



KEMENTERIAN PENDIDIKAN
BAHAGIAN MATRIKULASI

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



onPPI-4
PENYELIDIKAN / PLC / INOVASI / KIK
2024

E-PROSIDING

MELESTARI INOVASI DALAM MEREALISASI PENDIDIKAN MASA HADAPAN

JILID 2 : PLC



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**



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

KonPPI-4 2024

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 2: KOMUNITI PEMBELAJARAN PROFESIONAL (PLC)

Melestari Inovasi Dalam Merealisasi Pendidikan Masa Hadapan

e ISBN 978-629-99646-8-1

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.



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

KonPPI-4

2024

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



KonPPI-4

2024

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 Fatimah binti Ismail

Puan Nor Nabilah binti Ab Ghafar

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 2

	MUKA SURAT
SIDANG EDITOR	iii
KATA ALU-ALUAN YANG BERHORMAT MENTERI PENDIDIKAN	ix
KATA ALU-ALUAN KETUA PENGARAH PENDIDIKAN MALAYSIA	x
KATA ALU-ALUAN PENGARAH BAHAGIAN MATRIKULASI	xi
KATA ALU-ALUAN PENGARAH KOLEJ MATRIKULASI MELAKA	xii
PEMENANG KATEGORI KOMUNITI PEMBELAJARAN PROFESIONAL (PLC)	
THE BEAKS BATTLE Bagi Subtopik Natural Selection <i>Kolej Matrikulasi Pahang</i> Pencapaian : Platinum	1
PdPc Mekanisme S _N 2 Berasaskan Model 5E <i>Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan</i> Pencapaian : Emas	12
Periodicity Mincar: E-Modul Pembelajaran Kendiri <i>Kolej Matrikulasi Pahang</i> Pencapaian : Perak	24
Improving Listening Comprehension Using T-Technique Through Podcast <i>Kolej Matrikulasi Selangor</i> Pencapaian : Gangsa	37
Enhancing Students' Oral Skills Through Innovative Instructional Skill (ILS) Lesson: "I Can, Can You?" <i>Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan</i> Pencapaian : Saguhati 1	46
Pembelajaran Alkena & Aturan Markovnikov : Innovexa Solution <i>Kolej Matrikulasi Johor</i> Pencapaian : Saguhati 2	56
My Study Buddy: Modifikasi Proses Pengajaran Dan Pembelajaran Berasaskan Pendekatan Digital Dalam Bidang Pendidikan Khas <i>SMPK Vokasional Indahpura</i> Pencapaian : Saguhati 3	68

'Lesson Study' E-CONCMAPS APPS <i>Kolej Matrikulasi Melaka</i> Pencapaian : Saguhati 4	79
Pembelajaran Resting Potential & Action Potential Menggunakan CoLearning <i>Kolej Matrikulasi Melaka</i> Pencapaian : Saguhati 5	91

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

LAPORAN KOMUNITI PEMBELAJARAN PROFESIONAL (PLC)

SUBTEMA 1 : PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN (PdP)

1. Improving Students' Paragraphing Skills Using ChatGPT In DE023 Class <i>Kolej Matrikulasi Johor</i>	102
2. Jelajah Pembelajaran Bagi Teknik Pengajaran Tindak Balas Kimia Organik <i>Kolej Matrikulasi Melaka</i>	112
3. Pembelajaran Fungsi Menggunakan Digital SLAG <i>Kolej Matrikulasi Melaka</i>	123
4. SIMPIS Pemudahcara Dalam Topik 'First Order Differential Equation'. <i>Kolej Matrikulasi Johor</i>	135
5. Pembelajaran Mekanisma Penukargantian Elektrofilik Aromatik: Halogenasi Menggunakan 'Perficient' Mechanism <i>Kolej Matrikulasi Johor</i>	143
6. Aplikasi Teknologi Augmented Reality (AR) Dalam Pemahaman Konsep 3 Dimensi <i>Kolej Matrikulasi Kejuruteraan Pahang</i>	154
7. "Portable Interference & Diffraction Kit (PIDK)" - Experiment Make Easy <i>Kolej Matrikulasi Pulau Pinang</i>	167
8. GIPOMONIC For Glycolysis <i>Kolej Matrikulasi Labuan</i>	178
9. Pelaksanaan Lesson Study Bagi Meningkatkan Kemahiran Menulis Mekanisme Dalam Alkana Melalui FLeSS <i>Kolej Matrikulasi Pahang</i>	189
10. Learning And Understanding Electromagnetism Through Flux Easy Kit <i>Kolej Matrikulasi Pulau Pinang</i>	200

11.	PhET Circuit Construction Kit-Dc: Mendigitalkan Beza Keupayaan Dan Daya Gerak Elektrik (EMF) <i>Kolej Matrikulasi Pulau Pinang</i>	212
12.	Penyelesaian Masalah Hukum Kirchhoff Menggunakan Kirch-Sheet Dan PHeT <i>Kolej Matrikulasi Pahang</i>	224
13.	Penggunaan Flascard Digital Melalui TikTok : Untuk Tindakbalas Alkana Dan Alkena <i>Kolej Matrikulasi Johor</i>	235
14.	Bijak Kamiran Bahagian Demi Bahagian Menggunakan CDINIA <i>Kolej Matrikulasi Johor</i>	245
15.	Embracing AI; Revolutionize Circuit Analysis Using YesChat.ai <i>Kolej Matrikulasi Perak</i>	257
16.	Writing Academic Essay Effectively Using The E-Writing Booster Board <i>Kolej Matrikulasi Kedah</i>	269

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

THE BEAKS BATTLE BAGI SUBTOPIK NATURAL SELECTION

Nur Zulaika binti Adam Musa ¹
Ahmad Rizal bin Nor Mohamad ²
Intan Zurina binti Ahmad ³
Normala binti Mohd Yusof ⁴
Nurul Fadhila binti Che Kamaludin ⁵

^{1,2,3,4,5} Kolej Matrikulasi Pahang

Email: bm-2062@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

The Beaks Battle merupakan satu inisiatif transformasi bahan PdPc dalam bentuk Model Pembelajaran Interaktif yang mengimplementasi aktiviti praktikal dan juga teknologi menggunakan Quizizz AI. Isu permasalahan utama ialah kesukaran pelajar untuk memahami, mengingat dan menerangkan jenis-jenis dan konsep pemilihan semulajadi. Sesi PdPc konvensional dan bahan PdPc bercetak juga kurang menarik minat pelajar. Hasil kolaborasi pensyarah menggunakan alat kolaboratif Peer Coaching: Model 2, kami telah berkongsi kepakaran dalam menyelesaikan masalah yang timbul. Pelaksanaan PdPc menggunakan *The Beaks Battle* yang menggabungkan aktiviti praktikal dan latihan pasca dalam bentuk Quizizz AI telah berjaya meningkatkan kefahaman pelajar dalam tajuk tersebut. *The Beaks Battle* boleh digunakan oleh pensyarah sebagai bahan bantu mengajar dalam sesi PdPc bagi memastikan sesi pembelajaran menjadi lebih interaktif dan meningkatkan penglibatan pelajar dalam sesi pembelajaran. Analisis data daripada latihan pasca *The Beaks Battle* menunjukkan 100% pelajar yang menggunakan *The Beaks Battle* mendapat markah purata 80 hingga 100. Dapatan soal selidik kepada pelajar mendapati, 100% pelajar sangat bersetuju bahawa pendekatan yang digunakan berjaya menarik minat mereka, dan membantu meningkatkan kefahaman bagi subtopik Natural Selection. Dari sudut pensyarah, inisiatif transformasi bahan PdPc ini merupakan satu tindakan proaktif yang sangat membantu menambah baik amalan PdPc.

Kata Kunci: Pembelajaran Interaktif, Natural Selection, proaktif

1.0 PENGENALAN

Seperti yang kita sedia maklum, subjek Sains mempunyai banyak cabang ilmu, proses dan konsep yang perlu difahami oleh pelajar. Telah menjadi lumrah bagi pelajar untuk hanya menghafal namun mereka tidak berjaya memahami konsep dan proses yang dipelajari. Situasi ini sangat bertentangan dengan objektif pembelajaran Sains itu sendiri yang perlu difokuskan kepada penguasaan elemen seperti kemahiran proses sains, kemahiran berfikir, kemahiran penyelesaian masalah dan kebolehan pelajar menggunakan pengetahuan yang dipelajari secara kreatif dan kritis bagi menyelesaikan masalah.

Bagi mengatasi perkara seperti ini, guru haruslah memastikan aktiviti pembelajaran yang dirancang di dalam kelas mampu mencetuskan pemikiran kritis dan kreatif para pelajar di samping menggalakkan penglibatan aktif secara praktikal semasa sesi PdPc. Ini sebagai memenuhi kurikulum tersedia masa hadapan, di mana pelajar mempraktikkan pembelajaran berasaskan pengalaman secara mendalam dalam kaedah pembelajaran mereka. Pelajar yang aktif dalam aktiviti praktikal akan dapat merangsang rasa ingin tahu mereka terhadap pembelajaran dan dalam mencari bahan pengajaran mereka sendiri (Kibga, E.S., Sentongo, J., Gakuba, E., 2021).

Kebangkitan AI pula telah menarik perhatian ramai penyelidik dan ini mewujudkan peluang untuk melibatkan pelajar dalam dunia pendidikan berasaskan AI (Zhang, H. et.al, 2022). Justeru, kami telah mengimplementasi penggunaan teknologi AI iaitu Quizizz AI dalam fasa penilaian bersama bersama pelajar. Pelajar perlu merekod data mereka sendiri. Penilaian pelajar ada menggunakan kaedah *real time* dan pencapaian seperti yang disarankan dalam pentaksiran kurikulum masa hadapan.

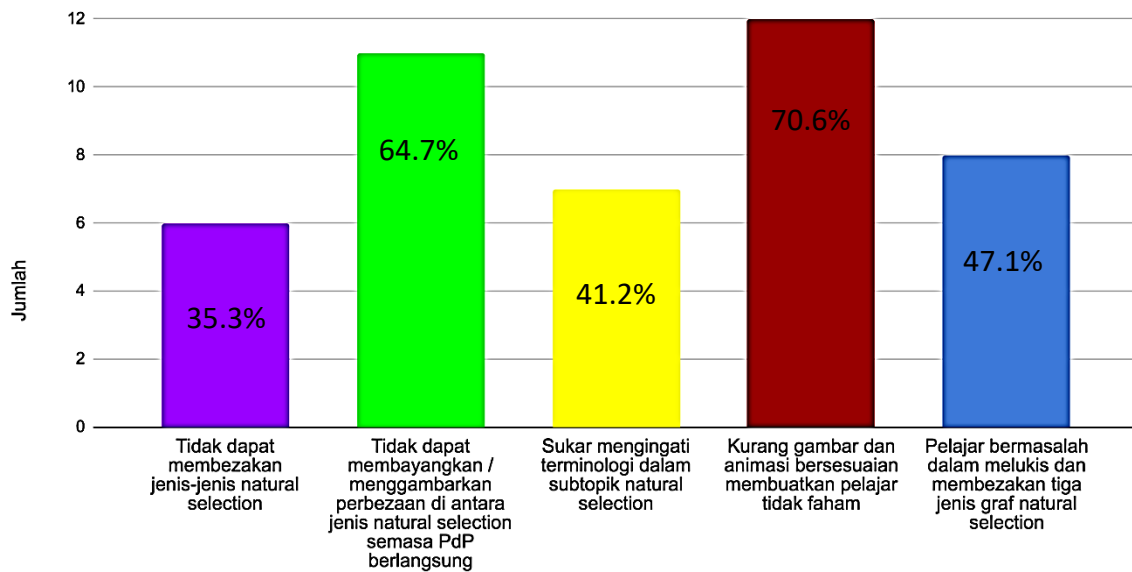
Guru perlulah bijak dalam menentukan aspek pedagogi yang relevan dan menepati intipati pembelajaran. Oleh yang demikian, kami, seramai lima orang pensyarah biologi Kolej Matrikulasi Pahang telah berkolaborasi bagi membincangkan pendekatan pengajaran yang sesuai bagi membantu pelajar memahami konsep pemilihan semulajadi dengan lebih interaktif dan berkesan. Perkongsian bersama dilaporkan bagi meningkatkan kepakaran, komitmen, motivasi, pengaruh, kesejahteraan, rasa milik, penglibatan, kerjasama, dan mengambil tanggungjawab (Antinluoma, M., Ilomäki, L., & Toom, A., 2021).

Melalui alat kolaboratif *peer coaching* dalam *Professional Learning Community (PLC)*, *Model 2: Coach* mengajar dan pensyarah lain sebagai pemerhati, kami telah dapat berkolaborasi bagi mempelajari amalan terbaik daripada *coach* dalam menghasilkan bahan PdPc yang menepati Kurikulum Tersedia Masa Hadapan. *The Beaks Battle* bukan sahaja mampu membuatkan sesi PdPc menjadi lebih interaktif dan menarik, malahan mampu meningkatkan pemahaman dan tahap pemikiran pelajar.

2.0. KONSEP FOKUS

2.1 ISU PERMASALAHAN

Graf 1 menunjukkan data soal selidik berkenaan punca utama pelajar sukar memahami tajuk *Natural Selection*. Soal selidik tersebut telah diedarkan kepada 17 orang pelajar Sains Hayat, Kolej Matrikulasi Pahang. 70.6% pelajar menyatakan bahawa masalah utama dihadapi sewaktu PdPc adalah kurangnya gambar-gambar dan animasi bersesuaian dalam pengajaran membuatkan pelajar tidak memahami subtopik *Natural Selection*. 64.7% pelajar turut bersetuju bahawa mereka tidak dapat membayangkan atau menggambarkan perbezaan di antara jenis pemilihan semulajadi semasa pelaksanaan PdPc. Selain itu, sebanyak 47.1% pelajar menyatakan bahawa mereka mempunyai masalah dalam melukis dan membezakan tiga jenis graf pemilihan semulajadi manakala 41.2% pelajar berpendapat bahawa terminologi-terminologi dalam subtopik *Natural Selection* adalah agak sukar untuk diingati. 35.3% pelajar menyatakan bahawa mereka tidak dapat membezakan jenis-jenis pemilihan semulajadi.



Masalah Utama Pelajar dalam Subtopik *Natural Selection*

Graf 1. Data Soal Selidik Pelajar Sains Hayat Kolej Matrikulasi Pahang

Selain itu, kami juga telah melaksanakan sesi temu bual bersama beberapa orang pensyarah Biologi Kolej Matrikulasi Pahang. Berdasarkan sesi temu bual ini, 100% pensyarah bersetuju bahawa perlunya pembelajaran interaktif dalam PdPc subtopik *Natural Selection* bagi membolehkan pelajar lebih faham tentang subtopik ini. Pembelajaran interaktif dapat mengatasi masalah utama yang dihadapi oleh pelajar akibat kekurangan sumber gambar dan animasi berkaitan subtopik *Natural Selection* serta dapat mengatasi kesukaran pelajar untuk membayangkan dan menggambarkan perbezaan di antara jenis pemilihan semulajadi semasa pelaksanaan PdPc subtopik ini. Melalui media pembelajaran yang betul, proses pembelajaran sains dapat lebih difahami dan mudah diterima oleh pelajar, contohnya dalam pengajaran topik yang besar, pembelajaran interaktif adalah lebih praktikal untuk diaplikasi di dalam kelas (Sahronih, 2019).

2.2 OBJEKTIF

Objektif pelaksanaan sesi *peer coaching* dalam pengajaran dan pembelajaran subtopik *Natural Selection* adalah:

1. Memupuk amalan perkongsian dan kolaborasi antara pensyarah-pensyarah bagi tujuan menambahbaik amalan PdPc yang sedia ada.
2. Meningkatkan pemahaman konsep pemilihan semulajadi dengan lebih mudah.
3. Meningkatkan kemampuan pelajar dalam membezakan tiga jenis pemilihan semulajadi.
4. Mewujudkan pembelajaran yang lebih interaktif dan penglibatan pelajar yang aktif dalam sesi PdPc.

2.3 PEMBENTUKAN KUMPULAN

Ahli kumpulan *Evolutionize* terdiri daripada lima orang pensyarah yang mempunyai bidang kepakaran dan berpengalaman luas dalam bidang masing-masing seperti ditunjukkan dalam **Jadual 1**:

Jadual 1. Ahli Kumpulan *Evolutionize*

Nama	Pengalaman	Kepakaran	Peranan
Nur Zulaika binti Adam Musa	7 tahun mengajar	Guru Cemerlang Biologi, <i>Quizizz AI Certified Educator</i> , <i>Quizizz Certified Game Changer</i>	<i>Coach</i>
Intan Zurina binti Ahmad	20 tahun mengajar	Pensyarah Kanan Biologi	<i>Coachee</i>
Ahmad Rizal bin Nor Mohamad	20 tahun mengajar	Pensyarah Kanan Biologi	<i>Coachee</i>
Normala binti Mohd Yusof	17 tahun mengajar	Pensyarah Biologi	<i>Coachee</i>
Nurul Fadhila binti Che Kamaludin	17 tahun mengajar	Pensyarah Kanan Biologi	<i>Coachee</i>

Pemilihan ahli kumpulan yang bersesuaian amat penting dalam menjana idea dan menyusun perancangan yang berkesan bagi pelaksanaan *peer coaching*. Pensyarah Biologi yang dipilih kesemuanya mempunyai kepakaran masing-masing dan sangat kompeten dalam memberi idea dan berkolaborasi bersama bagi memantapkan lagi pengajaran berkaitan subtopik *Natural Selection* yang terdapat dalam Kurikulum Biologi Matrikulasi. Ahli kumpulan kami sebulat suara telah memilih *coach*, Puan Nur Zulaika berdasarkan kepakarannya sebagai Guru Cemerlang Biologi, *Quizizz AI Certified Educator* dan juga *Quizizz Certified Game Changer*. Kepakaran ini sangat penting dan berguna seiring dengan konsep pembelajaran masa hadapan yang menekankan dan mementingkan unsur teknologi dalam PdPc.

2.4 PERANCANGAN

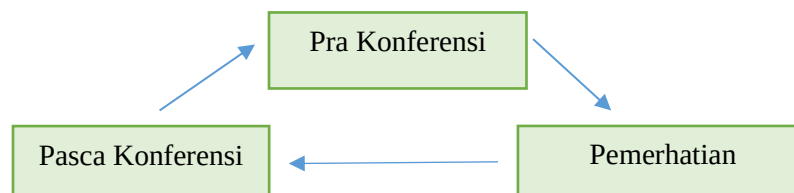
Jadual 2 menunjukkan proses perancangan dan pelaksanaan yang dibuat untuk sesi *Peer Coaching*, *The Beaks Battle*. Perlaksanaan PLC dimulakan telah dimulakan dengan pemilihan dan pengumpulan bahan pengajaran. Selepas itu penggunaan *The Beaks Battle* diuji cuba bagi memastikan keberhasilannya. Seterusnya, *coach* melaksanakan kaedah pengajaran menggunakan *The Beaks Battle* dalam kelas tutoran beliau. Selepas selesai sesi PdPc, kami telah mengadakan satu sesi refleksi bagi membincangkan kekuatan dan penambahbaikan bagi sesi PdPc yang telah dilaksanakan. Kami juga mendapatkan maklum balas daripada setiap ahli kumpulan dan juga pelajar kelas tersebut.

Jadual 2. Proses Perancangan dan Pelaksanaan PLC: *Peer Coaching*

PERANCANGAN	JANUARI				FEBRUARI			
PRA KONFERENSI								
Pembentukan kumpulan dan penetapan alat kolaboratif								
Pemilihan tajuk, penetapan objektif serta fokus isu masalah								
Pemilihan dan pengumpulan bahan pengajaran								
Ujicuba kaedah								
PEMERHATIAN								
Pelaksanaan <i>The Beaks Battle</i> dalam kelas								
Refleksi dan pandangan <i>coachee</i>								
PASCA KONFERENSI								
Penilaian - analisis data dan Penambahbaikan								
Peluasan pelaksanaan <i>The Beaks Battle</i> dengan pelajar kelas lain								
Perkongsian <i>The Beaks Battle</i> dengan Pensyarah Biologi								
Penyebarluasan <i>The Beaks Battle</i> dengan Pensyarah Matrikulasi lain dan Media sosial								

2.5 PEMILIHAN ALAT KOLABORATIF

Pemilihan alat kolaboratif yang sesuai amat penting bagi membantu ahli kumpulan untuk berkolaborasi dan berkongsi kepakaran masing-masing. Kumpulan kami memilih *peer coaching* sebagai alat kolaborasi. Kaedah *peer coaching* ini membolehkan sekumpulan pendidik untuk berkongsi kepakaran, memberi maklum balas, sokongan dan bantuan. Daripada tiga model yang dikemukakan kami telah memilih **Model 2: Coach mengajar dan pensyarah lain sebagai pemerhati**. Konsep pelaksanaan *peer coaching* adalah berdasarkan **Rajah 1** di bawah:



Rajah 1. Proses Utama Pelaksanaan *Peer Coaching*

3.0 KONSEP PENAMBAHBAIKAN

3.1 PRA KONFERENSI

Semasa sesi pra konferensi, terdapat beberapa perkara penting yang telah dibincangkan. Perkara utama adalah pemilihan topik atau subtopik yang mempunyai masalah dan sesuai untuk dikongsi semasa pelaksanaan *peer coaching*. Hasil daripada perbincangan ahli kumpulan, kami telah memilih topik *Selection and Speciation* kerana topik ini merupakan topik yang baru dan tiada dalam Kurikulum Sekolah Menengah. Untuk lebih fokus kepada permasalahan yang timbul dalam kalangan pelajar kami telah mengecilkan skop fokus kami kepada subtopik *Natural Selection*. Hal ini kerana pelajar masih tidak jelas dan kurang memahami bagaimana proses pemilihan semulajadi boleh berlaku dan hanya yang paling kuat akan terpilih (*the fittest one will survive*).

Selain itu, pensyarah juga menghadapi kesukaran untuk menerangkan dan memastikan pelajar menguasai subtopik ini kerana terdapat pelbagai contoh yang berbeza yang boleh dikaitkan dengan pemilihan semulajadi. Secara keseluruhannya, objektif pelaksanaan *peer coaching* kami adalah untuk berkongsi pengalaman dan kaedah PdPc yang paling sesuai bagi mengatasi masalah yang timbul dalam PdPc bagi subtopik ini. Perkongsian ini akan dapat membantu pelajar memahami konsep dan proses pemilihan semulajadi dengan mudah sekaligus mampu mengaplikasi konsep tersebut menggunakan contoh-contoh yang berbeza. Justeru, *coach* sebagai mentor menyasarkan kaedah yang mudah dan sangat praktikal iaitu *The Beaks Battle*.

3.2 PELAKSANAAN AKTIVITI

The Beaks Battle merupakan satu kit yang menggabungkan pembelajaran secara aktiviti praktikal dan juga aplikasi *Quizizz AI*. Pelaksanaan aktiviti pertama *The Beaks Battle* yang dijalankan secara praktikal di dalam kelas menunjukkan progres yang sangat baik. Selaras dengan perkembangan pendidikan masa hadapan, kami juga telah mengimplementasi penggunaan teknologi dalam pasca diskusi, khususnya *Quizizz AI* sebagai satu medium untuk menilai pemahaman pelajar. Pelajar perlu mencatat dapatan mereka, melukis graf dan menjawab soalan melalui medium tersebut. Kesemua kumpulan akan membentangkan hasil dapatan daripada kumpulan masing-masing bagi tujuan perkongsian dan perbincangan secara terbuka bersama rakan-rakan yang lain. Kepentingan elemen pendidikan digital dalam konteks realiti dan akademik diberi penekanan agar seiring dengan perkembangan teknologi semasa dan bertujuan untuk mewujudkan barisan pendidik serta murid yang kreatif, inovatif, cekap dan bersemangat sejajar dengan keperluan zaman dan seiring juga dengan kehendak Revolusi Industri 4.0 (Aminamul et.al., 2023).

Sesi PdPc yang dilaksanakan telah berjaya menarik minat pelajar untuk mempelajari topik tersebut. Sesi pembelajaran juga menjadi sangat interaktif dengan penglibatan pelajar yang aktif. Pelajar mampu memahami konsep *the fittest one will survive* dengan sangat mudah setelah melaksanakan aktiviti praktikal tersebut.

3.3 PEMERHATIAN

Fasa pemerhatian telah dijalankan pada 6 Februari 2024, pada jam 10 pagi. Seramai 15 orang pelajar dari kelas aliran Sains Hayat telah terlibat. Empat orang *coachee* telah menjalankan pemerhatian terhadap proses PdPc yang telah dilaksanakan oleh *Coach* menggunakan kit *The Beaks Battle*.



Rajah 2. Sesi pemerhatian *coachee* dalam penggunaan *The Beaks Battle*

Berikut merupakan refleksi yang diperoleh dari setiap *coachee* menggunakan borang **toolkit PC3, ticket to leave (Lampiran 4)**:

<i>Coachee</i>	Kekuatan	Cadangan Penambahbaikan
Nurul Fadhila binti Che Kamaludin	<i>Coach</i> melaksanakan PdPc dengan sangat baik. Pelajar terlibat secara aktif dalam PdPc. Pelajar juga dapat memahami dengan mudah konsep pemilihan semulajadi dengan kaedah <i>The Beaks Battle</i> .	Menggantikan bebola polisterine kerana saiznya terlalu kecil dan ringan.
Normala binti Mohd Yusof	Semua pelajar aktif dalam menjalankan aktiviti berkumpulan, pelajar dapat membezakan tiga jenis pemilihan semulajadi dan dapat melukis setiap graf dengan betul selepas aktiviti dijalankan.	Mewajibkan semua pelajar membentang hasil dapatan kumpulan masing-masing.
Intan Zurina binti Ahmad	Pelajar dapat memahami konsep pemilihan semulajadi dengan lebih jelas dengan menggunakan <i>The Beaks Battle</i> kerana konsep ini agak subjektif untuk difahami. Pelaksanaan soalan pasca aktiviti menggunakan <i>Quizizz AI</i> juga sangat interaktif dan mudah digunakan kerana ia boleh diakses oleh pelajar menggunakan apa-apa peranti.	Cuba mengimplementasi kesemua jenis <i>natural selection</i> dengan memberi contoh yang berbeza bagi setiap kumpulan.
Ahmad Rizal bin Nor Mohamad	Semua pelajar melibatkan diri secara aktif dalam PdPc. Pelajar dapat membezakan di antara tiga jenis pemilihan semulajadi dengan baik serta dapat menggunakan kaedah <i>The Beaks Battle</i> semasa menerangkan setiap jenis pemilihan semulajadi.	Menggunakan bahan lain yang lebih sesuai untuk menggantikan bebola polisterine kerana saiznya terlalu kecil and ringan.

3.4 PASCA KONFERENSI

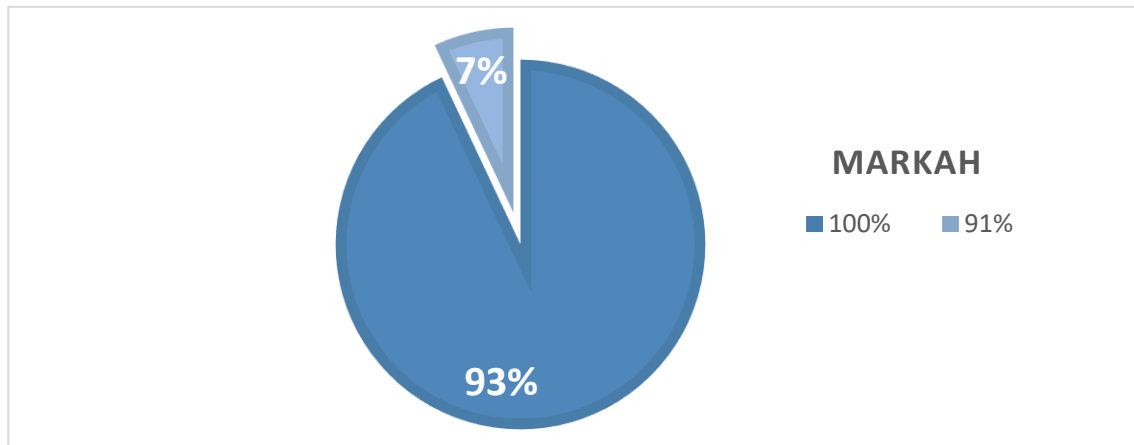
Penggunaan *The Beaks Battle* sebagai alat bantu mengajar subtopik *Natural Selection* menjadikan sesi pembelajaran sangat interaktif dan mampu melibatkan pelajar secara aktif dalam sesi pembelajaran. Penggunaan *The Beaks Battle* telah memberi satu impak yang sangat positif dalam proses pengajaran dan pembelajaran pemilihan semulajadi. Ini berjaya dibuktikan dengan dapatan soal selidik dan analisis pencapaian pelajar melalui soalan-soalan pasca diskusi menggunakan aplikasi *Quizizz AI*. Bagi soal selidik pula pelajar telah diminta memberi maklum balas melalui edaran *Google Form*. Hasil dapatan soal selidik ditunjukkan dalam **Jadual 3**. Soal selidik yang diedarkan menggunakan skala likert 5 tahap dimana skala 5 adalah sangat setuju dan skala 1 adalah sangat tidak setuju.

Jadual 3. Hasil dapatan soal selidik keberkesanan *The Beaks Battle*

Bil	Perkara	SKALA					Purata (min)
		1 (n%)	2 (n%)	3 (n%)	4 (n%)	5 (n%)	
1	Penggunaan <i>The Beaks Battle</i> menarik minat saya untuk belajar topik <i>Natural Selection</i>					100	5
2	Saya merasakan penggunaan aplikasi <i>The Beaks Battle</i> memudahkan saya memahami konsep <i>the fittest one will survive</i> dengan lebih mudah					100	5
3	Penggunaan <i>The Beaks Battle</i> membantu saya membezakan diantara 3 jenis graf iaitu <i>stabilizing</i> , <i>directional</i> dan <i>disruptive selection</i> .				20	80	4.8
4	<i>The Beaks Battle</i> yang digunakan membantu saya memahami subtopik <i>Natural Selection</i>				5	95	4.95
5	Pembelajaran hari ini sangat interaktif dan mampu melibatkan semua pelajar secara aktif					100	5

Berdasarkan dapatan soal selidik, 100% pelajar sangat bersetuju bahawa penggunaan *The Beaks Battle* menarik minat mereka dalam mempelajari subtopik *Natural Selection*, mewujudkan sesi pembelajaran yang sangat interaktif dan memudahkan mereka memahami konsep *the fittest one will survive* dengan lebih mudah.

Bagi item ketiga iaitu penggunaan *The Beaks Battle* membantu dalam membezakan 3 jenis pemilihan semulajadi, sebanyak 80% pelajar sangat bersetuju manakala selebihnya 20% setuju dengan item tersebut. 95% pelajar sangat bersetuju bahawa *The Beaks Battle* yang digunakan sangat membantu pelajar memahami konsep pemilihan semulajadi manakala 5% setuju dengan item tersebut.



Rajah 3. Carta pai Analisis pencapaian pelajar melalui aplikasi Quizizz AI

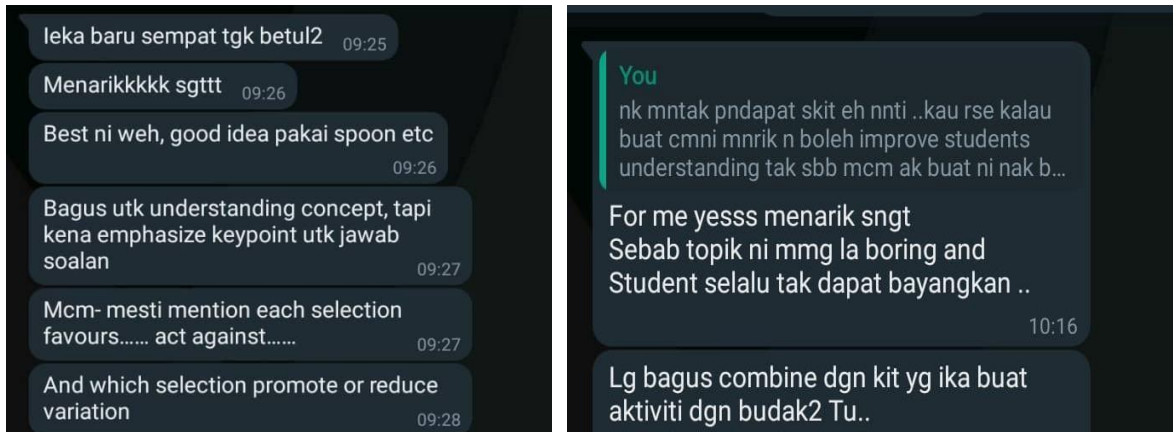
Soalan pasca diskusi pula telah disoal dalam pelbagai bentuk seperti melukis graf, isi tempat kosong, soalan struktur dan juga soalan objektif. Berdasarkan analisis keputusan pelajar, sebanyak 93% pelajar telah memperolehi markah penuh iaitu 100% (**Rajah 3**). Semua pelajar mampu menilai jenis pemilihan semulajadi yang dilaksanakan sewaktu aktiviti praktikal dengan tepat. 100% pelajar juga telah mahir melukis gambar graf pemilihan semulajadi dengan baik (**Lampiran 1: Gambar 3**).

Kesemua empat objektif PLC *peer coaching* kumpulan kami telah berjaya dicapai. Perkara ini dikukuhkan lagi dengan pembuktian data dan analisis pencapaian pelajar (**Lampiran 2**) melalui *post discussion The Beaks Battle*. Kesemua *coachee* bersetuju bahawa penggunaan *The Beaks Battle* ini bukan sahaja mampu membuatkan sesi PdPc menjadi lebih interaktif, malahan memudahkan pelajar untuk memahami konsep pemilihan semulajadi dengan lebih mudah.

4.0 PERKONGSIAN

Sesi perkongsian bagi penggunaan *The Beaks Battle* telah kami laksanakan bersama kesemua pensyarah Unit Biologi, Kolej Matrikulasi Pahang pada 29 Januari 2024 di bilik Mesyuarat Utama, Kolej Matrikulasi Pahang pada jam 2.30 petang. Perkongsian ini telah dijalankan dalam sesi program BIOBRAIN 3.0 secara bersemuka (**Lampiran 1: Gambar 4**). Tujuan sesi perkongsian ini adalah untuk menambah baik PdPc pensyarah disamping berkongsi pandangan dan teknik pengajaran yang terbaik dalam kalangan pensyarah. Ia juga dapat meningkatkan kerjasama dalam PdPc dan permuafakatan pensyarah dan memberi maklum balas yang tidak menilai pensyarah.

Coachee juga telah mengambil inisiatif menggunakan *The Beaks Battle* dalam kelas mereka. Selain itu, satu perkongsian melalui pelantar *Whatsapp* telah dilakukan untuk berkongsi idea dan bertukar pandangan tentang penggunaan *The Beaks Battle* dalam sesi PdPc bagi subtopik *Natural Selection*. Perkongsian ini telah melibatkan beberapa orang wakil pensyarah dari Kolej Matrikulasi Johor dan Kolej Matrikulasi Selangor (**Rajah 4**). Perkongsian kepada komuniti pelajar dan pendidik secara lebih meluas dan global juga telah dibuat melalui medium media sosial iaitu aplikasi TikTok dan Instagram (**Lampiran 1: Gambar 4**). Diharap, perkongsian tersebut mampu menyuntik idea dan inisiatif kepada warga pendidik dalam menambah baik amalan pedagogi dan kualiti penyediaan bahan PdP.



Rajah 4. Maklum balas dari pensyarah kolej matrikulasi Selangor dan Kolej Matrikulasi Johor selepas sesi perkongsian penggunaan *The Beaks Battle*

5.0 RUMUSAN

Secara keseluruhan, pembangunan dan penggunaan *The Beaks Battle* sebagai medium baru untuk mengajar subtopik *Natural Selection* mempunyai potensi untuk meningkatkan minat, motivasi, kefahaman dan pencapaian pelajar. Melalui pengalaman, pembelajaran yang interaktif, visualisasi yang lebih baik, dan keboleh capaian yang tinggi. *The Beaks Battle* telah dapat membantu pelajar mencapai objektif pembelajaran dengan lebih mudah, menggalakkan penglibatan pelajar secara aktif di dalam kelas dan meningkatkan pencapaian mereka.

Dari sudut pensyarah pula, inisiatif transformasi bahan PdPc yang berkonsepkan interaktif adalah tindakan yang sangat proaktif. Perkongsian dalam penggunaan *The Beaks Battle* telah berjaya melibatkan kerjasama antara pensyarah pelbagai kepakaran dan kemahiran. Kerjasama ini mampu menambah baik amalan pedagogi dan meningkatkan kompetensi pensyarah terutamanya dalam meningkatkan kualiti pengajaran sekali gus memenuhi kehendak Pendidikan Masa Hadapan.

The Beaks Battle memenuhi semua elemen dalam pembelajaran tersedia masa hadapan seperti pembelajaran sepanjang hayat, kecerdasan pelbagai, pemikiran komputasi dan kemahiran abad ke 21. Diharapkan *The Beaks Battle* mampu menggalakkan budaya kolaborasi antara pensyarah dan memberi impak yang positif dalam sesi PdPc bagi tajuk *Natural Selection*.

RUJUKAN

- Aminamul Saidah, Bity Salwana, & Zamri. (2023). PENDIGITALAN PENDIDIKAN. Jurnal Penyelidikan Pendidikan Dan Teknologi Malaysia (JPPTM), VOLUME:1(ISSUE: 1), ISSN (Online): 2976-2634.
- Antinluoma, M., Ilomäki, L., & Toom, A. (2021). Practices of professional learning communities. *Frontiers in Education*, 6.
- Haryani, H., Wahid, S. M., & Fitriani, A. (2023). Analisa Peluang Penerapan Teknologi Blockchain dan Gamifikasi pada Pendidikan. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 1(2), 163-174.

- Interactive Learning: Strategies, Technologies and Effectiveness. (2016). United States: Nova Science Publishers, Incorporated.
- Kibga, E. S., Sentongo, J., & Gakuba, E. (n.d.). Effectiveness of Hands-On Activities to develop chemistry learners' curiosity in community secondary schools in Tanzania. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1339455>
- Natural Selection: Revisiting Its Explanatory Role in Evolutionary Biology. (2021). Germany: Springer International Publishing.
- Sahronih, S., Purwanto, A., & Sumantri, M. S. (2019). The effect of interactive learning media on students' science learning outcomes. *Proceedings of the 2019 7th International Conference on Information and Education Technology*. <https://doi.org/10.1145/3323771.3323797>
- Zhang H, Lee I, Ali S, DiPaola D, Cheng Y, Breazeal C. Integrating Ethics and Career Futures with Technical Learning to Promote AI Literacy for Middle School Students: An Exploratory Study. *Int J Artif Intell Educ*. 2022 May 9. 1-35. doi: 10.1007/s40593-022-00293-3. Epub ahead of print. PMID: 35573722; PMCID: PMC9084886.

PdPc MEKANISME S_N2 BERASASKAN MODEL 5E

Gan Fie Chuen ¹

Amal Hayati binti Jamali ²

Asniati binti Sabil ³

Ummi Kalthum binti Mansor ⁴

^{1,2,3,4} Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan

Email: bm-0149@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Pelajar sering mengalami masalah dalam penulisan mekanisme S_N2 (bimolecular nucleophilic substitution) dan perbandingan reaktiviti terhadap tindak balas S_N2 antara pelbagai kelas haloalkana kerana sukar menggambarkan proses yang berlaku pada molekul dalam tiga dimensi. Justeru itu, lesson study ini bertujuan untuk merangka satu PdPc bagi mekanisme S_N2 berasaskan Model 5E yang merangkumi 5 fasa pembelajaran, iaitu Engage, Explore, Explain, Elaborate dan Evaluate. Sebanyak dua kitaran telah dijalankan ke atas 21 pelajar dalam praktikum F3T3 untuk menambahbaik RPH, aktiviti dan bahan PdPc bagi mencapai objektif pembelajaran. Melalui kolaborasi antara ahli kumpulan Fantastic Excel, lesson study ini berjaya menghasilkan RPH dan S_N2 5E Model bagi memudahkan pelajar melaksanakan simulasi secara “hands on” atas talian dan mengakses latihan interaktif digital. Dapatan lesson study menunjukkan PdPc mekanisme S_N2 berasaskan Model 5E dapat melibatkan pelajar secara aktif dalam meneroka dan membina konsep mekanisme S_N2 secara submikroskopik dan seterusnya mengukuhkan penguasaan domain simbolik seperti penulisan mekanisme dengan anak panah dan konfigurasi molekul yang betul. Pelajar juga memberi maklum balas yang amat positif dalam Soal Selidik Keberkesanan PdPc Mekanisme S_N2 . Seterusnya, pendekatan PdPc dan hasil inovasi yang dimurnikan telah dikongsi dengan rakan pensyarah kimia daripada kolej matrikulasi lain untuk tujuan sebar luas dan penambahbaikan. Budaya perkongsian seperti ini akan diteruskan di masa hadapan demi memantapkan lagi kualiti PdPc dan tahap profesionalisme pensyarah.

Kata Kunci : lesson study, mekanisme S_N2 , Model 5E, submikroskopik, simbolik

1.0 PENGENALAN

Amalan pembelajaran konvensional yang terlalu menekankan kaedah latih tubi dan berorientasikan peperiksaan adalah antara faktor yang boleh menyebabkan pelajar kekurangan kemahiran berfikir dan menyelesaikan masalah, malah kekurangan daya saing di peringkat antarabangsa. Pendidikan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) merupakan elemen penting dalam usaha Kementerian Pendidikan Malaysia dalam menyediakan pelajar untuk memenuhi kehendak masa hadapan demi meningkatkan daya saing sejagat sesebuah negara (Kanjna Paranthaman, 2024). Subjek STEM melengkapi pelajar dengan kemahiran berfikir secara kritikal, kemahiran menyelesaikan masalah, serta kemahiran pembelajaran secara penerokaan. Sebagai pensyarah kimia di Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan (KMNS),

kami sentiasa berbincang dan berkolaborasi untuk memanfaatkan teknologi dalam menyediakan PdPc berciri penerokaan dan berasaskan Model 5E, iaitu *Engage, Explore, Explain, Elaborate* dan *Evaluate* (Bybee et al., 2006).

2.0 KONSEP FOKUS

2.1 AHLI KUMPULAN PLC

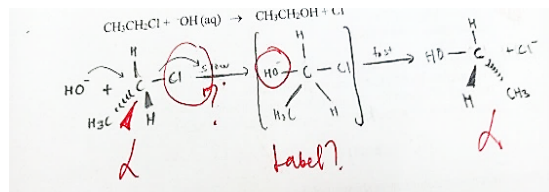
Kumpulan PLC *Fantastic Excel* terdiri daripada empat orang pensyarah kimia KMNS iaitu Cik Gan, Pn. Amal, Pn. Asniati dan Pn. Ummi. Kesemua ahli mempunyai pengalaman mengajar subjek kimia Program Matrikulasi antara 10 hingga 20 tahun. *Fantastic Excel* diketuai oleh Cik Gan, iaitu pensyarah senior selaku *Subject Matter Expert* (SME) Matrikulasi. Pn. Ummi yang merupakan *Google Certified Educator* dipilih sebagai penasihat *Fantastic Excel* dalam bidang berkaitan dengan ICT. Pn. Amal dan Pn. Asniati adalah pensyarah berpengalaman yang sering mendapat anugerah peringkat kolej atas pencapaian akademik cemerlang dalam PSPM bagi praktikum yang diajar.

2.2 ISU DAN MASALAH YANG DIHADAPI

Menurut Johnstone (2006), konsep abstrak dalam kimia memerlukan pemikiran dalam tiga aras, iaitu makroskopik (perkara yang boleh dilihat dengan mata kasar), submikroskopik (yang tidak dapat dilihat dengan mata kasar seperti atom, molekul dan ion) dan simbolik (penggunaan simbol, formula dan persamaan kimia). Dwyer dan Childs (2017) menyatakan konsep kimia organik juga merangkumi pemikiran tiga aras atau domain tersebut. Menurut mereka, pemahaman salah satu domain atau gabungan mana-mana dua domain memang sukar untuk pelajar yang lemah dalam pengetahuan sedia ada atau penguasaan konsep asas kimia.

Mekanisme tindak balas organik ialah perincian tentang pergerakan elektron semasa pemutusan dan pembentukan ikatan yang berlaku dalam suatu tindak balas (Wade & Simek, 2017). Terdapat beberapa masalah pembelajaran kimia organik yang dialami oleh pelajar kami telah dibangkitkan semasa perjumpaan PLC pada 6 Februari 2024. Pn. Asniati menyuarakan kebimbangan terhadap penguasaan pelajar dalam mekanisme tindak balas organik dalam *Topic 7: Haloalkanes*. Pn. Asniati berpendapat pelajar lebih mudah memahami mekanisme S_N1 (*unimolecular nucleophilic substitution*) kerana mekanisme ini lebih menyamai mekanisme *electrophilic addition* yang dipelajari dalam *Topic 5: Hydrocarbons*. Sebaliknya, mekanisme S_N2 (*bimolecular nucleophilic substitution*) lebih sukar untuk difahami walaupun hanya melibatkan satu langkah kerana pelajar perlu menggambarkan proses serangan nukleofil kepada haloalkana, keadaan peralihan dan konfigurasi hasil akhir menggunakan struktur tiga dimensi. Disebabkan itu, 45% pelajar tidak dapat membandingkan reaktiviti terhadap S_N2 antara pelbagai kelas haloalkana.

