan kemahiran sosial dan kecerdasan emosi juga boleh disuntik dengan sokongan moral yang ada disekeliling individu tersebut (Urbina 2020), (Van Kleef 2017), (Neacsiu et al.2017). Cabaran hidup remaja kini banyak dipengaruhi oleh teknologi dan komuniti setempat dibudayakan dengan media yang mana kebanyakan ideologi budaya dan penerapan nilai diturunkan dari satu generasi ke generasi yang lain melalui media massa (Nor Hamizah Ab Razak et al. 2021) (Rezki et al. 2009). Kini setiap remaja mahupun kanak-kanak memiliki gajet dan membuka peluang untuk remaja meneroka segala bentuk maklumat sama ada baik mahupun buruk. Oleh itu, pembinaan modul LeaP ini dihasilkan sebagai persediaan remaja berhadapan dengan isu revolusi industri 4.0.

1.2 OBJEKTIF KAJIAN

Secara khusus, objektif kajian ini adalah untuk :

1. Melihat tahap keberkesanan modul LeaP dalam kalangan peserta program PRD
2. Melihat perbezaan antara peserta lelaki dan peserta perempuan dalam modul LeaP

1.3 PERSOALAN KAJIAN

Terdapat tujuh persoalan kajian yang perlu dijawab oleh pengkaji adalah seperti berikut:

1. Adakah terdapat perbezaan jantina dengan submodul fungsi dan peranan dalam kalangan peserta program PRD.
2. Adakah terdapat perbezaan jantina dengan submodul kemahiran insaniah dalam kalangan peserta program PRD.
3. Adakah terdapat perbezaan jantina dengan submodul penyelesian masalah dan membuat keputusan dalam kalangan peserta program PRD.
4. Adakah terdapat perbezaan jantina dengan submodul perhubungan interpersonal dalam kalangan peserta program PRD.
5. Adakah terdapat perbezaan jantina dengan submodul kesedaran kendiri dalam kalangan peserta program PRD.
6. Adakah terdapat perbezaan jantina dengan submodul keterampilan pemimpin dalam kalangan peserta program PRD.
7. Adakah terdapat perbezaan jantina dengan Keseluruhan Program dalam kalangan peserta program PRD.

1.4 HIPOTESIS KAJIAN

Terdapat hipotesis kajian yang dibina dalam kajian ini iaitu :

1. Ho 1: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara lelaki dan perempuan dalam submodul fungsi dan peranan dalam kalangan peserta program PRD.
2. Ho 2: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara lelaki dan perempuan dalam submodul kemahiran insaniah dalam kalangan peserta program PRD.
3. Ho 3: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara lelaki dan perempuan dalam submodul penyelesian masalah dan membuat keputusan dalam kalangan peserta program PRD.
4. Ho 4: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara lelaki dan perempuan dalam submodul perhubungan interpersonal dalam kalangan peserta program PRD.
5. Ho 5: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara lelaki dan perempuan dalam submodul kesedaran kendiri dalam kalangan peserta program PRD.
6. Ho 6 : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara lelaki dan perempuan dalam submodul keterampilan pemimpin dalam kalangan peserta program PRD.
7. Ho 7 : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara lelaki dan perempuan dalam Keseluruhan Program dalam kalangan peserta program PRD.

1.5 KEPENTINGAN KAJIAN

Hasil dapatan penyelidikan ini mampu memperolehi maklumat tentang sejauh mana tahap peserta dalam membentuk kepemimpinan dalam diri masing-masing serta diharapkan menjadi ikon yang berkesan dalam kepemimpinan. Kajian ini juga untuk meningkatkan komitmen mereka dalam proses membantu penyelesaian isu atau masalah rakan-rakan. Seterusnya kajian ini turut menggalakkan perkongsian emosi secara positif ke arah kehidupan yang harmoni.

Peserta juga dapat mengenal pasti rakan-rakan yang memerlukan khidmat bimbingan kaunseling serta membentuk perhubungan interpersonal yang efisien melalui aktiviti-aktiviti yang disediakan dengan efektif. Tambahan pula, dengan adanya penyelidikan ini dapat melahirkan individu yang akur dan patuh kepada etika iaitu mengalas tangunggjawab dan amanah dalam menghormati serta menjaga kerahsiaan. Peserta akan menjadi individu yang menerima dan menilai tanpa syarat serta bersikap adil dan saksama dengan rakan dan orang lain. Peserta turut menjadi individu yang berusaha untuk meningkatkan kemahiran dalam pelbagai aspek dan peka dalam membantu atau pegawai berkaitan isu yang rumit agar tidak

memudaratkan diri dan orang lain. Peserta turut akur dan patuh pada peraturan dan undang-undang di organisasi serta menjadi duta kepada organisasi masing-masing.

Akhir sekali, kajian ini juga sedikit sebanyak dapat membantu pengkaji tentang kepentingan membina kepemimpinan di peringkat pra universiti supaya mereka diberi pendedahan awal sebagai seorang pemimpin yang berkaliber.

2.0 TINJAUAN LITERATUR

Pembinaan satu generasi terletak pada kualiti ketua yang memimpin negara. Pembangunan untuk berusaha melahirkan seorang pemimpin yang berkualiti terutama kepada generasi muda khususnya remaja adalah wajib dan amat berkepentingan. Mereka ini adalah nilai yang berharga iaitu bakal mengisi keperluan kepimpinan negara bagi tujuan kelangsungan pembangunan di masa hadapan (Rorlinda Yusof, 2014). Mengikut Mohd Suhaimi Mohamad, Nasrudin Subhi, & Daniella M. Mokhtar, (2020) menyatakan program seperti kem adalah mampu mewujudkan kejelekitan antara satu sama lain dalam kumpulan kecil mahupun kumpulan yang besar. Sekali gus mengukuhkan ukwah antara mereka dan memupuk semangat kerjasama serta menjadikan mereka bersatu padu dalam membuat atau merencana sesebuah perkara untuk dihasilkan.

Kepemimpinan merangkumi proses mempengaruhi dalam menentukan matlamat organisasi, memberikan motivasi, dan memujuk orang lain untuk mencapai matlamat organisasi dan kumpulan. Kepemimpinan yang berkaitan dengan motivasi, ditunjukkan dengan kejayaan ketua dalam membuatkan individu lain sebagai pengikut. Untuk mencapai misi dan visi yang ditetapkan, pemimpin itu juga mewujudkan motivasi dalam diri setiap orang dan mampu menjadi pemimpin untuk dirinya sendiri (Rusby et.al 2015).

Untuk menterjemahkan kepentingan modal insan berminda kelas pertama sumber manusia yang berkualiti dan menepati ciri yang disasarkan, remaja wajib menceburkan diri dengan aktiviti-aktiviti yang bukan bercorak akademik semata-mata. Remaja yang aktif dengan aktiviti sahsiah di institusi pengajian tinggi mempunyai kemahiran insaniah (*soft skill*) yang bagus dan berkecenderungan untuk memimpin masa hadapan (Ahmad Esa & Siti Khadijah 2016, Abd Malek & Hamsah 2007 & Kementerian Pengajian Tinggi 2006). Manfaat aktiviti sahsiah begitu banyak (Hsu 2012), sama ada di peringkat sekolah, daerah, negeri, mahupun di peringkat kebangsaan (Ashaari 2000). Menerusi aktiviti sahsiah remaja dapat memperolehi ilmu pengetahuan tentang kemahiran insaniah, secara tidak langsung aktiviti sahsiah ini wajar diberi pandangan yang serius agar pelajar di sekolah rendah dan menengah melibatkan diri seawal yang mungkin. Rohanida & Mohd. Sofian (2016, 2002) menyatakan bahawa aktiviti sahsiah dapat memberikan latihan awal dari segi kepimpinan, pembinaan personaliti pemimpin dan kemasyarakatan dalam kalangan remaja. Kepimpinan dapat dilatih melalui aktiviti pakaian seragam, persatuan, kelab dan sukan (Stan 2010; David & Myron 2007; Harvard, 2006).

Remaja yang aktif dalam aktiviti sahsiah akan didedahkan kepada sikap kepimpinan dalam satu kumpulan atau organisasi (Gilchrist & Gilchrist 2009). Remaja dapat belajar kaedah menguruskan aktiviti organisasi seperti pengendalian urusan mesyuarat jika mengalas perana penyelaras atau ketua dan secara tidak langsung dapat membina remaja yang berketerampilan dan mampu menjadi pemimpin dalam satu organisasi yang besar kelak. Remaja perlu giat aktif dalam aktiviti pembelajaran untuk menguasai kemahiran insaniah yang terdiri daripada kemahiran berfikir aras tinggi, kemahiran sosial-interpersonal, kemahiran memimpin dan kemahiran menyelesaikan masalah supaya mereka dapat meningkatkan penguasaan

pengetahuan, meningkatkan kefahaman serta memperkukuhkan pembelajaran mereka (Irwan Fariza Sidik, Mohd Mahzan Awang, & Abd Razaq Ahmad, 2020).

Nurhamizah et al. (2020), membuat keputusan merupakan satu elemen penting bagi membentuk remaja pintar ini dikukuhkan oleh Rehman & Khan (2015) memberi maksud bahawa membuat keputusan sebagai proses memilih kaedah atau alternatif untuk menyelsaikan masalah. Membuat keputusan adalah latihan yang melibatkan proses pemikiran yang kritis yang akan digunakan dalam rutin seharian (Zakri & Saemah, 2015). Malah latihan ini mampu dipelajari dan diulang dengan kekerapan agar menjadi lebih baik individu tersebut (Mincemoyer & Perkins, 2003; Klaczynski et al., 2001) ianya berupaya memberi keyakinan diri, kepuasan hidup serta berdaya tahan dalam menangani tekanan hidup (Colakkadioglu, 2016).

Sehubungan itu, Rorlinda Yusof (2015); Aliza & Hamidah (2009); Rosadah et al. (2009) terdapat tiga belas kualiti kepemimpinan iaitu; berkebolehan merangsang dan membangkitkan semangat orang lain dalam sesuatu perkara, mengenalpasti kemahiran dan kebolehan yang dimiliki oleh orang lain, mudah berinteraksi dengan orang lain, menunjukkan kemahiran sosial yang tinggi, berkebolehan mengenalpasti matlamat sesuatu perkara dan menyatakannya dengan jelas, berkebolehan menerangkan idea dengan jelas kepada pendengar, empati terhadap perasaan orang lain, berkebolehan memberi arahan dengan jelas dan berkesan, mengamalkan kepimpinan yang telus dan bertanggungjawab serta boleh mengkordinasi tugasan daripada beberapa orang individu, berkebolehan menjana perasaan positif sesuatu kumpulan dan sangat memahami perasaan orang lain, orang yang boleh membuat keputusan serta menyokong ahli kumpulan bila perlu sahaja, selalu diminta untuk memberi pandangan dan cadangan, berani melakukan yang baru, dan ada kecenderungan untuk mengawal rakan sebaya dalam sesuatu situasi.

Latihan kepemimpinan yang dilaksanakan kepada pembimbing rakan sebaya (PRS) dapat meningkatkan kemahiran dalam komunikasi. PRS mampu memberi maklum balas dan berkomunikasi dengan lebih berkesan bersama rakan-rakan. Impak daripada latihan kepimpinan yang disertai, PRS bersedia mendengar masalah rakan-rakan, berusaha menyelesaikan masalah serta mempamerkan tingkahlaku baik kepada rakan lain (Rahman, O. A., Sipon, S., & Ahmad, R.,2019).