Berdasarkan refleksi PdP yang lepas, Pn. Ummi juga mendapati pelajar sukar memahami mekanisme yang terlibat dalam *Topic 7: Haloalkanes*. Hasil temu bual dengan pelajar secara rawak mendapati mereka cenderung menghafal mekanisme S_N2 yang dianggap berbeza dengan topik lain kerana mempunyai langkah penentu kadar dan keadaan peralihan. Pn. Amal pula mendapati 30% pelajar tutorial beliau tidak mahir menggunakan anak panah untuk menunjukkan serangan nukleofil pada molekul haloalkana. 20% tidak dapat melukis keadaan peralihan serta konfigurasi songsang bagi struktur molekul yang terhasil. Antara contoh kesilapan pelajar adalah seperti Rajah 1.



Rajah 1. Contoh kesilapan pelajar dalam penulisan mekanisme S_N2

Cik Gan memaklumkan bahawa Laporan Kerja Calon, LKC (Bahagian Matrikulasi, 2023) bagi PSPM *Chemistry 2 SK025* Sesi 2022/2023 yang lepas telah menyenaraikan beberapa kesilapan umum dalam penulisan mekanisme S_N2 (Rajah 2). Beliau berpendapat bahawa kemahiran menulis mekanisme S_N2 yang melibatkan domain simbolik amatlah bergantung kepada penguasaan domain submikroskopik, iaitu gambaran tentang pergerakan elektron semasa molekul haloalkana diserang nukleofil, keadaan peralihan mahupun perubahan konfigurasi pada molekul yang terhasil. Pensyarah seharusnya memperbaiki amalan PdPc dalam kelas melalui kaedah inovatif yang lebih menarik bagi menggalakkan penglibatan aktif pelajar dalam meneroka ilmu serta memperkukuh kemahiran berkaitan mekanisme S_N2 .

i. Anak panah dilukis daripada atom H dan bukan atom O. ii. Cas negatif salah letak pada H.	Tidak menggunakan garis bertitik pada keadaan peralihan untuk menunjuk ikatan yang terbentuk dan separa putus.
---	---

Rajah 2. Kesilapan umum yang dilaporkan dalam LKC

2.3 ALAT KOLABORATIF

Kami bersepakat untuk menjalankan satu *lesson study* bagi meningkatkan penguasaan pelajar dalam mekanisme S_N2 bagi sebatian haloalkana melalui penekanan ke atas domain submikroskopik dan simbolik. Kami memilih *lesson study* kerana *lesson study* dapat meneroka idea para pendidik untuk meningkatkan pemikiran kreatif dan kritis serta saling membantu dalam mencari penyelesaian bagi suatu masalah (Wiburg & Brown, 2007).

2.4 OBJEKTIF

1. 100% pelajar dapat menulis mekanisme S_N2 dengan betul untuk tindak balas haloalkana dengan ion ^-OH dan ^-OR .
2. 100% pelajar dapat membandingkan reaktiviti kelas haloalkana berlainan terhadap S_N2 .

2.5 STRATEGI

Kami telah melaksanakan *lesson study* yang melibatkan prosedur *Focus*, *Improve* dan *Share* dengan menggunakan model *lesson study* (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2019) seperti Rajah 3. Sebanyak dua kitaran telah dilaksanakan untuk memperbaiki rancangan pengajaran harian (RPH), aktiviti PdPc dalam kelas serta bahan PdPc berkaitan. Pendekatan

pembelajaran berasaskan Model 5E (Bybee et al., 2006) digunakan dalam *lesson study* ini merangkumi 5 fasa pembelajaran seperti yang dihuraikan dalam Jadual 1.



Jadual 1. Huraian Fungsi Fasa Model 5E

Fasa	Huraian
<i>Engage</i>	Merangsang minat dan rasa ingin tahu pelajar dengan mengaitkan tajuk PdPc dengan pengalaman pembelajaran yang lepas.
<i>Explore</i>	Membenarkan pelajar berinteraksi dengan konsep yang dipelajari melalui aktiviti <i>hands-on</i> untuk menjana pengetahuan dan kemahiran baharu.
<i>Explain</i>	Memberi peluang kepada pelajar untuk menerangkan suatu konsep mengikut kefahaman mereka dan membolehkan pensyarah menerangkan lebih lanjut bagi membimbing pelajar untuk mendalami konsep berkenaan.
<i>Elaborate</i>	Membolehkan pelajar mengaplikasikan apa yang telah dipelajari untuk suatu situasi baharu untuk meningkatkan kefahaman konsep mereka.
<i>Evaluate</i>	Menggalakkan pelajar untuk menjalankan penilaian sendiri terhadap kefahaman konsep dan penguasaan kemahiran tertentu, manakala pensyarah boleh menilai perkembangan pelajar dalam mencapai objektif pembelajaran.

Antara kaedah yang pernah digunakan untuk meningkatkan gambaran pelajar terhadap mekanisme tindak balas S_N2 adalah model maujud seperti *S_{N2} Kit* dalam kajian Chia, et.al. (2020) dan modul multimedia kimia organik yang digunakan dalam kajian Saripah Salbiah Syed Abdul Aziz, et.al. (2013). Maka, *lesson study* ini memasukkan aktiviti PdPc seperti tayangan video animasi, penggunaan model tiga dimensi (*Ball and Stick Models*) dan aktiviti main peranan (*role play*) untuk meningkatkan gambaran pelajar terhadap proses mekanisme S_N2 . Di samping itu, kami juga menghasilkan alat inovasi digital, *S_{N2} 5E Model* yang mengandungi latihan interaktif digital dan laman web untuk simulasi secara *hands-on* atas talian untuk pembelajaran S_N2 .

2.6 AKTIVITI PLC

Jadual 2. Garis Masa Pelaksanaan *Lesson Study*

Aktiviti	Tarikh Pelaksanaan
Perjumpaan 1 - Penetapan tajuk, alat kolaboratif dan objektif dan agihan tugas	6 Feb 2024
Perjumpaan 2 - Merangka RPH dan Penyediaan bahan PdPc	20 Feb 2024
Perjumpaan 3 - Pemurnian RPH dan bahan PdPc.	28 Feb 2024
Pembinaan bahan PdP dan instrumen penilaian	28 Feb - 10 Mac 2024
Pelaksanaan PdPc Kitaran 1	15 Mac 2024
Pengumpulan data dan Analisis data	15 - 20 Mac 2024
Perjumpaan 4 - Refleksi	16 Mac 2024
Penambahbaikan ke atas RPH dan bahan PdPc	16 - 20 Mac 2024
Pelaksanaan PdPc Kitaran 2	21 Mac 2024
Pengumpulan data dan Analisis data	21 - 30 Mac 2024
Perjumpaan 5 - Refleksi dan penambahbaikan	25 Mac 2024
Sebarluas RPH dan bahan PdPc	26 Mac - 25 Mei 2024
Penulisan Laporan PLC	1 April - 30 Mei 2024
Pembentangan laporan PLC di Konvensyen Profesionalisme KMNS	17 - 18 Julai 2024

3.0 KONSEP PENAMBAHBAIKAN

3.1 KOLABORASI ANTARA AHLI KUMPULAN *FANTASTIC EXCEL* DALAM PELAKSANAAN *LESSON STUDY*

Jadual 3. Agihan Tugas Penyediaan RPH dan Bahan PdPc

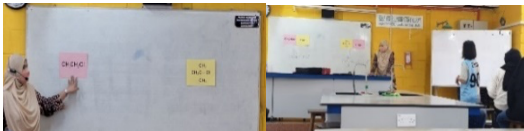
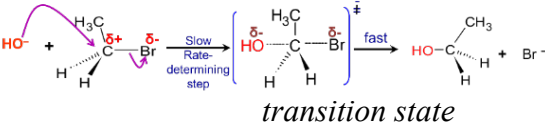
Nama	Tugas
Cik Gan	Menyelaraskan perjalanan <i>lesson study</i> dan aktiviti PLC bagi merangka RPH, membina bahan PdPc dan instrumen penilaian serta melaksanakan penambahbaikan.
Pn. Asniati	- Melaksanakan PdPc berdasarkan RPH. - Mengendalikan Uji Pra dan Ujian Pasca, mengumpul serta menganalisis data yang diperolehi.
Pn. Amal	- Menyediakan bahan yang diperlukan untuk aktiviti main peranan. - Mendokumentasi hasil perbincangan perjumpaan PLC dan sebar luas hasil inovasi dan dapatan <i>lesson study</i>.
Pn. Ummi	- Menghasilkan video animasi bagi pengenalan mekanisme S_N2. - Menggubal soalan latihan interaktif menggunakan aplikasi <i>Wordwall</i>.

3.2 KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran kami terdiri daripada 21 pelajar (10 lelaki dan 11 perempuan) dari Praktikum F3T3 Aliran Sains Fizikal Sesi 2023/2024 yang diajar oleh Pn. Asniati.

3.2 PELAKSANAAN PdPc

PdPc telah dikendalikan seperti berikut berdasarkan RPH dalam Kitaran 1:

Tarikh 15.03.2024	Topik: 7.0 Haloalkanes	Subtopik: Bimolecular Nucleophilic Substitution (S_N2)
Kumpulan Tutorial: F3T3	Masa : 11.00 pagi – 12.00 tengahari	Tempat : MK 15
Tenaga Pengajar: Pn. Asniati Sabil	Ahli Kumpulan: Pn. Amal Hayati Jamali Pn. Ummi Kalthum Mansor Cik. Gan Fie Chuen	Pakar Rujuk: Pn. Wan Nor Izana Wan Mohamad (SME Kimia)
Objektif Pembelajaran	1. 100% pelajar dapat menulis mekanisme S_N2 dengan betul untuk tindak balas antara haloalkana dan nukleofil kuat (ion ^-OH dan ^-OR). 2. 100% pelajar dapat membandingkan reaktiviti kelas haloalkana berlainan terhadap S_N2 .	
Strategi	Model 5E	
Bahan Bantu PdPc	Papan putih mini, kertas A3, <i>ball and stick model</i> , video animasi, simulasi secara <i>hands-on</i> atas talian, dan latihan interaktif digital	
Sumber Rujukan	1. <i>Chemistry 2 SK025 Curriculum Specification</i> 2. Wade, L.G. & Simek, J.W. (2017). <i>Organic Chemistry, 9th Edition</i> , Pearson Education Limited, England.	
Aktiviti	SET INDUKSI (5 minit) Fasa “ENGAGE” Pelajar dikehendaki untuk memadankan jenis mekanisme penukargantian nukleofilik (S_N1 atau S_N2) dan nukleofil yang sesuai dengan molekul haloalkana kelas 1° dan 3° yang dipaparkan di papan putih.  Kemudian, pelajar diberi kod QR bagi pautan video pengenalan kepada mekanisme tindak balas S_N2 yang menganimasi serangan nukleofil dan pergerakan electron dalam pembentukan keadaan peralihan dan hasil.  <i>transition state</i>	

PERKEMBANGAN (40 minit)

Fasa "EXPLORE"

Aktiviti 1 (Main Peranan) – 7 minit

Tiga pelajar diminta tampil ke hadapan dan diberi peranan masing-masing sebagai halogen, nukleofil kuat dan nukleofil lemah. Kerusi pula dijadikan sebagai karbon alfa. Pelajar diminta melakonkan mekanisme S_N1 dan S_N2 secara spontan.

S_N1



S_N1 nukleofil lemah dan halogen

Serangan nukleofil pada karbokation selepas halogen meninggalkan karbon alfa

Hasil tindak balas



nukleofil kuat dan halogen

serangan nukleofil dari belakang

keadaan peralihan

hasil tindak balas

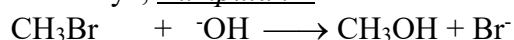
Pelajar meneroka dan membina konsep S_N2 yang melibatkan

- serangan nukleofil kuat pada karbon alfa daripada arah berlawanan dengan halogen.
- dua species dalam langkah penentu kadar dan bukannya 1 species seperti S_N1 .
- keadaan peralihan sebelum pembentukan hasil akhir.

Aktiviti 2 (Perbincangan Dalam Kumpulan)-12 minit

1. Pelajar dibahagikan kepada **kumpulan kecil (4 - 5 orang)** dan diagihkan soalan yang melibatkan kelas haloalkana berlainan atas kertas A3.

Contohnya, Kumpulan 1:



2. Pelajar menjalankan perbincangan dalam kumpulan dengan menggunakan model tiga dimensi (*Ball and Stick Models*). Pelajar menuliskan mekanisme tindak balas berkenaan pada kertas A3.

Fasa "EXPLAIN"

Aktiviti 3 (Pembentangan Hasil Perbincangan Kumpulan) – 10 minit

1. Dua kumpulan pelajar dipilih untuk menerangkan mekanisme S_N2 kepada pelajar lain.
2. Pelajar mengaitkan faktor **halangan sterik** dengan reaktiviti molekul haloalkana kelas berkenaan.



	<u>Fasa “ELABORATE”</u> Aktiviti 4 (Simulasi atas talian) – 8 minit 1. Pelajar mengakses laman web melalui kod QR yang dikongsikan. 2. Pelajar menjalankan simulasi <i>secara hands-on</i> untuk menggambarkan orientasi atom halogen pada karbon alfa dan konfigurasi molekul secara 3D oleh serangan nukleofil selain ion OH^-. 3. Pelajar menjawab soalan yang berkaitan dengan mekanisme $\text{S}_{\text{N}}2$. <u>Fasa “EVALUATE”</u> Aktiviti 5 (Latihan interaktif digital) – 10 minit 1. Pelajar menjawab soalan berorientasikan <i>Gameshow</i> untuk mekanisme $\text{S}_{\text{N}}2$. 2. Pelajar dikehendaki membandingkan reaktiviti molekul haloalkana berlainan kelas terhadap $\text{S}_{\text{N}}2$. 3. Pelajar menyemak jawapan dan mendapat maklum balas serta merta. PENUTUP (3 minit) Pelajar diminta memberikan maklum balas tentang keberkesanan aktiviti PdPc yang dilaksanakan melalui <i>Google Forms</i>.
--	--

3.4 PEMERHATIAN, PENGUMPULAN DATA DAN ANALISIS DATA

Mengikut pemerhatian dan refleksi sendiri Pn. Asniati, pelajar lebih bersemangat untuk melibatkan diri dalam aktiviti PdPc berbanding dengan kelas tutorial pada hari lain. Dalam aktiviti main peranan, pelajar cuba menggunakan kreativiti sendiri untuk membantu rakan-rakan memahami konsep yang perlu disampaikan dalam lakonan mereka. Secara keseluruhan, ahli kumpulan *Fantastic Excel* mendapati semua aktiviti dapat dilaksanakan seperti dalam RPH walaupun masih ada ruang untuk penambahbaikan, terutamanya dari segi pembahagian masa untuk setiap aktiviti. Mengikut pemerhatian Pn. Nor Izana selaku pakar rujuk kami, kepelbagaian aktiviti yang dilaksanakan dapat menarik minat pelajar untuk melibatkan diri secara aktif dalam pembelajaran mekanisme $\text{S}_{\text{N}}2$. Menurut beliau, soalan yang ditanya pensyarah dan tayangan video pendek dalam set induksi dapat membantu pelajar memahami objektif pembelajaran. Penggunaan simulasi atas talian sewaktu fasa “*Elaborate*” dan latihan interaktif digital dalam fasa “*Evaluate*” telah mengoptimumkan aplikasi digital dengan baik.

Ujian Pra dan Ujian Pasca telah digubal oleh *Fantastic Excel* untuk menilai pencapaian pelajar sebelum dan selepas intervensi. Ujian Pra dan Ujian Pasca mengandungi satu soalan struktur dan lima soalan objektif dengan jumlah markah keseluruhan 10 perlu dijawab dalam tempoh 20 minit. Selepas intervensi, pencapaian pelajar dengan min markah 5.24 (sisihan piawai 2.59) yang berada pada tahap sederhana dalam Ujian Pra telah meningkat kepada min 8.52 (sisihan piawai 1.63) iaitu tahap cemerlang dalam Ujian Pasca. Peratus kelulusan pelajar juga meningkat daripada 85.7% kepada 100%. Satu soal selidik yang mengandungi lima item yang melibatkan *Skala Likert* (1-5) dan satu soalan terbuka digunakan untuk mengumpul maklum balas pelajar. Dapatan soal selidik menunjukkan tiga item memperoleh skor min 5.00, manakala dua item mendapat 4.95 (Rujuk Jadual 4). Ini menunjukkan pelajar telah memberikan maklum balas yang amat positif terhadap aktiviti PdPc dan aplikasi digital berkenaan. Dapatan daripada maklum balas kepada soalan terbuka menunjukkan aktiviti yang paling digemari pelajar ialah main peranan (59.0%), diikuti dengan simulasi atas talian (54.5%) dan pembentangan hasil perbincangan dalam kumpulan (54.5%), latihan interaktif digital

(45.4%) dan akhir sekali tayangan video animasi (27.3%). Ini menunjukkan aktiviti yang dilaksanakan pada setiap fasa 5E telah berjaya menarik minat pelajar dan tiada aktiviti yang perlu digugurkan daripada PdPc mekanisme S_N2 akan datang.

Jadual 4. Analisis Maklum balas tentang keberkesanan PdPc Mekanisme S_N2

Item Soal selidik		Min	S. P.
1	Aktiviti sepanjang kelas tutorial ini adalah sesuai untuk mencapai hasil pembelajaran.	5.00	0.00
2	Aktiviti yang dijalankan meningkatkan pengetahuan dan kefahaman saya dalam S _N 2.	4.95	0.22
3	Aktiviti yang dijalankan dapat meningkatkan minat saya untuk mempelajari mekanisme S _N 2.	5.00	0.00
4	Aktiviti yang dijalankan adalah interaktif dan menyeronokkan.	4.95	0.22
5	Aplikasi digital yang digunakan sesuai untuk melatih saya menulis mekanisme S _N 2.	5.00	0.00

3.5 REFLEKSI DAN PENAMBAHBAIKAN

Beberapa penambahbaikan telah dilakukan ke atas RPH dan bahan PdPc (Jadual 5) berdasarkan hasil refleksi sendiri Pn. Asniati dan cadangan daripada ahli kumpulan *Fantastic Excel* serta pakar rujuk, Pn. Wan Nor Izana yang juga merupakan SME subjek kimia di KMNS.

Jadual 5. Penambahbaikan ke atas RPH dan kaedah PdPc

Refleksi	Langkah Penambahbaikan
Fasa “ENGAGE” Mengikut pemerhatian Cik Gan, masa pelaksanaan set induksi adalah lebih panjang daripada yang dirancang. Mungkin ini disebabkan pelajar mengakses video melalui peranti masing-masing dan bunyi yang dikeluarkan oleh peranti rakan lain boleh menjadi gangguan sehingga mereka kurang fokus kepada video yang sedang ditonton.	Tayangan video akan diselaraskan oleh pensyarah dengan menggunakan <i>LCD projector</i> supaya semua pelajar boleh berfokus kepada isi kandungan yang disampaikan.
Fasa “EXPLORE” Pn. Asniati mencadangkan agar aktiviti main peranan hanya fokus kepada S _N 2 sahaja, memandangkan terdapat kekangan masa untuk melaksanakan semua aktiviti yang dirancang. Pn. Amal pula berpendapat papan putih mini yang dipegang oleh pelajar agak silau dan tulisan susah dibaca. Beliau juga mencadangkan pelajar perlu melakonkan setiap peranan dengan gerak badan dan ekspresi muka yang lebih ketara agar dapat menarik minat pelajar lain.	RPH ditambah baik dengan penekanan pada S _N 2 sahaja agar pelajar mempunyai masa yang cukup untuk melaksanakan aktiviti seterusnya dengan lebih selesa. Penggunaan papan putih mini akan digantikan dengan kadbod berlabel. Satu peranan baharu, iaitu karbon alfa akan ditambah untuk menggantikan kerusi yang statik. Pelajar juga akan diminta menambahkan dialog antara peranan yang dilakonkan supaya jalan cerita lebih jelas dan menarik.

Fasa “EXPLAIN”

Mengikut Pn. Wan Nor Izana, bilangan set *ball and stick models* yang dibekalkan kepada pelajar tidak cukup untuk menunjukkan konfigurasi keadaan peralihan dan hasil tindak balas.

Set *ball and stick models* akan diperbanyakkan supaya pelajar boleh membina keadaan peralihan dan menunjukkan konfigurasi songsang hasil dengan lebih jelas.

Fasa “ELABORATE”

Pn. Ummy mencadangkan arahan dan pautan yang diberikan kepada pelajar boleh dikumpul dan dijadikan lebih teratur sekiranya semua dimasukkan dalam satu aplikasi digital.

Semua pautan berserta arahan disusun dan dipaparkan secara sistematik dalam hasil inovasi yang dikenali ***S_N2 5E Model***.

Fasa “EVALUATE”

Berdasarkan pentaksiran ke atas jawapan pelajar dalam latihan interaktif digital berorientasikan *Gameshow*, Pn. Ummy mendapati bahawa skor tambahan telah diberikan kepada pelajar yang menjawab soalan dalam masa yang singkat. Ini menyebabkan pencapaian sebenar pelajar sukar untuk diukur.

Format *Gameshow* dalam aplikasi *Wordwall* telah diubah oleh Pn. Ummy supaya markah hanya diberi berpandukan jawapan pelajar yang betul sahaja dan bukan masa yang diambil untuk menjawab.

3.6 REFLEKSI DAN PENAMBAHAHBAIKAN DALAM KITARAN 2

Seterusnya, Kitaran 2 bagi *lesson study* telah dijalankan pada 21 Mac 2024 oleh Pn. Asniati ke atas pelajar F3T3 dengan menggunakan RPH berserta bahan PdPc yang telah dimurnikan (Rujuk LAMPIRAN 1B dan LAMPIRAN 2). Jadual 6 menunjukkan pencapaian pelajar dalam Ujian Pasca 2 bagi Kitaran 2 adalah lebih baik berbanding dengan Ujian Pasca 1 bagi Kitaran 1 walaupun kedua-dua ujian tersebut telah mencapai kelulusan 100%. Ini menunjukkan RPH dan *S_N2 5E Model* yang digunakan dalam Kitaran 2 adalah lebih baik dalam mencapai objektif pembelajaran yang ditetapkan.

Jadual 6. Perbandingan pencapaian pelajar dalam Ujian Pra dan Ujian Pasca 1 dan 2

Tahap Pencapaian	Markah	Peratus Pelajar (%)		
		Ujian Pra	Ujian Pasca 1	Ujian Pasca 2
Gagal	0 - 2	14.3	0.0	0.0
Sederhana	3 - 4	28.6	0.0	0.0
Baik	5 - 7	38.1	23.8	14.3
Cemerlang	8 - 10	19.0	76.2	85.7
		5.24		
Min (S.P.)		(2.59)	8.52 (1.63)	8.86 (1.31)

Berdasarkan pemerhatian *Fantastic Excel*, perjalanan PdPc mekanisme *S_N2* dalam Kitaran 2 adalah lebih lancar berbanding dengan Kitaran 1. Pelajar mempunyai masa yang mencukupi untuk melaksanakan aktiviti setiap fasa 5E dengan lebih selesa apabila pembelajaran hanya berfokus kepada *S_N2* sahaja. Aktiviti main peranan dengan tambahan peranan karbon alfa dan dialog antara peranan telah menjadikan jalan cerita lebih menarik dan mudah difahami pelajar. *Gameshow* dalam fasa “*Evaluate*” dapat menilai pelajar dengan lebih tepat selepas format permemarkahan diubahsuai. Mengikut komen pakar rujuk kami, gabungan

aktiviti secara fizikal dan penggunaan bahan digital dalam proses PdPc telah menghidupkan suasana kelas dan pelajar memberi tumpuan terhadap pelajaran. Beliau juga berpendapat *S_N2 5E Model* adalah hasil inovasi yang dapat meningkatkan tahap penguasaan pelajar terhadap mekanisme *S_N2*. *Fantastic Excel* juga berpuas hati dengan *S_N2 5E Model* yang menjadikan PdPc lebih lancar dan sistematik. Penambahbaikan telah dibuat kepada *S_N2 5E Model* bagi memudahkan pembelajaran sendiri pelajar serta tujuan sebar luas dalam kalangan pensyarah. Maka, terhasillah *S_N2 5E Model 2.0* (nombor pendaftaran MyIPO: LY2024M03160) yang mengandungi pautan kepada rakaman video aktiviti main peranan dan pembentangan hasil perbincangan pelajar yang dimuat naik ke *YouTube*.

4.0 KONSEP PERKONGSIAN

RPH dan *S_N2 5E Model* seterusnya digunakan oleh ahli kumpulan *Fantastic Excel*, iaitu Pn. Amal dalam kelas tutorial F3T2. Analisis data Ujian Pra dan Ujian Pasca menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan selepas intervensi dijalankan (Rujuk LAMPIRAN 1C). Pendekatan PdPc mekanisme berasaskan Model 5E menggunakan *S_N2 5E Model* terbukti mendapat sambutan pelajar sehingga memberi implikasi positif terhadap sikap pelajar dalam mempelajari kimia organik. Hasil inovasi yang ditambahbaik, iaitu *S_N2 5E Model 2.0* turut mendapat perakuan daripada Prof Madya Ts ChM Dr Sheikh Ahmad Izaddin Sheikh Mohd Ghazali daripada UiTM Cawangan Negeri Sembilan yang menyatakan bahawa ia sesuai untuk disebar luas dan diaplikasikan di kolej-kolej matrikulasi dan pusat asasi kerana memberi manfaat kepada pelajar (Rujuk LAMPIRAN 1D). Justeru itu, *S_N2 5E Model 2.0* dan pendekatan berkaitan telah disebar luas oleh Pn. Amal melalui *Google Meet* kepada SME kimia di Kolej Matrikulasi Johor, iaitu Pn. Hanani Sa'at dan pensyarah kimia di Kolej Matrikulasi Selangor, Pn. Noor Shafiza Zainal (Rujuk LAMPIRAN 1C). Perkongsian seterusnya akan dilaksanakan melalui sesi wacana ilmu unit kimia dan juga dengan rakan-rakan dalam jabatan lain pada Konvensyen Profesional Anjuran KMNS yang bakal diadakan pada 17 dan 18 Julai 2024. Diharap budaya perkongsian seperti ini dapat diteruskan di masa hadapan demi memantapkan lagi kualiti PdPc dan tahap profesionalisme dalam kalangan pensyarah.

5.0 RUMUSAN

Lesson study ini telah berjaya menghasilkan RPH dan alat digital yang sesuai untuk PdPc mekanisme *S_N2* melalui kolaborasi antara ahli kumpulan *Fantastic Excel* yang mempunyai kekuatan masing-masing dalam bidang kepakaran tertentu. Dapatan *lesson study* menunjukkan aktiviti PdPc berasaskan Model 5E dapat membantu pelajar meneroka, membina dan mendalami konsep mekanisme *S_N2* secara submikroskopik dan seterusnya mengukuhkan penguasaan mereka dalam domain simbolik, iaitu penulisan simbol, langkah mekanisme dan lukisan yang berkaitan. Secara keseluruhan, PdPc mekanisme *S_N2* berasaskan Model 5E juga berjaya menarik minat pelajar yang berlainan gaya pembelajaran (visual, auditori dan kinestetik) melalui gabungan aktiviti fizikal dan digital yang dilaksanakan. Strategi PdPc yang digunakan oleh *Fantastic Excel* adalah selari dengan elemen 4C (*communication, collaboration, critical thinking* dan *creativity*) dalam pembelajaran abad ke-21 dan sesuai untuk pendidikan masa hadapan.

RUJUKAN

- Bahagian Matrikulasi (2023). *Laporan Kerja Calon Peperiksaan Semester Program Matrikulasi SK025 Sesi 2022/2023*.
- Bybee, R.W., Taylor, J.A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J.C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSC 5E instructional model: origins and effectiveness*. Colorado Springs Co: BSCS, 5, 88 – 98.
- Chia, C.P., Suganthi A/P Nitsingam, Anita binti Ariffin, Tang, E.Y. & Nor Aziah binti Lazim (2020). SN2 Kit in Learning Bimolecular Nucleophilic Substitution Mechanism (SN₂). *Proceeding of 14th International Malaysian Educational technology Convention (IMETC) 2020*, 9 - 29.
- Dwyer, A. O. & Childs, P.E. (2017). Who says Organic Chemistry is Difficult? Exploring Perspectives and Perceptions. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(7), 3600-3620.
- Johnstone, A. H. (2006). Chemical education research in Glasgow in perspective. *Chemistry Education Research and Practice*, 2006, 7(2), 49-63.
- Kanjna Paranthaman (2024). *Menjadikan STEM tunggak pendidikan masa hadapan*. Tinta Minda BERNAMA. Retrieved from <https://www.bernama.com/bm/tintaminda/news.php?id=2150574>
- Kementerian Pendidikan Malaysia (2019). *Kit PLC, Professional Learning Community*. Bahagian Profesionalisme Guru, Kementerian Pendidikan Malaysia. Cetakan EMR Creative Sdn Bhd.
- Saripah Salbiah Syed Abdul Azziz, Asmahani Ahmad Suhairun, Salihan Siahs, Othman Talib, Nor Zuhaidah Mohamed Zain, Tengku Putri Norisah Tengku Shariman, Nor'ain Mohd. Tajudin, Nurul Aini Bakar and Kamaruzaman Jusof (2013). Keberkesanan Modul Multimedia Kimia Organik: Mekanisme Tindak Balas S_N1 Dan S_N2, *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, Vol. 28, 53–68.
- Wade, L.G. & Simek, J.W. (2017). *Organic Chemistry, 9th Edition*, Pearson Education Limited, England.
- Wiburg, K. & Brown, S. (2007). *Lesson study communities : Increasing achievement with diverse students*. Thousand Oaks, California: Corwin Press, A Sage Publications Company.

PERIODICITY MINCAR: E-MODUL PEMBELAJARAN KENDIRI

Wan Azreeni Wan Mohd Juhari ¹
Wan Zai Azlin Wan Aziz ²
Nurul Hidayah Kamardin ³
Ruziana Che Yusoff ⁴

^{1,2,3,4}Kolej Matrikulasi Pahang

Emel: bm-3913@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Professional Learning Community (PLC) dijalankan kumpulan CHEMQUEEN menggunakan alat kolaboratif Sesi Perkongsian Guru melalui Strategi Show, Tell and Share. Usaha ini adalah alternatif mendapatkan kaedah pedagogi terbaik melalui perkongsian berdasarkan pengalaman dan kepakaran kumpulan pensyarah. Penekanan melestari inovasi dalam pengajaran merupakan usaha merealisasikan Pendidikan Tersedia Masa Hadapan bagi memenuhi aspirasi Falsafah Pendidikan Negara dengan cabaran global. Satu pembangunan e-modul pembelajaran yang dikenali Periodicity MinCar dengan mengintegrasikan alat digital diperkenalkan melalui kaedah pembelajaran Abad ke-21. Pembelajaran Periodicity MinCar menggunakan konsep Mini Karnival bagi subtopik Periodicity. Objektif aktiviti pembelajaran ini meningkatkan pencapaian dan pelajar dapat mengeksplorasi pembelajaran secara sendiri. Intervensi melibatkan 50 orang pelajar Kimia Program Matrikulasi. Instrumen pengumpulan data menggunakan ujian pra, ujian pasca dan soal selidik menggunakan borang Google. Hasil analisis 100% setuju bahawa Periodicity MinCar menggalakkan pembelajaran aktif, membuka peluang kepada pelajar untuk mengeksplorasi pelbagai medium dan membantu penguasaan isi kandungan. Penilaian kesan aktiviti menggunakan kaedah gabungan Pretest-Treatment-Posttest, temu bual dan pemerhatian. Hasil analisis data kuantitatif mendapati perubahan markah yang positif dalam penguasaan isi kandungan pelajar serta analisis secara kualitatif pemerhatian (Tingkah Laku) mendapati para pelajar yang terlibat menunjukkan perubahan yang signifikan terhadap pembelajaran sendiri. Periodicity MinCar dikongsi secara meluas kepada rakan guru setempat dan global serta di kalangan pelajar.

Kata Kunci : Sesi Perkongsian Guru, Show, Tell and Share, Periodicity, Inovasi PdPc

1.0 PENGENALAN

Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2015-2025 adalah satu inisiatif penting yang bertujuan untuk memacu pembangunan pendidikan negara dalam pelbagai aspek. Salah satu aspek yang ditekankan dalam PPPM ini adalah melestari inovasi dalam pendidikan, sejajar dengan falsafah pendidikan negara (FPN). FPN, yang tercetus daripada Rukun Negara, menekankan kepentingan untuk membentuk individu yang berilmu pengetahuan, berketerampilan, berakhlak mulia, dan berkeupayaan menyesuaikan diri dengan

cabaran global. PPPM mengiktiraf peranan teknologi dalam mengubah cara pengajaran dan pembelajaran. Melalui inisiatif seperti pelaksanaan Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdPc), PPPM memperkukuhkan penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran. Ini termasuk pembangunan aplikasi pendidikan, platform pembelajaran dalam talian, dan penggunaan perisian multimedia yang inovatif untuk memperkaya pengalaman pembelajaran pelajar. Kumpulan CHEMQUEEN mengambil inisiatif membudayakan PdPc berinovatif dalam kalangan pelajar dan pensyarah melalui Sesi Perkongsian Guru (TSS) dalam mencari kaedah yang paling optimum bagi meningkatkan pencapaian pelajar dan kemahiran pembelajaran sendiri pelajar melalui sesi perkongsian secara berkala dan berfokus bagi tajuk *Periodicity* Program Matrikulasi. Tajuk ini dipilih berdasarkan tinjauan awal yang telah dikenalpasti oleh kumpulan pensyarah mendapati masalah yang sama dihadapi dalam penguasaan tajuk ini. Sekumpulan pelajar kimia Program Matrikulasi ini didapati perlu diberi intervensi sewajarnya bagi penguasaan subtopik berkenaan dalam tempoh masa yang singkat dengan penguasaan yang maksima. TSS merupakan satu alternatif untuk mendapatkan satu kaedah pedagogi yang terbaik hasil daripada perkongsiaan guru yang berpengalaman. Usaha ini dapat membantu meningkatkan pencapaian hasil kerja tugas individu yang mempengaruhi skor penilaian markah berterusan bagi subjek Kimia Program Matrikulasi Semester I. Satu pendekatan aktiviti pembelajaran melalui *Periodicity* Mini Karnival yang diringkaskan sebagai *Periodicity* MinCar dihasilkan menggunakan pendekatan *Flipped Classroom*. Pelajar menguasai isi kandungan PdPc dan membentangkan dalam pelbagai bentuk pembentangan serta menyediakan bahan pengujian kefahaman yang pelbagai seperti kuiz, permainan, puzzle atau quizizz melalui permainan digital mengikut kreativiti setiap kumpulan. Melalui aktiviti ini pelajar menghasilkan inovasi sendiri sebagai bahan bantu mengajar (BBM). Pembelajaran sendiri dapat diterapkan dalam e-modul ini melalui penglibatan aktif pelajar melalui proses persediaan, penghasilan aktiviti pengukuhan dan hasil pembentangan pelajar dapat dilihat dengan pencapaian yang diperoleh dalam aktiviti yang dilaksanakan.

2.0 KONSEP FOKUS

2.1 PEMBENTUKAN KUMPULAN

Kumpulan CHEMQUEEN dibentuk oleh empat orang pensyarah Kimia di Kolej Matrikulasi Pahang (KMPh) Program Sistem Dua Semester (SDS) yang pengalaman mengajar kimia antara 15-21 tahun dan mempunyai bidang kepakaran masing-masing. Jadual 1 menunjukkan perincian ahli kumpulan. Setiap ahli kumpulan mengamalkan pembelajaran berpusatkan pelajar namun menggunakan strategi yang berbeza bagi subtopik *Periodicity* yang boleh dikongsi untuk mendapat satu kaedah yang terbaik berdasarkan pengalaman dan pencapaian kelas pensyarah. Perbincangan awal dalam isu yg dihadapi jelas menunjukkan keempat-empat pensyarah menghadapi masalah dalam penguasaan pelajar bagi tajuk *Periodicity*.

Jadual 1. Senarai ahli kumpulan yang terlibat dalam PLC mod TSS.

	Nama	Jawatan
1	Pn. Wan Azreeni binti Wan Mohd Juhari	Pensyarah Kanan (PK_1) / Ketua Kumpulan
2	Pn. Wan Zai Azlin binti Wan Aziz	Pensyarah Kanan (PK_2) / Subject Matter Expert
3	Pn. Nurul Hidayah binti Kamardin	Pensyarah Kanan (PK_3) / Pensyarah Cemerlang
4	Pn. Ruziana binti Che Yusoff	Pensyarah Kanan (PK_4)

2.2 ISU YANG DIHADAPI DAN RASIONAL TINDAKAN

Topik *Periodicity* adalah asas kepada kefahaman konsep yang berkaitan dalam topik Ikatan Kimia dan Struktur Atom. Penentuan bilangan elektron valens, lukisan struktur Lewis dan penentuan kepolaran molekul bergantung kepada penguasaan konsep subtopik *Periodicity*. Sekiranya pelajar tidak menguasai subtopik ini, asas pengetahuan pelajar tidak kukuh dan menyebabkan kesukaran bagi pelajar untuk menguasai topik seterusnya. Subtopik *Periodicity* memberi penekanan kepada konsep kefahaman dalam membuat deduksi perubahan saiz atom, saiz ion, keelektronegatifan dan tenaga pengionan apabila menuruni kumpulan dan merentasi kala. Pendekatan menggunakan Pembelajaran Masteri merupakan salah satu pendekatan pengajaran dan pembelajaran bagi memastikan semua murid menguasai hasil pembelajaran yang diharapkan dalam suatu unit pembelajaran sebelum ke unit pembelajaran seterusnya (M. Osmira et.al, 2022). Dalam Program Matrikulasi, topik ini merupakan topik Kimia Fizikal bagi Tugas Individu Semester I yang menyumbang 15 peratus daripada 60 peratus dalam Penilaian Markah Berterusan (Lampiran 1). Pensyarah memainkan peranan memastikan pelajar menguasai konsep dan memahami subtopik *Periodicity*. Lampiran 2 adalah contoh skrip draf tugas individu pelajar membuat banyak kesalahan miskonsepsi dan kata kunci seterusnya menunjukkan terdapat masalah penguasaan bagi subtopik yang dipilih.

Berdasarkan refleksi pengajaran keempat-empat pensyarah dalam sesi perjumpaan kali pertama mendapati pelajar tidak mahir mengeksplorasi bahan pembelajaran yang terdapat di dalam talian seperti di *YouTube*, laman sesawang ataupun jurnal. Penguasaan sifat inkuiri dan kemahiran berfikir aras tinggi pelajar masih kurang memuaskan dalam topik *Periodicity*. PK_2 menyatakan apabila soalan perbincangan diutarakan dalam sesi pengajaran, 10 daripada 12 pelajar tidak boleh memberi respon pada soalan yang dikemukakan dengan baik. PK_3 menyatakan markah bagi kuiz yang dijalankan untuk menguji konsep asas pelajar terhadap subtopik *Periodicity* mendapati 44.1% pelajar mendapat markah kurang 50% (Lampiran 5). Daripada draf tugas individu, 70% pelajar didapati menghadapi miskonsepsi dan 60% pelajar gagal menyatakan kata kunci penerangan dengan betul menyebabkan pelajar kehilangan markah dan disokong oleh PK_1. Terdapat subtopik yang tidak diuji dalam Tugas Individu, dan ini menyebabkan pelajar merasakan subtopik ini kurang penting kerana tidak diuji dalam Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM). Sementara itu, PK_4 menyatakan dapatan daripada jawapan tutorial pelajar di dalam kelas mendapati kebanyakan pelajar tidak dapat memberikan kata kunci yang tepat bagi menjelaskan tentang *trend periodicity*. Pelajar keliru dan sering tertukar kata kunci dengan faktor penerangan yang tepat. Ringkasan hasil temubual secara tidak berstruktur yang telah dijalankan oleh PK_1 ke atas 10 orang pelajar dari kelas *W* dan 10 orang dari kelas *Y* mendapati, 70% pelajar tidak mendalami topik ini kerana mendapati topik ini tidak diuji dalam PSPM, 80% pelajar hanya mendalami subtopik yang diuji dalam Tugas Individu dan 85% pelajar lebih suka menunggu kaedah pengajaran dari pensyarah.

Kesimpulan refleksi keseluruhan ahli kumpulan mendapati pelajar tidak dapat menggambarkan bagaimana perubahan saiz atom, saiz ion, tenaga pengionan dan keelektronegatifan secara visual memandangkan konsep tersebut tidak dapat dilihat secara nyata. Perkara ini dinyatakan oleh Dani Ahmadi dan Noor Fatihah (2020), miskonsepsi asas kimia wujud dalam kalangan pelajar serta perlu ditangani untuk memberi kesan positif pelajar terhadap pencapaian dan sikap pelajar terhadap kimia. Oleh itu, kumpulan kami mengambil inisiatif membentuk kumpulan dan berbincang teknik pengajaran yang digunakan oleh setiap pensyarah. Daripada hasil perbincangan, kami berpendapat perlu ada satu kaedah pembelajaran yang menarik minat dan berfokus perlu diketengahkan bagi membantu pelajar memahami topik

tersebut. Perkara ini disokong oleh Nor Syahiran dan Mohd Aderi (2021), iaitu pemilihan kaedah pengajaran yang bersesuaian akan dapat menarik minat murid untuk belajar di samping pencapaian objektif pengajaran.

2.3 OBJEKTIF

- (i) Penentuan pemilihan kaedah pembelajaran sendiri terbaik sebagai pemudahcara dalam meningkatkan pencapaian pelajar bagi subtopik *Periodicity*.
- (ii) Meningkatkan pencapaian pelajar dalam subtopik *Periodicity* melalui aktiviti *Periodicity MinCar*.
- (iii) Meningkatkan penguasaan subtopik *Periodicity* melalui kemahiran pembelajaran sendiri dalam aktiviti yang dijalankan dalam *Periodicity MinCar*.

2.4 FOKUS DAN PERANCANGAN

Periodicity MinCar telah melibatkan 50 orang pelajar daripada kumpulan tutorial Sains Hayat dan Sains Fizikal yang terdiri kumpulan sederhana dan lemah daripada ujian Pra yang diadakan kepada kumpulan pelajar Program Sistem Dua Semester (SDS), semester 1 sesi 2023/2024 di KMPH. Kumpulan kami telah memilih Teacher Sharing Session (TSS) sebagai alat kolaboratif PLC menggunakan strategi *Show, Tell and share*. Kumpulan CHEMQUEEN telah menetapkan matlamat perkongsian di awal perjumpaan iaitu mengenalpasti masalah dan menentukan kaedah pedagogi berkesan yang digabung jalin teknik PdPc daripada pelbagai kaedah yang terbaik. Fokus kumpulan kami adalah meningkatkan pembelajaran sendiri pelajar seterusnya mengukur pencapaian pelajar. Pelajar perlu berkolaboratif dan kreatif dalam melaksanakan aktiviti yang perlu dirangka bagi melancarkan pembentangan semasa sesi PdPc. Perkongsian ini menggabungkan penggunaan bahan maujud dan digital mengikut kreativiti setiap kumpulan pelajar dengan memfokuskan penguasaan kandungan pembelajaran dan perancangan aktiviti semasa sesi PdPc pada 2 kitaran menggunakan pendekatan PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) dalam tempoh 6 minggu. Lampiran 3 menunjukkan carta Gantt pelaksanaan aktiviti yang dijalankan.

3.0 KONSEP PENAMBAHBAIKAN

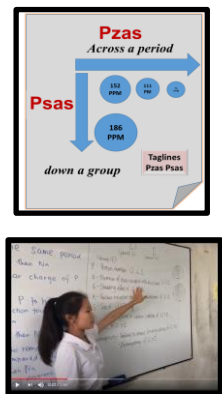
3.1 PELAKSANAAN AKTIVITI

(a) Perjumpaan 1

Tempat : RC Unit Kimia Tarikh : 08 Ogos 2023 (Rabu) Masa : 4.15 – 5.15 petang

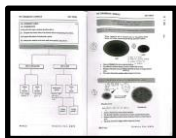
Setiap ahli kumpulan mengadakan sesi perkongsian amalan pedagogi yang dijalankan semasa sesi PdPc dalam subtopik 3.2 *Periodicity* dan mengenalpasti masalah yang berlaku di kelas (dinyatakan di 2.1). Menggunakan TSS, pendekatan serta ruang penambahbaikan dengan lebih cepat dapat diambil berdasarkan pengalaman dan kepakaran rakan kumpulan pensyarah. Jadual 2 merupakan deskripsi sesi perkongsian yang dibentangkan oleh setiap ahli kumpulan termasuk lampiran pada borang Tool kit TSS.