Dapatan kajian-kajian lepas juga mendapati program latihan kepemimpinan seperti latihan kepemimpinan PRS telah berjaya melahirkan pemimpin dalam kalangan rakan sebaya yang mampu menggerakkan program dan aktiviti. Dapatan kajian juga menunjukkan PRS telah menunjukkan teladan dan contoh yang baik kepada pelajar-pelajar lain di samping menjadi perantara kepada kaunselor. Justeru, hasil daripada pengaruh rakan sebaya yang dilihat mampu mengubah sikap dan tingkahlaku remaja sebaya yang lain, Kementerian Pendidikan Malaysia telah melaksanakan Program Pembimbing Rakan Sebaya atau PRS (Pekeliling Ikhtisas, 1984) dengan mengaplikasikan kemahiran kepemimpinan yang berkesan bagi membantu rakan sebaya yang lain.

3.0 METODOLOGI

Penyelidikan ini menunjukkan, responden terdiri daripada 15 orang lelaki dan 18 orang perempuan dalam program PRD di Kolej Matrikulasi Johor. Instrumen ditadbir melalui perisian *Google.Doc*. Instrumen mempunyai 30 item dan empat skala likert yang mengukur enam dimensi antaranya Submodul fungsi dan peranan, Submodul kemahiran insaniah,

Submodul penyelesaian masalah dan membuat keputusan, Submodul perhubungan interpersonal, Submodul kesedaran kendiri, Submodul keterampilan pemimpin dan Subskala keseluruhan program secara keseluruhan.

Bahagian I merupakan demografi iaitu jantina, bangsa, agama dan umur. Bahagian II adalah soal selidik yang terdiri daripada submodul fungsi dan peranan yang mengandungi tiga item, submodul kemahiran insaniah mengandungi tiga item, submodul Penyelesaian Masalah dan Membuat Keputusan mengandungi tiga item dan submodul Perhubungan Interpersonal mengandungi tiga item, submodul Kesedaran Kendiri mengandungi tujuh item, submodul Keterampilan Pemimpin mengandungi tiga item dan subskala keseluruhan program.

Rekabentuk penyelidikan merupakan pendekatan kajian tinjauan dan data kajian ini adalah berbentuk deskriptif bagi menghuraikan faktor demografi manakala inferensi yang digunakan adalah ujian-t pula melihat perbezaan antara jantina terhadap modul LeaP dan keseluruhan program PRD. Tujuh hipotesis kajian dan tujuh persoalan kajian yang dibina dalam kajian ini berdasarkan pada objektif kajian. Untuk itu, instrumen bagi mengukur keberkesanan modul ini keseluruhannya telah dibina sendiri oleh Bahagian Matrikulasi. Berdasarkan jadual Krejic dan Morgan (1970) mengunakan aras keyakinan pengiraan saiz sampel, penyelidik telah mendapatkan sampel seramai 33 orang peserta yang terlibat dengan program PRD.

Untuk memperoleh analisis item yang paling mudah, reliabiliti boleh digunakan (Sidek,1995). Berdasarkan kajian rintis terhadap 33 orang yang terdiri daripada 15 orang lelaki dan 18 orang perempuan didapati nilai *alpha cronbach* bagi semua submodul ialah .982. submodul fungsi dan peranan ialah .968, submodul kemahiran insaniah ialah .992, submodul penyelesaian masalah dan membuat keputusan ialah .982, submodul perhubungan interpersonal ialah .960, submodul kesedaran kendiri ialah .819, submodul keterampilan pemimpin .989. Kebolehpercayaan kseluruhan program PRD mendapat nilai melebihi 0.7. Mengikut Majid (1990) dan Kerlinger (1970) nilai yang melebihi 0.7 menunjukkan item yang baik dan boleh diterima dalam kajian. Pallant (2001) juga menyatakan analisis *Alpha Cronbach* digunakan bertujuan untuk melihat aras konsisten dalaman yang dipunyai oleh instrumen. Dalam kajian ini, kebolehpercayaan alat ini adalah berada pada aras .982. Ini menunjukkan bahawa alat kajian boleh diterima dan mempunyai ketekalan yang tinggi.

4.0 DAPATAN KAJIAN

Taburan demografi responden mengikut jantina, bangsa, agama dan umur mengikut jadual berikut :

Jadual 1 : Maklumat Demografi

Responden Peratusan	Kategori	Bilangan	% (n=33)
Jantina	Lelaki	15	45.5
	Perempuan	18	54.5
Bangsa	Melayu	23	69.7
	Cina	4	12.1
	India	4	12.1
	Bumiputera Sabah/ Sarawak	2	6.1
Agama	Islam	25	75.8
	Buddha	3	9.1
	Hindu	3	9.1
	Kristian	2	6.1
Umur	18 tahun	19	57.6
	19 tahun	14	42.4

Jadual 1 menunjukkan maklumat demografi peserta program kepemimpinan PRD. Responden lelaki seramai 15 orang (45.5%) manakala responden perempuan seramai 18 orang (54.5%). Pecahan demografi mengikut bangsa pula menunjukkan bangsa Melayu sebanyak 23 orang (69.7%), bangsa Cina dan India masing-masing empat orang (12.1%) dan bumiputera Sabah/Sarawak sebanyak dua orang (6.1%). Bagi pecahan mengikut agama pula, seramai 25 orang (75.8%) adalah beragama Islam, bagi yang menganuti agama Buddha dan Hindu seramai tiga orang (9.1%) dan yang menganuti agama Kristian adalah seramai dua orang (6.1%). Manakala dapatan demografi umur pula melibatkan responden yang berumur antara 18 tahun seramai 19 orang (57.6%), dan responden yang berumur 19 tahun (42.4%) yang terlibat dalam program ini.