Jadual 2. Deskripsi sesi perkongsian yang dibentangkan oleh setiap ahli kumpulan

Strategi Pelaksanaan	Penerangan										
Pensyarah 1 : Cik Wan Azreeni binti Wan Mohd Juhari Aplikasi penggunaan kaedah gamifikasi & kuiz. 	Pensyarah menyediakan BBM iaitu latihan berbentuk permainan atau kuiz sama ada secara mawjud dan dalam talian bagi subtopik <i>Periodicity</i>. Pelajar perlu menguasai pembelajaran sebelum melaksanakan permainan. Pelaksanaan permainan diberikan selepas habis mengajar sesuatu topik dan dijadikan aktiviti pengayaan untuk mengukur tahap kefahaman pelajar. Pensyarah perlu membuat persediaan awal untuk menyediakan permainan atau kuiz yang sesuai dengan sub topik yang akan dipelajari. Hasil Pencapaian: 50% mendapat skor 50/100 keatas daripada soalan kuiz.										
Pensyarah 2: Puan Wan Zai Azlin binti Wan Aziz Penggunaan Akronim- “PZAS vs PSAS” 	Penggunaan Akronim (kata kunci) merujuk kepada: <table border="0"> <tr> <td><u><i>Periodicity Merentasi Kala:</i></u></td> <td><u><i>Periodicity menurun kumpulan:</i></u></td> </tr> <tr> <td><i>Proton Number increase</i></td> <td><i>Proton Number increase</i></td> </tr> <tr> <td><i>Zeff- Effective nucleus increase</i></td> <td><i>Shielding/Screening effect increase</i></td> </tr> <tr> <td><i>Attraction within molecule stronger</i></td> <td><i>Attraction within molecule weaker</i></td> </tr> <tr> <td><i>Size Atomic become Smaller</i></td> <td><i>Size Atomic become greater</i></td> </tr> </table> Dengan mengingat kata kunci iaitu huruf pertama pelajar dapat memberi penjelasan ciri-ciri <i>periodicity</i> termasuk kaitkan <i>attraction</i> dengan tenaga pengionan dan <i>electronegativity</i>. Teknik ini berpusatkan pelajar dan memerlukan kemahiran sendiri pelajar untuk menjelaskan faktor <i>periodicity</i> dengan lebih sistematik. Hasil Pencapaian: Terdapat 7 orang daripada 12 orang pelajar boleh terangkan dengan jelas dan baik.	<u><i>Periodicity Merentasi Kala:</i></u>	<u><i>Periodicity menurun kumpulan:</i></u>	<i>Proton Number increase</i>	<i>Proton Number increase</i>	<i>Zeff- Effective nucleus increase</i>	<i>Shielding/Screening effect increase</i>	<i>Attraction within molecule stronger</i>	<i>Attraction within molecule weaker</i>	<i>Size Atomic become Smaller</i>	<i>Size Atomic become greater</i>
<u><i>Periodicity Merentasi Kala:</i></u>	<u><i>Periodicity menurun kumpulan:</i></u>										
<i>Proton Number increase</i>	<i>Proton Number increase</i>										
<i>Zeff- Effective nucleus increase</i>	<i>Shielding/Screening effect increase</i>										
<i>Attraction within molecule stronger</i>	<i>Attraction within molecule weaker</i>										
<i>Size Atomic become Smaller</i>	<i>Size Atomic become greater</i>										
Pensyarah 3: Puan Nurul Hidayah binti Kamardin Kaedah pembentangan kumpulan oleh pelajar menggunakan <i>Canva Slides</i> 	Pelajar merancang sesi pembentangan mengikut kumpulan (5 orang/kumpulan) seminggu sebelum pembentangan. Pelajar diberikan subtopik <i>Periodicity</i> dan menyediakan bahan pembentangan menggunakan <i>Canva Slides</i> atau <i>powerpoint</i>. Setiap kumpulan diberikan masa selama 10 minit termasuk sesi soal jawab. Secara keseluruhan, pelajar adalah aktif dan responsif sepanjang pembentangan dijalankan. Namun begitu, terdapat segelintir pelajar kurang yakin untuk bertanya soalan kepada pembentang. Hasil Pencapaian: 70% pelajar menguasai isi kandungan pembentangan kumpulan masing-masing sahaja manakala 30% pelajar menguasai sepenuhnya topik kumpulan lain.										

Pensyarah 4: Puan Ruziana
binti Che Yusoff

Penggunaan Modul
Tutorial Kimia



Pensyarah membahagikan pelajar kepada beberapa kumpulan kecil untuk membuat pembentangan tentang *trend periodicity* berdasarkan kepada Modul Tutorial Kimia. Modul tutorial yang disediakan telah dilengkapi dengan nota dan beberapa contoh soalan bagi memudahkan pelajar membuat rujukan dan membolehkan pelajar dapat membuat persediaan awal sebelum kelas bermula. Bagi menambah keberkesanan sesi PdPc, pensyarah membuat teknik penyoalan secara individu dan pelajar menjawab soalan di papan putih. Antara kelemahan modul tutorial adalah pelajar terlalu bergantung kepada nota di dalam modul tutorial dan tidak cuba menghafal sendiri kata kunci yang penting dalam menerangkan *trend periodicity*.

Hasil Pencapaian: hanya 60% pelajar yang mencuba penyelesaian latihan tutorial, 40% hanya menunggu jawapan rakan/ pensyarah.

(b) REFLEKSI

Maklumbalas ahli kumpulan terhadap kaedah yang dikongsi oleh setiap pensyarah diringkaskan dalam Jadual 3 di bawah.

Jadual 3. Maklumbalas sendiri pensyarah dan rakan kumpulan terhadap kaedah PdPc

Maklumbalas Pensyarah

Penggunaan kaedah gamifikasi & & kuiz *online*

- PK_1 : Sesuai mengukur penguasaan pelajar tetapi perlu capaian internet yang mencukupi.
- PK_2 : Aktiviti permainan dapat melibatkan aktiviti pelajar secara aktif.
- PK_3 : Memvariasikan pendekatan pembelajaran yang sedia ada
- PK_4 : Teknik mudah dan cepat untuk mendapatkan maklumbalas pencapaian pelajar.

Penggunaan akronim

- PK_1 : Mudah untuk pelajar mengingat
- PK_2 : Kemahiran untuk penjelasan atau menerangkan faktor lebih sistematik.
- PK_3 : Proses penggabungan singkatan perkataan dengan bunyi sebagai alternatif BBM.
- PK_4 : Sesuai dijadikan panduan dan dapat membuat semakan cepat hasil penerangan (*point-point* penting) tetapi pelajar menggunakan kaedah hafalan semata-mata.

Pembentangan kumpulan oleh pelajar menggunakan *Canva Slides*

- PK_1 : Aktiviti berpusatkan pelajar dan penglibatan aktif pelajar.
- PK_2 : Pelajar kreatif dan terdedah dengan pembelajaran sendiri.
- PK_3 : Mengambil masa yang lama daripada aspek persediaan pelajar atau penyediaan slide.
- PK_4 : Pelajar menerangkan dengan jelas dan terperinci penjelasan bahan yang disediakan.

Penggunaan Modul Tutorial Kimia

- PK_1 : Soalan tersusun mengikut aras kemahiran Taksonomi Bloom.
- PK_2 : Penggunaan bantuan alat ICT seperti projektor untuk paparan bahan perbincangan agar lebih jelas berbanding penggunaan tulisan pada papan putih.
- PK_3 : Penyediaan soalan daripada kumpulan pakar (selaras).

- PK_4 : Praktikal dan mudah tetapi terdapat pelajar hanya menunggu jawapan pensyarah.

(c) PENAMBAHBAIKAN

Setelah kekuatan dan kelemahan setiap kaedah PdPc dikenalpasti, kaedah PdPc terbaik akan diperhalusi semula semasa perjumpaan 2. Kumpulan penyelidik bersetuju membangunkan e-modul *Periodicity* MinCar. Pemilihan kaedah pengajaran yang menggabungkan kaedah pembelajaran *flipped classroom* digunakan oleh PK_3 dan juga pelajar dilatih untuk membina aktiviti pengukuhan dalam subtopik *Periodicity*. Penggunaan akronim juga akan diterapkan semasa taklimat aktiviti. Penggunaan bahan pembelajaran yang pelbagai amat menggalakkan bagi pendedahan pelajar terokai bahan pembelajaran secara meluas. Kaedah ini disusun dalam bentuk (e-modul) carta alir bagi memudahkan pelaksanaan aktiviti *Periodicity* MinCar yang lebih sistematik dan mudah dijadikan rujukan. Pautan e-modul:

https://www.canva.com/design/DAGC0MW3Chs/b-tNYsadX9oYG-oYdi9N9w/edit?utm_content=DAGC0MW3Chs&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

(d) PERJUMPAAN 2

Tempat : RC Unit Kimia Tarikh: 11 Ogos 2023 (Jumaat) Masa: 4.15 – 5.15 petang
Kumpulan penyelidik meneliti kaedah pelaksanaan e-modul *Periodicity* MinCar. E-modul ini mengaplikasikan pendekatan pembelajaran abad 21(PAK 21) dengan pelajar menggunakan strategi *Gallery Walk* dan *4 Stray 1 Stay*. Perincian pelaksanaan aktiviti ini adalah seperti jadual 4 :

Jadual 4. Cadangan langkah Pelaksanaan *Periodicity* MinCar

Aktiviti	Penerangan
Fasa 1: Pembahagian kumpulan	● Pelajar dibahagikan dengan kumpulan kecil sebanyak 8 kumpulan yang terdiri daripada 6 atau 7 orang ahli. ● Pelajar diberikan penerangan tentang aktiviti dalam e-modul. ● Ujian Pra dilaksanakan sebelum intervensi dijalankan.
Kefahaman Konsep kandungan pembelajaran (<i>Flipped Classroom</i> dan Pendekatan konstruktivisme)	● Pelajar perlu menguasai kandungan pembelajaran secara sendiri melalui pelbagai sumber seperti video di <i>YouTube</i>, laman sesawang, jurnal dan buku rujukan. Modul tutorial dijadikan rujukan objektif pembelajaran dan contoh soalan. ● Setiap kumpulan menyediakan pembentangan yang menarik dan membina aktiviti pengukuhan seperti permainan / kuiz mengikut kreativiti semasa sesi mini karnival berlangsung. ● Pensyarah berperanan sebagai fasilitator untuk memberi bimbingan dan menjadi sumber rujukan pelajar.
Fasa 2 : Pelaksanaan <i>Periodicity</i> MinCar	● <i>Periodicity</i> MinCar dijalankan mengikut konsep Pendidikan Abad Ke-21 iaitu <i>Gallery Walk</i> dan <i>Four Stray Two Stay</i>. Terdapat 8 stesen dan setiap kumpulan perlu bergerak mengikut giliran ke setiap stesen yang telah ditetapkan. ● Setiap kumpulan perlu mendengar penerangan dan melaksanakan aktiviti yang telah disediakan kumpulan pembentang dalam masa 15 minit sahaja di setiap kumpulan.

SCAN ME



Kerangka E-Modul	● Pelajar akan mendapat cop pada kad aktiviti setelah selesai melakukan aktiviti.
Fasa 3 : Penilaian	● Pelajar akan menjawab Ujian Pasca bagi mengukur kefahaman. ● Soal selidik dan temubual tidak berstruktur diberikan bagi mengukur keberkesanan e-modul dan pembelajaran sendiri.

(e) REFLEKSI

Kami mendapati pembentangan yang dibuat oleh PK_3 sangat interaktif pelajar dan mendorong pelajar untuk membina pengetahuan sendiri daripada pelbagai sumber. Aktiviti ini ditambah dengan pelajar menyediakan aktiviti pengukuhan semasa sesi pembentangan untuk pelajar mencapai kemahiran aras penilaian dalam Taksonomi Bloom. Pelajar harus menguasai kandungan pembelajaran sebelum pelajar menyediakan aktiviti pengukuhan. Terdapat beberapa kelemahan telah dikenalpasti iaitu:

- Sejauh mana sumber rujukan pelajar dalam talian boleh dipercayai .
- Masih terdapat pelajar yang menjadi '*sleeping partner*' semasa sesi tugasan kumpulan.
- Berlaku miskonsepsi di kalangan pelajar dan perlu bimbingan daripada pensyarah.
- Masa yang diperuntukan untuk sesi penyediaan bahan pembentangan adalah terhad.

(f) PENAMBAHBAIKAN

- Pensyarah melakukan sesi perjumpaan berkala bersama pelajar untuk memantau hasil kerja dan cadangan idea pelajar supaya tidak tersasar.
- Ketua kumpulan perlu melaporkan sekiranya terdapat ahli kumpulan yang menjadi '*sleeping partner*' dan tidak memberi kerjasama semasa menjalankan tugasan.

(g) PERJUMPAAN 3

Tempat : RC Unit Kimia Tarikh: 6 September 2023(Rabu) Masa: 4.15 – 5.15 petang

Objektif perjumpaan difokuskan kepada post-mortem pelaksanaan e-modul. Ujian pra dijalankan sebelum aktiviti e-modul bagi membuat perbandingan hasil pencapaian dan perkembangan pembelajaran sendiri dalam sesi pembelajaran yang dijalankan. Setelah selesai aktiviti dijalankan pelajar diberikan ujian Pasca untuk menilai penguasaan pelajar dalam subtopik *Periodicity*.

(h) REFLEKSI

Pelaksanaan e-modul memberi impak yang positif dalam aspek budaya kolaboratif antara pelajar - pelajar dan pensyarah - pensyarah. Aktiviti e-modul berjalan dengan baik dan lancar. Melalui pemerhatian dilihat persekitaran pembelajaran yang kondusif dan pelajar memainkan peranan dengan baik. Dapatan tugasan pelajar mendapati pelajar mencipta inovasi BBM yang menarik dan diluar jangkaan pensyarah. Kebolehan pelajar boleh didorong untuk mengembangkan kreativiti dengan peluang menghasilkan BBM sendiri dengan baik. Namun, inovasi BBM ini boleh ditambahbaik dan diguna semula pada masa akan datang. Libau, C. M., & Ling, Y. L. (2020) menyatakan menyatakan BBM juga dapat mewujudkan persekitaran pembelajaran yang interaktif bagi menarik perhatian pelajar untuk mengaplikasikan BBM yang diterapkan dalam PdPc. Terdapat ruang yang boleh diperbaiki semasa pelaksanaan aktiviti e-modul ini seperti :

- (i) Kekangan masa pembentangan setiap kumpulan dan susunan giliran yang tidak teratur.
- (iii) Bilangan pelajar yang terlalu ramai menyukarkan kawalan pelajar dan proses pemantauan hasil kerja pelajar.
- (iv) Masa Pelaksanaan *Periodicity* MinCar terlalu lama.

(i) CADANGAN PENAMBAHBAIKAN KITARAN KEDUA

- (i) Setiap kumpulan perlu mematuhi masa yang diperuntukan. Cadangan penggunaan loceng menandakan masa telah tamat.
- (ii) Pensyarah boleh membuat jadual giliran yang teratur bagi melancarkan aktiviti.
- (iii) Pensyarah boleh memfokuskan aktiviti ini dalam kumpulan yang kecil bagi memudahkan pensyarah memantau aktiviti yang dirancang untuk setiap kumpulan.
- (iv) Di masa akan datang, PK_4 mencadangkan penggunaan kaedah pembelajaran berasaskan masalah (PBM) dalam bentuk e-modul MinCar bagi topik yang bersesuaian.

(j) PERJUMPAAN 4

Tempat : RC Unit Kimia Tarikh: 15 September 2023 (Jumaat) Masa: 4.15 – 5.15 petang

Sesi perjumpaan 4 membincangkan analisa yang dapat dibuat setelah penambahbaikan daripada kitaran 1 aktiviti e-modul dijalankan. E-modul ini telah dijalankan semula dalam kalangan kumpulan pelajar yang kecil seramai 12 orang daripada kumpulan tutorial yang belum mempelajari topik *periodicity*. Pelaksanaan kitaran 2 telah ditambahbaik seperti cadangan penambahbaikan di perjumpaan 3.

(k) REFLEKSI

Pelaksanaan e-modul kitaran 2 memberi perubahan ketara daripada aspek jumlah masa yang diperuntukkan, penambahbaikan instrumen kepada PBM dan bilangan pelajar yang terlibat. Keseluruhannya, pelaksanaan kitaran 2 lebih efisien dan berfokus serta masa pelaksanaan e-modul juga dikurangkan. Selain itu, pelajar patuh pada giliran di setiap kumpulan apabila mereka *alert* dengan bunyi loceng. Semua pengkaji berpuas hati dengan pelaksanaan e-modul kitaran ke 2 berbanding kitaran 1.

(l) CADANGAN PENAMBAHBAIKAN

- (i) Pensyarah boleh menggunakan e-modul ini bagi topik-topik yang lain bagi aktiviti yang melibatkan penglibatan aktif pelajar.
- (ii) Pensyarah boleh memvariasikan aktiviti pengukuhan dengan aktiviti lain mengikut kesesuaian.

3.2 PENGUMPULAN DATA

(i) Pemerhatian (semasa aktiviti e-modul *Periodicity* MinCar)

Hasil perbincangan perjumpaan 3 dan 4 mendapati beberapa pemerhatian yang dapat dibuat seperti aspek berikut :

a) Kawalan pelajar

Kitaran 1, kawalan pelajar semasa aktiviti adalah baik. Pelajar aktif untuk menjalankan setiap aktiviti yang telah dirancang oleh setiap kumpulan. Namun begitu, pergerakan pelajar

didapati agak berterabur. Ada kumpulan pelajar yang selesai menyelesaikan tugas di stesen dengan cepat dan menyebabkan kesesakan di stesen berikutnya. Pelajar yang masih belum selesai tugas terburu-buru menyiapkan tugas di stesen semasa. Perkara ini mengganggu 2 jam pelaksanaan e-modul. Kitaran 2, didapati setiap kumpulan patuhi masa yang ditetapkan dengan penggunaan loceng. Selain itu masa pelaksanaan dapat dikurangkan daripada 2 jam kepada 1 jam 30 minit. Masalah di kitaran 1 dapat diatasi.

b) Pengurusan aktiviti

Strategi yang digunakan adalah 4 *stray* 2 *stay*. Setiap kumpulan terdiri dari 6 ke 7 orang, maka dua orang perlu tinggal untuk menguruskan aktiviti, manakala lagi 4 orang bergerak ke stesen berikutnya. Setelah lengkap satu pusingan, pelajar yang tinggal tadi pula akan bergerak menjalankan aktiviti di stesen lain. Bilangan ahli kumpulan yang ramai menyebabkan berlaku kesesakan di setiap stesen. Dalam kitaran 2, jumlah pelajar dalam setiap kumpulan dikurangkan kepada 3 orang, setiap pelajar memainkan peranan dalam membentang dan menghasilkan aktiviti. Pensyarah lebih mudah mengenapasti pelajar yang tidak kuasai kandungan PdP. Setiap ahli kumpulan menguasai isi kandungan dan pelaksanaan aktiviti dengan baik dan lancar. Ini bermakna pelajar telah membuat persiapan yang rapi dalam kumpulan masing-masing.

c) Pengurusan kuiz

Setiap stesen perlu menyediakan aktiviti kepada pengunjung berbentuk gamifikasi untuk menguji tahap pengetahuan rakan yang berkunjung ke setiap stesen. Pelajar integrasi aplikasi *Quizizz*, *Wordwall*, dan lain-lain yang bercirikan inovasi, iaitu menghasilkan bahan pengujian baru menggunakan bantuan aplikasi atas talian. Pelajar mengeksplorasi sendiri tutorial cara pembinaan kuiz melalui platform tersebut. Pelajar menggunakan pembelajaran sendiri dalam membina bahan menggunakan aplikasi dalam talian. Terdapat kumpulan yang memberi ganjaran berbentuk gula-gula kepada pengunjung selesai melengkapkan tugas. Ini merupakan idea pelajar sendiri dalam inisiatif menarik rakan untuk menyertai aktiviti kumpulan mereka. Perkara ini disokong oleh Ashma Said et.al (2022) iaitu pemberian ganjaran telah memberi kesan yang baik terhadap tingkah laku dan prestasi murid terhadap pembelajaran.

(ii) Temubual secara tidak berstruktur (selepas aktiviti sesi perkongsian guru)

Temubual tidak berstruktur telah dijalankan ke atas lapan orang pelajar (mewakili setiap stesen) selepas Sesi *Periodicity* MinCar. Secara keseluruhan, pelajar seronok di sepanjang aktiviti, serta mencapai objektif pembelajaran bagi setiap stesen. Aktiviti yang dijalankan adalah interaktif dan kreatif, malah sistem ganjaran di setiap stesen mendorong pelajar untuk melengkapkan tugas yang disediakan dengan lebih baik. Ramai yang bersetuju jika aktiviti seperti ini dijalankan lagi untuk topik seterusnya. Ini menunjukkan pelajar mempunyai sikap kompetitif dan kreativiti yang tinggi apabila mereka diberi kebebasan untuk mengendalikan stesen masing-masing. Perincian temubual dapat dilihat dalam Lampiran 4.

(iii) Analisis ujian pra dan pasca

Ujian Pra dan pasca telah dijalankan ke atas 50 orang pelajar dari kelas W, X, Y dan Z. Selepas pelaksanaan *Periodicity* MinCar, didapati terdapat perubahan markah yang signifikan bagi setiap kelas seperti Lampiran 5. Bagi PK_1, peningkatan markah purata adalah sebanyak 12.5%, PK_2 sebanyak 18.3%, P3 sebanyak 16.9% dan PK_4 sebanyak 20.8%. Keseluruhan, semua pelajar menunjukkan peningkatan markah yang signifikan dan mencapai objektif pelajar yang pertama.

(iv) Analisis soal selidik borang Google

Soal selidik menggunakan borang Google dengan skala Likert 1-5 telah diedarkan kepada 28 orang pelajar terlibat secara rawak bagi menilai respon pelajar terhadap pelaksanaan *Periodicity* MinCar. Analisis mendapati, secara keseluruhan 78% pelajar sangat bersetuju, 20% bersetuju manakala 2% agak bersetuju bahawa *Periodicity* MinCar mendorong pelajar untuk menjalankan pembelajaran sendiri, meningkatkan motivasi pelajar serta menyokong pembelajaran Abad Ke-21. Seramai 21.43% bersetuju manakala 78.57% sangat bersetuju bahawa aktiviti ini memberi peluang kepada pelajar untuk merangka pembelajaran dengan lebih efisien. 100% setuju dan sangat bersetuju bahawa mereka dapat menguasai kemahiran teknologi maklumat seperti sunting video, melayari bahan ilmiah dan lain-lain semasa menyelesaikan tugas yang diberi oleh pensyarah. Perincian analisis setiap item soal selidik dapat dilihat dalam Lampiran 6.

3.3 RUMUSAN DAN ANALISIS AKTIVITI BAGI PENYELESAIAN ISU / MASALAH

Keseluruhannya, pelaksanaan aktiviti *Periodicity* MinCar merangkumi strategi pembelajaran aktif berpusatkan pelajar dengan teknik pembentangan, permainan, demonstrasi dan penggunaan model, di mana persediaan pelajar untuk menjalankan aktiviti ini adalah sepenuhnya dari pelajar. Semua pelajar perlu melawat setiap stesen bagi menguasai subtopik *Periodicity*. Terdapat 8 stesen iaitu saiz atom merentasi kala, saiz atom menurun kumpulan, saiz atom dan ion, saiz kation, saiz anion, sifat isoelektronik dan saiz isoelektronik dan sifat unsur kala 3. Aktiviti ini didapati dapat meningkatkan pengetahuan pelajar terhadap subtopik *Periodicity* dan terdapat peningkatan markah pelajar yang signifikan (Lampiran 5). Aktiviti ini juga menggalakkan pembelajaran sendiri serta meningkatkan kemahiran insaniah pelajar seperti keyakinan diri, kebolehan membentangi dan semangat kerjasama dalam kalangan pelajar seterusnya mencapai objektif kajian. Dari sudut pensyarah pula, pelbagai strategi dapat dipelajari melalui TSS ini. Pensyarah boleh keluar dari zon selesa dan mencuba teknik baharu untuk menjadikan PdPc lebih berkesan dan bermakna.

3.3.1 KEKUATAN DAN KELEMAHAN

Diantara kekuatan *Periodicity* MinCar adalah kaedah ini menggalakkan pembelajaran sendiri pelajar dan pelajar mengeksplorasi pelbagai medium dalam penyediaan bahan secara sendiri. Selain itu, aktiviti ini dapat menarik minat dan pelajar seronok serta teruja dalam melengkapkan tugas di setiap stesen. Pensyarah juga dapat belajar pelbagai teknik dan strategi PdPc melalui perkongsian diantara rakan pensyarah. Terdapat kelemahan dalam pelaksanaan *Periodicity* MinCar diantaranya ia mengambil masa yang lama bagi satu subtopik kecil. Berlaku kekangan masa kerana silibus yang padat dan perlu mengikut rancangan pembelajaran semester yang ditetapkan. Pensyarah juga sukar mengenalpasti pelajar yang lemah dan tidak kuasai subtopik ini apabila pelaksanaan melibatkan bilangan pelajar yang ramai.

4.0 KONSEP PERKONGSIAN

Kajian yang asalnya menumpukan kepada kumpulan sasaran sahaja iaitu 4 kelas pelajar Sains Hayat, Sains Fizikal dan Sains Komputer dan kemudiannya disebar luas kepada pelajar Sistem Dua Semester yang mengambil kursus Kimia Fizikal (SK015) melalui aplikasi *Telegram*. E-modul ini dikongsi dalam kalangan pensyarah KMPH melalui Pembentangan Kertas PLC Peringkat KMPH pada 20 April 2024. (Lampiran 7). Pelaksanaan e-modul juga

telah dikongsi dengan rakan pensyarah Unit Kimia KMPH semasa sesi Perkongsian Bahan PdPc berlangsung pada 03 April 2024 di Bilik Mesyuarat Utama KMPH dengan kehadiran 38 orang rakan pensyarah Kimia. (Lampiran 8). Satu Sesi Wacana Ilmu bersama guru Kimia SeMalaysia telah diadakan secara dalam talian dan e-modul ini diperkenalkan semasa wacana tersebut. Pendekatan ini mendapat sambutan yang baik dan terdapat guru-guru daripada negeri lain. (Lampiran 9). E-modul ini telah disebar luas di aplikasi *Tiktok*: <https://vt.tiktok.com/ZSFqdPBV9/> pada September 2023. (Lampiran 10)

5.0 RUMUSAN

Secara keseluruhannya, pelaksanaan kaedah pedagogi melalui pendekatan e-modul *Periodicity* MinCar dapat membantu pensyarah dalam memvariasikan kaedah pedagogi berpusatkan pelajar dan perkongsian amalan pedagogi dikalangan pensyarah sangat membantu meningkatkan kualiti pengajaran ke arah yang lebih baik. Selain itu, pendekatan *Periodicity* MinCar dapat meningkatkan kefahaman pelajar bagi subtopik tersebut dan meningkatkan penguasaan kemahiran pembelajaran ke arah sendiri secara berinovatif (Lampiran 11). Secara tidak langsung pelajar sendiri boleh menghasilkan inovasi BBM diluar jangkaan dan pengembangan potensi diri dan kreativiti dalam melestari inovasi dalam pendidikan masa hadapan dapat diadaptasikan.

RUJUKAN

- Arumugham, Kalai. (2020). Peranan Pengetua Dalam Pelaksanaan Pentaksiran Bilik Darjah: Kajian Kes Kepimpinan Pengetua Cemerlang.
- Ashma Said, Zamri Mahamod, Darayani Johari, Noor Marina Yunus & Nurhidayah Mat Husin. (2022). Penggunaan teknik ganjaran dan keberkesanannya bagi menarik minat murid dalam pembelajaran Bahasa Melayu semasa pengajaran dan pembelajaran di rumah. *Melayu: Jurnal Antarabangsa Dunia Melayu*, 16(2), 315–336. [http://doi.org.10.37052/jm.16\(2\)no](http://doi.org.10.37052/jm.16(2)no)
- Dani Asmadi & Noor Fatihah (2020) Penentuan Tahap Pengetahuan Konsep Dan Pencirian Miskonsepsi Kimia Asas Pelajar-Pelajar Program Matrikulasi Sains.
- Fitrah, A, Yantoro, & Hayati, S. (2021). Strategi Guru Dalam Pembelajaran Aktif Melalui Pendekatan Saintifik Dalam Mewujudkan Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2943–2952. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2511%0AISSN>
- Mohd Osmira, Mhd Shafiee, Wong Lili, Mior Syazril, Mutiara, Firdaus, Nurbaity, Mohd Kamal (2022) Modul Pembelajaran Masteri, Kementerian Pendidikan Malaysia
- Nor Syahirah Abu Bakar, Mohd Aderi Che Noh (2021). Kaedah Perbincangan dalam Pengajaran Pendidikan Islam di Sekolah Rendah. *Jurnal Pendidikan Nusantara*
- Nurul ‘Ain Abdul Halim, Shahabuddin Hashim. (2023). Implimentasi Pendekatan Pembelajaran Kendiri dalam Proses Pembelajaran dan Pengajaran: Tinjauan Literatur Sistemik. Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan, Universiti Sains Malaysia, Minden, Malaysia DOI:<https://doi.org/10.55057/jdpd.2023.5.4.5>

Ummu Nasibah Nasohah, Muhammad Izuan Bin Abd Gani, Nazipah Binti Mat Shaid. (2015). Model ADDIE Dalam Proses Reka Bentuk Modul Pengajaran: Bahasa Arab Tujuan Khas Di Universiti Sains Islam Malaysia Sebagai Contoh. Fakulti Pengajian Bahasa Utama, Universiti Sains Islam Malaysia

IMPROVING LISTENING COMPREHENSION USING T-TECHNIQUE THROUGH PODCAST

Nur Farita Binti Mustapa Umar ¹

Nur Zahira Binti Noris ²

Nor Syahida Binti Che Yusof ³

Zarina Binti Zainal ⁴

^{1,2,3,4} Kolej Matrikulasi Selangor

Email: eytamustapa@gmail.com

ABSTRACT

Listening skills have long been overlooked as it is considered unimportant but for post-secondary students, they need to master the listening skills so they can achieve at least a minimum of B2 level proficiency. To address this problem, a study is conducted with the aims to ensure that students are able to understand what they hear by transcribing words, phrases, sentences or passages that they listened to. 22 students of 'Sistem Dua Semester' from AC2T2 class were selected to use T-Technique (Transcription Technique) through Podcast to improve students' listening comprehension within the duration of 7 months involving 2 cycles using Lesson Study as a collaborative tool. After Cycle 1, it was found that the prepared lesson plan had weaknesses and it had to be revised. The findings for Cycle 2 shows that the revised lesson plan helped the students to improve their listening comprehension as it is more student-centred. The post test results indicate that 90.9% students showed improvement of their results. Therefore, it is highly recommended for the lecturers to use T-Technique through Podcast in improving students' listening comprehension as it leads to students becoming autonomous learners.

Keyword: Listening Comprehension, Transcription, Podcast

1.0 INTRODUCTION

Digital education has become a very usual occurrence in the modern world because it is a key to transforming and enhancing future learning. It is not just about providing students with technology but a blend of technology, instruction and digital innovation that facilitates learning where students are given privileged of having a command over the place, time and path. In order to achieve this, Professional Learning Community (PLC) is an integral approach as it focuses on student learning as one of its three big ideas (DuFour, 2004) . It enables students to learn essential listening skills as lecturers are able to clarify what each student must learn, how they can monitor each student's learning in a timely way and provide systematic intervention which in this PLC is the T-Technique through Podcast.

Besides focusing on student learning, another big idea of PLC is to promote a collaborative culture among the lecturers. The vital part in PLC lies in its ability to encourage lecturers to collaborate systematically meaning lecturers are allowed to cooperate in analysing and improving their classroom practice through recurring cycles of collective process that

increase students achievement. This can be seen through the chosen collaborative tool for this PLC which is Lesson Study that comprises of 5 stages cycle where the lecturers build and refine ideas about best practices in teaching listening through careful collaborative study of actual instructions.

Finally, result oriented is the last big idea of PLC which is driven by reliable data collected and through this, it analyses what is working and what is not in this case teaching listening using T-Technique through Podcast. This is because the lecturers share knowledge by reviewing and discussing the area of weaknesses and then refining their skills so students can gain benefit from different teaching methods and classroom technique. As a result, students learning is enhanced which ultimately improves students results. PLC operates on the principle that learning among lecturers is as important as learning among students.

2.0 FOCUS

2.1 PROBLEMS IN TEACHING AND LEARNING

Discussion was done among the group members focusing on the issue of CEFR target level of proficiency for post-secondary students. It is expected that a large proportion of the students to achieve at least a B2 level of proficiency at a post-secondary stage of education based on the Road Map for English Language 2015-2025. In order for the students to achieve at least a B2 level, they need to be proficient in all skills but it is worrisome to the lecturers because some of them faced difficulty in mastering the listening skill which contributes to the low score in listening component of MUET. It is said that listening is one of the most complex skills to teach and master as it requires instantaneous processing with little or no option to access the spoken input again (Walker, 2104). The students of the targeted class exhibited ineffective listening skills that interfered with their ability to comprehend listening texts. Evidences for the existence of the problem are seen through lecturer's assessments that indicated unsatisfactory academic performance based on the lecturer-made Pre-test scores attained by the students shown in Figure 1.

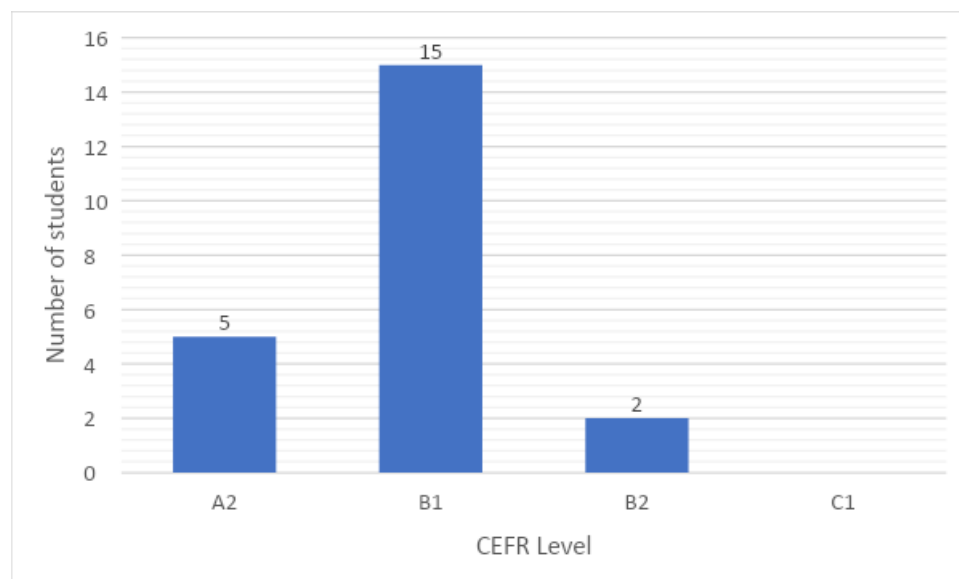


Figure 1. Results of the Pre-test

Figure 1 shows the results of the Pre-Test given to the targeted students. It was found that only 2 students managed to attained a B2 level for this pre-test. Majority of the students, 15 attained a B1 level and there were 5 students who attained an A2 level. The results indicate that 20 out of 22 students were unable to attain at least a B2 level of proficiency which is the target level required for post-secondary students.

Based on the discussion after pre-observation, it is found that the students were unable to retain their understanding after listening activity. According to Lee and Hatesohl (1993), the students become inefficient listeners whereby they are only able to comprehend only one fourth of what they hear. In addition, less interaction was also seen during the teaching and learning process as the class was dominated by the lecturer while students did not interact actively. In order to ensure students are able to comprehend what they hear and learner-centred teaching method is practised, the group members have decided to introduce the T-Technique as a tool to improve students' listening comprehension through Podcast.

2.2 OBJECTIVE OF THE STUDY

The objectives of the study are:

- i. to ensure that students are able to understand what they hear by transcribing words, phrases, sentences or passages that they listened to.
- ii. to improve students' listening comprehension.

2.3 GROUP MEMBERS

Table 1. Group members' roles

Name	Grade/ Experience	Roles
Nur Farita Mustapa Umar	DG 52/ 19 years	Leader, Class lecturer
Nur Zahira Noris	DG 48/ 19 years	Observer, Knowledgeable Others
Nor Syahida Che Yusof	DG 48/ 19 years	Observer
Zarina Zainal	DG 54/ 21 years	Observer

Table 1 shows the roles played by each member for this PLC. The group consists of four English lecturers who have more than 19 years of teaching experience and all of them are involved in teaching listening skills. Puan Nur Zahira acts as knowledgeable others as she is the Head of English Language Unit in Kolej Matrikulasi Selangor. 22 students of *Sistem Dus* Semester from AC2T2 class taught by Cik Farita' are the subjects for this study. As for the planning stage, the group members formed a PLC group as there were similar problems found in their teaching and learning listening in class which require solutions that can help to improve their students' listening comprehension.

2.4 PLAN AND COLLABORATIVE TOOL

Lecturers discussed the problems faced by the students and decided on the concerning issue which is students display ineffective listening skills which affect their ability to comprehend listening audios. Discussion was done on the effective teaching and learning

strategies to improve listening comprehension and the lecturers decided to use T-Technique through Podcast as a strategy to help students improve their listening comprehension. T-Technique is designed to help the students transcribe podcast listening audios which is a digital education innovation. This digital education innovation promotes collaboration among students, enhance social learning and encourage students involvement through group work and online discussion. It also creates meaningful learning with real life experience which indirectly support lifelong learning. This strategy requires students to transcribe listening audio which helps in the development of listening skills that aid them to comprehend any listening materials.

In order to achieve this, Lesson Study is chosen as a collaborative tool because it helps to test strategies and develop teaching technique that will improve future lesson, strengthens lecturers' content knowledge and pedagogical and last but not least it improves teaching and learning of specific content. The lecturers involved build and refine ideas about best practice through careful and collaborative study of actual instructions through preparing the lesson plan in using T-Technique through Podcast in improving listening comprehension. The Lesson Study PLC activities are carried out based on this Lesson Study Cycle:

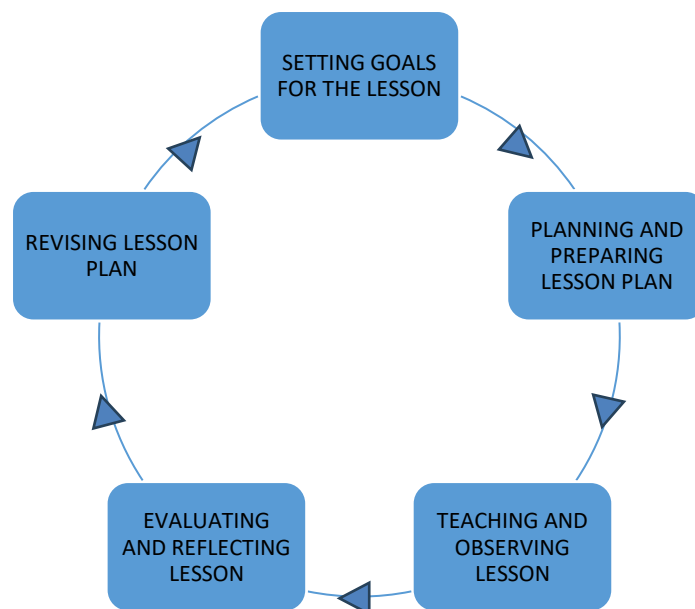


Figure 2. Lesson Study Cycle

The planning for Lesson Study PLC activities are as follows:

Table 2. Lesson Study PLC activities planning

Phase	No	Activities	Date/ Frequency
PLAN			
Form a group	1	Lesson Study group is formed	14.8.2023/ 1 meeting
	2	Leader of the group, Cik Nur Farita Binti Mustapa Umar is appointed while Puan Zahira Binti Noris, the	

		Head of English Language Unit is appointed as knowledgeable other	
Set focus	3	Discussion on students learning problems is done and focus is set based on the pre-test and pre-observation results.	
Make inquiry	4	Goals are set	
Create innovation tool	5	Prepare the lesson plan together (Refer Appendix 1)	15-31.8.2023/
	6	Prepare teaching resources	3 meetings
	7	Present the suitable strategy	
DO			
Practice	8	Teaching using the prepared Lesson Plan is carried out collaboratively	18.9.2023
	9	Knowledgeable other is present as an observer during teaching and learning session	
	10	Group members are also present to observe the lesson and are not allowed to disturb the teaching and learning process	
	11	Self-reflection of the lesson is done by all the observers	
	12	Post-test is conducted after Cycle 2 is done	20.11.2023
CHECK			
Reflection	13	Reflection session is led by the leader of the group	20.9.2023/
	14	Goals are reviewed and discussed starting from the lecturer	1 meeting
	15	Observers give feedback on the strengths and weaknesses of the lesson	
	16	Report of the feedback is kept for reference	
ACTION			
Improve	17	Lesson plan is revised after considering all the feedback from observers (Refer Appendix 2	25.9.2023-
	18	Report of the Lesson Study (revised lesson plan) is documented	13.10.2023/
			3 meetings
Cycle 2	19	Steps 8-17 are repeated in Cycle 2	

Report of the Lesson Study (revised lesson plan) is documented and is made available as reference to other lecturers

30.10.2023 -
22.12.2023

3.0 IMPROVE

3.1 DATA COLLECTION

The same lecturer-made Post-test was administered to the students after the second cycle is done. This Post-test result are crucial to determine whether the T-Technique through Podcast helps improve students' listening comprehension.

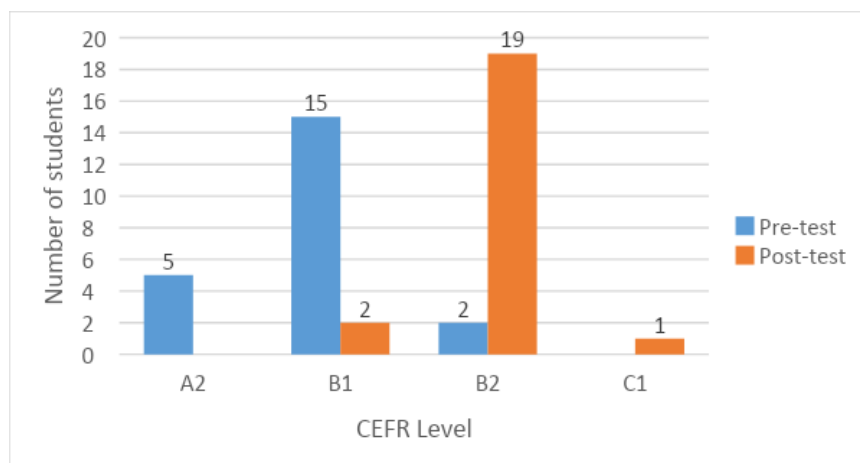


Figure 3. Results of the Pre-test and Post-test

Data is also collected through observation done during the teaching and learning process of the prepared lesson plan (Cycle 1) and the revised lesson plan (Cycle 2). Cik Farita conducted both lessons according to the prepared lesson plans in both cycles while being observed by Puan Zahira as knowledgeable other together with other group members who are Puan Syahida and Puan Zarina. Refer to Appendix 1 and 2 for further steps on how the lesson is carried out.

3.2 DATA ANALYSIS AND DISCUSSION

a) Pre-test and Post-test

Figure 3 shows the results of the pre-test and the post-test. It can be seen that 19 students attained B2 which is the minimum level requirement for post-secondary students and even 1 student attained a C1 level. Only 2 students attained a B1 level. This shows that the use of T-Technique through Podcast aids to improve students listening comprehension as 90.9% had improved their score in the Post-test.

Students did better in the Post-test because the T-Technique through Podcast helps students to be sensitive toward different aspects of language including pronunciation and

improved their listening comprehension. This technique allows listeners to monitor their comprehension as they listen through Telegram whereby students decide when to ‘play’, ‘stop’ and ‘go back’ so they can focus more attentively to different aspect of listening comprehension. It also provides students to rehearse more and become effective listeners.

b) Cycle 1 and 2

Referring to the report of Cycle 1 and 2 based on the comments made by the knowledgeable other and 2 observers (Refer Appendix 3 and 4), the strengths and weaknesses of the lesson plan can be summarised as follows:

Table 3. Strengths and Weaknesses of the lesson plan

Cycle	Strengths	Weaknesses
1	- Objectives were stated clearly and achieved - Lecturer was able to conduct the lesson according to the prepared lesson plan - Clear explanation given on how to carry out the T-Technique through Podcast - Lecturer is knowledgeable about the audio podcast topic which is Travelling - Relevant questions were asked which promote creative and critical thinking skills - Suitable AVA used	- Teacher-centred - Ambitious objectives set for the first lesson introducing T-Technique through Podcast - Unfamiliar topic chosen for the audio podcast - Unsuitable questions asked and sometimes a bit random - Boring AVA used - Students were passive - Most students were not interested to respond to questions asked by the lecturer - Did not encourage peer feedback - Pre-activity is not interesting enough to attract students’ interest
2	- Learner-centred - Appropriate objective - Familiar topic chosen - Questions were asked according to their suitability - Current AVA, Telegram was used - Active participation from the students was seen - Students were interested to respond to questions asked - Open opportunity for peer feedback - Encourage autonomous learning - Interesting pre-activity	Improvement was done to eliminate all the weaknesses observed in Cycle 1

Based on this observation data, the use of Lesson Study as a collaborative tool has helped to improve students’ listening comprehension as it aids students to understand what they hear by transcribing words, phrases, sentences or passages that they listened to and these

improve students' listening comprehension. The intervention of T-Technique through podcast was effective after the lesson plan was revised and it was suggested to be carried out via Telegram instead of in the classroom controlled by the lecturer. This is because the lesson has shifted from teacher-centred to learner-centred where students gain autonomy in their learning process. This means the students take control of their own learning path where they are provided with the necessary tools to develop their autonomy.