Jadual 2 : Peratusan Tahap Keberkesanan Modul LeaP

Pembolehubah	Bil.	% (n=33)	Min
Submodul Fungsi & Peranan Pemimpin			
Rendah	4	12.1	2.6364
Sederhana	4	12.1	
Tinggi	25	75.8	
Submodul Kemahiran Insaniah			
Rendah	3	9.1	2.6667
Sederhana	5	15.2	
Tinggi	25	75.8	
Submodul Penyelesaian Masalah & Membuat Keputusan	3	9.1	2.7879
Rendah	1	3.0	
Sederhana	29	87.9	
Tinggi			

Submodul Perhubungan Interpersonal			
Rendah	3	9.1	2.7576
Sederhana	2	6.1	
Tinggi	28	84.8	
Submodul Kesedaran Kendiri			
Rendah	3	9.1	
Sederhana	6	18.2	2.6364
Tinggi	24	72.7	
Submodul Keterampilan Pemimpin			
Rendah	3	9.1	
Sederhana	1	3.0	2.7879
Tinggi	29	87.9	
Keseluruhan Program PRD			
Rendah	3	9.1	2.7273
Sederhana	3	9.1	
Tinggi	27	81.8	

Berdasarkan jadual 2, dapatan menunjukkan bahawa Submodul fungsi dan peranan adalah pada tahap tinggi iaitu sebanyak 75.8%, kedua adalah pada tahap sederhana dan tahap rendah masing-masing yang mewakili sebanyak 12.1% sahaja. Hasil dapatan min bagi Submodul fungsi dan peranan adalah 2.64. Manakala hasil dapatan Submodul kemahiran insaniah berada pada tahap tinggi iaitu sebanyak 75.8%, kedua adalah pada tahap sederhana yang mewakili sebanyak 15.2 % dan tahap rendah hanyalah sebanyak 9.1%, sahaja. Min Submodul kemahiran insaniah adalah 2.70.

Seterusnya Submodul penyelesaian masalah dan membuat keputusan dan Submodul keterampilan pemimpin masing-masing mendapat peratusan yang paling tinggi adalah tahap tinggi iaitu sebanyak 87.9%, kedua adalah pada tahap rendah yang mewakili sebanyak 9.1% dan tahap sederhana hanyalah sebanyak 3.0%, sahaja. Min subskala ini adalah 2.8. Submodul perhubungan interpersonal mendapati mendapat peratusan yang paling tinggi adalah tahap tinggi iaitu sebanyak 84.8%, kedua adalah pada tahap rendah yang mewakili sebanyak 9.1% dan tahap sederhana hanyalah sebanyak 6.1%, sahaja. Min subskala ini adalah 2.75. Submodul kesedaran kendiri mendapati peratusan yang paling tinggi adalah tahap tinggi iaitu sebanyak 72.7%, kedua adalah pada tahap sederhana yang mewakili sebanyak 18.2% dan tahap rendah hanyalah sebanyak 9.1%, sahaja. Min subskala ini adalah 2.634. Keseluruhan program PRD pula mendapat peratusan yang paling tinggi adalah tahap tinggi iaitu sebanyak 81.8 %, kedua adalah pada tahap sederhana dan tahap rendah masing-masing yang mewakili sebanyak 9.1% sahaja. Min subskala ini adalah 2.72.

Jadual 3 : Tidak terdapat hubungan diantara submodul LeaP berdasarkan jantina

Pemboleh Ubah	**n**	**Min**	**SP**	***t***	**df**	**Sig**
Submodul Fungsi dan Peranan						
Lelaki	15	23.80	3.68	1.84	31	.020
Perempuan	18	20.11	7.47			

Submodul Kemahiran Insaniah						
Lelaki	15	14.94	5.27	1.25	31	.104
Perempuan	18	16.73	2.71			
Submodul Penyelesaian Masalah & Membuat Keputusan						
Lelaki	15	24.33	3.39	1.75	31	.078
Perempuan	18	20.94	7.30			
Submodul Perhubungan Interpersonal						
Lelaki	15	21.38	6.01	1.74	31	.102
Perempuan	18	24.26	3.2			
Submodul Kesedaran Kendiri	15	23.86	3.7	1.85	31	.066
Lelaki	18	20.27	7.1			
Perempuan						
Submodul Keterampilan Pemimpin						
Lelaki						
Perempuan	15	24.33	3.39	1.75	31	.078
	18	20.94	7.30			
Keseluruhan Program PRD						
Lelaki	15	23.5	3.58	1.52	31	.115
Perempuan	18	20.61	7.09			

Jadual 3 menunjukkan tidak terdapat hubungan terhadap Submodul fungsi dan peranan t(31)=1.84, p = .020 >.05 antara peserta lelaki (M= 23.80, SP=3.68) dan peserta perempuan (M=20.11, SP=7.47). Dapatan juga menunjukkan tidak terdapat hubungan terhadap Submodul kemahiran insaniah t(31)=1.25, p =.104 >.05 antara peserta lelaki (M=14.944, SP=5.27) dan peserta perempuan (M = 16.73, SP=2.71).

Hasil dapatan kajian menunjukkan tidak terdapat hubungan terhadap Submodul penyelesaian masalah dan membuat keputusan t (31)=1.75, p = >. 05 antara peserta lelaki (M= 24.33, SP=3.94) dan peserta perempuan (M=20.94, SP=7.30) nilai min perempuan (M = 24.26, SP =3.2) mengatasi lelaki (M=21.38, SD= 6.01). Hasil dapatan menunjukkan tidak terdapat hubungan terhadap Submodul perhubungan interpersonal. t(31)=1.74, p= .102 >.05 antara peserta lelaki (M = 21.38, SP =6.01) dan peserta perempuan (M=24.26, SP=3.2). Submodul kesedaran kendiri t (31)=1.85, p =.066 >.05 antara peserta lelaki (M=23.86, SP=3.7) dan peserta perempuan (M=20.27, SP=7.10).

Hasil dapatan kajian menunjukkan tidak terdapat hubungan terhadap Submodul keterampilan pemimpin t (31)=1.75, p = >. 05 antara peserta lelaki (M= 24.33, SP=3.94) dan peserta perempuan (M=20.94, SP=7.30) nilai min perempuan (M = 24.26, SP =3.2) mengatasi lelaki (M=21.38, SD= 6.01). Jadual diatas menunjukan tidak terdapat hubungan diantara keseluruhan program berdasarkan jantina t(31)=1.5, p = .115 >. 05 antara peserta lelaki (M= 23.5, SP=3.58) dan peserta perempuan (M = 23.5, SP = 3.58). Ini menunjukkan, tujuh hipotesis nul kajian ini diterima.