Students were also asked to fill in the Google Form Survey to find out opinion regarding the effectiveness of using T-Technique through Podcast in improving students' listening comprehension. Table 4 shows the results of the survey.

Table 4. Result of the Google Form Survey

Question	Yes	No
Do you like listening to podcast?	9	13
Do you think the podcast has made the lesson interesting?	20	2
Do you think the digital platform has made the lesson interesting?	22	0
Do you think that the T-Technique through podcast has encouraged you to be an autonomous learner?	21	1
Do you think that the T- Technique through podcast has helped you to improve you listening comprehension?	19	3

It was found that lesson becomes more interesting for the students if podcast is used and they also agreed that the T-Technique has encouraged them to take control of their learning in order for them to improve their listening comprehension. This also proves that the collaborative tool of lesson study enables the lecturer to decide on the best practice in teaching listening so the students' achievement can be improved.

4.0 SHARE

The sharing session was done with the members of the unit during Intellectual Discourse Programme on 27 June 2024 at 3.15 - 4.15 p.m. Hopefully, this sharing session helps other lecturers at Kolej Matrikulasi Selangor to be able to improve their students' listening comprehension by utilising the T-Technique through Podcast in their teaching and learning session. All the necessary information and materials related to the use of T-Technique as a tool to teach listening through Podcast are also shared via Telegram group as it is a powerful tool which offers easy access to abundance of information and also enables sharing and collaboration.

Hopefully, the sharing session can also be done at other matriculation colleges so the effectiveness of the technique can be shared and its impacts in improving students' listening comprehension can be seen at other matriculation colleges as well. It is hoped that by sharing the idea of using T-Technique through Podcast can indirectly aid the lecturers to improve their students' listening score in MUET as it also encourages and supports in increasing teachers' professionalism because their practices are validated and supported through this PLC.

5.0 SUMMARY

In conclusion, students were able to take control of their learning in order for them to improve their listening comprehension. 22 students had used the T-Tech and were being tested to find out the effectiveness of the G-Tech in assisting them to take control of their learning during the 7 months period of teaching and learning process. Undoubtedly, students had performed better compared to before they were introduced with the T-Technique through Podcast as 90.9% of the students showed improvement in their Post-test results.

Lesson Study is a powerful collaborative tool that helps lecturers to work collaboratively and systematically to ensure that students learn, promote a culture of collaboration and to focus on students' results. Lecturer is able to create engaging listening lesson using a wide variety of media including audio podcasts and other digital contents, give students access to the resources from any physical location with internet access, at any time and using any device and lastly provide detailed feedback where students can immediately see where improvements need to be made and can relisten to the audio podcast again to see where they went wrong. These are the characteristics that are needed by the students which ensure they have control of time, place, path and pace of their learning facilitated by technology.

REFERENCES

- Dufour, R. (2004). What is a "profesional learning community?". *Educational Leadership*, 61(8), 6-11.
<https://www.siprep.org/uploaded/ProfessionalDevelopment/Readings/PLC.pdf>
- Lee, D. & Hatesohl, D. (1993). Listening: Our most used communication skills. *Extension and Agricultural Information*.
<https://mospace.umsystem.edu/xmlui/bitstream/handle/10355/71861/CM150-1983.pdf?sequence=1>
- Walker, N. (2014). Listening: The most difficult skill to teach. *Encuentro*, 23, 167-175.
<https://core.ac.uk/download/pdf/58911108.pdf>

ENHANCING STUDENTS' ORAL SKILLS THROUGH INNOVATIVE INSTRUCTIONAL LANGUAGE SKILL (ILS) LESSON "I CAN, CAN YOU?"

Madeline Liew Szu Hwa ¹
Siti Musalmah binti A. Hamid ²
Rohaizad bin Abd Aziz ³
Izyani binti Mistar ⁴

^{1,2,3,4} Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan

Email: bm-0132@moe-dl.edu.my

ABSTRACT

This research investigates the efficacy of employing innovative Instructional Language Skill (ILS) lessons, incorporating peer-assisted learning and TikTok integration, to enhance students' speaking skills. The study addresses the growing need for effective oral communication in today's diverse and interconnected world. Drawing upon principles of language acquisition, instructional design, and social learning theory, the research explores the implementation of various innovative strategies within classroom settings. These strategies encompass the integration of technology, multimedia resources, interactive activities, authentic communication tasks, and structured peer-assisted learning sessions focusing on speaking proficiency. Students collaborate with peers to practice speaking tasks and provide feedback, facilitated by innovative platforms such as TikTok challenges. The study employs a mixed-methods approach, combining quantitative analysis of students' speaking performance with qualitative examination of their perceptions and experiences. Results reveal the significant impact of innovative ILS lessons, peer-assisted learning, and TikTok integration on students' speaking proficiency, confidence, engagement, and motivation. Findings contribute valuable insights into designing effective pedagogical approaches to foster speaking skills in educational contexts, emphasizing collaborative learning and leveraging digital platforms for enhanced speaking outcomes.

Keywords: ILS, speaking, peer-assisted learning, TikTok

1.0 INTRODUCTION

1.1 BACKGROUND

Communication and interaction are not only for the purpose of taking examinations, but they are essential to allow speakers to convey messages to others. In a language classroom, mastering communication skills is more than just relaying information; it's about cultivating an active learning environment where students feel heard and valued. (Leask, 2024). Having effective communication skills ensures the success of students' academic and professional success. Conventional classroom learning prioritises 'chalk and talk' approach turning students into passive learners who passively listen and expect to retain the

information from lecturers. Thus, there is a need to have an approach which allows students to be actively involved in their own learning.

This paper delves into the critical role of developing Instructional Language Skill (ILS) lessons to help Matriculation students to improve their communication skills. By enhancing students' ability to understand and use the language of instruction, we empower them to not only grasp complex concepts but also actively participate in the learning process.

By examining research on the connection between ILS and communication, we will illuminate the far-reaching benefits for learners, from improved academic achievement to increased social confidence. Ultimately, this paper argues that prioritizing the development of instructional language skills is not just a pedagogical strategy, but a key to unlocking a learner's full communication potential.

Plus, our observation and experience while teaching speaking has indicated that students often find it daunting to speak confidently especially when it is an impromptu presentation because they lack skills in instructional language, which to improve, lecturer's intervention is required. Through the practice of PLC, the skills and knowledge of every member are utilised to ensure the teaching and learning process in the classroom runs smoothly and efficiently. There was a series of PLC meetings among the committed members to work collaboratively to produce a teaching and learning method through the activity of 'I Can, Can You?' This intervention is aimed to improve students' instructional language skills and boost their confidence in speaking. This indirectly will improve their Continuous Assessment for WE023 Speaking task (25%).

2.0 FOCUS

2.1 IDENTIFYING THE DIFFICULTIES ENCOUNTERED BY STUDENTS AND LECTURERS IN TEACHING AND LEARNING

Students from previous academic sessions often scored averagely in the speaking task during the MUET. Table 1 presented a summary of A3P2 students' MUET speaking score in 2023/2024 session. It is shown that the majority of the students are placed between Band 3 to Band 4 as according to the CEFR level is B1 to B2. This means that most students are independent users who are able to construct simple structures with familiar daily topics (B1 users) while B2 users are able to use more complex structures with some range of academic topics.

Table 1. Summary of A3P2 Students' MUET Speaking 800/4 Results

MUET Speaking	No. of Students	%	CEFR level
Band 5+	0	0	C1+
Band 5	0	0	C1
Band 4.5	1	4.0	B2
Band 4	8	32.0	B2
Band 3.5	14	56.0	B1
Band 3	2	8.0	B1
Band 2.5	0	0	A2
TOTAL	25	100.00	

Table 2. A3P2 Students' Oral Communicative Classroom Practice Performance

Student	Content (25 MARK)	Language and Organisation (25 MARK)	Delivery (Confidence) (25 MARK)	TOTAL (75 MARK) %	CEFR LEVEL
1	10	12	13	46.67	B2(LOW)
2	13	14	15	56.00	B2(LOW)
3	15	13	16	58.67	B2(LOW)
4	13	12	13	50.67	B2(LOW)
5	17	16	16	65.33	B2(HIGH)
6	14	16	15	60.00	B2(HIGH)
7	16	15	14	60.00	B2(HIGH)
8	14	14	15	57.33	B2(LOW)
9	4	5	4	17.33	B1
10	14	13	12	52.00	B2(LOW)
11	14	17	16	62.67	B2(LOW)
12	10	8	7	33.33	B2(LOW)
13	8	10	9	36.00	B2(LOW)
14	13	11	9	44.00	B2(LOW)
15	20	18	19	76.00	B2(HIGH)
16	11	11	12	45.33	B2(LOW)
17	15	16	15	61.33	B2(HIGH)
18	14	12	11	49.33	B2(LOW)
19	14	15	14	57.33	B2(LOW)
20	9	8	9	34.67	B1
21	17	19	18	72.00	B2(HIGH)
22	19	18	19	74.67	B2(HIGH)
23	12	16	16	58.67	B2(LOW)
24	16	13	14	57.33	B2(LOW)
25	14	15	14	57.33	B2(LOW)

Furthermore, through observation by the lecturers in the early semester II, students are still not confident in delivering critical content when they are asked to deliver their speeches. Based on the classroom practice performance as shown on Table 2, majority of the students scored at B2(low), 44%, followed by B2(high), 28% and B1 at 8%. “Many of the learners wanted to improve their speaking skills but they didn't express the idea categorically. That is, they were willing to speak but did not have the confidence to speak.” (Gabejan, 2021). This evidence also refers to our college students who are intimidated by most speaking tasks due to a lack of confidence, which impedes their ability to hold English conversation. Many of them lacked confidence when asked to speak publicly or present ideas and information to the class. Furthermore, most of them rarely communicate in English outside of their English classes. This is probably due to limited vocabulary as students may struggle with finding the right words to express their ideas.

While looking at the teaching aspects, the lecturers found it difficult to teach and design a lesson plan that can meet the learning standards stated in the Post Secondary English Language Curriculum Framework (PSELCF)/Matriculation Curriculum Specifications. Some of the learning standards of speaking skills highlighted are as follows:

- LS 2.1.1 Give a clear, detailed description on a wide range of subjects related to one's field of interest.
- LS 2.1.2 Give a clear, detailed description of how to carry out a procedure
- LS 2.2.2 Give a clear. prepared presentation, giving reason

Thus, it is believed that by teaching the students to use ILS properly may enhance students' oral skills and they are able to acquire the expected learning standards they need to learn. It also can be achieved when the peers give positive feedback and motivation to help their friends gain confidence. Not only that, students' engagement in the classroom to speak in English would definitely be enhanced too when more and more students exchange comments and opinions to each other.

2.2 OBJECTIVES

- (i) The general objective of the lesson
To meet the learning standards highlighted in the lesson in which students would be able to give a clear, detailed description of a wide range of subjects related to one's field of interest.
- (ii) The specific objective of the lesson
At least 70% of the students would be able to use Instructional Language Skill (ILS) confidently via TikTok and give positive feedback to their peers' presentation.

2.3 COLLABORATIVE TOOL

We got together to talk about the best ways to support our students in developing their speaking abilities and gaining the confidence in which they need to use appropriate instructional language skill when communicating in English. We choose lesson study as our chosen collaborative tool. Our main goal is to support the students in developing their speaking proficiency when presenting concepts or information. In order to persuade the students to answer questions on real-world situations and offer their thoughts, we therefore decided to conduct an innovative ILS lesson called "I Can, Can You?" activity via TikTok application.

2.4 STRATEGY

This PLC activity utilises a problem-solving group strategy. A group of lecturers collaborate to solve identified problems. Our group PLC activity planning follows the PDCA cycle (plan, do, check, and act). This cycle was implemented twice to address our group's situation. The first cycle was to ask students to present in class while the second cycle involved an innovative ILS lesson where students need to present through video recordings to be posted via TikTok.

2.5 INNOVATION

This innovative lesson integrates the use of Instructional Language Skill (ILS) and social media (TikTok) to encourage students to explain information on a process as well as give positive peer-feedback to motivate them in speaking confidently.

2.6 THE TEAM

AIMS is our Professional Learning Community (PLC) group's name that consists of 4 English Language lecturers from Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan with experience of teaching English courses for more than 17 years. Each member is assigned a role and

function accordingly (Table 3). The group leader is responsible to coordinate the course of activities and ensure that each member shares ideas, skills and each other's experience in achieving group objectives.

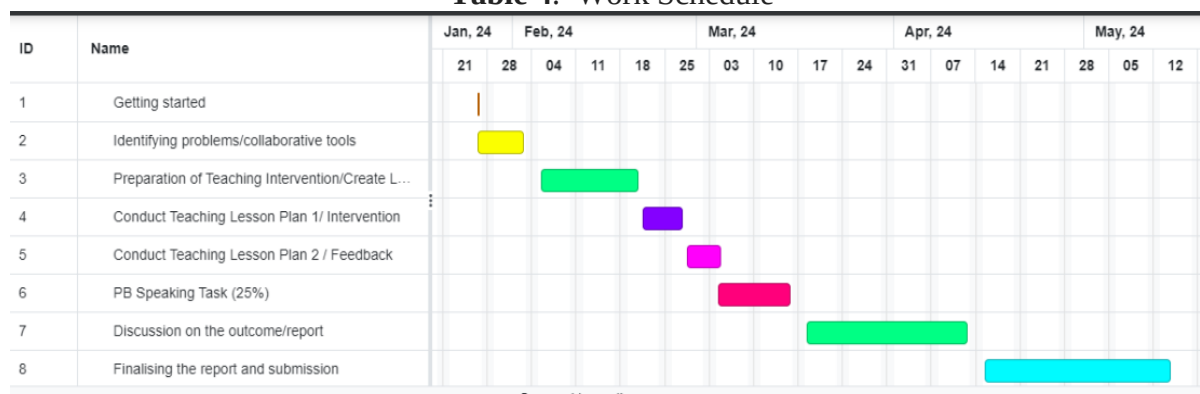
Table 3. PLC Team

Instructor/Team Leader	Team Member	Knowledgeable Other
Madeline Liew Szu Hwa	- Izyani Binti Mistar - Rohaizad bin Abd Aziz	Siti Musalmah binti A Hamid

2.7 SCHEDULE OF INTERVENTION

A work schedule shown in Table 4 was planned to help us execute our activity. The Gantt chart outlined the implementation and strategies employed in order to achieve the objectives of our Lesson Study.

Table 4. Work Schedule



2.8 TARGET GROUP

The target group consists of a total of 25 students from one tutorial group (A3P2). All the students are currently enrolled in the 2-Semester programme in Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan, Kuala Pilah.

3.0 IMPLEMENTATION AND IMPROVEMENT

3.1 TEACHING & LEARNING USES CONVENTIONAL TEACHING METHODS (CYCLE 1)

Lesson Plan link: <https://shorturl.at/t9Xml>

The first lesson was taught on 21/2/2024 with A3P2 practicum students and they were well informed about their upcoming Speaking Task which is Product Promotion. It is a group work task that carries 25 percent of marks and is assessed individually. As for the first lesson, students were asked to form a group of 4 to 5 members and do a presentation on responding to the task. After they have done the presentation, they were asked to reflect on their own presentation as well as give comments on other group's presentations. This is the time where the students can view and give feedback to each other's response and are able to identify their strengths and weaknesses in completing the task. This process could help the students to relate their presentation experience with their background knowledge on the ideas of

promoting a product thus could recognise the most important element in this task namely Instructional Language Skill.

Subsequently, the lecturer explains about the ILS and puts stress on its importance in guiding and structuring thoughts and communication in fulfilling the task requirement. The lecturer also demonstrates and provides some examples of instructional phrases for instance, “First, I will...”, “The next point is...”, “In conclusion...” as well as do a brief presentation by using those phrases. In addition, students were then instructed to create and present a short speech or presentation in not more than one hundred words on a topic “I Can, Can You?” and include instructional phrases in the speech. They were also prompted to provide constructive feedback to their peers focusing on the use of ILS in their prepared speech. This activity could strongly help the students to be well organised in constructing their communicative presentation accordingly. Moreover, it could get the students to apply and analyse the use of ILS in presenting speech confidently and encourage them to assess and evaluate peer’s performance as well as receive feedback on the performance.

The following are some of the students’ responses in the interview session for Cycle 1.

Question 1: How do you feel when you need to do a presentation in front of others in the classroom?

S1: I feel nervous when speaking in front of other students and sometimes I get lost in the speech that I wanted to say.

S2: I can’t even look at my friends’ faces because I feel shy and have no confidence.

S3: I have no idea on what to say and at the same time I feel so nervous. I hope to have a guided speech outline that we can refer to.

Question 2: How do you find your ability to form the ideas in your speech after using the ILS guideline?

S1: I found that the ILS guideline is very helpful and useful in forming the organisation of ideas in our speech. Maybe I can try out on a video recording form for my presentation next time.

S2: I faced less difficulty in presenting my ideas by using the ILS guideline.

S3: The ILS guideline could help me a lot to plan the speech and organise my ideas better for my presentation. I wish I could transform my presentation into a more interactive way such as a video presentation.

3.1.1 REFLECTIONS ON CYCLE 1

Based on the lecturer’s observation using the Debriefing Toolkit, the majority of the students were facing difficulties in delivering their ideas during the speaking practice session. They were struggling in organising their ideas and the shaking movement is obviously seen too as they show no confidence throughout the presentation. The interview results found that they felt nervous when standing in front of others, got lost of ideas in the middle of the speech as well as felt shy and unable to speak confidently. Thus, the lecturers have come out with some input of guided ILS as proposed by S3 during the first interview question in order to help the students in organising their ideas for the speaking speech. Meanwhile, the feedback given in response to Question 2 by S1 and S3 are taken into consideration to be implemented in the Second Cycle and the lecturers have come out with an innovative lesson namely “I Can, Can You?” The ideas on the speaking presentation have been improved

where the students were assigned to produce an interactive video presentation consisting of the instructional phrases for this activity. Besides that, they were also encouraged to evaluate their peer's performance and provide peer feedback upon the presentation.

3.2 TEACHING & LEARNING IMPLEMENTATION THROUGH THE INNOVATIVE LESSON “I CAN, CAN YOU?” ACTIVITY (CYCLE 2)

Lesson Plan Link: <https://shorturl.at/6WwjL>

A well-planned intervention of a lesson was conducted on 28/2/24 to the same tutorial group, A3P2 with an innovative instructional language activity called “I Can, Can You?” which focuses on the use of the ILS. During this cycle, students were asked to exchange their speech containing the instructional phrases with their partner, do a proofread and then fill in a peer-assessment sheet. Later, they were instructed to record a video of their task “I Can, Can You?” and adhere to the organisation of their speech when planning the storyboard of the video. Finally, the videos created were published by the lecturers via the TikTok application for further reference among students and lecturers. It is aimed to help the students to organise their ideas as well as be able to give clear and detailed descriptions on a wide range of subjects related to their prepared presentation. Moreover, it also boosted their confidence in presenting their ideas by relating to their imagination and creativity in designing and editing of the video.

3.2.1 REFLECTIONS ON CYCLE 2

After Cycle 2 was conducted, our group has come out with detailed findings in qualitative and quantitative form on the use of “I Can, Can You?” learning activity. Qualitative findings are based on the lecturer's observations in class and comments in the peer assessment sheet. While the data is based on the “I Can, Can You?” recorded video and questionnaires via Google Form.

Based on the observation by the lecturers using the observation toolkit, it was found that the majority of students were excited, cheerful and active during the planning and drafting on the making of the video phase as well as during the discussion session with classmates. After the videos were published, students watched the video repeatedly to give feedback and make short notes based on the video to reinforce their understanding and manipulate any instructional language errors. Analysis of post activity feedback revealed that 100% of students claimed that they got better improvement in the ILS usage and were able to boost their confidence as well as become more creative and innovative by making the video on TikTok challenge (Refer google drive link – video collection: <https://shorturl.at/w87UT>). This shows that this Teaching & Learning intervention has succeeded in increasing students' mastery of ILS in their speaking ability and encouraging students' active involvement in peer assessment feedback as well as the TikTok video challenges.

3.2.2 A SURVEY FINDINGS ON AN INNOVATIVE LESSON “I CAN, CAN YOU?” ACTIVITY

A questionnaire through Google Forms about the effectiveness of innovation “I Can, Can You?” has been implemented for students and teachers in the English Unit. The questionnaire covers all information including respondents' background (name, gender, class), effectiveness of “I Can, Can You?” innovative activity (5 Likert scales), and some

written comments (strengths, weaknesses and suggestions for improvement of the innovative activity) as for the overall findings.

This questionnaire was administered to A3P2 students during Cycle 2 and to other class students and teachers after the innovation videos sharing session at the English Unit level was conducted. The questionnaire link is shared through the English Unit and the students' Telegram groups. A total of 70 respondents from the questionnaire have been successfully collected and it was among 54 students and 16 English lecturers. The responses in the survey were analysed quantitatively using number and percentage values through Microsoft Office Excel software.

Based on the analysis of the feedback data, it was concluded that 100% of respondents answered the 'Agree' and 'Strongly Agree' scale for all the questionnaire items. Overall, all respondents agreed that the interactive Tiktok videos helped students identify the instructional language errors and improved its usage in their speaking ability thus reinforcing the understanding of the ILS and the innovation activity "I Can, Can You?" is effective, interesting and suitable for widespread dissemination to other matriculation colleges.

Table 5. Questionnaire Comments

Item	Comments
Strengths	1. The use of ILS lessons could help to improve students' communicative ability especially for their Continuous Assessment on Speaking Task. 2. It helps to boost confidence during the presentation session among the students. 3. Improvement is seen after the innovative activity is conducted in the classroom in comparison to before it is implemented.
Weaknesses	1. Students had limited time to prepare the video as it involves the designing and editing process throughout completing the video. 2. Need more videos to be produced in each group. 3. Control the pace and speed of the recorded video by the teacher to ensure its clarity and effectiveness.
Improvements	1. Students should be given more time in completing the task given. 2. Students should be encouraged to produce more videos in their group.

Table 5 above shows the comments of strengths, weaknesses and improvements by respondents in the administered questionnaire. One of our colleagues who is entitled as GC DG52 English Unit lecturer has assessed the teaching lesson in "I Can, Can You?" activity also agrees with the effectiveness of this innovative activity. Among the positive comments given were "Helps develop students' better understanding of ILS usage" and one of the suggestions for improvement was "Can be added to other language skills that may be related to the Speaking Task Assessment".

3.2.3 IMPROVEMENT PROPOSAL FOR CYCLE 2

The "I Can, Can You?" Innovative lessons proved to be an effective Teaching & Learning method and provided many benefits to students and lecturers. However, there are some things that need to be improved to have a greater impact on the future Teaching & Learning. Here are some suggested improvements:

- (i) Additional time given in the completion of the task.

During the implementation of the innovative “I Can, Can You?” activity was conducted, students claimed that they were rushing in completing the video and they should have given more time to do the process of drafting, designing and editing of the video. This could allow them to produce more creative and quality video presentations.

- (ii) More production of videos per group.
Diversifying and increasing the number of video production per group is said could strengthen the students’ understanding of the ILS usage for their Speaking Task. The more videos they created, the more ability for them to identify the correct use of ILS.
- (iii) Make involvement in many classes.
The use of this innovative activity was only carried out and studied on 16 Science Stream students in Module 1. Feedback analysis and the findings of this intervention effectiveness survey can be extended to students in Modules 2 and 3 so that our group can implement more effective improvement actions.

3.4 IMPACT TOWARDS THE TEACHING & LEARNING (T&L)

“I Can, Can You?” is an interactive lesson built in both live presentation as well as digital in a video recorded form via TikTok application to help students develop their mastery of the ILS usage thus improve their speaking ability as well. The use of this lesson has proven to have many positive impacts on teaching and learning.

3.4.1 IMPACTS TOWARDS THE STUDENTS

- (i) Students can clearly describe and identify the common mistakes they made during conducting their group presentations especially involving the ILS usage.
- (ii) Students can make references related to ILS usage at any time via reviewing other groups’ TikTok videos collection.
- (iii) Students are clearer and more confident on using the ILS correctly after producing and reviewing many videos on the TikTok application. It is said to be more interactive and innovative.
- (iv) Students can avoid making the same ILS mistakes in future speaking presentations or tasks.
- (v) Teaching and learning in class are getting more interesting and engaging where students are involved actively and a student-centred approach is applied as they were given a chance to learn the content through making the video, discussion and peer assessment comments.

3.4.2 IMPACTS TOWARDS THE LECTURERS

- (i) Increasing the pedagogical skills of lecturers in conducting the lesson from the aspects of using the digital applications.
- (ii) Making lecturers more creative and proactive in producing a variety of Teaching & Learning teaching materials.
- (iii) Adding a collection of Teaching & Learning teaching materials to other lecturers and students at other matriculation colleges.

4.0 SHARING (ACT)

4.1 SHARING SESSION

The innovative idea of ‘I Can, Can You?’ is shared among the lecturers of SDS and SES English Language Unit of KMNS through Telegram group and the finding was shared with lecturers of Kolej Matrikulasi Labuan. Among the shared lesson practices were as follow:

- (i) Mentimeter - used in lesson as an interactive Pre-lesson to engage students.
- (ii) Kahoot - used in lesson as another interactive pre-lesson to help students recall phrases and arouse their interest in the topic.
- (iii) Live Worksheets – used in lesson as a paperless worksheet where students can scribble on to generate and organise their content.
- (iv) Video recording and upload to Tiktok - Students can apply and design their video using their creativity. At the same time, they will learn and apply the correct use of instructional language.

The lesson study and the lesson practices are shared with all lecturers regardless of subject in Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan on The KMNS Professional Convention dated 17-18 July 2024.

5.0 CLOSURE

In conclusion, the AIMS Team has successfully applied one of the collaborative tools which is Lesson Study in solving the issue found. Through this PLC practice, our group managed to produce an innovative ILS lesson “I Can, Can You?” activity which proved to be effective in improving students’ mastery of ILS usage thus giving huge impacts on the teaching and learning, students as well as the lecturers. Besides, Teaching & Learning materials in video format are also proven to be able to stimulate students’ better understanding and mastering the necessary skills. The process of reviewing them can also be repeated plus easy to play using various platforms. Finally, PLC practices are proven to increase the professionalism among the lecturers in strengthening their teaching strategy as well as facilitating the current needs of 21st Century Learning.

REFERENCES

- Leask, M. (2024). *Ultimate Guide to Effective Communication in Education*.
<https://www.notion4teachers.com/blog/ultimate-guide-to-effective-communication-i>
- Cabiz-Gabejan, A. M. (2021, May). *Enhancing Students’ Confidence in an English Language Classroom*. researchgate.net. Retrieved June 10, 2024, from
https://www.researchgate.net/publication/351959897_Enhancing_Students'_Confidence_in_an_English_Language_Classroom

PEMBELAJARAN ALKENA & ATURAN MARKOVNIKOV: INNOVEXA SOLUTION

Siti Nur Ayissah Binti Sanudin ¹

Siti Asmah Binti Kemat ²

Siti Murni Binti Salehan ³

Habibi Binti Ahmad ⁴

Shugantan A/L Sundramurthy ⁵

^{1,2,3,4,5}Kolej Matrikulasi Johor

Email: bm-2574@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian Profesional Learning Community (PLC) yang bertemakan Kurikulum Berasaskan Teknologi di dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah pengenalpastian hasil tindak balas alkena menggunakan aturan Markovnikov. Dengan menggunakan alat kolaboratif Lesson Study, tiga kitaran Rancangan Pengajaran Harian (RPH) telah dijalankan. Tiga kitaran RPH ini melibatkan kajian terhadap 17 orang pelajar Jurusan Sains Sistem Empat Semester Kolej Matrikulasi Johor Sesi 2023/2024 yang mengambil Kursus Kimia DK024. Kajian ini dijalankan dengan menggunakan kaedah tinjauan deskriptif. Perlaksanaan pengumpulan data kajian ini adalah menerusi kaedah soalan ujian, temubual dan soal selidik. Semua data yang dikumpul akan dianalisis secara peratusan serta analisis dokumen untuk melihat sejauhmana keberkesanan penggunaan teknologi dalam PdP dapat meningkatkan pengenalpastian hasil tindak balas alkena yang melibatkan aturan Markovnikov. Dapatan kajian menunjukkan kitaran tiga RPH iaitu perlaksanaan PdP yang dinamakan sebagai Innovexa Solution merupakan kaedah yang terbaik dan menunjukkan peningkatan tertinggi berbanding dua kitaran yang sebelumnya iaitu peningkatan skor markah pencapaian pelajar daripada 53.5% kepada 87.1% Peningkatan yang ketara ini adalah disebabkan oleh Kaedah yang dinamakan sebagai Innovexa Solution merupakan penggabungan kaedah pengajaran di antara elemen penggunaan teknologi iaitu penghasilan video pendek berdurasi 5 minit dan dimuat turun di dalam aplikasi TikTok serta perbincangan interaktif antara pelajar dan pensyarah berkaitan video yang telah dihasilkan. Maka kajian ini telah membuktikan bahawa pendekatan menggunakan teknologi dalam PdP bukan sahaja dapat meningkatkan pencapaian pelajar dalam menyelesaikan masalah tindak balas alkena malah secara tidak langsung kaedah ini dapat meningkatkan sistem pengajaran dan pembelajaran ke arah lebih berkualiti dengan kemudahan keberkesanan penyampaian maklumat.

Kata Kunci: *Lesson Study, Tindak balas Alkena, aturan Markovnikov, TikTok*

1.0 PENGENALAN

Pelajar menghadapi kesukaran untuk mempelajari subjek Kimia Organik kerana ianya melibatkan banyak konsep abstrak, pelajar tidak dapat mengaitkan aplikasi kandungan pembelajaran dalam kehidupan seharian serta keperluan untuk menghafal banyak tindak balas dan mekanisma (Anne & Peter, 2017). Selain daripada itu, pelajar juga mempunyai persepsi negatif terhadap Kimia Organik kerana ianya merupakan satu bidang yang agak kompleks dan mencabar menyebabkan mereka sukar untuk menguasai subjek tersebut (Ayalew, 2015). Topik-topik di dalam subjek Kimia Organik juga berkait rapat dan pelajar menghadapi kesukaran untuk menghubungkan kait antara satu topik dengan topik yang berikutnya.

Bagi pelajar aliran Sains Sistem Dua Semester (SDS) dan Sistem Empat Semester (SES) Program Matrikulasi, mereka diwajibkan untuk mengambil mata Pelajaran Kimia. Kandungan pembelajaran bagi silibus SK025 dan DK024 juga menunjukkan bahawa lebih 60% berkait dengan topik-topik Kimia Organik. Topik Hidrokarbon (Alkana dan Alkena) merupakan satu topik yang penting kerana ia merupakan topik pertama di mana pelajar akan mula mempelajari berkenaan tindak balas dan mekanisma melibatkan sebatian organik. Oleh itu, pemahaman pelajar dalam mengenalpasti hasil tindak balas alkena adalah penting kerana ia akan mempengaruhi pencapaian mereka dalam mempelajari topik-topik Kimia Organik yang berikutnya (E. Byusa et al., 2022).

2.0 KONSEP FOKUS

2.1 ISU DAN MASALAH

Berdasarkan pemerhatian di dalam kelas, 16 daripada 17 orang pelajar menghadapi kesukaran untuk memahami tindak balas penambahan elektrofilik melibatkan sebatian alkena dalam Kimia Organik, terutamanya yang memerlukan mereka untuk mengaplikasikan aturan Markovnikov. Hasil temu bual bersama pelajar juga menunjukkan bahawa mereka agak keliru untuk mengenal pasti karbon ikatan ganda dua yang mempunyai lebih banyak atom hidrogen dalam menentukan jenis penambahan elektrofilik (aturan Markovnikov atau anti-Markovnikov). Kaedah pengajaran terdahulu yang melibatkan *chalk and talk*, komunikasi satu hala dan penyelesaian soalan tutorial didapati tidak berkesan kerana pelajar sering kali menghadapi isu yang sama.

Isu ini disokong dengan dapatan Laporan Kerja Calon (LKC) bagi Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM) di mana 50% calon tidak menggunakan aturan Markovnikov semasa melukis struktur molekul melibatkan penambahan elektrofilik alkena untuk menghasilkan haloalkana (Sesi 2021/2022) dan 20% calon keliru sama ada hasil tindak balas melibatkan aturan Markovnikov atau aturan Saytzeff (Sesi 2022/2023) (Lampiran 1). Berdasarkan Spesifikasi Kurikulum SK025 dan DK024 Program Matrikulasi, terdapat dua tindak balas yang memerlukan pelajar untuk menentukan produk yang betul berdasarkan aturan Markovnikov iaitu tindak balas hidrasi dan tindak balas hidrohalogenasi.

Pemahaman subtopik ini adalah penting kerana topik-topik di dalam Kimia Organik adalah berkait rapat dan sekiranya pelajar tidak dapat menentukan hasil yang betul menggunakan aturan Markovnikov atau anti-Markovnikov, ia akan memberi kesan kepada hasil yang ditentukan oleh pelajar untuk tindak balas berikutnya.

Oleh itu, satu intervensi yang dikenali sebagai *Innovexa Solution* telah diperkenalkan bagi meningkatkan pemahaman pelajar dalam mengenal pasti sebatian alkena yang perlu mengaplikasikan aturan Markovnikov bagi tindak balas penambahan elektrofilik di samping mewujudkan suasana pembelajaran yang bermakna dan menyeronokkan. *Innovexa Solution* merupakan gabungan beberapa kaedah pengajaran iaitu penghasilan video pendek berkaitan dengan hasil tindak balas alkena yang berdurasi 5 minit. Video itu dimuat naik dalam aplikasi TikTok sebelum PdP dijalankan. Semasa PdP, semua pelajar akan menonton video pendek bersama. Sepanjang sesi itu, berlakunya perbincangan interaktif antara pelajar dan pensyarah. PLC-Lesson Study telah digunakan bagi menyelesaikan isu ini kerana ianya bertujuan untuk merancang dan menyediakan satu rancangan pengajaran, membuat pemerhatian terhadap pengajaran, membuat refleksi, menambah baik rancangan mengajar dan melaksanakan penambahbaikan dalam pengajaran.

2.2 OBJEKTIF

Objektif pelaksanaan PLC-Lesson Study *Innovexa Solution* ini adalah untuk:

- Menghasilkan RPH yang terbaik supaya pelajar dapat mengenalpasti sebatian alkena yang perlu mengaplikasikan aturan Markovnikov bagi tindak balas penambahan elektrofilik.
- Pelajar dapat mencapai purata skor markah melebihi 80% dalam mengenalpasti hasil tindak balas penambahan elektrofilik sebatian alkena yang perlu mengaplikasikan aturan Markovnikov.

2.3 AHLI KUMPULAN

Ahli kumpulan ini terdiri daripada 5 orang pensyarah yang mempunyai kepakaran dalam subjek Kimia dan peranan mereka adalah seperti ditunjukkan dalam Jadual 1.

Jadual 1. Ahli Kumpulan PLC- Lesson Study *Innovexa Solution*

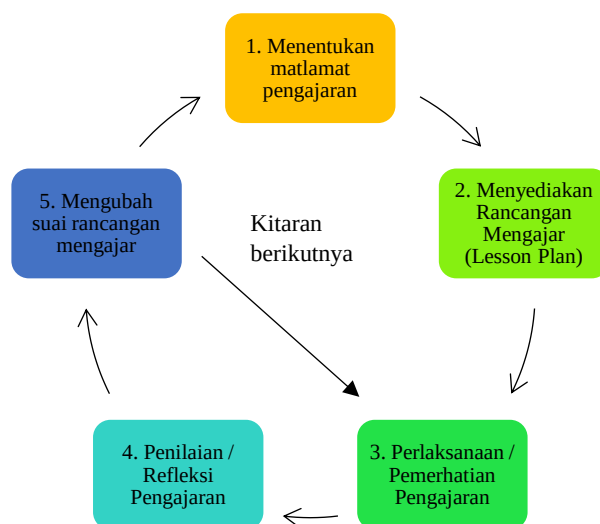
Nama Ahli	Pengalaman Mengajar (Tahun)	Peranan Dalam Kumpulan
Siti Nur Ayissah Binti Sanudin (SNAS)	12	Pensyarah dan Ketua Kumpulan
Siti Murni Binti Salehan (SMS)	21	Pensyarah Kanan dan Penganalisis Data
Siti Asmah Binti Kemat (SAK)	23	Pensyarah Kanan dan Pakar Rujuk PLC
Habibi Binti Ahmad (HA)	20	Pensyarah Kanan dan Pereka Bentuk Kajian
Shugantan A/L Sundramurthy (SS)	8	Pensyarah dan Pakar Penulisan Laporan PLC

Hanani bin Sa'at (HS)	21	Pensyarah <i>Subject Matter Expert</i> (SME)
-----------------------	----	--

Pemilihan ahli kumpulan *Professional Learning Community* (PLC) bagi pelaksanaan RPH *Innovexa Solution* adalah penting dalam memastikan proses perangkaan dan pelaksanaan intervensi berjalan dengan efisien dan berkualiti. Pensyarah Kimia telah dipilih kerana mempunyai kemahiran kandungan pembelajaran yang berkaitan dan bimbingan pensyarah kanan diperlukan dalam merangka pedagogi pengajaran dan aktiviti pembelajaran yang paling berkesan bagi mengajar konsep aturan Markovnikov bagi tindak balas penambahan elektrofilik sebatian alkena. Selain itu, pensyarah SME (*Subject Matter Expert*) telah dijemput sebagai pemerhati untuk memberikan maklum balas berkenaan RPH *Innovexa Solution* agar penambahbaikan dapat dilakukan untuk kitaran berikutnya.

2.4 PERANCANGAN *LESSON STUDY INNOVEXA SOLUTION*

Perancangan bermula dengan menentukan matlamat pengajaran yang berkaitan dengan penambahan eletrofilik sebatian alkena menggunakan aturan Markovnikov dan anti-Markovnikov. Pensyarah yang mengendalikan sesi PdP akan menyediakan rancangan mengajar (*lesson plan*). Semasa pelaksanaan PdP, ahli-ahli kumpulan dan pensyarah kanan akan memantau bersama untuk menilai keberkesanan intervensi yang dilaksanakan serta membuat refleksi sendiri. Penambahbaikan yang dicadang akan dimasukkan ke dalam rancangan pengajaran untuk pelaksanaan kitaran yang berikutnya. Perancangan kitaran PLC-*Lesson Study Innovexa Solution* adalah berdasarkan seperti kitaran dalam Rajah 1.



Rajah 1. Kitaran PLC – *Lesson Study*

Dalam perancangan pengajaran *Innovexa Solution*, pensyarah akan menggunakan tiga kaedah berbeza iaitu:

Kaedah A – Pensyarah akan membahagikan pelajar kepada kumpulan yang terdiri daripada 4-5 orang pelajar. Pelajar akan membentangkan hasil pembentangan dalam bentuk peta minda.

Kaedah B – Kumpulan pelajar telah dikecilkan (dua orang setiap kumpulan). Pelajar diberi tugas dan perlu membentangkan hasil secara berpasangan.

Kaedah C – Pelajar diberi soalan tugas sebelum sesi PdP dan pembentangan hasil kerja adalah melalui penghasilan video *TikTok* (berpasangan).

3.0 KONSEP PENAMBAHBAIKAN

3.1 PELAKSANAAN AKTIVITI PLC *INNOVEXA SOLUTION*

Pelaksanaan PLC mengikut gelung dilaksanakan mengikut ketetapan tarikh kelas tutorial. Data dikumpul menggunakan kuiz dan soal selidik selepas setiap interaksi dijalankan. Jadual 2 menunjukkan tarikh pelaksanaan yang dibuat untuk menguji, menambahbaik dan memilih kaedah yang paling berkesan.

Jadual 2. Jadual pelaksanaan kitaran PLC-*Lesson Study Innovexa Solution*

Tarikh	Perkara	Tindakan
15/2/2024	Menentukan matlamat	SNAS, SAK
15/2/2024	Pemilihan dan perancangan	HS, SNAS, SAK, SMS, HA, SS
25/2/2024	Pengajaran bersama rakan dan pemerhati (Kaedah A)	SNAS, HS, SAK
25/2/2024	Penilaian dan refleksi pengajaran	SNAS, HS, SAK
25/2/2024	Ubahsuai rancangan pengajaran harian mengikut hasil refleksi dan menggunakan kaedah B	HS, SNAS, SAK, SMS, HA, SS
27/2/2024	Pengajaran bersama rakan dan pemerhati (Kaedah B)	SNAS, SMS, HA
27/2/2024	Penilaian dan refleksi pengajaran	SNAS, SMS, HA
28/2/2024	Ubahsuai rancangan pengajaran harian mengikut hasil refleksi dengan menggabungkan kaedah B dan C	HS, SNAS, SAK, SMS, HA, SS
29/2/2024	Pengajaran bersama rakan dan pemerhati (Kaedah B dan C)	SNAS, SMS, SS
7/3/2024	Pelaksanaan oleh ahli kumpulan	SAK, SMS, HA, SS
14/3/2024	Perkongsian bersama ahli unit kimia	Pensyarah 1, Pensyarah 2, Pensyarah 3
11/5/2024	Perkongsian dan sebar luas bersama guru kimia Tingkatan 6 SMK Ledang	Guru 1, Guru 2
15/5/2024 – 31/5/2024	Perkongsian dengan pensyarah-pensyarah kimia Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan, Kolej Matrikulasi Selangor, Jurulatih Pakar Pembangunan Sekolah (SISC+) Sains di Pejabat Pendidikan Daerah (PPD) Tangkak, SISC+ Sains	Pensyarah 4, Pensyarah 5, Guru 3, Guru 4

	PPD Sik, Kedah dan Guru Kimia Tingkatan 6 SMK Seri Puteri, Perak	
--	---	--

Berikut merupakan tangkap layar borang Toolkit 4.1 Pemerhatian Selepas Kitaran 2 (Lampiran 2) yang digunakan ketika pemerhatian dijalankan.

Refleksi RPH Kitaran 2 (27 Februari 2024)		
Nama Pengajar : Siti Nur Ayissah binti Sanudin		
1) Siti Murni binti Salehan 2) Habibi binti Ahmad		
Sebelum Sesi PdP		
a) Topik	Alkena / Alkenes / Penambahan Elektrofili / Electrophilic Addition	
b) Objektif	At the end of the lesson, student should be able to: a. Explain the addition reactions of alkenes with: i. Hydrogen in the presence of catalyst; ii. Halogen in inert solvent (CH_2Cl_2); iii. Halogen in water; iv. Acidified water; v. Hydrogen halides; and vi. Hydrogen bromide, HBr in the presence of peroxide. b. Predict the product formed according to Markovnikov's Rule	
c) Fokus PLC	Membincangkan penggunaan Hukum Markovnikov dalam tindak balas penambahan elektrofili alkena.	
d) Kaedah intervensi	- Pensyarah menjalankan perbincangan berdasarkan kuiz yang diberikan dalam sesi tutorial yang lepas. - Pensyarah membahagikan pelajar kepada pasangan. - Pensyarah memberikan setiap kumpulan 1 set soalan penambahan elektrofili dan pelajar diminta untuk menyelesaikan tugasan tersebut dalam masa 10 minit. - Pensyarah meminta setiap kumpulan untuk membentangkan jawapan di hadapan kelas. - Pensyarah mengetahui sesi perbincangan jawapan yang dibentangkan. - Pensyarah memberikan kuiz kepada pelajar melalui borang Google. - Pelajar diberi masa 5 minit untuk menjawab kuiz tersebut. - Pelajar diminta untuk menjawab soal selidik berkenaan penggunaan Hukum Markovnikov dalam tindak balas penambahan elektrofili alkena.	b) Perbincangan Keberkesanan PdP (Refleksi) c) Cadangan Penambahbaikan Pensyarah perlu memikirkan kaedah perkongsian perbincangan kumpulan yang lebih menyeluruh tanpa memakan masa yang lama ketika sesi PdP berjalan. Untuk PdP Kitaran 3, beberapa penambahbaikan perlu dilakukan seperti berikut: 1) Pelajar diminta menyediakan video berdurasi pendek, menerangkan penggunaan Hukum Markovnikov bagi menyelesaikan set soalan yang diberi pensyarah sebelum kelas. 2) Pelajar menonton video-video tersebut dalam sesi PdP dan beberapa kumpulan pelajar sahaja yang diminta untuk membentangkan jawapan mereka di hadapan kelas.
e) Pengumpulan Data	Pelajar akan diberi kuiz melalui <i>Google Form</i> . Soal selidik juga disertakan dalam <i>Google Form</i> yang sama.	
f) Rumusan Intervensi	PdP dijalankan dengan menggunakan Kaedah B.	
Semasa Sesi PdP		
a) Pemerhatian terhadap proses pembelajaran pelajar	Masa yang diambil untuk menyelesaikan pembentangan adalah terlalu lama kerana bilangan kumpulan yang lebih banyak berbanding kaedah A.	
Selepas Sesi PdP		
a) Refleksi Pengajar	Disebabkan bilangan kumpulan yang banyak, sesi pembentangan memakan masa yang lebih lama berbanding Kaedah A.	

3.2 PELAKSANAAN KAEDAH DALAM PLC INNOVEXA SOLUTION

Sebelum pelaksanaan PLC *Innovexa Solution*, pensyarah menggunakan kaedah konvensional iaitu pelajar dibekalkan nota kuliah dan pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc) dijalankan dalam bentuk *chalk & talk*. Pelajar diminta menghafal aturan Markovnikov yang perlu diaplikasikan dalam tindak balas penambahan elektrofili alkena. *Lesson study Innovexa Solution* melibatkan tiga kitaran PdPc dalam pengajaran topik aturan Markovnikov. Jadual 3 menunjukkan pelaksanaan tiga kitaran tersebut.

Jadual 3. Kitaran Pelaksanaan PLC-Lesson Study *Innovexa Solution*

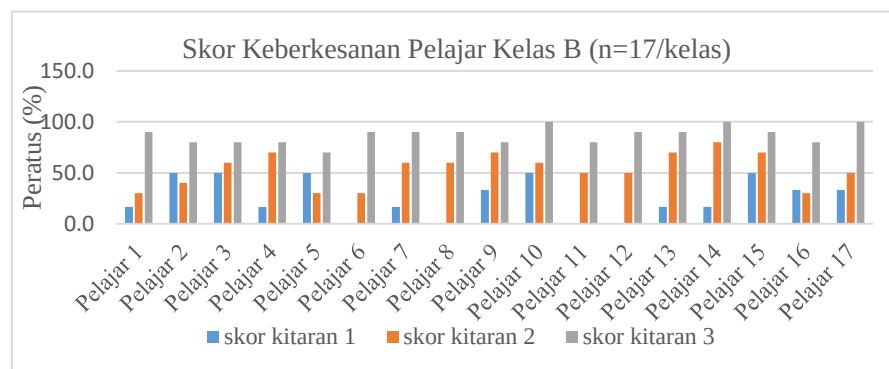
Kitaran	Pelaksanaan	Kelemahan
Kitaran 1 (Lampiran 3) (Kaedah A) (imbas QR untuk RPH lengkap)	Pelajar dibahagikan kepada beberapa kumpulan kecil yang terdiri daripada 4 atau 5 orang. Seorang pelajar dilantik sebagai coach bagi membimbing rakan Kumpulan yang lain. Coach dipilih mengikut aras kognitif yang lebih tinggi berdasarkan pemerhatian pensyarah pada pembelajaran yang terdahulu. Setiap kumpulan diberikan satu struktur alkena dan mereka diminta untuk membina peta minda yang melibatkan semua tindakbalas penambahan	i. Segelintir pelajar tidak memberikan kerjasama disebabkan oleh jumlah ahli dalam kumpulan yang ramai. ii. Setiap kumpulan hanya menerima satu struktur alkena sahaja menyebabkan pelajar kurang

	elektrofilik alkena yang menggunakan hukum Markovnikov. Pelajar diberi 15 minit untuk menyelesaikan tugas tersebut. Pelajar dibenarkan merujuk nota kuliah bagi menjalankan aktiviti ini. Pensyarah memantau perjalanan aktiviti dalm Kumpulan. Wakil setiap kumpulan diminta untuk membentangkan peta minda yang telah dihasilkan. Pensyarah memberikan maklumbalas berkaitan peta minda yang dihasilkan. Pelajar diberikan soalan pengukuhan di akhir PdPc.	terdedah kepada penggunaan aturan Markovnikov secara menyeluruh. iii. Masa aktiviti yang terlalu lama untuk menulis hasil bagi satu struktur alkena sahaja. iv. Berdasarkan soalan pengukuhan, skor purata markah hanya 25.5% sahaja. Maka RPH ini perlu berlaku penambahbaikan.
Kitaran 2 (Lampiran 4) (Kaedah B) (imbas QR untuk RPH lengkap) 	Pelajar dibahagikan kepada pasangan dan diberi satu set soalan tindakbalas penambahan elektrofilik alkena yang melibatkan hukum Markovnikov. Pelajar diberi masa 10 minit untuk menyelesaikan tugas tersebut. Pelajar diminta untuk membentangkan jawapan mereka di hadapan kelas. Pensyarah memberi maklumbalas berkaitan pembentangan jawapan mereka. Pelajar diberikan soalan pengukuhan dan soal selidik keberkesanan aktiviti yang dijalankan.	i. Masa yang diambil untuk menyelesaikan pembentangan adalah terlalu lama kerana bilangan kumpulan yang lebih banyak berbanding kumpulan dalam kitaran 1. ii. Skor purata markah meningkat kepada 53.5% dan ini tidak mencapai objektif kajian. RPH perlu ditambahbaik.
Kitaran 3 (Lampiran 5) (Gabungan Kaedah C dan B) (imbas QR untuk RPH lengkap)	Sebelum sesi PdPC, pelajar dibahagikan kepada pasangan dan diberi satu set soalan tindakbalas penambahan elektrofilik alkena. Pelajar diminta menghasilkan video dalam aplikasi TikTok untuk menerangkan penggunaan hukum Markovnikov bagi menyelesaikan set soalan tersebut. Akaun TikTok yang digunakan untuk perkongsian video merupakan akaun khas kelas yang terlibat bagi memudahkan capaian setiap pelajar. Semasa sesi PdPc, pelajar diminta untuk menonton video-video tersebut. Beberapa pasangan pelajar membentangkan jawapan mereka di hadapan kelas.	RPH yang dinamakan sebagai <i>Innovexa Solution</i> telah terbukti berkesan kerana mencapai objektif yang telah ditetapkan berdasarkan soalan pengukuhan yang diberi. Skor purata markah pelajar telah meningkat kepada 87.1%. RPH ini merupakan gabungan Kaedah C dan Kaedah B

	Pensyarah memberikan maklum balas berkenaan jawapan yang dibentangkan. Pelajar diberi soalan pengukuhan dan soal selidik keberkesanan aktiviti di akhir sesi PdPc.	
---	---	--

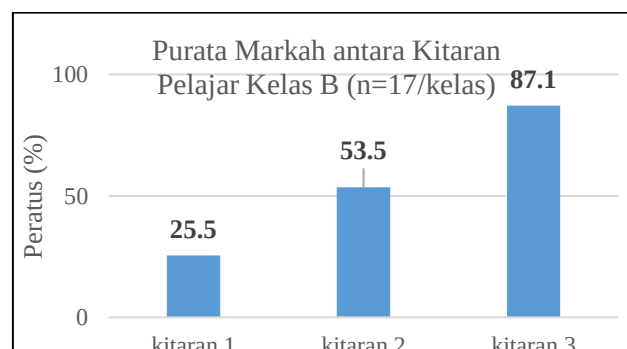
3.3 BUKTI KEBERKESANAN RPH *INNOVEXA SOLUTION*

Data diperolehi melalui borang Google yang merangkumi 10 soalan kuiz dan soal selidik keberkesanan *Innovexa Solution*. Borang Google tersebut diberikan di akhir sesi PdP kitaran 2 dan 3. Rajah 2 menunjukkan perbandingan skor markah antara kitaran 1, 2 dan 3.



Rajah 2. Perbandingan Skor Markah Antara Kitaran 1,2 dan 3 bagi setiap pelajar

Purata peningkatan pencapaian pelajar antara kitaran 2 dan 3 adalah seperti dalam Rajah 3. Daripada perbandingan markah setiap pelajar dalam Rajah 2 serta Perbandingan Purata markah pelajar dalam Rajah 3, dapat disimpulkan bahawa ***Innovexa Solution*** iaitu RPH Kitaran 3 telah terbukti dapat meningkatkan tahap pemahaman pelajar dalam mengenalpasti sebatian alkena yang perlu mengaplikasikan aturan Markovnikov bagi tindak balas penambahan elektrofilik kerana purata skor markah pelajar yang dicapai adalah melebihi 80% (87.1%).



Rajah 3. Perbandingan purata skor markah pelajar antara kitaran 2 dan kitaran 3

Jadual 4 pula menunjukkan maklum balas yang diterima daripada pelajar kelas B sebelum dan selepas intervensi dijalankan.

Jadual 4. Maklumbalas Pelajar Sebelum dan Selepas Intervensi

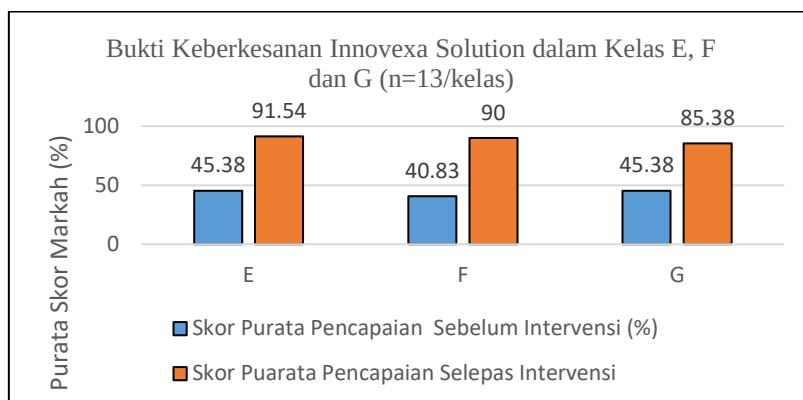
Sebelum Intervensi	Selepas Intervensi
Item 1: Comment on applying Markovnikov's rule in electrophilic addition reactions. P1: <i>Confused sometimes</i> P2: <i>Okey but sometime i confused with Saytzeff rule.</i> P3: <i>confused antara Markonikov's rule ngn anti-Markonikov's rule</i>	Item 1: Is it helpful when students were asked to present their answers in front of the class? Please comment. P1: <i>Yes, because we will know where our mistakes should be correct</i> P2: <i>very helpful to understand more about Markovnikov's Rule</i> P3: <i>Yes. Sometimes the pressure and nervousness help student to remember the information also it helps student to be more confident.</i>
Item 2: Is it helpful when students were asked to present their answers in front of the class? Please comment. P1: <i>Yes, to improve confidence while answering the question</i> P2: <i>Yes, very helpful for students to remember and understand</i>	Item 2: How does the TikTok videos help you to improve your understanding in answering questions involving Markovnikov's Rule? Please comment P1: <i>yes, is it because from only one video, we can learn a lot of new things. everything is on our fingertips these days</i> P2: <i>the tiktok helps me to improve bcs the video can be played back whenever i need it. especially during the study week to revise back.</i> P3: <i>tiktok helps students to understand faster as it came with in short video for student</i> P4: <i>TikTok use many visual aids to explain, making it easier to understand</i> P5: <i>it is very simple and easy to understand</i>

Hasil maklum balas yang diperolehi menunjukkan bahawa kaedah RPH *Innovexa Solution* memberikan impak positif kepada pencapaian dan pemahaman pelajar dalam mengenalpasti penggunaan aturan Markovnikov bagi tindak balas penambahan elektrofilik alkena.

4.0 KONSEP PERKONGSIAN

Intervensi yang paling berkesan (PdP Kitaran 3) ini telah dikongsikan bersama ahli kumpulan (Lampiran 6). Rajah 4 menunjukkan hasil peningkatan pencapaian pelajar sebelum dan selepas intervensi diaplikasikan untuk tiga kelas yang berbeza melibatkan 39 orang pelajar dari Jurusan Sains Komputer sesi 2023/2024 yang mengambil Kursus Kimia SK025. Ujian t-berpasangan juga telah dijalankan untuk mengukur perbandingan pencapaian skor markah (min pelajar) antara kelas E, F dan G yang menggunakan RPH *Innovexa Solution*. Ianya untuk

mengukuhkan lagi dapatan kajian ini. Jadual 5 menunjukkan perbandingan min markah bagi kelas tersebut.



Rajah 4. Pencapaian Pelajar Sebelum dan Selepas mengaplikasikan *Innovexa Solution*

Jadual 5. Perbandingan min markah sebelum dan selepas intervensi bagi kelas E,F,G

Kelas	n	Min Markah (sisihan piawai)		nilai p
		Sebelum Intervensi	Selepas Intervensi	
E	39	45.4 (27.27)	91.5 (13.45)	<0.001
F		40.8 (20.65)	90.0 (12.06)	<0.001
G		45.4 (20.66)	92.3 (8.32)	<0.001

Analisis perbandingan dalam Jadual 5 menunjukkan bahawa RPH *Innovexa Solution* secara signifikan meningkatkan pencapaian min markah pelajar bagi kelas E, F dan G ($p < 0.001$). Keberkesanan intervensi ini turut dikongsi bersama pensyarah-pensyarah kimia di Kolej Matrikulasi Johor (KMJ) (Lampiran 7). Jadual 6 merupakan dapatan temubual bersama dua orang pensyarah Kimia KMJ dan dua pelajar mereka selepas menjalankan intervensi tersebut di dalam kelas masing-masing.

Jadual 6. Dapatan temubual bersama pensyarah Unit Kimia KMJ

Subjek	Dapatan Temubual
Pensyarah 1	“Saya tak sangka pelajar saya sangat seronok untuk menghasilkan video pendek dan post di TikTok. Mereka yang pada mulanya nampak malu, tapi hasil kerja mereka amat membanggakan. Saya juga boleh mengenalpasti kesilapan mereka dalam menulis hasil bagi tindak balas yang melibatkan hukum Markovnikov dengan santai”
Pensyarah 2	“Banyak yang boleh pelajar saya belajar dengan melihat kesilapan mereka dalam menentukan hasil melalui hukum Markovnikov apabila mereka membuat video pendek dan upload dalam TikTok berbanding kami berbincang di atas papan putih. Satu kaedah yang menjimatkan masa. Mereka juga nampak lebih enjoy apabila membincangkan video masing-masing”
Pelajar A	“Mulanya saya dapat rasa saya akan popular jika membuat video pendek dan masukkan dalam TikTok, rupanya ilmu ini dapat dikongsi bersama pelajar lain. Saya rasa ianya adalah satu pembelajaran yang lain dari lain. Saya lebih ingat dan faham tentang cara nak guna Hukum Markovnikov”

Pelajar B	<i>“Selama ini saya hanya ingat media sosial ni hanya membuang masa saya sahaja. Tak sangka ianya seronok dengan kumpulan kami yang menyelesaikan masalah tindak balas alkena guna hukum Markovnikov dan kami ada banyak idea bagaimana cara untuk membentangkan dalam video pendek”</i>
-----------	--

Intervensi ini juga telah disebar luas dan dikongsi bersama guru-guru Sekolah Menengah Tingkatan 6 di Daerah Tangkak iaitu guru-guru Kimia Tingkatan 6 Sekolah Menengah Kebangsaan Ledang (Lampiran 9). Pernyebarluasan intervensi ini juga telah dikongsi bersama Pensyarah Kimia Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan dan Kolej Matrikulasi Selangor (Lampiran 8). Kami juga berkongsi intervensi ini dengan Jurulatih Pakar Pembangunan Sekolah (SISC+) bagi mata pelajaran Sains di Pejabat Pendidikan Daerah (PPD) Tangkak dan PPD Sik, Kedah. Intervensi ini juga sempat kami kongsi bersama Guru Kimia Tingkatan 6 Sekolah Menengah Seri Puteri, Perak (Lampiran 9).

5.0 RUMUSAN

Kajian PLC ini menggunakan alat kolaboratif *Lesson Study* dan telah dijalankan dalam tiga kitaran. Dapatan kajian membuktikan bahawa RPH kitaran tiga yang dinamakan sebagai *Innovexa Solution* telah menunjukkan peningkatan yang ketara apabila kaedah yang diimplementasikan dalam PdP merupakan gabungan di antara video pendek, pembentangan serta kuiz tentang tindak balas sebatian alkena menggunakan aturan Markovnikov. Video pendek yang berdurasi 5 minit itu dihasilkan oleh kumpulan pelajar dan dimuat naik dalam platform media sosial iaitu TikTok. Semasa kelas tutorial kimia, kumpulan pelajar itu akan memainkan semula video pendek tersebut bersama pelajar lain dan perbincangan dua hala akan berlangsung di antara pensyarah dan pelajar. Dapatan kajian ini disokong oleh kajian Husain dan Sani (2022), yang menyatakan bahawa salah satu platform media sosial yang popular masa kini adalah TikTok. TikTok ialah aplikasi mudah alih yang digunakan untuk membuat dan berkongsi video pendek. Ia adalah aplikasi media sosial yang paling pesat berkembang dan sedang dipromosikan sebagai rangkaian sosial perkongsian video, di mana pengguna boleh mencipta pelbagai video daripada cabaran, video tarian, silap mata mahupun video lucu (Geyser, 2024). Dewanta (2020) juga menegaskan bahawa platform TikTok boleh diolah menjadi media pembelajaran yang menarik dan interaktif untuk pelajar. Pelajar bebas mengekspresikan kreativiti mereka melalui TikTok dengan pelbagai ciri, sekali gus menjadikan TikTok sebagai medium pembelajaran yang berkesan untuk mencipta interaktif dalam talian pembelajaran. Maka dapat disimpulkan bahawa RPH *Innovexa Solution* telah memberikan impak yang besar dalam menyelesaikan masalah pembelajaran tindak balas alkena menggunakan aturan Markovnikov di mana para pelajar dapat mengenalpasti hasil tindak balas dengan betul. Dengan kaedah PdP terbaik itu, ia bukan sahaja menyelesaikan masalah tindak balas alkena, malah ia turut mengurangkan kesukaran pemahaman konsep tajuk organik yang berikutnya. Ianya juga menunjukkan keberkesanan penggunaan teknologi media sebagai bahan bantu mengajar dalam PdP yang dapat memenuhi keperluan pembelajaran pelajar seiring dengan kemajuan negara.

RUJUKAN

- Ayalew, T. (2015). Assessment of undergraduate chemistry students' difficulties in organic chemistry. *Unisa Press*.
- Byusa, E., Kampire, E., & Adrian R. M. (2022, May 31). Game-based learning approach on student's motivation of chemistry concept: A systematic review of literature. Journal homepage: www.cell.com/heliyon
- Dewanta, A. (2020). Pemanfaatan Aplikasi TikTok Sebagai media pembelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Bahasa*. 9(2), 79-85.
- Geyser, W. (2024, June 10). What is TikTok? – The Fastest Growing Social Media App Uncovered. <https://influencemarketinghub.com/what-is-tiktok/>
- Husain, H., & Sani, M.K.J.A. (2022). TikTok in Academic Libraries: Applications and Implications. PTPM.1-7.
- O' Dwyer, A., & Childs, P. E. (2017). Who says Organic Chemistry is Difficult? Exploring Perspectives and Perceptions. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(7). <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00748a>

**MY STUDY BUDDY: MODIFIKASI PROSES PENGAJARAN DAN
PEMBELAJARAN BERASASKAN PENDEKATAN DIGITAL
DALAM BIDANG PENDIDIKAN KHAS**

Hemarani a/p Munisamy¹
Suraya Binti Alias²
Nur Hazlin Binti Kamaruddin³
Mohd Norazam Bin Aman⁴
Siti Nurhawa Binti Mohd Sulaiman Shah⁵

^{1, 2,3,4,5} SMPK Vokasional Indahpura, Johor

Emel: g-16026842@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Pendekatan digital AI Tools dalam membangunkan bahan bantu mengajar (BBM) merupakan satu usahasama guru-guru dalam memodifikasikan proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) interaktif yang terdapat dalam pelantar Delima yang disediakan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) secara percuma kepada semua guru dan murid. Isu permasalahan utama guru-guru adalah kesukaran guru dalam meningkatkan kemahiran insaniah seperti berkomunikasi dengan yakin, bekerjasama dalam kumpulan dan membimbing rakan dalam menyelesaikan masalah dalam kalangan Murid Bermasalah Pembelajaran (MBP). Justeru, kebanyakan guru kemahiran dan akademik menghadapi kekangan masa dan kepelbagaian kategori MBP dalam satu kelas serta menyediakan BBM yang menarik. Alat kolaboratif yang digunakan dalam kajian ini ialah peer coaching sebagai satu usaha kerjasama dalam menguasai kemahiran AI Tools. Analisis data daripada pemerhatian melalui hasil kerja MBP menunjukkan 90% MBP berjaya berkomunikasi dengan yakin serta secara spontan. Dapatan melalui temu bual daripada MBP mendapati, 100% MBP sangat setuju bahawa penggunaan AI Tools dalam proses PdP membantu MBP bekerjasama dalam kumpulan dengan baik. 95% MBP berjaya membimbing rakan dalam menyelesaikan masalah dengan yakin serta berseronok sepanjang penggunaan AI Tools dalam sesi PdP. Dari perspektif guru-guru, usahasama ini merupakan satu tindakan proaktif yang dapat menjimatkan kos, masa, tenaga dan menambahbaik amalan PdP serta meningkatkan celik digital dalam kalangan guru.

Kata Kunci: *Pembelajaran AI Tools; Peer Coaching; Murid Bermasalah Pembelajaran; SMPK Vokasional.*

1.0 PENGENALAN

Peer Coaching (My Study Buddy) merupakan sebuah kumpulan *Professional Learning Community (PLC)* yang terdiri daripada lima orang guru yang berkhidmat bersama-sama untuk mencerminkan amalan semasa, berkembang, meneroka kemahiran baharu, berkongsi kepakaran, membimbing, sokongan dan bantuan antara satu sama lain, menjalankan kajian dalam kelas ataupun pemurnian kemahiran kini atau menyelesaikan masalah di tempat tanpa menilai satu sama lain bagi memastikan kemenjadian murid (Bahagian Pendidikan Guru, 2019). Dasar PLC memberi ruang kepada sekumpulan guru berkongsi pengalaman dan kepakaran secara profesional untuk mempertingkatkan kemahiran pengajaran dalam usaha meningkatkan pencapaian pelajar dan guru (Lammert & Tily, 2022; Mohamed & Maat, 2021; Semon, Lane, Jones & Smith, 2020; Zach, 2020; KPM, 2019; Bahagian Profesionalisme Guru). *My Study Buddy* ini terdiri daripada 5 orang guru iaitu 2 guru daripada bidang vokasional dan 3 daripada bidang akademik di SMPK Vokasional Indahpura dengan pengalaman mengajar MBP melebihi 4 sehingga 15 tahun bertindak sebagai '*teach as one team*' berkolaborasi dalam kumpulan secara ilmiah untuk menghasilkan PdP yang berkesan. Terdapat 3 model dalam pengajaran *Peer Coaching* iaitu:

- a) Model 1 - Guru mengajar model pengajaran
- b) Model 2 - Coach sebagai guru mengajar model pengajaran
- c) Model 3 - Mengajar secara bersama (*Co-Teaching The Lesson*)

Dalam kajian ini, kami memilih model 3 iaitu mengajar secara bersama (*Co-Teaching The Lesson*) yang melibatkan tiga proses utama iaitu pra-konferensi, pemerhatian dan pasca-konferensi dimana *coach* dan *coachee* mengajar bersama-sama untuk meningkatkan profesionalisme tanpa sebarang paksaan dengan sedikit modifikasi mengikut keperluan kami disebabkan kekangan masa (Iksan, Ariffin & Imam, 2021; Zanaton, 2017).

2.0 KONSEP FOKUS

2.1 PRA- KONFERENSI

Pasca-konferensi merupakan peringkat pertama dalam prosedur alat kolaboratif ini. Peringkat ini terdiri daripada perancangan, pelaksanaan dan pemerhatian.

2.1.1 PERANCANGAN

Proses ini bermula dengan membentuk sebuah pasukan pada bulan Mei 2024 untuk mengatasi isu PdP guru dan cara pembelajaran MBP setelah hasil pencerapan yang kurang memuaskan oleh coach (guru cemerlang) terhadap guru-guru sepanjang bulan April 2024. (LAMPIRAN 1).

Bagi mengatasi isu ini, coach membuat pembacaan buku Komuniti Pembelajaran Melalui Kajian Pembelajaran bagi mengatasi isu (LAMPIRAN 2). Seterusnya, pemilihan BBM dalam pengajaran, menentukan isu permasalahan dalam PdP dan menetapkan objektif yang perlu dicapai.

a) Pembentukan Kumpulan

Kumpulan *My Study Buddy* ini terdiri daripada 5 orang pendidik mengajar MBP dari bidang berlainan. Kumpulan ini terdiri daripada Hemarani a/p Munisamy sebagai *coach* dan juga merupakan seorang guru cemerlang untuk memerhati dan membuat refleksi kajian ini. Dimana, *coach* menjadi *Subject Matter Expert* (SME) dalam pemurnian dan penambahbaikan dalam RPH sebelum dilaksanakan dan juga bertindak sebagai *Knowledgeable Others* (KO) dan akan berfungsi sebagai pakar rujuk dalam kajian ini. Ahli-ahli kumpulan ini ataupun *coachee* terdiri daripada Siti Nurhawa binti Mohd Sulaiman Shah dan Mohd Norazam bin Aman (guru kemahiran) manakala Suraya binti Alias dan Nur Hazlin binti Kamaruddin (guru akademik). Kami bertindak dalam kumpulan mencari penyelesaian masalah berdasarkan pengalaman dan kepakaran masing-masing yang bernama *My Study Buddy* (pembentukan kumpulan dalam telegram) dari awal proses hingga selesai dalam melaksanakan *Peer Coaching – Model 3: Mengajar secara bersama (Co-Teaching The Lesson) - My Study Buddy* dan telah mendapat kelulusan daripada pengetua kami.

Kolaboratif ini adalah untuk memantau proses PdP secara lebih berfokus seterusnya melihat peningkatan guru dalam menguasai *AI Tools* dan melihat kemenjadian MBP melalui peningkatan kemahiran insaniah. Kerjasama antara guru-guru ini mampu menambah pengetahuan digital ke tahap yang lebih baik kerana kami mempercayai bahawa lain guru, lain caranya. Maka kami boleh kongsi idea dan amalan terbaik serta efektif ini bagi memberikan hasil yang lebih baik (Lammert & Tily, 2022; Warwas & Helm, 2018; Alsaleh, AlAbdulhadi & Alrwaished, 2017). Profil ahli kumpulan dan Rancangan Pengajaran Harian setiap ahli kumpulan turut diperincikan (LAMPIRAN 3).

b) Pemilihan BBM dan Hasil Pembelajaran

Pemilihan BBM adalah kesinambungan dari pembentukan kumpulan. Beberapa aspek telah dibincangkan di mana komen dan maklum balas daripada semua *coachee* yang terlibat telah diambil kira untuk menjadikan PdP kami lebih interaktif dan direkodkan melalui catatan. Selaras dengan perkembangan sistem pendidikan berdigital, kumpulan kami *My Study Buddy* telah melalui beberapa perbincangan dan melalui tapisan yang lebih teliti melalui pengamalan refleksi sendiri supaya PdP menjadi lebih baik pada masa akan datang. Justeru, kami telah bersetuju untuk memilih *AI Tools* kerana kekurangan guru dalam menerapkan BBM yang berteraskan AI. Mengintegrasikan *AI Tools* dengan teknik yang menarik serta strategi penilaian yang sesuai adalah kaedah yang berkesan untuk proses PdPc menjadi lebih efisien (Lammert & Tily, 2022; Mohamed & Maat, 2021; Semon, Lane, Jones & Smith, 2020; Zach, 2020). Hasil pembelajaran adalah untuk menerangkan pilihan *AI Tools*, kelebihan dan cara-cara penggunaan dalam PdP (LAMPIRAN 4).

c) Mengenalpasti isu

Berdasarkan pemerhatian dan pengalaman kami sepanjang mengajar MBP, terdapat kelemahan di pihak guru dalam mempelbagaikan cara pedagogi yang memerlukan pihak guru.

Situasi ini menjurus kepada MBP kurang memberikan respon sepanjang sesi sumbangsaran walaupun dengan bantuan guru. Hal ini berlaku kerana MBP takut dan kurang yakin untuk

berkomunikasi. Situasi ini menjurus kepada kegagalan MBP bekerjasama dalam kumpulan dan juga gagal dalam membimbing rakan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru sepanjang proses PdP (Lammert & Tily, 2022; Zach, 2020; KPM, 2019; Warwas & Helm, 2018; Alsaleh, Alabdulhadi & Alrwaished, 2017). Untuk mengukuhkan pernyataan masalah MBP ini, satu tinjauan telah dijalankan dengan menemubual guru dan MBP. Berikut merupakan hasil dapatan temubual dengan guru dan MBP.

Jadual 1. Analisis temubual bagi tujuan tinjauan (Sebelum intervensi)

Bil	Pengajaran Guru	Guru	MBP
1	Proses PdP secara kuliah	Perancangan yang mengambil masa yang banyak	Penerangan panjang dan bosan
2	Penggunaan BBM seperti <i>powerpoint</i> , video (<i>YouTube</i>) dan <i>blog</i> , permainan dalam talian.	Kekangan masa dan kurang ilmu dalam <i>AI Tools</i> baru	Kurang kreatif dan grafik yang interaktif

d) Rasional Tindakan Yang Diambil

Kerisauan guru terhadap sikap MBP yang tidak memberikan kepentingan terhadap kemahiran komunikasi, bekerjasama dalam kumpulan serta membimbing rakan dalam menyelesaikan masalah menyebabkan guru-guru mengambil satu tindakan yang komprehensif dengan segera.

e) Penetapan objektif

Tujuan PLC ini dijalankan adalah untuk:

Objektif umum: Berkongsi amalan terbaik guru PdP bagi MBP melalui penggunaan *AI Tools* dan meningkatkan kemahiran insaniah dalam kalangan MBP.

Objektif khusus

- i. **Guru:** Meneroka *AI Tools* dan menambahbaik proses PdP bagi MBP melalui kaedah *My Study Buddy*
- ii. **MBP**
 - a) Meningkatkan kemahiran berkomunikasi dengan yakin semasa pembentangan melalui penggunaan *AI Tools*.
 - b) Meningkatkan kemahiran bekerjasama dalam kumpulan melalui penggunaan *AI Tools*.
 - c) Meningkatkan kemahiran membimbing rakan dalam menyelesaikan masalah melalui penggunaan *AI Tools*.

f) Kumpulan Sasaran dan Justifikasi penggunaan *AI Tools*

Sasaran *coachee* adalah guru-guru pencerapan dibawah coach bagi tahun 2024, pemilihan *AI Tools* kerana ia merupakan aplikasi percuma, mudah dicapai dan diakses asalkan terdapat capaian internet. Memandangkan *AI Tools* ini sangat praktikal dan menarik mengikut kesesuaian aktiviti yang dijalankan serta merupakan satu keperluan dalam PdP mengikut minat *coachee* masing-masing (& Maat, 2021; KPM, 2019; Bahagian Profesionalisme Guru, 2019). Kami membuat pemilihan kepelbagaian *AI Tools* untuk memastikan ianya dapat memberi impak positif dalam peningkatan ilmu guru dalam sama ada bagi sesi kuliah, amali dan tutorial. Jadual 2 dibawah menerangkan justifikasi penggunaan *AI Tools* yang digunakan sebagai BBM.

Jadual 2. Justifikasi penggunaan *AI Tools*

<i>AI Tools</i>	Nama dan Peranan	Penerangan	Sasaran MBP
<i>ChatGPT & Designer – Copilot</i>	Hemarani (Coach)	Membantu merancang aktiviti dalam masa yang singkat, berjaya menjalankan pelbagai aktiviti kumpulan dengan imej yang mencabar serta meningkatkan kemampuan MBP berfikir aras tinggi.	4DRC (9MBP)
<i>Canva - whiteboard</i>	Siti Nurhawa (Coache)	Penggunaan pelbagai dan menepati ciri-ciri pembelajaran PAK-21, meningkatkan daya kreativiti dan inovatif MBP	
Canva - peta I-think and games	Suraya (Coache)	Membantu guru untuk mempelajari cara edit dengan <i>template</i> yang pelbagai dan merancang dalam menerapkan elemen didik hibur dalam PdP	4 PPMA (10 MBP) 5 DRB (9 MBP)
<i>ChatGPT - dapatan maklumat</i>	Nur Hazlin (Coache)	PdP boleh dipelbagaikan terutama dengan menggunakan ChatGPT mengikut keperluan dan tahap penerimaan MBP	5OPA (8 MBP)
<i>Gemini</i>	Norazam (Coache)	PdP dapat dihasilkan secara santai dan penuh informatif, mudah diaplikasikan dan mengeratkan hubungan antara guru dan MBP.	4RC (9 MBP)

g) Tempoh Masa

Sesi perkongsian ini dijalankan selama dua bulan iaitu daripada bulan April sehingga Jun 2024. Carta Gantt PLC – *Peer Coaching (My Study Buddy)* (**LAMPIRAN 5**).

2.1.2 PELAKSANAAN DAN PEMERHATIAN

a) Pelaksanaan

Pada mulanya, *coach* mengaplikasikan pemilihan *AI Tools* dalam kelas dan semua *coachee* memerhatikan cara pelaksanaannya. *Coachee* memerhati dan membuat catatan refleksi terhadap kelas *coach*. Hal ini secara tidak langsung membantu meningkatkan keyakinan *coachee* untuk meneroka *AI Tools* dan membantu memperbaiki amalan pengajaran dalam kelas serta membantu MBP meningkatkan kemahiran insaniah. Guru juga mengambil berat isu perkongsian data MBP dalam kajian dan mendapatkan persetujuan ibu bapa melalui *google form*. Selepas itu, *coach* bersama *coachee* akan membuat perbincangan untuk penambahbaikan (LAMPIRAN 6).

b) Pemerhatian

Kitaran 1

Seterusnya, semua *coachee* mengaplikasikan pemilihan *AI Tools* dalam kelas dan MBP akan menggunakan dalam PdP. *Coach* memerhati dan membuat catatan refleksi terhadap kelas *coachee*. *Coach* bersama *coachee* membuat perbincangan untuk penambahbaikan (LAMPIRAN 7).

Kitaran 2

Setelah mengaplikasikan *AI Tools* dalam kelas, MBP dalam semua kelas *coachee* didapati aktif dari segi berkomunikasi secara spontan dengan penuh yakin. MBP bekerjasama dalam kumpulan serta membimbing rakan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan kepada mereka (LAMPIRAN 8).

2.1.3 PASCA KONFERENSI

Coachee telah menjalankan penilaian sendiri terhadap amalan yang digunakan dalam PdP mereka. *Coach* sebagai pemerhati pemerhati berperanan sebagai penyokong dan rakan bekerjasama membantu menyemak data yang diperoleh penting untuk memastikan objektif tercapai.

a) Penilaian sendiri *coachee*

Dapatan penilaian sendiri daripada *coachee* bahawa memperbaiki kaedah pelaksanaan PdP dan memahami bagaimana penggunaan *AI Tools* dalam menerapkan kemahiran insaniah, menggalakkan pembelajaran aktif, meningkatkan kefahaman serta pelibatan MBP. Majoriti MBP memaklumkan bahawa mereka lebih bermotivasi untuk meneruskan PdP kerana mereka dapat memahami dengan cepat dan lebih jelas dengan bantuan *AI Tools*.

b) Peningkatan kemahiran insaniah

MBP didapati menunjukkan peningkatan kemahiran insaniah melalui pemerhatian dimana hasil kerja MBP dengan menggunakan *AI Tools* menunjukkan 90% MBP berjaya berkomunikasi dengan yakin serta secara spontan.

Dapatan melalui temu bual daripada MBP mendapati, 100% MBP sangat setuju bahawa penggunaan *AI Tools* dalam proses PdP membantu MBP bekerjasama dalam kumpulan dengan baik. 95% MBP berjaya membimbing rakan dalam menyelesaikan masalah dengan yakin serta berseronok sepanjang penggunaan *AI Tools* dalam sesi PdP. Dapatan daripada MBP secara keseluruhan bersetuju untuk menggunakan *AI Tools* dalam proses PdP kerana lebih mudah difahami serta menarik minat MBP.

c) Refleksi *coach* terhadap *coachee*

Setelah bekerjasama dalam mengaplikasikan *AI Tools* sebagai medium baru untuk meningkatkan kemahiran insaniah dalam sesi PdP, ia mempunyai potensi untuk meningkatkan minat, motivasi, kefahaman dan penguasaan MBP. Melalui kajian ini, semua *coachee* bersama *coach* telah menimba banyak pengalaman dan pengetahuan baharu serta membantu dalam memperbaiki proses PdP masa ke semasa. Ini adalah kerana, secara keseluruhannya, objektif PLC – *Peer Coaching (My Study Buddy)* ini tercapai. Melalui pengalaman pembelajaran yang interaktif, visualisasi yang lebih baik, dan kebolehcapaian yang tinggi, penggunaan *AI Tools* dapat membantu MBP mencapai objektif pembelajaran mengikut keupayaan mereka serta mampu meningkatkan pencapaian mereka dalam menguasai kemahiran insaniah secara tidak langsung.

Setelah mendapat output yang positif, *coach* sersetuju penggunaan *AI Tools* ini membantu pemahaman MBP serta dapat meningkatkan kemahiran insaniah MBP dengan baik. MBP juga menunjukkan reaksi seronok dalam proses PdP. MBP juga didapati keyakinan dan kefahaman yang lebih tinggi dalam PdP apabila mereka melalui proses pembelajaran secara *hands on. Peer Coaching (My Study Buddy)* dengan menggunakan *AI Tools* telah memberikan impak positif terhadap amalan PdP guru dimana dapat menambahbaik amalan sedia ada guru.

Selain itu, guru juga dapat meningkatkan kemahiran celik digital dalam merancang dan melaksanakan PdP hasil daripada perkongsian pendapat yang dijalankan. Kaedah perkongsian guru ini berupaya untuk meningkatkan kualiti guru untuk mengharungi cabaran PdP digital masa kini. Di samping itu, aspirasi anjakan ketujuh PPPM 2013-2025 iaitu memanfaatkan bahan digital bagi meningkatkan kualiti pembelajaran melalui projek PLC ini (KPM, 2019; Bahagian Profesionalisme Guru, 2019). Guru perlu menghasilkan BBM dan pendekatan PdP yang menarik untuk menyampaikan sesuatu isi pelajaran (Sumber: Surat Pekeliling Ikhtisas Bil. 3/1999 Penyediaan Rekod Pengajaran dan Pembelajaran).

Oleh itu, *Peer Coaching (My Study Buddy)* ini perlu diteruskan demi meningkatkan profesionalisme guru terutamanya dalam meningkatkan kemahiran insaniah MBP. Untuk mengukuhkan pernyataan kelebihan *AI Tools* ini, proses menebual bersama guru dan MBP selepas intervensi diperkenalkan. Berikut merupakan hasil dapatan temubual dengan guru dan MBP.

JADUAL 3. Analisis temubual bagi tujuan tinjauan (Selepas intervensi)

Pengajaran Guru	Guru	MBP
Proses PdP secara BBM - <i>AI Tools</i>	Perancangan yang sistematik, tindakan proaktif yang dapat menjimatkan kos pencetakan, menghasilkan set induksi yang menarik dan menerapkan elemen interaktif bagi mengekalkan fokus MBP, mempercepatkan proses pemahaman, berjaya menarik minat MBP untuk lebih fokus semasa PdP sambil membantu mewujudkan suasana yang kondusif, menyemai budaya mengkritik secara berhemah dan nilai keterbukaan dalam PdP, mempamerkan berketerampilan tinggi hasil PdP lebih baik dan kemas.	Penerangan pendek jelas dan menarik, menunggu kehadiran guru kerana PdP mudah difahami dengan bimbingan sebagai rakan
Penggunaan BBM - <i>AI Tools</i> seperti ChatGPT & Designer – Copilot, Canva - peta I think and games, ChatGPT - dapatan maklumat, Canva - <i>AI powered whiteboard</i> dan Gemini	Merentas kurikulum, membantu meningkatkan kualiti sendiri guru dalam cara pengajaran serta mempelbagaikan kaedah dan teknik secara kreatif dan inovatif, membantu guru untuk membudayakan amalan perkongsian dan percambahan idea dalam usaha untuk mengaplikasi PdP yang menggunakan <i>AI Tools</i> , aktiviti mencabar minda MBP, seronok dan bermakna, dapat meningkatkan penguasaan pelbagai kemahiran dalam kalangan MBP serta menjadi daya tarikan kepada MBP, meningkatkan ingatan dan keupayaan aplikasi dan berserta aktif dalam PdP, berjaya menerapkan perasaan empati (memahami perasaan dan meletakkan diri pada keadaan seseorang rakan yang lain), pembentukan jatidiri seseorang MBP melalui pembentukan identiti dan karakter diri dalam mencorak keperibadian unggul	Membantu mempelajari perkara baru dengan senang, menarik, sistematik, seronok, santai, realistik memudahkan pencarian dan menghasilkan topik dengan <i>AI Tools</i> , berusaha untuk bereksplorasi untuk meneroka ilmu-ilmu yang berguna

3.0 KONSEP PENAMBAHBAIKAN

3.1 CADANGAN PENAMBAHBAIKAN

Terdapat dua cadangan penambahbaikan perlu dilakukan untuk mengoptimumkan penggunaan *AI Tools* dalam PdP. Antaranya adalah seperti berikut:

- a) Penambahbaikan kepada *AI Tools* yang digunakan
 - i. Perlu meneroka secara mendalam kelebihan dan cara-cara menggunakan setiap *AI Tools* secara terperinci.
 - ii. Mempelbagaikan aktiviti yang menggunakan *AI Tools* supaya proses pengajaran guru menjadi lebih menarik dan dapat menerapkan elemen didik hibur secara santai yang mengikut minat MBP
 - iii. Kumpulkan hasil MBP untuk dijadikan *showcase* bagi meningkatkan motivasi dan minat MBP

b) Penambahbaikan *AI Tools* untuk jangka Panjang

- i. Latihan berterusan kepada para guru dalam memaklumkan dengan perkembangan *AI Tools* dalam Pendidikan
- ii. Menjalankan lebih banyak kajian tentang kriteria-kriteria yang perlu ada dalam penerokaan *AI Tools* dalam Pendidikan
- iii. Menyenaraikan *AI Tools* serta cara penggunaan dalam pendidikan
- iv. Kebaikan penggunaan *AI Tools* disebarluaskan secara *hybrid*.

c) Penambahbaikan *PLC* untuk semua guru

Komuniti guru yang terdiri daripada guru pakar, guru berpengalaman dan guru dengan latar belakang teknologi maklumat yang berkongsi idea kepada penambah baik strategi PdP serta strategi baru sangat diperlukan dalam pembelajaran bermakna dan ke arah pendigitalan pengajaran. Persepsi baik terhadap *PLC* sebagai pendekatan pembangunan profesional yang berkesan perlu disokong dengan pengetahuan untuk mewujudkan peluang pembelajaran dalam kalangan guru demi pembelajaran bermakna masa hadapan.

4.0 KONSEP PERKONGSIAN

4.1 PENYEBARAN ANTARA KOMUNITI GURU

Peer Coaching (My Study Buddy) ini telah disebarluas melalui perkongsian dalam Sesi Perkongsian Amalan Terbaik oleh *My Study Buddy* dengan rakan-rakan bidang lain sewaktu perbincangan dalam kumpulan kecil (**LAMPIRAN 9**) manakala kepada semua guru secara talian menggunakan medium *YouTube* https://www.youtube.com/watch?v=ML_KWWHzfSk pada 20 Jun 2024. (**LAMPIRAN 10**).

4.2 AMALAN TERBAIK DAN EFEKTIF YANG BOLEH DIKONGSIKAN

Amalan terbaik dalam *PLC - Peer Coaching (My Study Buddy)* dengan pengintergrasian *AI Tools* dalam PdP dikumpulkan melalui Rancangan Pengajaran Harian supaya menjadi contoh kepada guru-guru lain di sekolah kami. Elemen-elemen ini memainkan peranan yang sangat penting dalam pembelajaran dan menyediakan guru dan MBP ke arah pembelajaran abad ke-21 dan Revolusi Perindustrian 5.0.

5.0 RUMUSAN

PLC - Peer Coaching (My Study Buddy) ini memberikan satu peluang kepada kami untuk keluar daripada *comfort zone* dan meneroka beberapa *AI Tools*. Sejajar dengan perubahan dunia pendidikan kini yang penuh dengan teknologi dan digitalisasi, kajian yang telah dijalankan memberikan ruang dan peluang kepada guru dan MBP untuk meneroka, menimba pengalaman, kemahiran menggunakan *AI Tools* terkini serta mencetus aspirasi pembelajaran berasaskan digital dalam pendidikan masa hadapan. Kajian ini berjaya dan membantu kami mengharungi cabaran dan menambahbaik amalan pedagogi terkini,

menggalakkan dalam aktiviti penulisan ilmiah dan meningkatkan kompetensi guru dalam PdP selaras perkembangan semasa.

Ia juga meluaskan jalinan dan jaringan kolaboratif sehingga ke peringkat antarabangsa yang dapat nilai tambah serta meningkatkan imej sekolah. Seterusnya bagi MBP pula, mereka diberikan peluang dalam meneroka, menimba ilmu baharu, meningkatkan keyakinan diri dan kemahiran kerja berpasukan. Justeru, kami sebagai guru menggunakan *AI Tools* melalui *Peer Coaching (My Study Buddy)* berjaya memenuhi tema Melestarikan Inovasi Dalam Merealisasikan Pendidikan di Masa Hadapan melalui Aplikasi Kecerdasan Buatan Dalam Pendidikan.