5.0 PERBINCANGAN & CADANGAN

Berdasarkan dapatan kajian, penyelidik mendapati submodul penyelesaian masalah & membuat keputusan dan submodul keterampilan pemimpin menunjukkan tahap tinggi daripada enam submodul dalam program PRD iaitu sebanyak 87.9%. Ini menunjukkan bahawa kedua-dua submodul ini berkepentingan dalam pembentukan peribadi PRD sebagai individu yang berkaliber dan pembuat keputusan yang hebat dalam menjayakan sesebuah organisasi. PRD juga dapat membimbing orang di bawahnya, boleh membuat keputusan dan cekap mencari penyelesaian bagi sesuatu isu atau masalah.

Dapatan pada tahap tinggi dalam submodul penyelesaian masalah & membuat keputusan disokong berdasarkan kajian-kajian lepas yang menyatakan bahawa latihan kemahiran penyelesaian masalah dan membuat keputusan perlu ada dalam menyelesaikan sesuatu isu. Pelajar perlu menguasai kemahiran penyelesaian masalah dan membut keputusan kerana elemen kemahiran dan kebolehan ini mempunyai hubungan antara satu sama lain (Coscun et al, 2014). Kemahiran penyelesaian masalah dan membuat keputusan sangat diperlukan dalam menyelesaikan isu sosial dan emosi (Cazan & Dumitrescu, 2016). Justeru, pelajar yang dapat menguasai kemahiran penyelesaian masalah dan membuat keputusan memberi implikasi yang besar dalam menangani isu sosial dan emosi kea rah perkembangan pada tahap yang lebih optimum (Norhamizah, Abdul Rasid & Nurhafizah 2020). Oleh itu, elemen submodul tersebut memberi impak kepada perubahan tingkahlaku peserta yang terlibat menunjukkan submodul ini memberi kesan yang utama dalam program ini.

Dapatan yang menunjukkan tahap tinggi bagi submodul keterampilan pemimpin pula disokong dengan kajian lepas yang menyatakan keterampilan pemimpin remaja perlu diberi latihan bimbingan kelompok besar seterusnya latihan dalam kelompok kecil. Ia bertujuan untuk melatih semua pelajar supaya dapat mengaplikasikan ciri-ciri kepemimpinan. Pelajar mesti boleh memimpin rakan sekelasnya dan bertanggungjawab terhadap tugas dan kewajipan sebagai pentadbir kelas tetapi pada masa lain mampu menjadi individu yang dipimpin. Pelajar perlu dilatih untuk menghargai dan menghormati sesiapa sahaja individu yang memimpin (Romadlona Komarudin 2015).

Dapatan ini bertepatan dengan kajian Yunus, Ahmad & Anisa (2015) yang menyatakan bahawa penerapan nilai kepimpinan kepada anak muda perlu dipertingkatkan ke arah negara berjaya, berdaya maju dan disegani. Kepimpinan yang berkesan boleh dinilai dengan kebolehan untuk mengintegrasi dan memaksimakan elemen dalam persekitaran dalaman dan luaran bagi mencapai matlamat organisasi. Kepemimpinan yang berkesan juga melahirkan generasi yang bertanggungjawab dalam apa jua perkara yang dilakukannya.

Menurut Hamilton (2010), teori asas kepimpinan perlu diterapkan kepada pelajar dalam membangun kemahiran kepimpinan dan memastikan kelancaran aktiviti yang dilaksanakan seterusnya dapat membentuk individu yang akur dengan arahan ketua. Dapatan kajian Abd. Razzaq, Yunos, Hashim & Sawah (2010), pelajar perlu didedahkan dengan konsep sumbangsaran idea bagi meningkatkan tahap keyakinan diri demi memajukan pasukan dalam aktiviti kokurikulum. Konsep ini amat perlu diterapkan agar pelajar boleh menyampaikan pendapat menerusi aktiviti kokurikum bagi melahirkan insan yang seimbang dari aspek fizikal dan mental. Hsu (2012) menyatakan bahawa kreativiti pelajar dalam menterjemahkan idea dapat dipertingkatkan dengan mendedahkan pelajar kepada kemahiran kepimpinan dalam aktiviti kokurikulum yang disertai.

Hasil dapatan bagi submodul perhubungan interpersonal adalah sebanyak 84.8% iaitu pada tahap tinggi. Ini menunjukkan bahawa perhubungan interpersonal memainkan peranan besar selepas dua submodul yang memperolehi peratusan tertinggi selepas semua submodul LeaP dilaksanakan dalam tempoh tiga hari dua malam. Dapatan ini dikukuhkan lagi oleh Roslinda Yusof (2015), yang menyatakan bahawa individu yang kompeten dalam perhubungan interpersonal adalah individu yang memiliki ciri-ciri personaliti dan sikap yang positif, boleh mengawal perasaan, mempunyai kuasa serta dorongan yang tinggi dalam menyumbang idea kepada aktiviti kumpulan. Kemahiran interpersonal merupakan salah satu kemahiran dalam kemahiran karamah insaniah merangkumi sifat berani, tabah, sabar, kepimpinan, kerjasama, kreatif dan keterampilan dalam komunikasi.

Manakala submodul fungsi & peranan dan submodul kemahiran insaniah masing-masing memperolehi tahap tinggi iaitu 75.8%. Bagi submodul fungsi & peranan adalah merujuk kepada seorang individu yang faham, tahu dan sedar akan pembentukan tanggungjawab dan berperanan menjadi seorang ketua. Oleh itu, kajian yang dijalankan oleh Lopez-Ibor et al. (2013) mendapati bahawa kepimpinan merujuk kepada penetapan, tindak balas terhadap sesuatu isu dan mengenal pasti masalah serta berjaya membawa perubahan dengan penambahbaikan yang ketara.

Dapatan bagi submodul kemahiran insaniah berada pada tahap sederhana tinggi. Ini menunjukkan bahawa terdapat hubungan positif kuat yang signifikan antara keterlibatan pelajar dengan kemahiran insaniah. Dapatan ini diperkukuhkan lagi dengan kajian Irwan Fariza, Mohd Mahzan & Abd Razaq (2020), bahawa kemahiran insaniah pelajar dapat ditingkatkan melalui penglibatan pelajar dalam aktiviti pembelajaran di bilik darjah, aktiviti sosial dan aktiviti kokurikulum. Dapatan ini bertepatan dengan kajian oleh Mat, Noordin, Abdullah, Muslim & Alias (2017) yang menyatakan bahawa kemahiran insaniah amat penting diterapkan kepada pelajar kerana individu yang menguasai kemahiran insaniah yang cemerlang dan pencapaian akademik yang baik lebih menjamin peluang pekerjaan. Dapatan ini turut disokong oleh A.Jalil & Esa (2012) yang menjelaskan bahawa pelaksanaan aktiviti kokurikulum dapat meningkatkan kemahiran insaniah. Pelajar dapat melibatkan diri secara aktif secara individu atau berkumpulan dalam aktiviti yang dilaksanakan. Kesannya, pelajar lebih berani, yakin dan bersikap positif.

Dapatan submodul kesedaran kendiri berada pada tahap tinggi iaitu 72.7. menunjukkan bahawa kesedaran kendiri merupakan satu elemen yang perlu wujud dalam diri setiap individu. Dapatan ini bertepatan dengan kajian oleh Wardatul & Nooraini (2014), yang mendapati bahawa pelajar yang mempunyai kesedaran kendiri yang tinggi mampu menangani ketidakstabilan emosi dengan positif apabila berhadapan dengan tekanan. Kesedaran diri yang tinggi boleh diperolehi dengan penglibatan dalam aktiviti kokurikulum. Kesedaran kendiri positif akan meningkatkan keyakinan diri pelajar, bertindak secara positif dan lebih bertanggungjawab.

Dapatan kajian mendapati terdapat hubungan lemah yang signifikan antara responden lelaki dengan perempuan. Ini menjelaskan bahawa responden lelaki dan perempuan melibatkan diri secara aktif dalam program PRD dengan menunjukkan perubahan tingkah laku serta meningkatkan potensi diri menjadi seorang pemimpin dan duta kepada rakan-rakan sebaya di kolej masing-masing kelak. Berdasarkan kajian David Funder & R. Michael Furr. (2018) personaliti individu berubah mengikut kepada situasi, apabila wujud situasi yang harmonis dan kondusif, maka individu berasa ingin mencapai satu matlamat dan objektif yang baharu, berbeza serta pengalaman baharu yang dapat mewujudkan personaliti yang berbeza. Kajian ini

berbeza dengan dapatan Piotr, Rober & Agnieszka (2005) dalam Nurul Huda (2013), yang menyatakan bahawa responden perempuan memiliki disiplin diri, sistematik, berhati-hati, terlalu cermat, teliti, bertanggungjawab, terurus, bekerja keras, cekap, sistematik, berorientasikan pencapaian dan sentiasa berada dalam keadaan yang terancang berbanding dengan responden lelaki.

Kajian ini tidak bertepatan dengan hasil kajian Nurul Hudani et.al (2018) yang mendapati bahawa responden lelaki mempunyai personaliti yang teliti dan cermat. Responden lelaki merupakan seorang yang tegas, bijak mengurus emosi, berani tampil ke hadapan, kepelbagaian dalam menyumbang idea dan lebih bersifat dinamik dalam melaksanakan tugasan.

Dapatan menunjukkan seramai 19 orang responden berumur 18 tahun (57.6%) dan seramai 14 orang responden berumur 19 tahun (42.4%) yang mengikuti program ini. Hasil dapatan ini disokong oleh kajian C. Emily Durbin et al.(2015) mendapati responden yang lebih berusia lebih ke arah mempamerkan personaliti yang lebih utuh, ketelitian dan emosi yang harmoni serta mempunyai sikap profesional dalam memimpin di organisasi adalah lebih stabil berbanding responden yang lebih muda.

Selain itu, seorang pemimpin telah dipertanggungjawabkan dan perlu memutuskan setiap keputusan yang berkait dengan masa depan organisasi dan kumpulannya memiliki semangat dan motivasi, berlapang dada; dapat memberikan contoh dan teladan yang baik, pemikir dan penindak yang arif dan bijaksana. Oleh sebab itu, remaja harus dibekalkan dengan pengetahuan tentang kepemimpinan (Rusby at el 2015).

6.0 KESIMPULAN

Pembinaan ciri-ciri kepemimpinan yang holistik dan menyeluruh perlu diterapkan kepada semua PRD agar kualiti kepemimpinan mampu menjadikan individu sebagai pemimpin yang cemerlang dan berkaliber serta berjaya dalam bidang kerjaya yang diceburi. Pembinaan ciri-ciri kepemimpinan yang berterusan ini juga adalah untuk melahirkan PRD sebagai pemimpin berkualiti dan bertanggung jawab yang bakal mengisi tampuk kepimpinan negara pada masa hadapan. Kualiti kepemimpinan ini dijelaskan oleh Allah s.w.t dalam surah al-An`am (6:165) yang bermaksud: “Dan Dialah yang menjadikan kamu penguasa-penguasa/pemimpin-pemimpin di bumi dan Dia meninggikan kamu atas sebahagian yang lain beberapa darjat, untuk mengujimu tentang apa yang diberikan-Nya kepadamu. Sesungguhnya Tuhanmu amat cepat siksaan-Nya, dan sesungguhnya Dia Maha Pengampun lagi Maha Penyayang”. Pembinaan kualiti kepimpinan remaja khususnya peserta PRD adalah perlu sejajar dengan penjelasan surah al-Baqarah (2:124) yang menegaskan Islam amat mementingkan kualiti atau karakter individu sebagai seorang pemimpin.