RUJUKAN

- Alsaleh, A., Alabdulhadi, M., & Alrwaished, N. (2017). Impact of peer coaching strategy on pre-service teachers' professional development growth in Kuwait. *International Journal of Educational Research*, 86, 36-49.
- Ariffin, R. A. M., & Iksan, Z. (2021). Kajian Pembelajaran Sebagai Medium Pembangunan Insan dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran: Satu Cabaran: Lesson Study as a Medium of Human Development in the Teaching and Learning Process: A Challenge. *Sains Insani*, 6(1), 66-74.
- Bahagian Profesionalisme Guru. (2019). Kit PLC Profesional Learning Community. Kementerian Pendidikan Malaysia. Putrajaya.
- Iksan, Z. H., Ariffin, R. A. M., & Imam, S. S. J. S. (2021). Membina Pembangunan Insan Melalui Kolaboratif Guru Dalam Komuniti Pembelajaran Profesional. *Jurnal Sains Insani*.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2019). KIT PLC Profesional Learning Community. Di muat turun daripada: http://unitldp.ipsah.edu.my/images/files/Kit_PLC_2019.pdf
- Lammert, C., & Tily, S. E. (2022). Using peer coaching to promote adaptive literacy teaching in preservice teacher education. *The New Educator*, 18(3), 201-224.
- Mohamed, H., & Maat, S. M. (2021). Sorotan Literatur Bersistematik Terhadap Komuniti Pembelajaran Profesional dalam kalangan Guru Matematik Sekolah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(10), 164-176. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v6i10.1066>
- Semon, S., Lane, D., Jones, P., & Smith, S. M. (2020). Job-embedded professional development: implementing co-teaching practices in general education classrooms. *International Journal of Inclusive Education*, 1-16.
- Warwas, J., & Helm, C. (2018). Professional learning communities among vocational school teachers: Profiles and relations with instructional quality. *Teaching and teacher education*, 73, 43-55.

- Zach, S. (2020). Co-teaching—an approach for enhancing teaching-learning collaboration in physical education teacher education (Pete). *Journal of Physical Education and Sport*, 20(3), 1402-1407.
- Zanaton, H. I. (2017) Pembelajaran Kolaboratif Guru. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.

**‘LESSON STUDY’
E-CONCMAPS APPS**

Farhana binti Umanan ¹
Rozianim binti Ahmad ²
Hazmira Suzlin binti Ab Hamid³
Nor Sakinah binti Asari ⁴
Syahindah binti Solehan⁵

^{1,2,3,4,5}Kolej Matrikulasi Melaka

Emel: farhana@kmm.matrik.edu.my

ABSTRAK

Lesson Study ini bertujuan untuk membina dan menambahbaik Rancangan Pengajaran Harian (RPH) menerusi E-CONCMAPS APPS bagi meningkatkan kemahiran pelajar menghafal reagen, kondisi dan sebatian alkena. Kaedah pengajaran dan pembelajaran (PdP) adalah melibatkan pembelajaran koperatif dalam melakar peta konsep sendiri dengan menggunakan E-CONCMAPS APPS sebagai rujukan kepada 15 orang pelajar F4T1 sesi 2023/2024. PdP dilaksanakan berdasarkan perancangan RPH melalui tiga (3) kitaran dengan penambahbaikan. Strategi intervensi E-CONCMAPS APPS yang dibina oleh penyelidik merupakan satu inovasi digital yang menggabungkan aplikasi Jotform Apps, anyflip dan QuizGecko Apps. Hasil analisis data menunjukkan sebanyak 80% pelajar mengalami penurunan markah bagi setiap pelajar dan purata markah keseluruhan melalui kitaran 1(ujian pra) ke kitaran 2 (ujian pasca). Namun begitu setelah penambahbaikan RPH dilakukan, berlaku peningkatan 100% markah bagi setiap pelajar dan purata markah keseluruhan dalam kitaran 3 (ujian pasca). Ini menunjukkan objektif pembelajaran telah berjaya dicapai disamping pelajar dapat menghafal reagen dan kondisi alkena dengan baik. Penambahbaikan RPH kitaran ke-3 dapat memberikan impak positif terhadap pembelajaran pelajar berdasarkan maklum balas yang diberikan oleh pelajar. Sehubungan itu, penyelidik akan terus melaksanakan penambahbaikan terhadap penulisan RPH disamping menambahbaik E-CONCMAPS APPS dengan menerapkan simulasi interaktif dan animasi 3D dalam menggabungkan elemen permainan dalam kuiz menggunakan aplikasi Realiti Tambahan (AR).

Kata Kunci: Menghafal, reagen , alkena, Jorform Apps, E-CONCMAPS APPS

1.0 PENGENALAN

Objektif pembelajaran kimia bagi Program Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia yang digariskan dalam silibus kimia matrikulasi adalah untuk menyediakan pelajar dengan ilmu-ilmu kimia sebagai persediaan untuk mengikuti kursus-kursus yang berkaitan dengan sains dan teknologi di peringkat ijazah pertama di institusi-institusi pengajian tinggi dalam dan luar Negara (MOE, 2012). Hampir 76.90% dalam Spesifikasi Kurikulum SK025 (CS SK025) yang telah dikemaskini 26 April 2022 berkuat kuasa 2022/2023 adalah menjurus

kepada pembelajaran kimia organik. Namun begitu, kursus ini dianggap sangat sukar dipelajari dan seterusnya menjadikan kimia organik sebagai subjek yang sangat mencabar dan sukar (Schweiker et al., 2020). Ini kerana setiap tindak balas yang berlaku dalam sebatian organik adalah sukar bagi pelajar. (Graulich & Bhattacharyya, 2017). Namun, tindak balas organik ini memerlukan kemahiran kognitif yang tinggi terutama dalam mengingat reagen yang digunakan daripada tindak balas (O'Dwyer, 2017).

Subtopik alkena di dalam topik hidrokarbon melibatkan kepelbagaian jenis tindak balas berbeza. Ia melibatkan kepelbagaian penggunaan reagen dan kondisi yang berbeza yang menghadkan keupayaan pelajar menghafal keseluruhan reagen dan kondisi alkena. Domain kognitif memainkan peranan penting dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP). Merujuk kepada Taksonomi Bloom, enam tahap dikategorikan dalam domain kognitif yang terdiri daripada mengingat, memahami, mengaplikasi, menganalisis, mencipta dan menilai (Muhayimana *et. al*, 2022). Oleh itu, kesukaran pelajar menguasai aras mengingat dan memahami dalam Bloom akan menjejaskan purata nilai gred kumulatif (CGPA) dalam Keputusan PSPM.

2.0 KONSEP FOKUS

2.1 REFLEKSI PDP DAN MASALAH PEMBELAJARAN PELAJAR

Berdasarkan pemerhatian penyelidik melalui penilaian formatif yang dilakukan, didapati seramai 93.3% pelajar mendapat gred C+ dan ke bawah dalam menjawab soalan menentukan hasil, reaktan dan reagen dalam subtopik alkena (Jadual 1).

Jadual 1. Bilangan pelajar mengikut gred markah bagi penilaian formatif hasil pembelajaran menentukan hasil, reaktan dan reagen dalam subtopik alkena (n= 15)

	Gred										
	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	F
Bil Pelajar	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	11

Manakala sesi temu bual dengan lima (5) orang pelajar dan tinjauan awal melalui soal-selidik terbuka mengenai pembelajaran tindak balas sebatian organik, hampir keseluruhan pelajar menyatakan sukar mengingat kepelbagaian jenis tindak balas kimia organik. Antaranya adalah seperti berikut:

Pelajar 1: "*Banyak laluan berbeza untuk tindak balas sebatian organik dan terlalu banyak reagen untuk diingati.*"

Pelajar 2: "*Perlu mengingat setiap tindak balas yang telah pelajari dengan lebih menarik sebab nota hitam putih sahaja.*"

Pelajar 3: "*Tak tahu struktur mana yang kena tukar terutama yang melibatkan struktur cyclic.*"

Dapatan tersebut juga seolah-olah mencerminkan tanggapan pelajar bahawa hafalan adalah sebahagian besar kemahiran pembelajaran tindak balas kimia organik. Justeru, apabila melibatkan soalan aplikasi, tugas itu sukar diselesaikan. Berdasarkan penelitian dapatan awal refleksi masalah, penyelidik membuat kesimpulan, kelemahan pelajar adalah seperti berikut:

1. Pelajar sukar menghafal reagen dan sukar tentukan hasil sebatian organik.
2. Tiada kemahiran cara menghafal reagen yang mudah.
3. Pelajar menghadapi kesukaran menulis reagen dan kondisi alkena dengan tepat.

4. Pelajar tidak dapat melukis struktur reaktan dan hasil alkena dengan tepat. Oleh yang demikian, satu rancangan pengajaran harian (RPH) yang lebih tersusun menerusi *Lesson Study* menggunakan inovasi digital *E-CONCMAPS APPS* telah dibangunkan. *E-CONCMAPS APPS* ini merupakan satu aplikasi digital yang menggabungkan aplikasi *Jotform Apps*, *anyflip* dan *QuizGecko Apps*. *E-CONCMAPS APPS* merupakan aplikasi pembelajaran digital yang menyediakan menu buku digital *e-book* peta konsep kimia organik, soalan kuiz interaktif melalui fungsi AI atau teknologi kecerdasan buatan melalui aplikasi *AI Question Generator @ QuizGecko*, dan soalan peta konsep melalui aplikasi *anyflip*. Fasa pembangunan inovasi digital *E-CONCMAPS APPS* adalah seperti dalam Rajah 1 berikut.



https://drive.google.com/file/d/12_2Q0suylscSXucq9L5JU13-zjfS3EC/view?usp=sharing

Rajah 1. QR code dan pautan lampiran fasa pembangunan inovasi digital *E-CONCMAPS APPS* yang telah dibangunkan oleh penyelidik

Penyelidik memfokuskan kepada perkara berikut semasa penyediaan RPH *Lesson Study E-CONCMAPS APPS*:

1. Penulisan reagen dan kondisi dalam sebatian alkena topik hidrokarbon.
2. Lukisan struktur reaktan dan hasil alkena dalam tindak balas.
3. Penghasilan ringkasan peta konsep sebatian alkena.
4. Konsep pembelajaran sendiri dalam membantu pelajar menghafal reagen sebatian alkena.



Rajah 2. QR code dan paparan antara muka *E-CONCMAPS APPS* menggunakan *smartphone* melalui pautan: <https://www.jotform.com/app/240490928246461>

2.2 OBJEKTIF

PLC *Lesson Study* dilaksanakan bertujuan untuk membina dan menambahbaik Rancangan Pengajaran Harian (RPH) menerusi *E-CONCMAPS APPS* bagi meningkatkan kemahiran pelajar menghafal reagen dan kondisi dan sebatian alkena.

Objektif Pengajaran dan Pembelajaran

1. Meningkatkan kemahiran pelajar menulis reagen dan kondisi sebatian alkena dengan tepat.
2. Meningkatkan kemahiran pelajar melukis struktur sebatian alkena samada reaktan mahupun struktur hasil alkena dengan tepat.
3. Meningkatkan kemahiran pelajar melukis peta konsep sebatian alkena minimum 6 tindak balas dengan tepat dan tersusun.

4. Menggunakan inovasi digital *E-CONCMAPS APPS* sebagai pembelajaran sendiri.

2.3 PEMBENTUKAN KUMPULAN

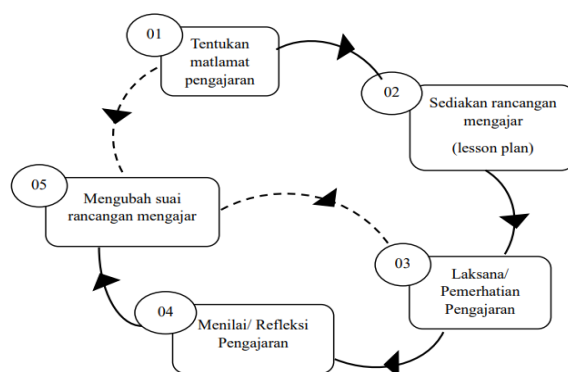
Ahli kumpulan PLC yang terdiri daripada lima (5) orang pensyarah kimia yang mempunyai pengalaman mengajar yang berbeza dalam melaksanakan perkongsian idea bagi pengolahan proses pengajaran yang berkesan seperti ditunjukkan dalam Jadual 3.

Jadual 3. Ahli Kumpulan PLC-Lesson Study *E-CONCMAPS APPS*

Nama Penyelidik	Pengalaman Mengajar	Peranan & Senarai Tugas
Hazmira Suzlin binti Ab Hamid	(SME Kimia @ Pakar Rujuk)	Peranan: Pensyarah Pakar Rujuk Tugas: • Memberi penjelasan yang mendalam dan komprehensif. • Menyediakan bahan dan sumber rujukan yang berkualiti. • Membimbing dan memberi nasihat akademik.
Farhana binti Umanan	17 tahun	Peranan: Ketua Kumpulan & Pensyarah Pemerhati Tugas: Membuat Keputusan setelah selesai sesi perbincangan
Rozianim binti Ahmad	15 tahun	Peranan: Pensyarah Mengajar Tugas: • Menyediakan keperluan PdP di dalam kelas. • Mentadbir ujian dan menganalisis dapatan. • Mengumpul dokumen seperti gambar dan sebagainya.
Nor Sakinah binti Asari	8 tahun	Peranan: Setiausaha & Pensyarah Pemerhati Tugas: • Menyediakan notis panggilan mesyuarat. • Menyediakan laporan perbincangan.
Syahindah Binti Solehan	5 tahun	Peranan: Penolong Setiausaha & Pensyarah Pemerhati Tugas: • Membantu menyediakan notis panggilan mesyuarat. • Membantu menyediakan laporan perbincangan.

2.4 PERANCANGAN DAN ALAT KOLABORATIF (PLC-LESSON STUDY *E-CONCMAPS APPS*)

Semasa perjumpaan pertama, ahli kumpulan PLC sebulat suara bersetuju memilih *Lesson Study* sebagai alat kolaboratif yang digunakan bersama inovasi digital *E-CONCMAPS APPS* semasa sesi PdP di dalam kelas. Isi kandungan perbincangan perjumpaan pertama adalah seperti di dalam Jadual 4 (*Rujuk Lampiran 1*). Pelaksanaan *Lesson Study* melibatkan 5 fasa seperti dalam Rajah 3 yang melibatkan 3 kitaran.



Rajah 3. Perancangan PLC-Lesson Study E-CONCMAPS APPS

3.0 KONSEP PENAMBAHBAIKAN

3.1 LANGKAH PELAKSANAAN AKTIVITI PLC-LESSON STUDY E-CONCMAPS APPS

Pelaksanaan aktiviti PLC-Lesson Study E-CONCMAPS APPS dirancang dan ditetapkan dengan persetujuan ahli kumpulan PLC melalui pertemuan perjumpaan kedua. Tarikh dan kaedah pelaksanaan dibincangkan bersama demi memastikan objektif pembelajaran PLC tercapai melalui Rajah 4. Pelaksanaan PLC adalah mengikut gelung selari dengan panduan dalam Rajah 3. Berikut adalah 5 fasa pelaksanaan *Lesson Study* iaitu tentukan matlamat pengajaran, sediakan rancangan mengajar, laksana/ pemerhatian pengajaran, menilai/ refleksi pengajaran dan mengubah suai rancangan mengajar.



https://drive.google.com/file/d/18mVmMsNUwSlF5ovKVAu1I9EL-kcb1yA_/view?usp=sharing

Rajah 4. QR code dan pautan lampiran jadual pelaksanaan kitaran PLC-Lesson Study E-CONCMAPS APPS

Fasa 1: Penentuan Matlamat Pengajaran

Satu Kumpulan PLC *Lesson Study* iaitu E-CONC CHEM TEAM ditubuhkan pada perjumpaan pertama pada 26 Januari 2024 seperti Jadual 4 (*Rujuk Lampiran 1*). Kumpulan ini telah memilih subtopik alkena dalam topik hidrokarbon sebagai fokus kajian ini. Matlamat pengajaran ditentukan dengan membina dan menambahbaik RPH menerusi E-CONCMAPS APPS bagi meningkatkan kemahiran pelajar menghafal reagen dan kondisi dan sebatian alkena seperti dalam Jadual 4 (*Rujuk Lampiran 1*).

Fasa 2: Penyediaan Rancangan Pengajaran Harian (RPH)

Penyelidik membina RPH dengan menggunakan E-CONCMAPS APPS melalui tiga (3) kitaran. Pada kitaran pertama, PdP menggunakan RPH yang hanya melibatkan perbincangan dua hala pensyarah dan pelajar dengan menggunakan bahan rujukan, buku *lesson* melalui penggunaan *smart tv* sahaja. Namun setelah mengambil kira maklum balas dan refleksi dari pensyarah pemerhati dan pensyarah pakar rujuk penambahbaikan RPH perlu dilaksanakan pada kitaran

ke-2. Kitaran ke-2 melibatkan pelaksanaan RPH yang menggunakan inovasi digital *E-CONCMAPS APPS* melalui penggunaan aplikasi *telegram*, *smartphone* dan *smart tv*. Namun, merujuk kepada hasil refleksi pemantauan pensyarah pemerhati dan pensyarah pakar rujuk, penambahbaikan kali ke-2 perlu dilaksanakan pada kitaran ke-3. Menerusi pelaksanaan RPH kitaran ke-3, pelaksanaan PdP melibatkan penggunaan inovasi digital *E-CONCMAPS APPS* melalui *smart tv*, *telegram* dan *smartphone* pelajar. Pelajar turut menghasilkan peta konsep tindak balas alkena sendiri secara koperatif dan disemak sambil menggunakan *E-CONCMAPS APPS*. Hasil peta konsep turut dimuat naik ke dalam menu *E-CONCMAPS APPS* untuk rujukan pembelajaran sendiri pelajar.



<https://drive.google.com/file/d/1tAhFeqlAduuNP86qh5IlZP3coHTAaP8T/view?usp=sharing>

Rajah 5. QR code dan pautan lampiran Rancangan Pengajaran Harian (RPH) kitaran 1 sehingga 3

Fasa 3: Pelaksanaan & Pemerhatian Pengajaran

Seorang ahli kumpulan bertindak sebagai tenaga mengajar bagi melaksana RPH yang dirancang. Pensyarah pakar rujuk akan mengetuai proses pencerapan @ pemantauan PdP di dalam kelas dengan merujuk kepada RPH yang telah dibina. Pensyarah pakar rujuk dan beberapa pensyarah pemerhati merekodkan pemerhatian PdP dan dirumuskan ke dalam laporan penilaian & refleksi PdP dalam Rajah 6.

Fasa 4: Menilai/ refleksi RPH

Proses penilaian dan refleksi dilaksanakan pada hari yang sama semasa sesi pencerapan PdP. Pengajar menyatakan refleksi sendiri dengan mengenalpasi kekuatan dan kekurangan semasa PdP berlangsung. Pensyarah pakar rujuk dan beberapa pensyarah pemerhati menyediakan laporan penilaian & refleksi PdP dalam Rajah 6.



<https://drive.google.com/file/d/1ybdkC3vm0lzRWCEdDgVh4YWBMT7e60M/view?usp=sharing>

Rajah 6. QR code dan pautan lampiran laporan pencerapan penilaian & refleksi kitaran 1 sehingga 3

Fasa 5: Penambahbaikan RPH

Berdasarkan dapatan laporan refleksi pensyarah pakar rujuk dan pensyarah pemerhati, berikut adalah penambahbaikan RPH Kitaran 2 dan 3 yang dibincangkan dan dipersetujui oleh semua ahli Kumpulan PLC seperti dalam Jadual 5. Sehubungan itu, penambahbaikan terhadap penulisan RPH akan diteruskan disamping menambahbaik *E-CONCMAPS APPS* dengan menerapkan simulasi interaktif dan animasi 3D dalam menggabungkan elemen permainan dalam kuiz menggunakan aplikasi Realiti Tambahan (AR).

Jadual 5. Perbandingan RPH 1, RPH 2 & RPH 3

Bil	Perkara	RPH1	RPH 2	RPH3
1.	Pendekatan Pengajaran & Pembelajaran			
	• Perbincangan dua hala pensyarah & pelajar	/	/	/
	• Pembelajaran dalam Kumpulan @ Koperatif	X	X	/
	• Penggunaan bahan digital	X	/	/
2.	Alat Bantu Pengajaran & Pembelajaran			
	• Papan TV Pintar	/	/	/
	• Inovasi Digital E-CONCMAPS APPS	X	/	/
	• Hasil Peta Konsep Tugas Pelajar	X	X	/

Fokus utama dalam penambahbaikan RPH3 adalah pelajar melakar @ membina peta konsep alkena secara sendiri di dalam kumpulan dengan merujuk kepada *E-CONCMAPS APPS*. Aktiviti ini adalah salah satu kemahiran pelajar menghafal reagen dan kondisi alkena. Membaca, menganalisis, menulis semula dan mengaplikasi kandungan peta konsep alkena dari *E-CONCMAPS APPS* dan dipindahkan ke dalam penulisan sendiri akan membantu meningkatkan kemahiran pelajar dalam proses menghafal.

3.2 KEBERKESANAN *LESSON STUDY E-CONCMAPS APPS*

Semasa pelaksanaan RPH 1 pensyarah hanya menggunakan buku *lesson* dan *smart tv* sahaja semasa perbincangan dijalankan. Namun setelah melaksanakan *RPH kitaran ke-2* dengan menggunakan *E-CONCMAPS APPS*, berlaku penurunan markah terhadap penilaian pelajar yang berpunca dari penggunaan struktur *cyclic*. Oleh yang demikian, setelah mengambil kira maklum balas dan refleksi daripada pensyarah pemerhati dan pensyarah pakar rujuk, *RPH Kitaran 3* dilaksanakan menggunakan *E-CONCMAPS APPS* dengan penambahbaikan. Oleh yang demikian, berlaku peningkatan kemahiran pelajar dalam proses penghafalan reagen dan kondisi sebatian alkena.

Objektif 1:

Meningkatkan kemahiran pelajar menulis reagen dan kondisi sebatian alkena dengan tepat.

Refleksi 1:

Merujuk kepada analisis data pelajar Kitaran 1 sehingga Kitaran 3 dalam Jadual 6, berlaku peningkatan puratus purata markah bagi setiap pelajar pada kitaran ke-3. Oleh itu, sasaran objektif 1 adalah tercapai.

Objektif 2:

Meningkatkan kemahiran pelajar melukis struktur sebatian alkena samada reaktan mahupun struktur hasil alkena dengan tepat.

Refleksi 2:

Analisis data menunjukkan sebanyak 80% pelajar mengalami penurunan markah dari setiap pelajar dan purata keseluruhan markah daripada ujian pra kitaran 1 ke ujian pasca kitaran 2. Namun data menunjukkan 100% pelajar menunjukkan peningkatan terhadap markah ujian pasca kitaran 3. Purata keseluruhan markah pelajar juga telah mengalami peningkatan sebanyak 43.8% dari kitaran 2. Oleh itu, objektif 2 adalah tercapai.

Objektif 3:

Meningkatkan kemahiran pelajar melukis peta konsep sebatian alkena minimum 6 tindak balas alkena dengan tepat dan tersusun.

Refleksi 3:

Merujuk kepada analisis data pelajar Kitaran 1 sehingga 3 dalam Jadual 6, 53.3% pelajar dapat melukis peta konsep *alkena* minimum 6 tindak balas alkena dengan tepat dan tersusun dengan purata markah 57.67% meningkat sebanyak 43.8% daripada kitaran ke-2. Oleh itu, sasaran objektif 3 tercapai.

Objektif 4:

Menggunakan inovasi digital *E-CONCMAPS APPS* sebagai pembelajaran sendiri.

Refleksi 4:

Merujuk dapatan analisis maklum balas pengguna terhadap *E-CONCMAPS APPS* dalam jadual 8 & 9 (*Rujuk Lampiran 3*), 84.62% pengguna bersetuju aplikasi digital ini dijadikan sebagai pembelajaran sendiri pelajar. Oleh itu, sasaran objektif 4 tercapai.

3.3. KELEBIHAN LESSON STUDY E-CONCMAPS APPS

- i. Aplikasi digital yang mudah di akses dengan mudah secara sendiri**
PdP pelajar boleh dilaksanakan secara sendiri mahupun bersama-sama pensyarah secara berulang kali kerana capaian aplikasi digital *E-CONCMAPS APPS* hanya diujung jari dengan menggunakan *smartphone* atau lain-lain peralatan elektronik.
- ii. Paparan aplikasi digital yang menarik**
Templat dan aplikasi yang telah disediakan oleh aplikasi *Jortform* adalah menarik dan boleh ditambah baik mengikut kreativiti pengguna *Jortform*.
- iii. Penggunaan kos yang minimum dan pendigitalan inovasi menggunakan perisian yang percuma**
Tiada sebarang kos diperlukan untuk membangunkan aplikasi digital *E-CONCMAPS APPS*. Aplikasi *Jortform*, *QuizGecko* dan *anyflip* adalah perisian percuma yang boleh di akses oleh semua pengguna dengan capaian internet.
- iv. Isi kandungan aplikasi digital yang merangkumi semua objektif pengajaran dalam Rancangan Pengajaran Harian (RPH)**
Penyusunan isi kandungan *E-CONCMAPS APPS* adalah selari dengan objektif pembelajaran seiring dengan Curriculum Spesifikasi (CS) Bahagian Matrikulasi dan Rancangan Pengajaran Harian yang dibina.
- v. Keaslian**
Pautan *e-book* peta konsep kimia organik dalam *E-CONCMAPS APPS* telah mendapat nombor **e-ISBN: 978-967-19388-0-5** sebagai hak cipta terpelihara. Manakala inovasi digital *E-CONCMAPS APPS* turut mendapat perakuan daripada **Perbadanan Harta Intelpek Malaysia, MyIPO** dengan nombor pendaftaran hak cipta terpelihara **LY2024M02492** pada 15 Mei 2024. (*Rujuk Lampiran 7*)

3.4 PEMBUKTIAN & PENAMBAHBAIKAN

Data pelajar diperolehi menerusi tugas pelajar sebelum dan selepas inovasi digital dalam RPH diketengahkan kepada pelajar menerusi *Lesson Study*. Penyusunan RPH dalam *Lesson Study* melibatkan tiga kitaran dengan mengambil kira markah tugas latihan pelajar. Kategori dapatan markah tugas pelajar adalah seperti berikut:

- i. Markah Tugas Pelajar Kitaran 1: Ujian Pra kali pertama
- ii. Markah Tugas Pelajar Kitaran 2: Ujian Pasca kali pertama
- iii. Markah Tugas Pelajar Kitaran 3: Ujian Pasca kali kedua
- iv. Soalan Selidik Maklum Balas Pengguna
- v. Temu Bual Separa Struktur Secara Lisan
- vi. Analisis Maklum Balas Perkongsian RPH menggunakan *E-CONCMAPS APPS* kepada Pensyarah Unit Kimia

i) Analisis ujian Pra dan Pasca

Jadual 6. Perbandingan markah ujian pada ketiga-tiga kitaran RPH dalam peratus.

Bil.	Nama Pelajar	(RPH1) Ujian Pra Kitaran 1 (%)	(RPH2) Ujian Pasca Kitaran 2 (%)	Perbezaan	(RPH3) Ujian Pasca Kitaran 3 (%)	Perbezaan
1	Pelajar 1	16	20	4	73	53
2	Pelajar 2	60	44	-16	95	51
3	Pelajar 3	24	12	-12	45	33
4	Pelajar 4	28	4	-24	40	36
5	Pelajar 5	16	16	0	73	57
6	Pelajar 6	20	4	-16	36	32
7	Pelajar 7	40	16	-24	68	52
8	Pelajar 8	36	24	-12	40	16
9	Pelajar 9	12	8	-4	36	28
10	Pelajar 10	48	0	-48	59	59
11	Pelajar 11	32	8	-24	77	69
12	Pelajar 12	16	12	-4	91	79
13	Pelajar 13	28	24	-4	45	21
14	Pelajar 14	8	8	0	55	47
15	Pelajar 15	20	8	-12	32	24
	PURATA	26.93	13.87	-13.06	57.67	43.8

Merujuk kepada Jadual 6, dapatan analisis data menunjukkan sebanyak 80% pelajar mengalami penurunan markah dari setiap pelajar dan purata keseluruhan markah daripada ujian pra kitaran 1 ke ujian pasca kitaran 2. Perbincangan dalam kalangan ahli dilaksanakan untuk mengenalpasti kekurangan *E-CONCMAPS APPS* semasa diketengahkan kepada pelajar. Ini adalah kerana pada kitaran 2, soalan yang diuji adalah berbentuk *cyclic* berbanding struktur sebatian di dalam *E-CONCMAPS APPS* yang menggunakan struktur *acyclic*. Di sini, penyelidik mendapati pelajar masih tidak dapat mengaplikasi jawapan jika melibatkan struktur *cyclic*. Justeru itu, penambahbaikan kandungan dan kaedah telah dilakukan terhadap RPH dan aplikasi *E-CONCMAPS APPS* pada kitaran 3.

Pada kitaran 3, pengujian *E-CONCMAPS APPS* yang dilaksanakan selepas penambahbaikan dilakukan. Merujuk Jadual 6 dan Jadual 7 (*Rujuk Lampiran 2*), terdapat peningkatan yang positif terhadap ujian pasca kitaran 3. Dapatan menunjukkan 100% pelajar menunjukkan peningkatan terhadap markah ujian pasca kitaran 3. Purata keseluruhan markah pelajar juga telah mengalami peningkatan sebanyak 43.8% dari kitaran 2.

ii) Analisis Soal Selidik Maklum Balas Pengguna *E-CONCMAPS APPS*

Analisis maklum balas pengguna terhadap *E-CONCMAPS APPS* ini melibatkan 9 item soalan seperti dalam Jadual 8 & 9 (*Rujuk Lampiran 3*). Sebanyak 76.92% pengguna seronok menggunakan apps *E-CONCMAPS APPS* dalam PdP.

(iii) Analisis Temu Bual Separa Struktur Secara Lisan

Berikut adalah dapatan maklum balas temu bual separa struktur secara lisan di antara pelajar terhadap maklum balas *E-CONCMAPS APPS* ini.

Pelajar 1: "Saya suka guna apps ini. Mudah sangat. Dalam apps ini telah ada peta konsep semua chapter. Ada latihan online. Ada latihan peta konsep."

Pelajar 2: "Apps ini sangat membantu saya menghafal reagent alkene ini."

Pelajar 3: "Reagent alkene banyak sangat. Tapi bila ada apps, mudah saya hafal semua reagent yang ada."

Oleh yang demikian, RPH menggunakan inovasi digital *E-CONCMAPS APPS* ini telah mendapat maklum balas positif disamping memberi peluang kepada pelajar belajar secara sendiri samada di dalam kelas mahupun di luar kelas. Pembelajaran secara berulang dengan menggunakan inovasi digital *E-CONCMAPS APPS* turut dapat membantu pelajar menghafal reagen sebatian *alkena* dengan mudah.

(iv) Analisis Maklum Balas Perkongsian RPH menggunakan *E-CONCMAPS APPS* kepada Pensyarah Unit Kimia

RPH1, 2 dan 3 telah dikongsikan kepada 5 pensyarah kanan unit kimia Kolej Matrikulasi Melaka demi mendapatkan maklumbalas penyediaan RPH menggunakan *E-CONCMAPS APPS* seperti dalam Jadual 10 (*Rujuk Lampiran 4*). Kelima-lima pensyarah kimia memberikan maklumbalas yang positif terhadap penggunaan *E-CONCMAPS APPS* dalam RPH Kitaran 2 dan 3 dengan purata nilai bagi item bahan digital 4.84 dan 4.80 bagi item RPH.

4.0 KONSEP PERKONGSIAN

RPH1,2 dan 3 telah dikongsikan bersama dengan *E-CONCMAPS APPS* kepada rakan-rakan pensyarah unit Kimia (*Rujuk Lampiran 8*) manakala *E-CONCMAPS APPS* juga turut disebarkan kepada pelajar Kolej Matrikulasi Melaka melalui aplikasi *WhatsApp* dan *telegram*. *e-book E-CONCMAPS* dalam aplikasi *E-CONCMAPS APPS* juga telah menyertai Penyelidikan dalam Konvensyen R&D, PLC & Inovasi Pendidikan Program Matrikulasi KMM pada 12-13 Oktober 2021 secara dalam talian dan telah memperoleh Anugerah Emas menerusi kertas penyelidikan dan video penyelidikan R&D, KonPPI-1 2021, Peringkat Kolej Matrikulasi Melaka seperti dalam Rajah 7 berikut:



<https://drive.google.com/file/d/1pmYKdiNRHiN-16cTUofxIZz8QGGxakBj/view?usp=sharing>

Rajah 7. QR code dan pautan lampiran perkongsian *E-CONCMAPS APPS*

5.0 RUMUSAN

Pelaksanaan *Lesson Study E-CONCMAPS APPS* merupakan satu alat kolaboratif dalam perkongsian idea, menambahbaik dan membuat penilaian terhadap penyediaan RPH yang terbaik disamping menggunakan inovasi digital *E-CONCMAPS APPS* semasa proses PdP di dalam kelas mahupun di luar kelas. Penyediaan RPH yang lengkap melalui perkongsian idea daripada kepelbagaian latar belakang pensyarah Kimia dapat menghasilkan satu proses PdP yang berkesan disamping meningkatkan pencapaian akademik pelajar sasaran seiring dengan objektif pelaksanaan PLC *Lesson Study* ini. Oleh yang demikian, seiring dengan tema Melestari Inovasi dalam Merealisasikan Pendidikan di Masa Hadapan, penggunaan inovasi digital *E-CONCMAPS APPS* di dalam kelas menerusi PLC *Lesson Study* ini mampu membuktikan bahawa kemahiran pelajar dalam proses penghafalan reagen sebatian alkena mahupun sebatian kimia organik lain dapat dipertingkatkan seiring dengan peningkatan kemahiran pelajar melukis peta konsep kimia organik. Inovasi digital *E-CONCMAPS APPS* juga boleh diakses secara sendiri berulang kali oleh semua pengguna terutama dalam kalangan pelajar matrikulasi. Sehubungan dengan itu, isi kandungan *E-CONCMAPS APPS* adalah seiring dengan pembelajaran era digital 5.0 (Anas, I., & Zakir, S., 2024). Pelaksanaan *Lesson Study* melalui penggunaan inovasi digital *E-CONCMAPS APPS* ini menyediakan soalan kuiz interaktif menerusi kecerdasan buatan AI (*QuizGecko Apps*) yang mampu melahirkan individu berkemahiran tinggi digital terutama dalam konsep AI seiring dengan konsep merealisasikan Pendidikan di Masa Hadapan.

RUJUKAN

- Anas, I., & Zakir, S. (2024). Artificial Intelligence: Solusi Pembelajaran Era Digital 5.0. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, 8(1), 35-46.
- Graulich, N. & Bhattacharyya, (2017). Investigating Students' Similarity Judgments in Organic Chemistry. *Journal of Chemical Education, Research and Practice*, (18), 774-784. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:196085476>
- MOE (2012). *Engineering Chemistry TK015 and TK025 syllabus specification. Syllabus SK015/SK025*. Matriculation Division, Ministry of Education Malaysia.
- Muhayimana, T, Kwizera, L & Nyirahabimana, M.N. (2022). Using Bloom's taxonomy to evaluate the cognitive levels of Primary Leaving English Exam questions in Rwandan schools. *Curric Perspect.* 2022; 42(1): 51–63
- O' Dwyer, A, & Childs, P. (2017). Organic Chemistry in Action! What is the reaction? *Journal Chemistry Education*, 92 (7), 1159-1170.

Schweiker, S. S., Griggs, B. K., & Levonis, S. M. (2020). Engaging Health Students in Learning Organic Chemistry Reaction Mechanisms Using Short and Snappy Lightboard Videos. *Journal of Chemical Education*, 97(10), 3867–3871.
<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00619>

PEMBELAJARAN *RESTING POTENTIAL & ACTION POTENTIAL* MENGUNAKAN *COLEARNING*

Suraya Illiani binti Mohd Suhot ¹

Siti Khairiah binti Abdollah ²

Zuraini binti Abdul Razak ³

Tan Wai Ying ⁴

^{1,2,3,4} Kolej Matrikulasi Melaka

Email: suraya.illiani@kmm.matrik.edu.my

ABSTRAK

Lesson Study ini dijalankan bertujuan untuk membincang, menilai dan mengenal pasti kaedah PdPc yang berkesan dalam membantu pelajar menguasai konsep *formation of resting potential and action potential*. Kaedah PdPc yang ingin dikenalpasti mestilah berdasarkan pembelajaran berpusatkan pelajar dan pembelajaran aktif. *Lesson Study* ini dijalankan ke atas kelas KDIT3 iaitu seramai 12 pelajar. Sebanyak 2 Kitaran telah dijalankan. PdPc bagi Kitaran 1 menggunakan kaedah pembentangan secara individu. Hasil refleksi dan analisis data merumuskan bahawa RPH & kaedah PdPc perlu ditambahbaik kerana objektif pengajaran tidak tercapai. Hanya 66.7% pelajar memperoleh markah dalam kategori cemerlang. Bagi Kitaran 2, kaedah pembentangan ditambahbaik dengan menggunakan CoLearning, kaedah PdPc yang menerapkan elemen kolaboratif iaitu perbincangan dan pembentangan secara berkumpulan. Hasil analisis data latihan penilaian PdPc, bagi Kitaran 2, 100 % pelajar memperoleh markah pada tahap cemerlang dan CoLearning telah dikenalpasti sebagai kaedah pengajaran yang dapat membantu pelajar menguasai konsep *formation of resting potential and action potential* dengan lebih berkesan. Ini turut disokong dengan soal selidik dimana semua pelajar bersetuju bahawa CoLearning membantu mereka memahami konsep dengan lebih baik dan pembelajaran ketika Kitaran 2 lebih aktif serta berkesan. Oleh itu objektif *Lesson Study* yang telah dijalankan tercapai. Ini selaras dengan tiga idea utama PLC iaitu berlaku kolaborasi antara pensyarah, memastikan pembelajaran pelajar dan memfokuskan kepada pencapaian pelajar.

Kata Kunci: pembelajaran kolaboratif, pembelajaran berpusatkan pelajar, pembelajaran berkumpulan, pembelajaran aktif

1.0 PENGENALAN

Salah satu cabaran yang dihadapi oleh pensyarah adalah untuk memastikan kaedah PdPc berdasarkan pembelajaran berpusatkan pelajar dan pembelajaran aktif dilaksanakan dengan berkesan. Kekurangan idea, kemahiran dan pengalaman selain daripada rasa kurang yakin dengan keberkesanan kaedah pengajaran menjadi faktor-faktor pensyarah cenderung menggunakan kaedah konvensional. *Professional Learning Community* (PLC) menjadi platform yang sistematik bagi membantu pensyarah untuk berkolaborasi bagi meningkatkan kualiti PdPc agar pembelajaran pelajar lebih bermakna dan akhirnya pencapaian pelajar dapat ditingkatkan. Disamping itu menurut Fullan (2007), inovasi dalam PdPc merujuk kepada

pengenalan dan pelaksanaan idea atau kaedah baru yang meningkatkan kualiti dan keberkesanan proses pembelajaran. Ini termasuklah pendekatan pedagogi yang berbeza, strategi pembelajaran kolaboratif dan penggunaan teknologi,

2.0 KONSEP FOKUS

2.1 ISU & MASALAH

Konsep *formation of resting potential and action potential* merupakan konsep yang diajar dalam topik *Coordination* dalam silibus DB024. Topik yang panjang ini mempunyai peruntukan markah yang banyak dalam Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM), Semester 2. *Formation of resting potential and action potential* adalah konsep utama dalam topik *Coordination*. Kegagalan pelajar menguasai konsep ini mungkin menyebabkan mereka sukar memahami dan menguasai proses-proses lain dalam topik tersebut. Tambahan pula, konsep ini turut merentasi topik lain seperti dalam topik *Transport System* yang melibatkan proses *Cardiac Cycle* dan proses *Roles of Chemoreceptor in Controlling Breathing* dalam topik *Gases Exchange*. Konsep yang abstrak ini sukar dikuasai oleh pelajar. Berdasarkan Laporan Kerja Calon bagi PSPM Semester 2, Sesi 2022/2023, kira-kira 50% pelajar tidak dapat menjawab soalan yang berkaitan konsep *formation of resting potential and action potential* dengan tepat. Ini menyebabkan mereka kehilangan markah dan menjejaskan peluang mereka untuk mendapat markah yang baik dalam PSPM. Kesukaran pelajar untuk menguasai konsep ini juga disebabkan oleh ketiadaan pengetahuan yang sedia ada kerana konsep ini tidak diajar di sekolah menengah.

Melalui sesi perkongsian guru, apabila berhadapan situasi ini, pensyarah cenderung menggunakan teknik kuliah. Maklumat disampaikan secara sehalu dan berlaku kekurangan interaksi. Hal ini boleh menyebabkan penglibatan pelajar ketika PdPc kurang dan pelajar mudah hilang fokus dalam kelas. Jika isu ini tidak ditangani, pelajar mungkin gagal menguasai konsep dengan baik. Untuk memastikan PdPc lebih efektif dan berkesan seterusnya kekal relevan untuk masa kini dan akan datang, aspek-aspek seperti pedagogi, kolaborasi dan teknologi perlu di tekankan. Kaedah pembelajaran berpusatkan pelajar yang memberi kebebasan kepada pelajar untuk meneroka dan membangun pengetahuan secara sendiri sementara pensyarah bertindak sebagai fasilitator mestilah menjadi keutamaan ketika merancang dan melaksanakan PdPc. Menurut Freeman et al. (2014), pembelajaran aktif, termasuk pembentangan oleh pelajar, didapati dapat meningkatkan pencapaian akademik dan dapat membantu pelajar untuk memahami sesuatu konsep dengan mendalam. Sebagai pensyarah, kami berpandangan bahawa kaedah ini merupakan kaedah yang sesuai dan sering digunakan ketika PdPc kerana kelebihan kaedah pembentangan dalam membantu pelajar menguasai sesuatu konsep. Akan tetapi, menerusi sesi perkongsian guru, kaedah ini tidak digemari oleh sesetengah pelajar. Ini turut disokong oleh Laporan e-Penilaian Pengajaran Kolej Matrikulasi Melaka, Sesi 2022/2023 & 2023/2024 yang menyatakan bahawa pelajar tidak dapat fokus lama dengan kaedah pembentangan dan tidak faham apa yang dibentangkan oleh rakan sekelas. Sehubungan itu kami memutuskan untuk bekerjasama dalam merancang RPH dan kaedah PdPc agar kaedah pembentangan ini dapat dilaksanakan dengan lebih efektif dan pembelajaran para pelajar lebih optimum melalui kaedah ini.

2.2 OBJEKTIF

Objektif utama pelaksanaan *Lesson Study* ialah untuk memastikan pensyarah dapat:

- Membincang dan membanding pemahaman pelajar dalam konsep *formation of resting potential and action potential* melalui kaedah pembentangan secara individu.
- Membincang dan membanding pemahaman pelajar dalam konsep *formation of resting potential and action potential* melalui *CoLearning*
- Mengenal pasti kaedah pengajaran yang dapat membantu pelajar menguasai *konsep formation of resting potential and action potential* dengan berkesan.
- Meningkatkan penguasaan pelajar dalam konsep *formation of resting potential and action potential* (sekurang-kurangnya 85% pelajar memperoleh markah 13/15)

2.3 AHLI KUMPULAN

Kumpulan SKiEZ diketuai oleh Puan Suraya Illiani binti Mohd Suhot, terdiri daripada pensyarah Biologi, Kolej Matrikulasi Melaka mempunyai pengalaman yang luas dalam PdPc Biologi Matrikulasi seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1.

Jadual 1. Ahli kumpulan PLC-SKiEZ

Nama	Jawatan & Kepakaran	Pengalaman
Puan Suraya Illiani binti Mohd Suhot	Pensyarah Biologi	15 tahun mengajar
Puan Siti Khairiah binti Abdollah	Pensyarah Cemerlang Biologi	15 tahun mengajar
Puan Zuraini binti Abdul Razak	Penyarah Biologi	25 tahun mengajar
Puan Tan Wai Ying	Pensyarah Biologi	17 tahun mengajar

Pakar rujuk juga dijemput sebagai pemerhati dan pemudahcara seterusnya turut berkongsi pengalaman dan pandangan dalam memperbaiki strategi pengajaran. Pakar rujuk yang dijemput ialah Encik Abdul Aziz bin Abd. Kadir yang merupakan pensyarah kanan. Beliau juga merupakan *Subject Matter Expert (SME)* Program Matrikulasi.