Keberkesanan program latihan kepemimpinan menjadi satu keperluan mendesak yang memerlukan penilaian dan didokumentasi bagi memastikan bakal pemimpin yang berpotensi dicungkil dan diasah bakat kepemimpinannya secara berkesan (Chan, 2003). Oleh itu, kesedaran tentang kepentingan membina kepemimpinan dalam diri dan pendedahan peluang-peluang untuk mengasah dan melatih bakat kepemimpinan ke arah kecemerlangan organisasi perlu dipertingkatkan.

Gagne (2009) turut berpandangan bahawa individu akan berkembang menjadi seorang yang berbakat sepenuhnya sekiranya bakat individu ini dicungkil dan diasah dengan berkesan. Bakat kepemimpinan merupakan suatu kemestian yang perlu ada dalam diri pelajar atau peserta program kepemimpinan kerana mereka menjadi *role model* kepada pelajar lain (Roberts, 2013.

Justeru, ciri-ciri kepemimpinan boleh dipertingkatkan dengan kesedaran berkaitan ciri kepimpinan yang dimiliki dan pendedahan kepada peluang membina kepemimpinan menerusi pelbagai aktiviti bagi meningkatkan kemahiran dan kecekapan memimpin. Pengalaman pelajar melibatkan diri dalam proses perancangan dan pelaksanaan aktiviti adalah kunci utama bagi mengembangkan potensi kepemimpinan pelajar (Duke, 2011).

Justeru, semua elemen dalam LeaP ini berupaya membantu remaja dalam membina keyakinan diri, membantu remaja membuka diri dengan ilmu, maklumat dan teknologi. Salah satu elemen yang penting adalah elemen kaunseling kemahiran insaniah yang dapat meningkatkan kualiti remaja sebagai *role model* terbaik ke arah kepemimpinan cemerlang. Kajian ini membuktikan bahawa kemahiran dan ciri-ciri kepemimpinan yang digariskan dalam modul LeaP perlu dikuasai oleh semua pelajar khususnya PRD ke arah menjadi seorang pemimpin yang dilengkapi dengan kemahiran kepemimpinan secara menyeluruh. Sesebuah institusi seharusnya menerapkan pelbagai program berdasarkan modul kepemimpinan sebegini bagi memastikan pelajar dapat memperlengkapkan diri dalam mengetuai sesuatu persatuan atau kumpulan.

RUJUKAN

Ab. Aziz Yusof (2004*). K*epemimpinan dalam Mengurus Perubahan: Dari Dimensi Kemanusiaan.* Prentice Hall Pearson Malaysia Sdn.Bhd.

A.Jalil, N. A., & Esa, A. (2012). Kemahiran Menyelesaikan Masalah Menerusi Aktiviti Kokurikulum (Khidmat Masyarakat) dalam Kalangan Pelajar UTHM. *Prosiding Seminar Pendidikan Pasca Ijazah dalam PTV Kali Ke-2*, 101-112.

Abd. Razzaq, A. R., Md. Yunos, J., Hashim, J. & Sawah, N. (2010). Penerapan dan Penguasaan Kemahiran Generik dalam Proses P&P bagi Program Pengurusan Hotel dan Katering di Politeknik ke Arah Keperluan Industri.. *Kemahiran Insaniah: Kajian di Institusi-Institusi Pengajian*.Dlm. Esa, A. & Mustafa, M. Z.. Batu Pahat: Unversiti Tun Hussien Onn. ms. 153-182.

Agus, Masduki dan Agus, 2020; Ationg, Zulhaimi, Ibrahim dan Hashim, 2018; Ationg (2001) *Pengaruh gaya kepemimpinan tansformational, authentic, authoritarian, transactional terhadap kinerja guru Pesantren di Tangerang. Dirasah,* 3(1), 85-110.

Conde Vélez, Sara & Azaustre Lorenzo, Carmen & Garrido, Juan Manuel. (2017). *Leadership: Its Importance in the Management of School Coexistence.* Procedia - Social and Behavioral Sciences. 237. 169-174. 10.1016/j.sbspro.2017.02.059.

Chan, D.W. (2003). *Assessing leadership among Chinese secondary students in Hong Kong: The use of the Roets rating scale for leadership*. *Gifted Child Quarterly 44(2):* 115-122.

Chek Mat (2003). *Kemahiran Memimpin.* Terbitan pertama. Utusan Publications & Distributors Sdn. Bhd.

Duke Letter. (2011). *Defining Giftedness and Its Goals. Digest of Gifted Research.* t.tp.: Duke Talent Identification Program.

Colakkadioglu, O. & Celik, B. (2016). *The effect of decision-making skill training programs on self-esteem and decision-making styles*. *Eurasian Journal of Educational Research:* 65, 259-276.

Hamilton, M (2010). The Interaction of Transactional and Transformational Leadership, Online *Journal of Education and Development 3(3),* ms. 1-1 1. Dicapai pada Mei 26,2012 dari http://o~ensiuc.lib.siu.edu/oiwed/vol3/iss3/4/

Hsu, T. C. (2011). Enhancing College Students' Global Awareness Through Campus Toastmasters Clubs. International *Journal of Research Studies in Education, I(1),* ms. 21-34. Dicapai pada Mei 26,2012 dari http://www.consortiac ademia.ord.

Irwan Fariza Sidik, Mohd Mahzan Awang, & Abd Razaq Ahmad (2020*). Keterlibatan Pelajar dan Hubungannya dengan Kemahiran Insaniah*. Jurnal Pendidikan Malaysia 45(1): 68-74: http://doi.org/10.17576/JPEN-2020-45.01SI-09.

Karnes, F.A. & Bean, S.M. (1996). *Leadership development and the gifted. Focus on Exceptional Children* 29(1): 1-12.

Karnes, F.A. & Stephens, K.R. (1999). *Lead the way to leadership education.* Education Digest 64(8): 62-65.

Jabatan Perangkaan Malaysia (2023) *Statistik Kanak-Kanak Malaysia,* https://www.astroawani.com/berita-malaysia/274-peratus-penduduk-malaysia-kanakkanak-remaja-bawah-18-tahun-444233

Mat, N., Noordin, M. S., Abdullah, N. A., Muslim, N., & Alias, J. (2017). Pembentukan Kemahiran Insaniah Pelajar Melalui Badan Beruniform di Universiti Kebangsaan Malaysia. Jurnal Personalia Pelajar, 33-46. Mincemoyer, C.C. & Perkins, D.F. (2003). *Assessing decision making skills of youth*. The Forum for Family and Consumer Issues, 8(1).

Mahmud Yunus (2010). *Tafsir Mahmud Yunus: Al-Quran nul Karim Rasm Uthmani.* Penerbit KBC.

Mohamed, Faizullah (2014). *Penerapan kemahiran insaniah dalam konteks membina insan berkepimpinan di kalangan pelajar melalui aktiviti kokurikulum di universiti*.

Mohd Suhaimi Mohamad, Nasrudin Subhi & Daniella M. Mokhtar (2020) *Hubungan penghargaan kendiri, resilien, sikap asertif dan kempimpinan dalam kalangan "Mat Rempit" di Lembah Klang*. Jurnal Psikologi Malaysia, 34 (2). pp. 206-217. ISSN 2289-8174.

Muhamed Awang (1990). *Membuat Keputusan*. Dewan Bahasa dan Pustaka.

Nor Hamizah bt Ab Razak, Abdul Rashid Aziz @ Dorashid, Nurhafizah Mohd Sukor (2020). *Hubungan antara Kemahiran Membuat Keputusan dan Daya Tahan dalam kalangan Pelajar Pintar Berbakat.* Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH), Volume 5, Issue 12, (page 333 - 341), 2020.

Norazizah Che Mat (2018). *Reka bentuk model kepimpinan berkesan institusi pendidikan tinggi Majlis Amanah Rakyat*., https://core.ac.uk/download/pdf/268879611.pdf.

Rahman, O. A., Sipon, S., & Ahmad, R. (2019). *Kesan Program Latihan Pembimbing Rakan Sebaya (PRS) Ke Atas Tahap Konsep Kendiri, Kemahiran Kaunseling dan Orientasi Belajar Pelajar-Pelajar*. International Journal of Education, Psychology and Counseling, 4(29), 24-35.

Rehman, R. R. & Khan, A. W. (2015). *Realting individual demographics, work- family conflict and decision making styles of faculity members in higher education sector of Pakistan*. VFAST Transections on Education and Social Sciences, 5, 51-63.

Roberts. J.L. (2013). *Leadership is a must*.http://www.wku.edu/gifted/documents/resource_articles/leadership_is_a_must.pdf. [6 Disember 2013].

Romadlona Komarudin (2015). *Meningkatkan Keterampilan Kepemimpinan Melalui Diskusi Kelompok Kecil (Buzz-Group) Pada Siswa Sma Kelas Xi Mipa 1 Sma Negeri 1 Pakem*.

Rosadah Abd Majid, Noriah Mohd Ishak & Melor Md Yunus (2009). *Kepintaran dan pintar cerdas berbakat: Definisi dan makna*. PERMATA Pintar Negara: Pengalaman UKM. Bangi.

Rusby, Zulkifli & Farradinna, Syarifah & Hero, Eko & Rachmatya, Rizkitha & Pangestika, Koria (2015). *Kepemimpinan Remaja Melalui Rekonstruksi Peran Media Sosial*. Lembaga Pengabdian Masyarakat UIR.

Romzi et.al (2021). *Memahami Kepemimpinan Sebagai Elemen Penting Dalam Sektor Pendidikan Berasaskan Tinjauan Literatur.* Volume: 6 Issues: 38 [June, 2021] Special Issues pp.01-10] Journal of Islamic, Social, Economics and Development (JISED) eISSN: 0128-1755 Journal website: www.jised.com

Rozita Ibrahim, Muhammad Rahimi Hassan & Bahiyah Abdul Hamid (2018). *Takrif kepimpinan, ciri-ciri pemimpin dan motivasi untuk memimpin menurut sudut pandang pemikiran wanita akar umbi. Malim:* Jurnal Pengajian Umum Asia Tenggara, 19, 28-42.

Sisk. D. (2000). *Understanding and encouraging leadership giftedness.* Tempo 20(1): 19-23.

Terry, G.R. (2006). *Principles of Management.* Terj. Winardi. Bandung: Alumni

Urbina, A. (2020). *Young Children's Mental Health: Impact of Social Isolation During The COVID-19 Lockdown and Effective Strategies*. http://doi.org/10.31234/osf.io/g549x.

Yulk, G. (2001). *Leadership in Organization*. Retrieved from http://www.ncsl.org.uk/media-F7B97-randd-leaders-business-yukl.pdf.

Yunus, H. M., Ahmad, A. R., & Saleha, A. (2015). Kemahiran Insaniah Ke Arah Pembentukan Potensi Pelajar. *Proceeding: 7th International Seminar on Regional Education*, 198-215.

Yusof, Rorlinda (2015). *Ciri-ciri Kepimpinan Pelajar Pintar dan Berbakat: Implikasi ke atas Kepimpinan Remaja Islam.* International Journal of Islamic Thought. 6. 57-70. 10.24035/ijit.06.2014.006.

Van Kleef, G. A. (2017). *The social effects of emotions are functionally equivalent across expressive modalities*. Psychological Inquiry, 28(2-3), 211 216. https://doi.org/10.1080/1047840X.2017.1338102.

Zakri Abdullah & Saemah Rahman (2015). *Kemahiran Meta-Tingkah Laku dan Kemahiran Membuat Keputusan Pelajar Bermasalah Disiplin dan Tidak Bermasalah Disiplin*. Jurnal Pendidikan Malaysia, 40(2), 175-183. https://core.ac.uk/download/pdf/268879611.pdf.

Penaja:
Yayasan Guru Tun Hussein Onn

MALAYSIA MADANI

Anjuran Bersama:
Bahagian Matrikulasi KPM &
Kolej Matrikulasi Melaka