2.4 PEMILIHAN ALAT KOLABORATIF

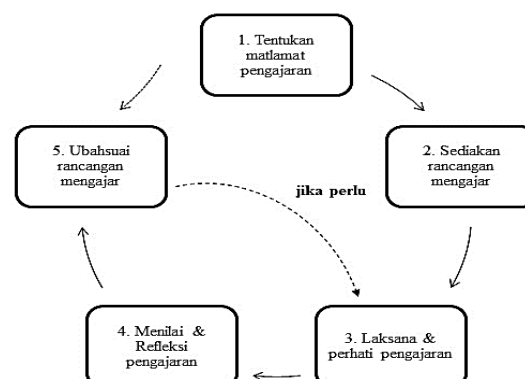
Menurut Ali Abdella & Chriss Reddy (2022), *Lesson Study* berperanan sebagai platform kolaboratif bagi pendidik untuk meningkatkan pengetahuan kandungan dan kemahiran pedagogi. Justeru, kami memutuskan untuk memilih *Lesson Study* sebagai alat kolaboratif dalam menangani isu dan masalah yang dihadapi kerana *Lesson Study* merupakan platform yang tersusun untuk kami bekerjasama serta berkongsi pengalaman serta kemahiran dalam merancang, melaksanakan, menilai dan menambahbaik kaedah pembentangan yang sering kami gunakan dalam PdPc agar keberkesanan kaedah dapat ditingkatkan dan konsep *formation of resting potential and action potential* dapat dikuasai pelajar dengan baik.

2.5 PERANCANGAN

Kami memastikan konsep serta proses pelaksanaan dalam PLC (Rajah 1) dipenuhi, dan perancangan *Lesson Study* berdasarkan kitaran (Rajah 2).



Rajah 1. Konsep & proses pelaksanaan PLC



Rajah 2. Kitaran *Lesson Study*

3.0 KONSEP PENAMBAHBAIKAN

3.1 PELAKSANAAN

Jadual 2 menunjukkan pelaksanaan *Lesson Study* mengikut perancangan.

Jadual 2. Pelaksanaan *Lesson Study*

Bil	Tarikh	Aktiviti
1	1 - 5 Mac 2024	- Perbincangan & penentuan objektif - Pembinaan RPH Kitaran 1 (<i>lampiran</i>)
2	6 - 10 Mac 2024	Penyediaan bahan pengajaran (alat bantu mengajar)
3	19 Mac 2024	- Pembentangan & pemurnian strategi pengajaran - Kelas & pensyarah yang melaksanakan PdPc ditentukan
4	21 Mac 2024	- Pelaksanaan pengajaran oleh pensyarah yang telah dipersetujui. - Pemerhatian & pengumpulan data oleh pensyarah lain & pakar rujuk
5	21 Mac 2024	Sesi refleksi pengajaran bagi Kitaran 1
6	29 Mac – 4 April 2024	Penambahbaikan dan pemurnian RPH Kitaran 2 (<i>lampiran</i>)
7	15 – 19 April 2024	Pembinaan bahan pengajaran (alat bantu mengajar)
8	25 April 2024	Pengulangan PdPc dengan menggunakan RPH yang ditambahbaik dan dimurnikan.
9	25 April 2024	Sesi refleksi pengajaran bagi Kitaran 2

10	2 Mei 2024	Penambahbaikan RPH untuk kegunaan PdPc akan datang.
11	10 Mei 2024	Amalan terbaik dikongsi dengan rakan pensyarah Unit Biologi, KMM melalui Bengkel PPI, Unit Biologi.
12	13 Mei 2024	Amalan terbaik dikongsi dengan Pensyarah IPTA, UniSZA secara atas talian, <i>Google meet</i> .
13	15 Mei 2024	Amalan terbaik dikongsi dengan Pensyarah Kolej Matrikulasi yang lain iaitu KMNs, KMPp dan KMPH, secara atas talian, <i>Google meet</i> .

3.2 PENGUMPULAN & ANALISIS DATA (KITARAN 1)

RPH dirancang berdasarkan silibus DB024, Sistem Empat Semester (SES). Puan Siti Khairiah bin Abdollah telah terpilih untuk menjalankan PdPc menggunakan RPH yang telah dibina bersama. Beliau merupakan pensyarah yang mengajar program SES. Kelas KD1T3 pula dipilih kerana mempunyai pencapaian yang rendah ketika PSPM Semester I berbanding kelas-kelas lain yang diajar beliau. Ketika sesi pemerhatian, ahli kumpulan yang lain dan seorang pakar rujuk telah dijemput untuk membuat pemerhatian dan mengumpul data. Kami menggunakan borang (*Tool Kit*) PLC ketika pemerhatian. Dapatan pemerhatian dikongsi ketika sesi refleksi dengan kehadiran pakar rujuk sebagai pemudahcara.

Jadual 3. Rumusan Refleksi (Kitaran 1)

Aspek	Komen Ahli Kumpulan	Komen Pakar Rujuk	Cadangan Penambahbaikan
Rancangan mengajar	Baik, tersusun dan mudah difahami	Merangkumi semua bahagian dalam PdPc. Aktiviti ketika induksi (<i>engage</i>) iaitu bertanya soalan sahaja kurang berkesan untuk menarik pelajar.	Pensyarah memanggil pelajar ke hadapan untuk melukis cas di papan putih ketika induksi. Ini dapat mengukuhkan lagi ingatan pelajar.
Isi Kandungan	Isi kandungan bersesuaian dengan masa yang diperuntukan.	Isi kandungan menepati silibus & pensyarah menguasai isi kandungan dengan baik	Tiada
Soalan-soalan yang dikemukakan	Soalan sesuai untuk membimbing pelajar terutamanya ketika pelajar memberi jawapan yang salah. Soalan pensyarah membantu pelajar lain yang mendengar untuk kekal fokus dalam PdPc.	Soalan yang diajukan kepada pelajar sesuai untuk membimbing pelajar memahami konsep dengan baik	Soalan-soalan yang dirancang untuk diajukan dicatatkan dalam RPH.
Keberkesanan bahan bantu mengajar	Lembaran kerja membantu pelajar dalam pembentangan	Alat bantu mengajar yang baik, namun penggunaan lembaran	Dua lembaran kerja yang digunakan ketika PdPc, digabungkan

	dan membimbing pelajar yang mendengar untuk mengikuti pembelajaran,	kerja tidak jelas kesannya untuk menggalakkan pembelajaran yang aktif atau pembelajaran berpusatkan pelajar kepada pelajar yang mendengar pembentangan. Pelajar mungkin hanya menyalin jawapan tanpa memahaminya.	menjadi satu lembaran kerja. Pelbagaikan alat bantu mengajar seperti video. Penilaian dilakukan dengan menggunakan platform <i>online</i> yang lebih menarik dan interaktif selain <i>google form</i> .
Penglibatan pelajar	Semua pelajar memberi kerjasama dalam PdPc dan terlibat dalam aktiviti yang dirancang. Namun terdapat pelajar yang mendengar pembentangan kelihatan hilang fokus ketika PdPc.	Semua pelajar terlibat dalam PdPC namun terdapat beberapa pelajar kurang aktif ketika perbincangan.	Buat penambahbaikan kaedah PdPc untuk menggalakkan lebih banyak interaksi antara pelajar. Rancang strategi yang menggalakkan pelajar mengeluarkan idea dan pendapat secara aktif. supaya pensyarah dapat mengenalpasti tahap penguasaan pelajar sepanjang PdPc
Respon/ Jawapan Pelajar	Terdapat pelajar yang lambat dan kurang yakin memberi respon atau jawapan kepada soalan pensyarah.	Pelajar boleh memberi memberi respon yang betul apabila menjawab beramai-ramai.	Kerap memanggil nama pelajar supaya dapat menilai jawapan secara individu.
Teknik Pengajaran & Hasil Pembelajaran Pelajar	Kaedah pembentangan membantu dalam menyampaikan isi kandungan dengan baik. Pembentang menunjukkan penguasaan konsep yang baik. Pelajar lain mencatat & melengkapkan lembaran kerja yang telah diberikan sepanjang pembentangan.	Kaedah pembentangan sangat sesuai untuk mencapai objektif pengajaran dimana pembentang menunjukkan penguasaan konsep yang baik. Namun begitu, pelajar yang mendengar mungkin menjadi pelajar yang pasif.	Kaedah PdPc ditambahbaik untuk memastikan pembelajaran yang aktif berlaku kepada semua pelajar. Libatkan lebih ramai lagi pelajar untuk ke hadapan, mengeluarkan dan membentang isi kandungan pelajaran.

Selain pemerhatian, kami juga menganalisis markah latihan penilaian. Penilaian dilakukan di dalam kelas selepas PdPc dijalankan untuk menguji penguasaan pelajar. Sebanyak 15 soalan aneka pilihan diberikan dan pelajar perlu menjawab dalam masa 15 minit. Markah pelajar dikategorikan seperti interpretasi Jadual 4. Pelajar perlu memperoleh markah dalam

kategori cemerlang untuk mencapai objektif pengajaran kerana kategori cemerlang menunjukkan mereka menguasai konsep tersebut dengan baik.

Jadual 4. Interpretasi Markah Pelajar

Julat Markah	Interprestasi
13-15	Cemerlang
9 -13	Sederhana
0 - 8	Lemah

Jadual 5 ialah markah yang diperoleh pelajar.

Jadual 5. Markah Latihan Penilaian PdPc Kitaran 1

Markah	Latihan penilaian	
	Bilangan	Peratus (%)
13-15	8	66.7
6-10	4	33.3
0-5	0	0.0

Salah satu objektif *Lesson Study* ini ialah sekurang-kurangnya 85% pelajar memperoleh markah 13/15. Oleh itu objektif tidak tercapai kerana hanya 66.7% pelajar yang benar-benar menguasai konsep dengan baik. Oleh itu, Kitaran 2 perlu dijalankan dengan penambahbaikan PdPc.

3.3 PENAMBAHBAIKAN

Berdasarkan rumusan refleksi, analisis data serta komen dan cadangan pakar rujuk, kami bersetuju agar pembelajaran aktif dan berpusatkan pelajar haruslah lebih menyeluruh kepada semua pelajar dalam kelas bagi ke semua fasa pembelajaran, bermula dari fasa *engage* sehinggalah *evaluate*. Pembentangan secara individu ditambah baik kepada pembentangan secara berkumpulan. Penambahbaikan utama yang dilakukan adalah dengan menggunakan kaedah *CoLearning* dalam Kitaran 2. Melalui kaedah ini pelajar perlu berbincang untuk melengkapkan lembaran kerja yang disediakan dan pembentangan dilakukan oleh setiap wakil kumpulan. Kaedah ini menyokong pembelajaran berpusatkan pelajar, pembelajaran aktif dan menggalakkan lagi kolaborasi sepanjang PdPc dilaksanakan.

Penambahbaikan utama yang kedua ialah penyusunan alat bantu mengajar untuk menyokong PdPc yang telah dirancang. Kaedah PdPc Kitaran 2 yang memfokuskan kepada perbincangan dan pembentangan dalam kumpulan, mungkin akan mengambil masa yang panjang andai tidak dirancang sebaiknya. Untuk memastikan penggunaan masa adalah optimum bahan yang diberikan mestilah mudah diakses dan tersusun. Pensyarah menyusun semula bahan pembelajaran dengan menggabungkan dua lembaran kerja yang berkaitan menjadi satu lembaran kerja. Penggabungan lembaran kerja ini bertujuan agar proses pembelajaran berjalan lancar agar memudahkan pelajar mengaitkan isi-si penting dalam konsep, membolehkan pelajar fokus seterusnya meningkatkan penguasaan konsep. Alat bantu mengajar, seperti gambar, video, lembaran kerja & soalan penilaian untuk Kitaran 2 disusun dalam satu pautan yang diberikan nama *1,2,3 Action* supaya mudah untuk digunakan. Soalan penilaian bagi Kitaran 2 menggunakan platform *Quizziz* yang lebih menarik dan interaktif.

3.4 PENGAJARAN SEMULA, PENGUMPULAN & ANALISIS DATA (KITARAN 2)

PdPc diulang oleh Puan Siti Khairiah bin Abdollah pada kelas yang sama iaitu KD1T3. Kami mengekalkan pelajar yang sama untuk mengelakkan beberapa faktor yang mungkin mempengaruhi hasil ujian seperti tahap pembelajaran dan prestasi pelajar yang pelbagai. Ketika sesi pemerhatian, ahli kumpulan lain dan seorang pakar rujuk telah dijemput untuk turut sama membuat pemerhatian dan mengumpul data. Kami menggunakan borang (*tool kit PLC*) ketika pemerhatian. Dapatan pemerhatian dikongsi dalam kumpulan ketika refleksi dengan kehadiran pakar rujuk sebagai pemudahcara seperti dalam Jadual 6

Jadual 6. Rumusan Refleksi (kitaran 2)

Aspek	Komen Ahli Kumpulan	Komen Pakar Rujuk	Cadangan Penambahbaikan
Rancangan mengajar	Baik, lebih tersusun, lebih terperinci dan mudah difahami.	Secara keseluruhan adalah baik. Pelajar kelihatan teruja ketika menonton video semasa induksi. Aktiviti melukis ketika induksi juga dapat membantu mengukuhkan ingatan.	Tiada
Isi Kandungan	Isi kandungan bersesuaian dengan masa yang diperuntukan mematuhi sukatan dan masa yang diperuntukan	Isi kandungan menepati silibus & pensyarah menguasai isi kandungan dengan baik	Tiada
Soalan-soalan yang dikemukakan	Aras yang bersesuaian untuk membimbing pelajar menjawab dengan lebih tepat. Setiap bahagian berlaku penilaian, sama ada secara bertulis atau lisan. Ini akan menyebabkan murid lebih bersedia dan fokus.	Soalan lebih tersusun dan soalan pensyarah membimbing pelajar untuk menjawab dengan tepat.	Tiada
Keberkesanan bahan bantu mengajar	Alat bantu mengajar yang lebih pelbagai, dan berkesan. Lembaran kerja membantu pelajar agar perbincangan mereka lebih terarah.	Alat bantu mengajar yang pelbagai, menarik perhatian pelajar, memenuhi pembelajaran VAK.	Tiada
Penglibatan pelajar	Semua pelajar memberikan kerjasama dan aktif dalam perbincangan. Pelajar lebih proaktif dalam mencari maklumat,	Murid kelihatan lebih aktif. Semua wakil pelajar yang membuat pembentangan dengan yakin, teratur dan menunjukkan tahap	Tiada

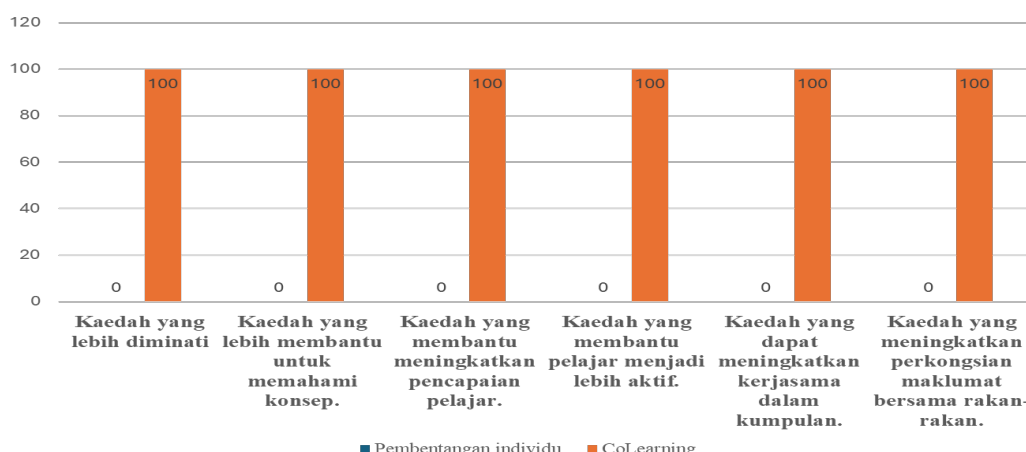
	berani mengeluarkan idea dan pendapat dalam kumpulan.	penguasaan objektif pembelajaran dengan baik.	
Respon/ Jawapan Pelajar	Pelajar kelihatan yakin ketika menjawab soalan pensyarah. Hampir kesemua jawapan pelajar adalah betul. Ini menunjukkan mereka telah menguasai konsep ketika PdPc.	Interaksi antara pelajar meningkat. Pelajar belajar daripada satu sama lain. Mereka bekerjasama dalam kumpulan untuk menyiapkan lembaran kerja.	Tiada
Teknik Pengajaran & Hasil Pembelajaran Pelajar	Penambahbaikan Pdpc membuatkan lebih ramai pelajar tampil ke hadapan, untuk berkongsi maklumat. Dalam masa yang sama pensyarah juga dapat mengesan tahap penguasaan pelajar secara berterusan semasa PdPc melalui pelbagai aktiviti yang telah dijalankan.	Teknik pengajaran berkesan, PdPc secara keseluruhan berjalan dengan lancar dan aktiviti PdPc merangkumi aktiviti melukis, menulis, menonton, mendengar dan pembentangan membantu pelajar untuk mengikuti PdPc dengan lebih aktif	Tiada

Jadual 7 menunjukkan markah yang diperoleh pelajar bagi latihan penilaian. Sebanyak 15 soalan aneka pilihan diberikan dan pelajar perlu menjawab dalam masa 15 minit. Markah pelajar juga dikategorikan seperti interpretasi Jadual 4. Dapatan menunjukkan kesemua pelajar memperoleh markah cemerlang yang menunjukkan pelajar telah menguasai objektif pengajaran dengan baik,

Jadual 7. Markah pelajar latihan penilaian Kitaran 2

Markah	Latihan penilaian	
	Bilangan	Peratus (%)
13-15	12	100.0
6-10	0	0
0-5	0	0

Melalui soal selidik juga, kesemua pelajar bersetuju bahawa *CoLearning* yang dilaksanakan dalam PdPc Kitaran 2 membantu mereka untuk mempelajari konsep dengan lebih berkesan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3.



Rajah 3. Maklum balas Pelajar terhadap PdPc *Formation of Resting Potential & Action Potential*

4.0 KONSEP PERKONGSIAN

Sebaik sahaja Kitaran 2 *Lesson Study* dilaksanakan, kami mula membuat perkongsian amalan terbaik yang kami laksanakan dalam PdPc. Berikut adalah sesi perkongsian tersebut.

4.1 BENGKEL PPI (PENYELIDIKAN, PLC DAN INOVASI), UNIT BIOLOGI, KMM.

Perkongsian secara bersemuka telah dilaksanakan pada 10 Mei 2024 dengan semua pensyarah biologi KMM. Setelah diberikan penerangan bagaimana *Lesson Study* ini dilaksanakan dan dapatan dibentangkan kesemua pensyarah memberikan komen yang mereka berminat untuk mencuba kaedah ini dalam pengajaran mereka di sesi akan datang.

4.2. PERKONGSIAN SECARA ATAS TALIAN, *GOOGLE MEET* BERSAMA PENSYARAH IPTA.

Satu perkongsian telah diadakan bersama Pensyarah Biologi, Ts. Dr. Mohd Fahmi Abu Bakar dari Universiti Sultan Zainal Abidin (UniSZA) pada 13 Mei 2024 secara atas talian menggunakan aplikasi *Google Meet*. Dr Fahmi menyokong kaedah pembelajaran yang menggunakan pembentangan. Ini adalah selaras dengan kehendak Kementerian Pendidikan yang meminta para pendidik mengurangkan kaedah konvensional iaitu '*chalk and talk*' dalam pengajaran dan pembelajaran. Melalui pembentangan, para pelajar secara tidak langsung akan belajar dahulu subtopik tersebut sebelum membuat pembentangan dan kefahaman mereka dapat diuji melalui lembaran kerja yang mereka perlu lengkapkan. Kaedah ini memang sepatutnya dimulakan lebih awal kerana ini akan membiasakan pelajar semasa di universiti nanti. Menurut Dr Fahmi lagi, kaedah pembentangan ini akan meningkatkan keyakinan pelajar dan apa yang dipelajari akan diingati dalam jangka masa yang lebih lama kerana pelajar sendiri yang meneroka ilmu dan seterusnya membentangkannya kepada semua rakan sekelas.

4.3 PERKONGSIAN SECARA ATAS TALIAN, *GOOGLE MEET* BERSAMA PENSYARAH KOLEJ MATRIKULASI.

Perkongsian dengan pensyarah biologi Kolej Matrikulasi selain KMM telah diadakan pada 15 Mei 2024. Kolej matrikulasi yang terlibat adalah Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan,

Kolej Matrikulasi Pahang dan Kolej Matrikulasi Pulau Pinang. Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan diwakili oleh Encik Zulkefli bin Shahrudin, Kolej Matrikulasi Pahang oleh Encik Ahmad Riduan bin Ahmad sementara Kolej Matrikulasi Pulau Pinang oleh Puan Noor Hazwani binti Mohd Nazri. Hasil daripada perkongsian, mereka bersetuju yang kaedah ini sesuai dilaksanakan dalam kelas masing-masing memandangkan objektif kajian dapat dicapai dan juga berdasarkan kepada refleksi pensyarah yang berpuas hati dengan pengajaran yang telah dilaksanakan pada kitar kedua *Lesson Study*. Tambahan pula kaedah ini berpusatkan pelajar dan juga menerapkan elemen kolaborasi yang sesuai dengan tahap pembelajaran pelajar matrikulasi.

5.0 RUMUSAN

Secara keseluruhannya, objektif *Lesson Study* telah tercapai. Melalui pelaksanaan *Lesson Study* ini, profesionalisme dan kompetensi pensyarah dapat ditingkatkan. Kami bekerjasama dan berkolaborasi untuk memahami lebih mendalam aspek kritikal dalam PdPc dan berkongsi idea untuk menambahbaik kaedah PdPc. Sehubungan itu pembelajaran menjadi lebih aktif memenuhi pembelajaran berpusatkan pelajar, serta menggalakkan kerjasama dan kolaborasi antara pelajar. Kaedah *CoLearning* yang disokong dengan penggunaan inovasi 1,2,3 *Action* terhasil daripada penambahbaikan telah dikenalpasti sebagai kaedah pengajaran yang dapat membantu pelajar menguasai konsep *formation of resting potential and action potential* dengan lebih berkesan. Ini selari dengan melestarikan inovasi dalam merealisasikan pendidikan masa hadapan.

RUJUKAN

- Abdella, A. & Reddy, C. (2022). Implementing lesson study in middle schools: Benefits and challenges. *International Journal of Studies in Education and Science (IJSES)*, 3(2), 85-104.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410-8415
- Harris, L. R., & Bell, D. R. (2018). Active learning strategies for the classroom: Using research to inform practice. Rowman & Littlefield.

IMPROVING STUDENTS' PARAGRAPHING SKILLS USING CHATGPT IN DE023 CLASS.

Noraina Ishak ¹
Noreita Ghazali ²
NurulFadiah Yahya ³
Amutha Katharayan ⁴
Norasheeda Nawawi ⁵

^{1,2,3,4,5} Kolej Matrikulasi Johor

Email: bm-1172@moe-dl.edu.my

ABSTRACT

Mastering paragraphing skills is paramount for overall writing proficiency and our students struggled to maintain their focus and clarity to produce one well-structured paragraph. This study investigates the innovative use of ChatGPT, an advanced language model, to enhance students' paragraphing abilities through the Lesson Study Collaborative Tool. Positioned within the KonPPI-4 sub-theme 1: Teaching and Learning, Artificial Intelligence Application in Education, the study systematically integrates ChatGPT into targeted writing activities and feedback sessions. Pre- and post-intervention assessments gauged paragraphing, coherence, and cohesion improvements. Results demonstrate that ChatGPT integration not only facilitated personalized feedback and real-time assistance but also significantly bolstered students' confidence and competence in structuring paragraphs. Notably, 67% of students achieved high B2 to C1 CEFR levels in Cycle 1, which increased to 77% in Cycle 2. This research illuminates the potential of AI-driven tools in education, offering actionable insights into their efficacy and practical integration for writing instruction. Future studies should explore integrating AI technology into teaching listening, speaking, and reading skills. This approach can enhance learners' creativity, critical thinking, and communication abilities.

Keywords: ChatGPT, paragraphing skills, coherence, AI tools, innovative pedagogy.

1.0 INTRODUCTION

In the ever-evolving landscape of education, the integration of artificial intelligence (AI) has emerged as a transformative force, offering innovative solutions to traditional learning challenges. One such challenge is teaching effective paragraphing skills, a fundamental aspect of writing proficiency that underpins clarity, coherence, and logical flow in written communication. Despite its importance, many students struggle with mastering paragraphing due to its nuanced nature and the individualized attention required for effective instruction.

Recent advancements in AI have shown promise in addressing these educational challenges. Al-Raimi et al.'s (2024) findings show that AI tools are most frequently used in translating words, phrases, and sentences. AI techniques are also employed to verify spelling and grammar. The participants in the study also report using AI writing tools to generate ideas for their writing and to assist them in composing essays and paragraphs. Research indicates

that AI can significantly enhance learning by adapting to individual students' needs and providing targeted interventions (Chen et al., 2020).

By tailoring instruction to individual needs, students can progress at their own pace and receive the necessary support to master challenging material. It empowers students to navigate an ever-changing world. This individualized approach helps students understand the intricacies of effective paragraphing and develop their writing skills more efficiently. This PLC lesson study not only provides choices of teaching approaches that teachers could adopt in teaching writing, but it could also boost the student's performance in developing proper paragraphing skills and score better in future Writing Assessments. The SES (*Sistem Empat Semester*) students will sit for their MUET (*Malaysian University English Test*) in Semester 3, thus this is one attempt to help improve their writing skills.

2.0 RESEARCH FOCUS

2.1 THE ISSUE

Through the lecturer's observation in the first semester (DE013), students' writing tasks seemed to lack clarity and focus. Many students struggle to articulate a clear thesis statement or main idea for their writing. Students often have difficulty organizing their thoughts coherently, leading to essays that lack logical flow. Besides frequent errors in grammar, punctuation, and spelling; students also struggle with constructing complex sentences. A limited vocabulary is another common problem that can lead to repetitive use of words and phrases, making the writing less engaging. Lecturers also found that students sometimes misuse words or use overly simplistic language that doesn't adequately convey their ideas (*see Appendix 1*). With these challenges, the team decided to use an AI-generated tool, namely ChatGPT as the intervention in the Lesson Study. This serves as an innovation in our teaching approaches for better future practices.

ChatGPT is an online tool that creates human-like written responses to any prompt imaginable. While ChatGPT cannot replace a teacher, it can help maximize their limited time by automating assessment development, grading, and selection of learning materials (Zhao, 2023). Cacicio (2023) states that some adult learners are self-directed, but most benefit from ongoing guidance and support from educators—even more so in technology-rich environments. Using the ChatGPT chatbot powered by AI developed by OpenAI, is a unique opportunity for adult educators to explore AI as a mechanism for skill-building across multiple literacies. As ChatGPT provides ample opportunities for experiential learning, we hope that learners can participate in concrete experiences, reflect on their knowledge, and connect ideas to existing knowledge.

In this Lesson Study, we provide two lesson plans. Cycle 1 involves using ChatGPT to generate ideas for a paragraph based on given topics. Cycle 2 focuses on building specific and detailed prompts to expand those ideas into well-structured paragraphs. These interventions are not intended to provide students with easy, copied answers from ChatGPT. Instead, the goal is for students to think critically about their writing and use ChatGPT as a tool to enrich their paragraphs with vivid details and engaging content.

2.2 OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the PLC- Lesson study are:

1. To improve teaching effectiveness in Writing lessons.
2. To enhance the paragraphing skills of at least 60% of the students.

2.3 PLC GROUP

The PLC team comprises five English Language Unit lecturers including one Knowledgeable Other. The selection of the team members is done with the consideration of the expertise that each member has. This is to ensure that the lesson's plan and implementation are done accordingly. Table 1 shows the years of teaching experience and the role in the team.

Table 1. PLC Group members

<i>Name</i>	<i>Years of Teaching Experience</i>	<i>Position & Field of Expertise</i>
Pn Noreita bt Ghazali	30 years	Knowledgeable Other & Senior Lecturer
Pn Noraina bt Ishak	25 years	Team Leader & Subject Matter Expert (SME)
Pn NurulFadiah bt Yahya	18 years	Team Member & Lesson Plan Developer
Pn Amutha A/P Katharayan	29 years	Team Member & Lesson Report Analyzer
Pn Norasheeda bt Nawawi	17 years	Team Member & Data Analyst

2.4 THE PLAN

The lesson study was conducted following the cycle proposed by Hamzeh (2014), as seen in Figure 1. The team convened to discuss the plan and goals for student learning. Given that students were already familiar with the format and structure of expository essays, the intervention focused on addressing issues of clarity and coherence in their writing. A detailed lesson plan was created and set for class observation.

During the observation of the first lesson, each member of the team observed the writing lesson taught by Pn Noreita Ghazali. Observers noted the lesson's flow, student responses at each phase, and overall student motivation. Each phase was executed successfully within the allotted time frame. By the end of the lesson, all 18 students managed to submit their paragraphs to the lecturer.

The following day, the team convened to review the findings. The discussion centered on the students' written paragraphs. Details of the observations were also analyzed and

summarized, leading the team to decide on conducting another lesson cycle. A new lesson was designed using a different technique to further enhance the students' paragraphing skills. This new lesson cycle was then implemented. Subsequent discussions and reports detailed the achievement of the objectives.

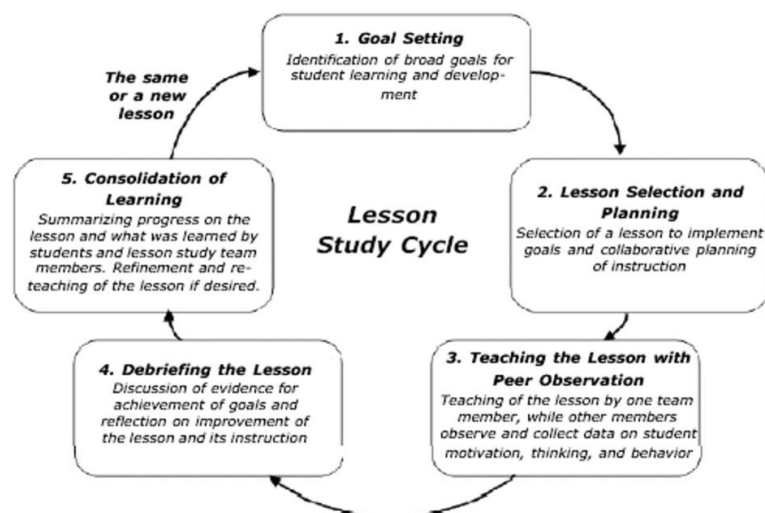


Figure 1. Lesson Study Cycle Hamzeh (2014). *Lesson Study-Building Communities of Learning Among Pre-Service Science Teachers.*

This iterative nature of lesson study, with its cycles of planning, observation, and revision, supports sustained and incremental improvements in teaching practices and student outcomes. It involves collecting and analyzing data on student performance, which helps in making informed decisions about teaching strategies and identifying areas that need improvement. The team could identify a further approach and refine our methods to enhance student learning and understanding.

The whole plan of the Lesson Study is detailed below:

Table 2. Lesson Study Activities

Date	Activities	Actions by
27/12/23	Goals of the study were set. - Related problems regarding Teaching and Learning were listed and discussed. - The team decided to use Lesson Study as the PLC tool. - The team delegated work and searched for some related literature. 	Noraina, NurulFadiah & Amutha

30/12/23	Students Previous Writing Task reviewed. - Some common errors were highlighted. - Focus of the lesson decided.	All members
4/1/24	Lesson Plan 1 drafted. - Draft checked.	Pn Noreita Pn NurulFadiah
11/1/24	Trial lesson carried out (different class) - Technical issues listed out. - Problems that may arise during observation were considered. - Suggestions made to review the lesson plan.	Pn Noreita Pn Norasheeda Pn Amutha
15/1/24	Lesson Plan Final Draft was written. - Materials gathered	Pn Noreita Pn NurulFadiah
18/1/24	Lesson observation 1. 	Teacher: Pn Noreita Observers: Other members
21/1/24	Lesson Plan reviewed. - Reports were gathered (<i>see Appendix 5</i>). - Team members discussed some findings (Students' works marked). - Suggestions to refine the lesson plan with a different strategy.	All members
22/1/24	Lesson Plan 2 written. 	All members
25/1/24	Lesson Observation 2.	Teacher: Pn Noreita Observers: Other members

		
29/1/24	Reflections and Discussions. - Reports were gathered (<i>see Appendix 6</i>). - Team members discussed some findings. - Reports prepared.	All members
20/2/24	Sharing Session with English Language Unit (ELU) Members, KMJ  	Presenter: Pn Noraina
22/2/24	PLC Workshop – College Level - Proposal of the study presented and shared - Comments and suggestions by the panel were considered to improve the overall report  	Presenter: Pn NurulFadiah
15/3/24	Sharing Session with ELU members, KMKJ	Presenter:

	- Google Meet - Findings and strategies implemented were shared	Pn Noraina
--	--	------------

3.0 IMPROVEMENT

3.1 THE IMPLEMENTATION

The lessons were implemented in 2 cycles where in both cycles, students used ChatGPT in producing their body paragraph. Students could compare, look at the changes, implement, and adapt the best way of writing a body paragraph with the assistance of AI (ChatGPT). The cycles are summarized in the table below.

Table 3. Summary of Lesson Cycles

Cycle	Implementation	Limitations
Cycle 1 (scan QR code for RPH 1) 	- Students were divided into small groups of 4 to 5. - Topics were given by the teacher. - Each group member brainstormed ideas related to the essay topics using ChatGPT. - Once done, each of them shared the findings and feedback they obtained from ChatGPT with all group members. Each group produced a body paragraph (<i>A</i>) based on their discussion and adapted and used the information gathered from ChatGPT in their paragraph. - Each group shared their body paragraph with the others. They gave comments to each other's paragraphs looking at the clarity, coherence, and effectiveness of the paragraph with the teacher's guidance. - At the end of the lesson, each student needs to produce a body paragraph individually (<i>B</i>). One body paragraph was submitted.	- Not all group members did the task given satisfactorily; some brainstormed for ideas only once or twice. - Time constraint: Students need to find information quickly. - Time constraint: Discussions made among different groups were limited. Students were not able to meet and see each group's paragraph in detail. - Some students were easily satisfied with the feedback given by ChatGPT and used the feedback given blatantly.
Cycle 2 (scan QR code for RPH 2) 	- Students were given feedback on their body paragraph (<i>B</i>) generally in front of the class. (Specific comments by the teacher were written). The body paragraph produced was still lacking in supporting details, examples, and linkers. - Students were given an analogy of giving directions to tourists and associated the analogy with paragraph writing where they needed to write the instructions into ChatGPT in steps and more detail just like giving directions to tourists. - In cycle 2, students used ChatGPT again to improve their body paragraphs but this time the prompts given were more detailed. Students produced the body paragraph individually (<i>C</i>). - Students compared the body paragraph produced. Body paragraph <i>B</i> versus <i>C</i>. Students discussed which one is better and why. - A class discussion was held on the improvements and changes made.	Time constraint: Students only managed to discuss and compare their paragraphs with some of their friends.

3.2 THE EFFECTIVENESS OF THE LESSON STUDY

The team observed that in Lesson 1, some students struggled to construct coherent paragraphs despite receiving point suggestions from ChatGPT. Specifically, 33% of the students' paragraphs were assessed at Mid B2 and B1 levels, demonstrating only fair to modest task development. Their writing exhibited numerous gaps between sentences due to a lack of appropriate linkers and insufficiently related examples to support their points. The detailed results are presented below:

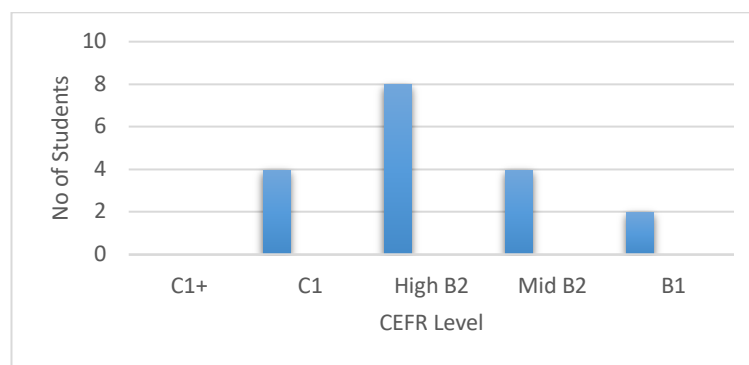


Figure 2. Student's CEFR level in Cycle 1

As shown in Figure 2, 67% of the students achieved High B2 and C1 CEFR levels. They demonstrated good to excellent development of ideas, effectively expanding on supporting details and examples. Additionally, their paragraphs were well-rounded with strong conclusions. Samples of these paragraphs are provided in Appendix 2, with scores assigned based on the DE023 Writing Task Scoring Descriptors (*see Appendix 3*).

From the observation reports, all team members agree that with proper guidance, students can significantly enhance their paragraphing skills. Structured support and clear examples retrieved from ChatGPT can help students understand how to effectively develop their ideas, use appropriate linkers, and provide relevant supporting details. Over time, such guidance can lead to improvements in their writing coherence and overall quality, enabling them to achieve higher proficiency levels in written communication.

Furthermore, as students became more aware of their strengths and weaknesses, the second cycle challenged them with increased exposure to prompt techniques to generate more specific outcomes on ChatGPT. Detailed prompts provided by ChatGPT helped students discover new ways to maximize their learning with the tool. They also learned how to use it independently to continue practicing and enhancing their language skills.

As seen in the results below, most of the students managed to improve their paragraphs significantly. They demonstrated an enhanced ability to layer their ideas effectively, creating a clear and logical progression of thought throughout their writing. Their paragraphs exhibited well-structured ideas, with each point seamlessly leading into the next. This improvement reflects their growing competence in organizing content coherently, using appropriate transitions, and providing detailed support for their arguments. The development of these skills made their writing more engaging and persuasive and showcased their ability to convey complex concepts in a clear and structured manner. The results are as seen below:

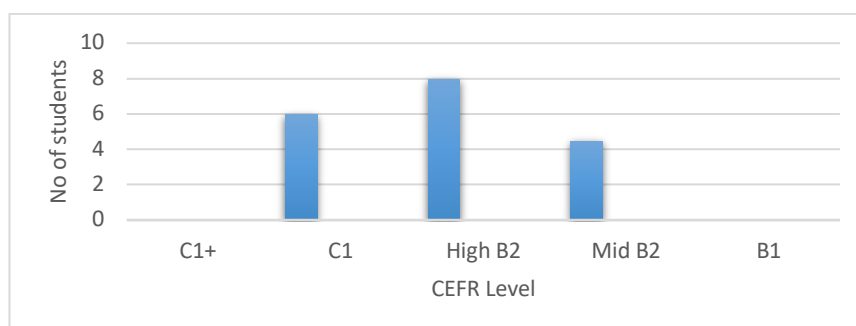


Figure 3. Student's CEFR level in Cycle 2

Figure 3 shows the improvement in the students' paragraphing skills. They displayed greater maturity in their sentences, providing more detailed examples and maintaining coherence within the same topic sentence or main idea (*see Appendix 4*). Students were able to identify key vocabulary and parts of speech in the sentences generated by ChatGPT. Additionally, they incorporated idioms and appropriate metaphors, enhancing the overall quality of their writing. Thus, our second objective is achieved.

4.0 SHARING

The opportunity to share ideas was seized as soon as time permitted. The team leader presented the lesson study process to the entire English Language Unit at KMJ. Detailed organization of both lesson plans was shared, along with samples of the students' paragraphs. The findings provided new insights into innovative teaching approaches, highlighting the transformative potential of integrating AI tools like ChatGPT in the classroom.

Further sharing occurred during the college-level PLC Workshop held by the PLC Committee. Although only the proposal was discussed, the team gained valuable report-writing instructions to enhance the clarity of the PLC report. This workshop emphasized the broader implications of our findings, suggesting that adopting AI tools could revolutionize teaching methods and student engagement across disciplines.

Additionally, it was a great opportunity to share our PLC Lesson Study findings with the English Language Unit at KMKJ, our neighbouring college. The exchange of ideas fostered a collaborative spirit and underscored the shared goal of improving educational outcomes. Overall, the team received positive feedback on the use of ChatGPT for teaching paragraphing skills, validating the effectiveness of our approach and encouraging further exploration of AI integration in education.

These findings are significant as they pave the way for more dynamic and interactive learning environments. By leveraging AI, educators can provide personalized learning experiences, cater to diverse learning styles, and ultimately enhance student success. The positive reception and proven benefits highlight the potential for broader implementation, marking a pivotal step towards modernizing education. Our views and perspectives towards adapting technology into our teachings have changed as we merge to better understand the use of AI applications in language teaching and learning.

4.0 CONCLUSION

In conclusion, the implementation of ChatGPT as a supplementary tool for teaching paragraphing skills has proven to be highly beneficial. Through our study, we have witnessed significant improvements in students' ability to construct well-organized and coherent paragraphs. ChatGPT has not only provided valuable guidance and feedback but has also empowered students to develop their writing skills independently. The positive outcomes observed, coupled with the enthusiastic reception from both students and educators, underscore the potential of AI technology to revolutionize the teaching and learning process. As we move forward, integrating innovative tools like ChatGPT into education holds immense promise for fostering creativity, critical thinking, and communication skills among students, ultimately preparing them for success in an increasingly digital world. The KonPPI-4 theme, *Melestarikan Inovasi dalam Merealisisasi Pendidikan Masa Hadapan*, has drawn our attention to overseeing the importance of sustaining innovation to prepare us for the future.

REFERENCES

- Al-Raimi, M., Mudhsh, B. A., Al-Yafaei, Y., & Al-Maashani, S. (2024). Utilizing artificial intelligence tools for improving writing skills: Exploring Omani EFL learners' perspectives. *Forum for Linguistic Studies*, 6(2), 1177.
<https://doi.org/10.59400/fls.v6i2.1177>
- Cacicio, S. (2023). ChatGPT: Leveraging AI to Support Personalized Teaching and Learning. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1400175.pdf>.
- Chen, X., Xie, H., & Hwang, G. J. (2020). A multi-perspective study on AI in education: Grants, conferences, journals, software, and patents. *Educational Technology Research and Development*, 68, 167-190.
https://www.researchgate.net/publication/346225567_A_multi_perspective_study_on_Artificial_Intelligence_in_Education_grants_conferences_journals_software_tools_institutions_and_researchers.
- Continuous Assessment Specification of DE023. (2023). Bahagian Matrikulasi. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Hamzeh, F. (2014). Lesson Study-Building Communities of Learning Among Pre-Service Science Teachers. <https://www.semanticscholar.org/paper/Lesson-Study-Building-Communities-of-Learning-Among-Hamzeh/626f5471a7b3e4279b974d18635e74dec4d010e7>
- Zhai, X. (2023). ChatGPT for Next Generation Science Learning. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4331313.

JELAJAH PEMBELAJARAN BAGI TEKNIK PENGAJARAN TINDAK BALAS KIMIA ORGANIK

Mohamad Zairul Bin Md Razali ¹
Sharifah Nurliyana Binti Syed Nasir ²
Norhazilah Binti Mohamad ³
Marzifah Binti Abdullah ⁴

^{1,2,3,4} Kolej Matrikulasi Melaka

Email: zairul@kmm.matrik.edu.my

ABSTRAK

Tindak balas kimia organik merupakan komponen terbesar yang diajar di dalam subjek kimia matrikulasi semester 2 di mana ianya meliputi penyediaan sebatian organik, ujian pengesanan, sifat kimia sebatian organik dan sintesis sebatian organik. Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) yang dijalankan dijadikan sebagai satu kaedah perkongsian amalan terbaik melalui alat kolaboratif Jelajah Pembelajaran. Tujuan PLC ini dijalankan adalah untuk mengenal pasti teknik dan amalan terbaik PdP pensyarah kimia Kolej Matrikulasi Melaka dalam membantu pelajar memahami tindak balas kimia organik. Seramai 4 orang pensyarah kimia dan 49 pelajar daripada 4 praktikum yang berbeza telah dipilih bagi tujuan ini. Hasil pemerhatian dari sesi Jelajah Pembelajaran dan respons pelajar dikumpul menggunakan medium Google Form. Kajian soal selidik kepada pelajar dibahagikan kepada dua bahagian iaitu; (A) Sikap pelajar terhadap tindak balas kimia organik dan (B) Strategi Pembelajaran dan Pengajaran Pensyarah. Dapatan daripada bahagian A menunjukkan 78% pelajar mempunyai sikap yang positif serta berminat dan bersedia dalam memahami tindak balas kimia organik walaupun mengetahui bahawa topik ini adalah topik yang sukar. Dapatan daripada bahagian B menunjukkan 90% pelajar memahami tindak balas kimia organik hasil daripada teknik pengajaran yang digunakan oleh pensyarah. Selain itu, pengkaji juga mendapati bahawa purata nilai skor bagi setiap soalan di bahagian B adalah melebihi 4.00. Ini memberi gambaran bahawa pelajar bersetuju bahawa teknik pengajaran yang digunakan oleh pensyarah adalah berkesan dalam memberi impak positif kepada tahap pemahaman pelajar bagi tindak balas kimia organik. Dapatan daripada sesi Jelajah Pembelajaran menunjukan teknik pengajaran Flipped-classroom dan gabungan antara kaedah pengajaran berpusatkan guru dan bahan yang digunakan oleh pensyarah juga menjadikan pelajar lebih bersedia sebelum sesi PdP berlangsung serta menjadikan proses PdP lebih berkesan dan efektif.

Kata Kunci : Jelajah Pembelajaran, Tindak Balas Kimia Organik

1.0 PENGENALAN

Di dalam silibus Program Matrikulasi, kimia organik merupakan salah satu bidang yang perlu dipelajari di dalam subjek kimia pada semester kedua (SK025 & DK024). Antara teknik yang diuji dalam topik kimia organik ialah penulisan tindak balas kimia organik, sintesis sebatian organik, ujian kimia dan juga mekanisme tindak balas. Kimia merupakan salah satu

terasa di dalam bidang sains, di mana pengetahuan di dalam subjek kimia adalah amat penting bagi pelajar yang ingin melanjutkan pelajaran dalam bidang perubatan, farmasi dan juga kejuruteraan. Oleh yang demikian, sukatan pelajaran kimia matrikulasi telah direka agar pelajar keluaran kolej matrikulasi bersedia untuk menyambung pelajaran dalam bidang yang dinyatakan. Antara objektif-objektif khusus kimia matrikulasi adalah untuk (1) menerangkan konsep asas kimia (2) menyelesaikan masalah dengan pemikiran analitikal dan kritis menggunakan fakta dan prinsip kimia dan (3) mengaplikasikan kemahiran saintifik yang sesuai semasa menjalankan eksperimen kimia (Bahagian Matrikulasi, 2022).

Namun begitu, kimia organik sering mendapat reputasi sebagai suatu subjek yang susah dan mencabar sehingga dikatakan menjadi salah satu punca pelajar menarik diri daripada program sains, terutamanya di peringkat sarjana muda (Rosly, Abd Hamid, & A.Rahman, 2021). Menurut W.Ellis (1994), subjek kimia organik merupakan salah satu cabang sukar di dalam subjek kimia berdasarkan oleh tiga sebab utama: tiada teknik penyelesaian masalah yang tetap; ia memerlukan daya pemikiran secara tiga dimensi dan ianya melibatkan terlalu banyak kosa kata baharu yang perlu difahami oleh pelajar dalam masa yang singkat.

Oleh yang demikian, pengkaji percaya bahawa kepelbagaian teknik pengajaran kimia organik merupakan salah satu kaedah yang dapat menarik minat pelajar supaya sepenuh tumpuan dapat diberikan terhadap pelajaran dan membuang persepsi negatif bahawa kimia organik adalah suatu subjek yang sukar. Teknik pengajaran merujuk kepada kemahiran atau cara perlaksanaan penyampaian bahan mengajar kepada murid semasa proses pembelajaran berlaku. Antara teknik pengajaran yang boleh diaplikasikan di dalam bilik darjah adalah pembelajaran berpusatkan guru, pembelajaran berpusatkan pelajar, kaedah pembezaan dan juga pembelajaran secara inkuiri (Tulbure, 2012). Menurut Pinsent (1969) dan disokong oleh Siraj dan Shuib (2004), tidak ada satu pun teknik pengajaran yang ada sesuai digunakan untuk semua keadaan. Keberkesanan sesuatu teknik pengajaran bergantung kepada siapa yang menggunakannya, siapa yang mempelajarinya, apa yang diajar, apakah keadaannya dan apakah tujuannya. Dengan mengambil kira perbezaan individu dalam kalangan pelajar, kepelbagaian teknik pengajaran adalah perlu dalam membantu meningkatkan pemahaman murid terhadap subjek kimia organik.

2.0 KONSEP FOKUS

2.1 PEMILIHAN STRATEGI DAN ALAT KOLABORATIF

Semasa perbincangan awal dilaksanakan pada 26 Januari 2024, ianya bertumpu kepada pemilihan tajuk dan juga topik kajian. Ahli kumpulan bersetuju memilih teknik pengajaran dalam mengajar tindak balas kimia organik sebagai fokus utama di atas sebab-sebab berikut:

- 75% silibus kimia semester 2 (SK025) melibatkan kimia organik dimana tindak balas kimia organik adalah komponen terbesar yang meliputi penyediaan sebatian organik, ujian pengesanan, sifat kimia sebatian organik dan sintesis sebatian organik.
- Membantu pelajar memahami dan menghayati tindak balas kimia organik.
- Mengenali pasti teknik dan amalan terbaik pengajaran dan pembelajaran (PdP) pensyarah dalam membantu pelajar memahami tindak balas kimia organik.

Oleh yang demikian, kami telah memilih alat kolaboratif Jelajah Pembelajaran sebagai salah satu strategi perkongsian amalan terbaik. Fokus utama sesi Jelajah Pembelajaran ini ialah

untuk memerhati dan juga mengenal pasti teknik dan amalan PdP terbaik pensyarah dalam membantu pelajar memahami tindak balas kimia organik.

2.2 PEMBENTUKAN KUMPULAN DAN PERANAN AHLI KUMPULAN

Kumpulan PLC terdiri daripada empat orang pensyarah Kimia yang merangkumi gred DG41 – DG54 telah dibentuk pada 10 Januari 2024. Senarai nama ahli kumpulan Jelajah Pembelajaran adalah seperti dalam Jadual 1 di bawah:

Jadual 1. Ahli kumpulan Jelajah Pembelajaran serta peranan ahli kumpulan

Bil	Nama Ahli Kumpulan	Bidang Ahli Kumpulan	Peranan
1	En. Mohamad Zairul Bin Md Razali	Pensyarah Unit Kimia, PPP DG41	<i>Lead Walker</i> - Memastikan semua ahli terlibat semasa perbincangan pra dan pasca pemerhatian Jelajah Pembelajaran. - Memastikan semua perbincangan adalah berdasarkan dapatan semasa pemerhatian Jelajah Pembelajaran. - Memastikan semua dapatan Jelajah pembelajaran dikongsikan melalui aplikasi <i>Google Form</i> dan kumpulan <i>Telegram</i>.
2	Pn. Marzifah Binti Abdullah	Pensyarah Unit Kimia, PPP DG54	<i>Walking Team</i> - Mendengar taklimat ringkas sebelum sesi Jelajah Pembelajaran dilaksanakan. - Mematuhi proses Jelajah Pembelajaran. - Mematuhi masa Jelajah Pembelajaran. - Melaksanakan perbincangan berlandaskan dapatan pemerhatian Jelajah Pembelajaran.
3	Pn. Sharifah Nurliyana Binti Syed Nasir	Pensyarah Unit Kimia, PPP DG44	
4	Pn Norhazilah Binti Mohamad	Pensyarah Unit Kimia, PPP DG44	

2.3 PENETAPAN FOKUS DAN OBJEKTIF PLC

Fokus Jelajah Pembelajaran ini bertumpu kepada amalan-amalan baik yang dilaksanakan oleh pensyarah dalam mengajar tindak balas kimia organik. Antara objektif Jelajah Pembelajaran ini adalah:

OBJEKTIF UMUM

Memerhati teknik dan amalan terbaik PdP pensyarah dalam mengajar tindak balas kimia organik melalui Jelajah Pembelajaran.

OBJEKTIF KHUSUS

Mengenal pasti teknik dan amalan terbaik PdP pensyarah dalam membantu pelajar memahami tindak balas kimia organik melalui dapatan pemerhatian Jelajah Pembelajaran.

2.4 REFLEKSI SESI PdP

Pada awal sesi PdP kimia organik dilaksanakan, antara respons pelajar yang paling diingati oleh pensyarah ialah “*Ini yang banyak kena hafal kan?*” dan juga “*Kimia organik dari sekolah menengah pun sudah cukup susah*”. Pernyataan yang diluahkan oleh para pelajar ini menunjukkan bahawa di dalam minda mereka sudah ada satu persepsi negatif di mana kimia organik adalah satu topik yang sukar dan ini sedikit sebanyak mematahkan motivasi mereka untuk mendalami topik ini. Oleh itu, antara tindakan terbaik yang boleh meningkat motivasi pelajar dan sekali gus membantu pelajar memahami topik kimia organik adalah melalui kepelbagaian teknik pengajaran, sekali gus, menjadikan sesi pembelajaran itu sebagai satu sesi pembelajaran yang berkesan.

Pengkaji percaya bahawa untuk mencapai sesi pembelajaran yang berkesan, seorang guru perlulah mempunyai minda yang kreatif dan juga sentiasa fleksibel bagi memenuhi keperluan pelajar. Oleh yang demikian, kepelbagaian dari segi teknik pengajaran merupakan salah satu kaedah yang boleh digunakan agar sesi pembelajaran berkesan dapat dicapai. Kajian ilmiah menunjukkan pelbagai kaedah pengajaran kimia organik telah diaplikasikan di dalam kelas dan menunjukkan impak yang positif semasa sesi pembelajaran kimia organik seperti *Flipped Classroom* (Fautch, 2015) dan penggunaan model *Problem-Based Learning* (Al-Salihi & Ahmal Alobaidi, 2018). Selain itu, kepelbagaian teknik pengajaran yang berkesan juga memberi impak positif yang selari dengan peningkatan prestasi akademik pelajar seperti mana yang ditunjukkan oleh Ganyaupfu (2013) dan Tulbure (2012).

2.5 PRA-PELAKSANAAN JELAJAH PEMBELAJARAN

Perjumpaan pertama telah diadakan pada 26 Januari 2024 bagi:

- Merancang peraturan Jelajah Pembelajaran.
- Menentukan tarikh dan topik Jelajah Pembelajaran bagi setiap pensyarah yang terlibat.
- Menentukan aspek – aspek teknik pengajaran yang akan dilihat semasa Jelajah Pembelajaran berlaku.
- Merancang borang – borang penilaian yang akan digunakan semasa Jelajah Pembelajaran berlangsung.

2.6 PERATURAN KEPADA PENSYARAH SEMASA SESI JELAJAH SEMASA SESI JELAJAH PEMBELAJARAN BERLANGSUNG

- Pensyarah yang dipantau perlulah memberi taklimat ringkas berkaitan teknik pengajaran dan juga topik yang ingin diajar sebelum sesi Jelajah Pembelajaran berlangsung. Taklimat ini boleh diberikan sama ada secara lisan ataupun melalui kumpulan *Telegram*.
- Pensyarah pemantau tidak dibenarkan untuk mengganggu proses PdP yang sedang berlangsung.
- Dapatan pemerhatian perlulah dikongsikan dengan ahli kumpulan dalam masa seminggu.

- Sebarang kritikan dan cadangan penambahbaikan hendaklah bersifat profesional dan tidak berunsurkan penilaian secara peribadi.

2.7 CARTA GANTT BAGI PELAKSANAAN JELAJAH PEMBELAJARAN

BIL	PERKARA	JAN	FEB	MAC	APR	MEI
FASA 1: PERANCANGAN SESI JELAJAH PEMBELAJARAN						
1.	Membentuk kumpulan PLC.					
2.	Menentukan alat kolaboratif – Jelajah Pembelajaran					
3.	Menentukan topik Jelajah Pembelajaran – tindak balas kimia organik					
4.	Merancang rangka kerja perjalanan PLC					
5.	Menentukan tarikh sesi Jelajah Pembelajaran					
FASA 2: PELAKSANAAN SESI JELAJAH PEMBELAJARAN						
1.	Pensyarah dipantau memberi taklimat ringkas berkaitan topik dan teknik pengajaran yang diaplikasikan semasa sesi PdP.					
2.	Pensyarah pemantau melengkapkan <i>Google Form</i> sebagai medium pengumpulan dapatan sesi Jelajah Pembelajaran.					
FASA 3: PASCA PELAKSANAAN SESI JELAJAH PEMBELAJARAN						
1.	Membentangkan dapatan pemerhatian daripada sesi Jelajah Pembelajaran.					
2.	Pensyarah menyediakan laporan					
3.	Pensyarah memastikan para pelajar melengkapkan <i>Google Form</i> yang disediakan.					

3.0 KONSEP PENAMBAHBAIKAN

3.1 PERLAKSANAAN JELAJAH PEMBELAJARAN

Pemerhatian Jelajah Pembelajaran ini melibatkan 4 orang pensyarah iaitu Pensyarah A, Pensyarah B dan Pensyarah C telah dilaksanakan pada minggu ke-7 PdP Sem II Sesi 2023/2024. Manakala, Jelajah Pembelajaran Pensyarah D telah dilaksanakan pada minggu ke-8 PdP Semester II Sesi 2023/2024.

Antara aspek yang diperhatikan ketika melaksanakan Jelajah Pembelajaran adalah strategi pengajaran, alat bantu mengajar digital yang digunakan, kaedah penyoalan guru, dan keseluruhan proses pengajaran. Berikut merupakan dapatan daripada pemerhatian Jelajah Pembelajaran Pensyarah A, B, C dan D:

Pemerhatian 1: Pensyarah A

Tarikh : 13 Februari 2024 Kumpulan : F1T6 Topik : Tindak Balas Alkana Alat bantu mengajar digital yang digunakan : Projektor dan komputer riba	Masa : 2.15 petang Lokasi : BTS3
---	---

Strategi pengajaran Pensyarah menggunakan pengajaran yang berpusatkan guru dan bahan.
Kaedah penyoalan guru Kaedah penyoalan pensyarah berfokuskan kepada pelbagai idea dan soalan ini dikemukakan kepada semua pelajar. Pensyarah memberikan masa yang cukup untuk pelajar menjawab soalan dan melayan semua jawapan dengan baik. Soalan yang diberikan oleh pensyarah dapat mencungkil pengetahuan sedia ada pelajar.
Proses pengajaran Semasa pemerhatian, pensyarah memperkenalkan konsep melalui penulisan persamaan tindak balas alkana menggunakan konsep ringkas yang dipapar menggunakan projektor untuk menjimatkan masa pensyarah daripada menyalin tindak balas kimia atau mana-mana nota di papan putih. Pensyarah memberi peluang kepada pelajar untuk melukis hasil tindak balas tersebut. Kemudian pensyarah memperkenalkan hasil tindak balas major dan minor kepada pelajar. Pensyarah juga menggunakan magnet bagi mewakili pergerakan elektron untuk menunjukkan proses penghasilan spesies perantaraan radikal bebas serta mengaitkan dengan jelas penentuan hasil tindak balas major. Didapati pelajar dapat memberikan penjelasan yang baik berkenaan pemilihan hasil major dan minor dengan mengaitkan kestabilan spesies radikal bebas. Pensyarah memberikan beberapa contoh lain untuk mengukuhkan kefahaman pelajar.

Pemerhatian 2: Pensyarah B

Tarikh : 14 Februari 2024 Kumpulan : K2T4 Topik : Tindak Balas Alkena Alat bantu mengajar digital yang digunakan : Projektor, Komputer buku (<i>ipad</i>), Video Youtube	Masa : 2.15 petang Lokasi : DK6
Strategi pengajaran Pensyarah menggunakan pengajaran yang berpusatkan guru dan bahan <i>dan Flipped Classroom</i>	
Kaedah penyoalan guru Kaedah penyoalan pensyarah berfokuskan kepada pelbagai idea dan soalan ini dikemukakan kepada semua pelajar serta dikemukakan secara ringkas, tepat dan padat. Pensyarah memberikan masa yang cukup untuk pelajar menjawab soalan dan melayan semua jawapan dengan baik. Soalan yang diberikan oleh pensyarah dapat mencungkil pengetahuan sedia ada pelajar dimana pensyarah telah meminta pelajar untuk menonton video Youtube yang berkaitan dengan sesi PdP.	
Proses Pengajaran Semasa pemerhatian, pensyarah memperkenalkan konsep melalui penulisan persamaan tindak balas alkena. Pensyarah memberi peluang kepada pelajar untuk melukis hasil tindak balas tersebut. Pensyarah memberikan beberapa contoh lain untuk mengukuhkan kefahaman pelajar. Pensyarah menggunakan <i>ipad</i> dan projektor semasa sesi pembelajaran. Semasa latihan, pensyarah memberi peluang kepada pelajar untuk menulis jawapan pada tablet <i>ipad</i> pensyarah. Ini mampu menjimatkan waktu dan mampu membuat pembelajaran di kelas lebih kreatif dan seronok. Didapati pelajar terlibat secara aktif semasa sesi PdP berlangsung.	

Pemerhatian 3: Pensyarah C

Tarikh : 14 Februari 2024

Masa : 10.15 pagi

Kumpulan : H3T3

Lokasi : BT223

Topik : Tindak Balas Penyingkiran Alkena

Alat bantu mengajar digital yang digunakan : Projektor, komputer buku, *Google Classroom*, *Telegram*

Strategi pengajaran

Pensyarah menggunakan pengajaran yang berpusatkan guru dan bahan.

Kaedah penyoalan guru

Kaedah penyoalan pensyarah berfokuskan kepada pelbagai idea dan soalan ini dikemukakan kepada semua pelajar serta dikemukakan secara ringkas, tepat dan padat. Pensyarah memberikan masa yang cukup untuk pelajar menjawab soalan dan melayan semua jawapan dengan baik. Terdapat juga soalan yang diberikan khusus untuk seorang pelajar sahaja untuk menggalakkan pelajar tersebut aktif di dalam kelas. Soalan yang diberikan oleh pensyarah dapat mencungkil pengetahuan sedia ada pelajar. Pensyarah juga memberikan petunjuk dan tips.

Proses pengajaran

Semasa pemerhatian, pensyarah membincangkan jawapan kepada soalan yang telah dicuba oleh pelajar di luar waktu pengajaran dan pembelajaran. Pelajar menjawab sendiri soalan tersebut berdasarkan konsep yang telah diajarkan oleh pensyarah semasa sesi pengajaran dan pembelajaran yang lepas. Pelajar telah menghantar jawapan mereka di *Google Classroom* atau *Telegram*. Dengan menggunakan projektor dan komputer buku pensyarah membincangkan jawapan tersebut bersama pelajar. Segala kesalahan yang dilakukan oleh pelajar di perbetulkan dengan mengulang kembali konsep yang telah diajar. Pelajar menyalin kembali jawapan yang betul untuk rujukan mereka pada masa akan datang.

Teknik pensyarah yang menggunakan aplikasi *Google Classroom* dan *Telegram* untuk pelajar menghantar jawapan latihan yang diberi sebelum kelas adalah teknik yang berkesan kerana ianya dapat menjimatkan masa dan pensyarah dapat memantau latihan pelajar sebelum dan selepas kelas.

Pemerhatian 4: Pensyarah D

Tarikh : 21 Februari 2024

Masa : 3.15 petang

Kumpulan : K2T2

Lokasi : T122

Topik : Tindak Balas Alkana

Alat bantu mengajar digital yang digunakan : *Video Youtube*

Strategi pengajaran

Pensyarah menggunakan pengajaran yang berpusatkan guru dan bahan.

Kaedah penyoalan guru

Kaedah penyoalan pensyarah berfokuskan kepada pelbagai idea dan soalan ini dikemukakan kepada semua pelajar serta dikemukakan secara ringkas, tepat dan padat. Pensyarah memberikan masa yang cukup untuk pelajar menjawab soalan dan melayan semua jawapan dengan baik. Soalan yang diberikan oleh pensyarah dapat mencungkil pengetahuan sedia ada pelajar.

Proses pengajaran

Semasa pemerhatian, pensyarah mengarahkan pelajar membuat sedikit pembacaan dan menonton video *Youtube* berkenaan subtopik yang akan diajar. Kemudian pensyarah mengutarakan soalan berkaitan isi pembelajaran yang telah dibaca dan pelajar dapat menjawab soalan pensyarah dengan baik. Pensyarah memberikan penjelasan yang lebih mendalam berkenaan isi pembelajaran tersebut. Pelajar kemudiannya diarahkan untuk mengeluarkan sehelai kertas dan soalan diberikan kepada pelajar seterusnya pelajar menjawab soalan yang dikemukakan dalam kertas tersebut. Beberapa contoh lain diberikan untuk mengukuhkan lagi kefahaman pelajar.

3.2 KEBERKESANAN JELAJAH PEMBELAJARAN

Selain menganalisis dapatan dari pemerhatian pensyarah, Jelajah Pembelajaran ini juga menganalisis dapatan dari pandangan pelajar. Satu borang soal selidik atas talian menggunakan platform *Google Form* telah diedarkan kepada pelajar. Hanya empat kelas daripada Jelajah Pembelajaran menerima borang tinjauan ini dan 49 pelajar telah menjawab soal selidik ini. Perisian SPSS 29.0 telah digunakan untuk menganalisis dapatan daripada soal selidik ini.

Soal selidik kepada pelajar ini dibahagikan kepada dua bahagian iaitu sikap pelajar terhadap tindak balas kimia organik dan strategi Pembelajaran dan Pengajaran (PdP). Jadual 2 merupakan dapatan untuk Bahagian A iaitu sikap pelajar terhadap tindak balas kimia organik. Bahagian A soal selidik ini telah dibahagikan kepada dua elemen. Elemen pertama, soalan A1-A3, mengukur sikap pelajar terhadap tindak balas kimia organik secara individu iaitu kebiasaan, minat dan kesukaran terhadap tindak balas kimia organik. Manakala elemen kedua, soalan A4 mengukur pandangan pelajar terhadap tindak balas kimia organik secara keseluruhan. Skor yang diberikan kepada setiap item adalah berdasarkan skala Likert iaitu 1- Sangat tidak setuju, 2- Tidak setuju, 3- Tidak pasti, 4-Setuju, 5- Sangat setuju.

Jadual 2. Dapatan Bahagian A - Sikap pelajar terhadap tindak balas kimia organik.

		1	2	3	4	5	Purata
A1	I am familiar with the concept of reaction in organic chemistry	0	1 (2.0%)	6 (12.2%)	24 (49.0%)	18 (26.7%)	4.20
A2	I am interested in the reaction in organic chemistry	0	3 (6.1%)	5 (10.2)	20 (40.8%)	21 (42.9)	4.20
A3	Reaction in organic chemistry is one of the harder subjects I have undertaken throughout my study.	0	1 (2.0%)	10 (20.4%)	19 (38.8)	19 (38.8)	4.14
		0 (No)		1 (Yes)		Purata	
A4	Do you find organic chemistry concepts challenging to understand?	7 (14.3%)		42 (85.7)		0.86	

Dapatan daripada Bahagian A ini menunjukkan hampir 78% pelajar mempunyai sikap yang positif terhadap tindak balas kimia organik walaupun mengetahui topik tindak balas kimia organik ini antara topik yang susah pada pelajar. Manakala, 20% pelajar lagi masih menunjukkan respons tidak pasti akan sikap mereka terhadap tindak balas kimia organik. Pelajar ini mungkin masih berada dalam proses memahami konsep tindak balas kimia organik memandangkan topik kimia organik merupakan topik yang baru pelajar pelajari sewaktu soal selidik ini diedarkan. Secara keseluruhan, bagi dapatan Bahagian A, kebanyakan pelajar daripada Jelajah Pembelajaran ini mempunyai sikap yang positif seperti berminat dan bersedia menerima kesukaran dalam proses pembelajaran dalam topik tindak balas kimia organik.

Bahagian B dalam soal selidik ini pula memfokuskan pada strategi Pembelajaran dan Pengajaran, PdP. Soalan pada Bahagian B ini lebih terarah kepada kebolehan teknik yang digunakan pensyarah semasa PdP dalam membantu pelajar memahami tindak balas kimia organik. Jadual 3 menunjukkan dapatan daripada 49 pelajar Jelajah Pembelajaran bagi soal selidik Bahagian B- Strategi Pembelajaran dan Pengajaran.

Jadual 3. Dapatan Bahagian B – Strategi Pembelajaran dan Pengajaran

		1	2	3	4	5	Purata
B1	I understand the organic reaction based on the method used by my lecturer.	0	0	1 (2.0%)	21 (42.9%)	27 (55.1%)	4.53
B2	I understand the difference between main product (major and minor) and side product.	0	0	6 (12.2%)	21 (42.9%)	22 (44.9%)	4.33
B3	Explanations from the lecturer helped me understand the organic reaction	0	0	2 (4.1%)	17 (34.7%)	30 (61.2%)	4.57
B4	More examples used in class helped me to understand the reaction	0	0	1 (2.0%)	10 (20.4%)	38 (77.6%)	4.76
B5	Exercises given by the lecturer helped me to boost my understanding of the reaction	0	0	1 (2.0%)	13 (26.5%)	35 (71.4%)	4.69
B6	I able to distinguish the reaction given by the name of the reaction.	0	0	4 (8.2%)	25 (51.0%)	20 (40.8%)	4.33
B7	I able to distinguish the reaction based on the reagent and condition given.	0	1 (2.0%)	6 (12.2%)	26 (53.1%)	16 (32.7%)	4.16

Dapatan daripada Bahagian B ini menunjukkan 90% pelajar memahami tindak balas kimia organik hasil daripada sesi Pembelajaran dan Pengajaran, PdP pensyarah yang berkesan dalam membantu pelajar memahami dan mengingati tindak balas kimia organik. Purata bagi setiap soalan juga menunjukkan skala 4.00 ke atas yang telah memberi gambaran pelajar setuju bahawa sesi Pembelajaran dan Pengajaran daripada pensyarah adalah berkesan dan membantu pelajar.

3.3 BUKTI PENAMBAHBAIKAN

Berdasarkan pemerhatian yang dijalankan, berikut merupakan cadangan penambahbaikan yang boleh dibuat;

- 1) Memperincikan aspek proses pengajaran yang diperhatikan iaitu dengan melihat set induksi atau pengenalan yang digunakan sebelum sesi PdP berlangsung, aktiviti PdP yang dijalankan serta proses penutupan sesi PdP.
- 2) Memasukkan item penilaian bahan bantu mengajar digital dalam borang soal selidik pelajar bagi menilai pandangan pelajar terhadap item tersebut.

4.0 KONSEP PERKONGSIAN

Sesi perkongsian telah berlaku setiap kali selepas sesi pemerhatian Jelajah Pembelajaran. *Lead Walker* dan *Walker Team* akan berbincang amalan terbaik yang telah didapati semasa Jelajah Pembelajaran dan amalan yang boleh ditambahbaik serta boleh diamalkan oleh pensyarah lain. Antara amalan terbaik yang dapat disimpulkan semasa Jelajah Pembelajaran ini ialah:

- 1) Pensyarah menggunakan teknologi yang terkini seperti penggunaan projektor, komputer buku/*ipad*, aplikasi *Google Classroom* dan *Telegram* dalam sesi PdP untuk mengoptimumkan waktu pembelajaran di kelas dan memberi suasana yang lebih seronok kepada pelajar.
- 2) Penggunaan *Google Classroom* dan *Telegram* untuk pelajar menghantar latihan sebelum kelas juga mampu memberi ruang kepada pensyarah untuk menganalisis kelebihan dan kelemahan pelajar sebelum kelas.
- 3) Pensyarah memberi ruang kepada pelajar untuk berbincang semasa sesi latihan dapat menggalakkan pelajar meneroka kefahaman dan pemikiran kritikal bersama rakan. Ini juga dapat membantu pelajar yang lemah untuk lebih memahami tindak balas kimia organik hasil perbincangan di dalam kumpulan kecil.

Bagi menyebarkan dapatan jelajah pembelajaran, pengkaji telah menyertai satu sesi pembentangan poster bersama-sama pensyarah unit kimia, Kolej Matrikulasi Melaka yang diadakan di Bilik Bendahara pada 19 Julai 2024.

5.0 RUMUSAN

Dapatan dari Jelajah Pembelajaran yang telah dilaksanakan, pensyarah menggunakan pelbagai kaedah pengajaran dan alat bantu mengajar bagi memastikan PdP yang dijalankan sesuai dengan kebolehan pelajar masing-masing. Majoriti pensyarah yang dipantau juga menggunakan peranti komputer buku dan projektor bagi menjimatkan masa mengajar dan menjadikan pelajar lebih aktif di dalam kelas. Teknik pengajaran *Flipped-classroom* dan gabungan antara kaedah pengajaran berpusatkan guru dan bahan yang digunakan oleh

pensyarah juga menjadikan pelajar lebih bersedia sebelum sesi PdP berlangsung serta menjadikan proses PdP lebih berkesan dan efektif.

Selain itu, dapatan aktiviti PLC ini juga menunjukkan bahawa para pendidik sentiasa mengkaji dan mengaplikasikan teknik pengajaran yang berkesan agar dapat melahirkan para pelajar yang mampu menerajui masa hadapan negara terutamanya dalam bidang STEM seiring dengan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-1015.

RUJUKAN

- Al-Salihi, F., & Ahmal Alobaidi, A. (2018). Problem Based Learning (PBL) In Organic Chemistry. *International Journal of Medical Sciences*, 7(9), 106-107.
- Bahagian Matrikulasi. (2022). *Curriculum Specifications Chemistry 2 (SK025)*. Bahagian Matrikulasi, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Fautch, J. M. (2015). The Flipped Classroom For Teaching Organic Chemistry In Small Classes: Is It Effective? *Chemistry Education Research And Practice*, 16(1), 179-186.
- Ganyaupfu, E. M. (2019). Teaching Methods and Students' Academic Performance. *International Journal of Humanities and Social Science Invention*, 2(9), 29-35.
- Pinsent, A. (1962). *The Principles of Teaching-Method: Special Reference to Secondary Education*. Michigan: G.C. Harrap.
- Rosly, N. N., Abd Hamid, S., & A.Rahman, N. (2021). Exploring the Perception of Chemistry Students at Kuliyah of Science in Learning Organic Chemistry. *IIUM Journal of Educational Studies*, 9(2), 6-30, 6-28
- Siraj, S., & Shuib, A. (2004). Preferen Pelajar Terhadap Teknik Pengajaran Guru. *Jurnal Pendidikan*, 24, 93-112.
- Tulbure, C. (2012). Learning Styles, teaching strategies and academic achievement in higher education: A cross-sectional investigation. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 398-402.
- W.Ellis, J. (1994). How Are We Going To Teach Organic If The Task Force Has Its Way? Some Observation Of An Organic Professor. *Journal of Chemical Education*, 71(5), 399.

PEMBELAJARAN FUNGSI MENGGUNAKAN DIGITAL SLAG

Wan Nordiyana binti Wan Razali ¹
Khairil Afandi bin Mohd Sedek ²
Norazliana binti Mohmad Kamal ³
Normah binti Yusoff ⁴
Aliah Farhana binti Muhammad Safian ⁵

^{1,2,3,4,5} Kolej Matrikulasi Melaka

Email: nordiyana@kmm.matrik.edu.my

ABSTRAK

Subtopik Functions di dalam topik Functions and Graphs merupakan subtopik di mana pelajar mengalami kesukaran menjawab dengan betul di dalam Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM) Semester I. Objektif PLC ini bertujuan untuk membantu pelajar meningkatkan kemahiran dalam melakar graf pelbagai fungsi serta mencari domain dan julat dengan menggunakan inovasi digital SLaG. Digital SLaG ialah Snake and Ladder Digital Game Board merupakan adaptasi gabungan permainan dam ular tradisional secara digital dan aplikasi permainan pembelajaran internet, Quizziz dari teknologi web 2.0 dimana ia dihubungkan menggunakan Quick Response Code (QR). Sampel kajian terdiri daripada 15 orang pelajar FIT3 daripada Program Sistem Dua Semester (SDS) Semester I sesi 2023/2024. Alat kolaboratif yang digunakan adalah Lesson Study, iaitu dengan membina Rancangan Pengajaran Harian (RPH) kitaran 1, kitaran 2 dan kitaran 3. Hasil analisis secara deskriptif terhadap data ujian 1, ujian 2 dan ujian 3 menunjukkan peningkatan peratus pelajar dapat melakar graf pelbagai fungsi serta mencari domain dan julat dengan betul. Ia turut disokong dengan analisis soal selidik terhadap pelajar berkaitan minat. Ini menunjukkan objektif pembelajaran telah berjaya dicapai. Strategi intervensi yang digunakan juga memberi impak positif terhadap pembelajaran pelajar berdasarkan maklum balas yang diberikan oleh pelajar.

Kata Kunci : Fungsi, digital, pembelajaran berasaskan permainan

1.0 PENGENALAN

Professional Learning Community (PLC) adalah satu cara untuk meningkatkan kemahiran pedagogi dalam kalangan pensyarah dengan mengambil kira penglibatan pelajar berpandukan tiga idea utama PLC. Menurut DiSanti, K. (2021), terdapat peningkatan dalam pengajaran dan pembelajaran berlaku secara kolaboratif pensyarah dan berfokuskan kepada pencapaian pelajar.

Fungsi merupakan subtopik pertama bagi topik kelima Fungsi dan Graf di dalam kursus Matematik SM015 (Semester I), di mana pelajar dikehendaki melakar graf pelbagai fungsi termasuk garis lurus (*linear*), kuadratik (*quadratic*), kubik (*qubic*), nilai mutlak bagi fungsi garis lurus (*absolute values of linear functions*), timbal balik (*reciprocal*) dan punca kuasa dua bagi fungsi garis lurus (*square root functions with linear expression*). Selain itu, pelajar turut diminta mencari domain dan julat bagi pelbagai fungsi tersebut. Melakar graf pelbagai fungsi

serta mencari domain dan julat merupakan kemahiran penting yang perlu dikuasai oleh pelajar matrikulasi Program Sistem Dua Semester (SDS) pada semester satu kerana kemahiran ini perlu diaplikasikan pada topik Kaedah Berangka dan subtopik Luas dan Isipadu pada semester dua nanti. Pengajaran subtopik ini sangat abstrak dan biasanya diajar berpandukan banyak gambarajah dan formula. Topik ini juga tidak dapat diajar menggunakan kaedah plot kerana kekangan masa di mana pembelajaran di matrikulasi agak pantas. Melalui pemerhatian dan kuiz yang dijalankan, pensyarah mendapati pelajar mengalami kesukaran melakar graf pelbagai fungsi serta mencari domain dan julat. Ini secara tidak langsung memberi impak kepada keputusan Peperiksaan Semester Program Matrikulasi 1 (PSPM 1) pelajar kerana peruntukan markah topik Fungsi dan Graf yang tinggi. Oleh itu, kumpulan kami bersetuju untuk memilih alat kolaboratif *Lesson Study* dengan mengaplikasikan inovasi Digital SLaG sebagai alat bantu mengajar bagi meningkatkan kemahiran melakar graf pelbagai fungsi serta mencari domain dan julat.

2.0 KONSEP FOKUS

2.1 ISU DAN MASALAH

Tinjauan awal yang dilakukan melalui pemerhatian, temubual, semakan latihan tutorial dan kuiz mendapati pelajar gagal mengenalpasti bentuk graf bagi fungsi yang diberi, tidak mahir melakukan gantian nilai x bagi mencari nilai y dan gagal menentukan pintasan y atau pintasan x bagi fungsi yang diberi. Berdasarkan semakan latihan tutorial, kami mendapati 24 orang pelajar (57.14%) tidak berupaya melakar graf. 15 orang pelajar (35.71%) tidak berminat melukis graf. Seramai 32 orang pelajar (76.19%) tidak dapat melakar graf pada kertas dengan cepat dan tepat. Mercer, C. D., & Pullen, P. C. (2009). dalam bukunya "*Teaching students with learning problem*" menegaskan bahawa masalah pengajaran dan pembelajaran dalam matematik adalah disebabkan beberapa faktor. Diantaranya kecerdasan yang rendah, kurang daya ingatan dan tumpuan pemerhatian yang singkat. Kemahiran melakar graf pelbagai fungsi serta mencari domain dan julat merupakan hasil pembelajaran yang sering diuji dalam kuiz, tugas kumpulan belajar (KumBe 2) dan Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM). Kegagalan menguasai kemahiran tersebut, pelajar akan kehilangan 4 hingga 7 markah dalam peperiksaan kursus Matematik yang boleh mempengaruhi peratus pencapaian 'A' dalam PSPM. Kemahiran melakar graf dan mencari domain serta julat amat penting dan perlu dikuasai oleh pelajar matrikulasi Program Sistem Dua Semester (SDS) pada semester satu kerana kemahiran ini perlu diaplikasikan pada topik Kaedah Berangka dan subtopik Luas dan Isipadu pada semester dua nanti.

Refleksi pelajar berkenaan pembelajaran melakar graf dan mencari domain dan julat juga diperolehi melalui maklum balas soalan 'bagaimana kemahiran anda dalam melakar graf dan mencari domain dan julat?'. Antara respon pelajar adalah 'madam, tolong saya. Saya sangat lemah dalam lukis graf', 'saya suka belajar graf, domain dan julat, tapi saya tak faham bagaimana nak buat', 'saya tahu, saya kena usaha lebih gigih', 'saya hanya hafal graf', dan 'harap madam dapat bantu kami untuk lebih mahir melukis graf, mencari domain dan julat ni'. Keadaan ini perlu diperbaiki segera bagi menolong pelajar yang cuai dan lemah. Jika masalah ini dapat diatasi, sudah tentu akan dapat menarik minat dan perhatian pelajar untuk menjawab soalan ini dengan baik seterusnya meningkatkan peratus pelajar lulus dalam kursus matematik bagi PSPM.

Melalui pemerhatian yang dijalankan oleh pensyarah juga mendapati soalan melakar graf ini kurang diminati oleh pelajar kerana gagal mengenalpasti bentuk graf bagi fungsi yang

diberi, tidak mahir melakukan gantian nilai x bagi mencari nilai y dan gagal menentukan pintasan y atau pintasan x bagi fungsi yang diberi. Malah dianggap sukar untuk mendapat markah penuh iaitu lima markah. Ini menyebabkan objektif pembelajaran seterusnya bagi topik Fungsi dan Graf iaitu melakar graf bagi fungsi songsangan seterusnya mencari domain dan julat bagi fungsi songsangan tidak dapat dikuasai dengan baik. Mereka hanya menghafal sahaja fakta yang diberikan oleh pensyarah tanpa memahaminya. Apabila diminta untuk menerangkan semula graf, domain dan julat tersebut, ia menjadi satu masalah yang besar untuk pelajar tersebut. Menurut (Ishak & Mohamed, 2010) minat memainkan peranan yang penting kerana berkait rapat dengan motivasi serta nilai dan pandangan yang positif terhadap sesuatu perkara yang ingin dipelajari.

Menurut laporan kerja calon bagi kertas Matematik, SM015 pada PSPM I sesi 2022/2023 menyatakan antara kelemahan pelajar adalah kurang mahir dalam melakar graf kerana hanya 10 peratus mendapat markah penuh dalam lakaran graf dan kebanyakan pelajar cuai dalam menulis domain dan julat dengan betul. Oleh itu, kami mengambil inisiatif untuk mengaplikasikan pembelajaran fungsi dan graf menggunakan digital SLaG untuk membantu pelajar SDS semester satu menguasai kemahiran ini. PLC-*Lesson Study* dicadangkan bagi menyelesaikan masalah ini.

2.2 OBJEKTIF

Objektif pelaksanaan PLC- *Lesson Study* ini ialah

- 2.2.1 Menambah baik Rancangan Pengajaran Harian (RPH) dengan menggunakan inovasi Digital SLaG bagi subtopik fungsi.
- 2.2.2 Meningkatkan kemahiran pelajar dalam melakar graf pelbagai fungsi serta mencari domain dan julat.
- 2.2.3 Meningkatkan minat pelajar dalam melakar graf pelbagai fungsi serta mencari domain dan julat.

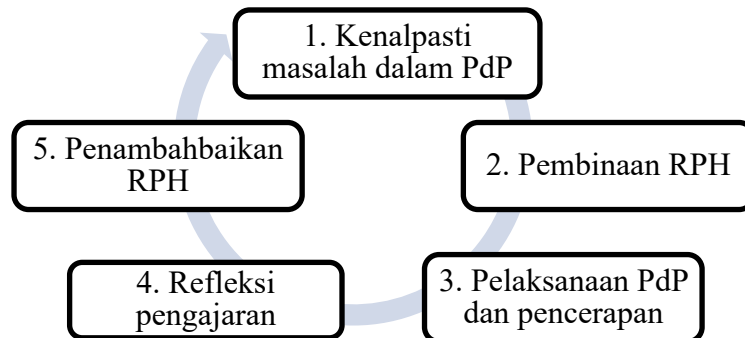
2.3 AHLI KUMPULAN

Ahli kumpulan SLaG terdiri daripada empat orang pensyarah Unit Matematik, Kolej Matrikulasi Melaka iaitu Puan Wan Nordiyana binti Wan Razali, Encik Khairil Afandi bin Mohd Sedek, Cik Norazliana binti Mohmad Kamal, Puan Normah binti Yusoff dan Puan Aliah Farhana binti Muhammad Safian. Seorang pakar rujuk juga dilantik sebagai pensyarah pakar (*knowledgeable others*) iaitu Puan Hasrinah binti Hassan. Beliau merupakan pensyarah kanan gred DG54 di Unit Matematik, Kolej Matrikulasi Melaka yang mempunyai pengalaman mengajar selama 29 tahun. Perbincangan melibatkan perkara seperti mengenal pasti masalah pembelajaran pelajar, penentuan objektif serta hasil pembelajaran dan pemilihan strategi untuk menyelesaikan isu yang timbul. Proses perancangan ini secara keseluruhannya mengambil masa selama satu minggu sebelum peringkat pelaksanaan dijalankan.

2.4 PERANCANGAN PLC-LESSON STUDY DIGITAL SLAG

Perancangan kitaran PLC-*Lesson Study* adalah berdasarkan kitaran dalam Rajah 1 di bawah. Perancangan bermula dengan refleksi selepas sesi pengajaran di kalangan pensyarah pada bulan September 2023. Kami mendapati masalah yang sama dihadapi iaitu pelajar gagal mengenalpasti bentuk graf bagi fungsi yang diberi, tidak mahir melakukan gantian nilai x bagi mencari nilai y dan gagal menentukan pintasan y atau pintasan x bagi fungsi yang diberi. Kajian

ini melibatkan 15 orang pelajar kelas F1T3 daripada jurusan Sains Fizikal, Program Sistem Dua Semester (SDS) di Kolej Matrikulasi Melaka. Semua pelajar ini telah terlebih dahulu belajar melakar graf dan mencari domain dan julat di dalam kuliah iaitu F1. Praktikum ini dipilih kerana mempunyai markah kuiz yang rendah berbanding praktikum yang lain.



Rajah 1. Kitaran PLC-Lesson Study

Pensyarah merancang akan mengajar menggunakan tiga kaedah pengajaran iaitu

2.4.1 Pengajaran menggunakan kaedah *flip classroom* iaitu video subtopik 5.1 yang diakses daripada https://www.youtube.com/playlist?list=PLzF401ethR4_yYv0zcM-N59-nOwyA0ucF

2.4.2 Pengajaran menggunakan kit pembelajaran yang dinamakan “Kit 6G”.

2.4.3 Pengajaran menggunakan Digital SLaG dengan bantuan “Kit 6G”.

Digital SLaG ialah *Snake and Ladder Graph Game Board* merupakan adaptasi gabungan permainan dam ular tradisional secara digital dan aplikasi permainan pembelajaran internet, *Quizziz* dari teknologi web 2.0. Dam ular interaktif dan aplikasi *Quizziz* dihubungkan menggunakan *Quick Response Code* (QR) yang boleh diimbas menggunakan aplikasi pengimbas kod QR dari mana-mana gajet elektronik. Terdapat 100 keping kod QR disediakan dalam permainan ini bagi mewakili 100 soalan penilaian sendiri atau latih tubi untuk kursus Matematik bagi topik Fungsi dan Graf. Kajian ini dilaksanakan untuk memperkenalkan Digital SLaG sebagai alat bantu mengajar yang baharu. Pembelajaran berasaskan permainan (PBP) atau gamifikasi dalam pembelajaran merupakan pendekatan terkini dalam usaha menerapkan elemen inovasi dan teknologi digital dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP). Menurut (Al-azawi et al., 2016) permainan digital lebih menjadi pilihan dalam meningkatkan pendidikan kurikulum untuk mengekalkan fokus dan meningkatkan pengetahuan sedia ada. Ia bertujuan menarik minat pelajar dan seterusnya menguasai kemahiran melakar graf serta mencari domain dan julat dan turut memastikan pelajar dapat berkomunikasi secara dua hala bersama pensyarah dan pelajar lain sewaktu permainan dijalankan bagi memastikan objektif PdP dapat dilaksanakan.

Pembelajaran Matematik Secara Inkuiri membolehkan murid membuat eksplorasi untuk memahami sesuatu konsep Matematik. Pendekatan inkuiri adalah berbeza dengan dengan kaedah pengajaran tradisional, yang melibatkan proses murid menerima input daripada penerangan guru. Pembelajaran Matematik Secara Inkuiri adalah selari dengan pembelajaran abad ke-21 (PAK21) yang begitu menekankan aktiviti pembelajaran berpusatkan murid.

3.0 KONSEP PENAMBAHBAIKAN

3.1 PELAKSANAAN AKTIVITI PLC-*LESSON STUDY* DIGITAL SLAG

Pelaksanaan PLC mengikut gelung dilaksanakan mengikut ketetapan tarikh tutorial dalam *Scheme of Work* (SOW) Matematik SM015 semester 1. Data dikumpul menggunakan ujian selepas setiap interaksi yang dilaksanakan. Jadual 1 menunjukkan tarikh pelaksanaan dibuat untuk menguji, menambahbaik dan memilih proses yang paling berkesan.

Jadual 1. Jadual pelaksanaan kitaran PLC-*Lesson Study* Digital SLaG

Bulan	Tarikh	Aktiviti
Kitaran 1		
September	01.09.2023	Refleksi selepas sesi pengajaran di kalangan pensyarah dan pembentukan kumpulan.
	01.09.2023	Merancang dan membina RPH melalui perbincangan secara kolektif.
	03.09.2023	Melaksanakan PdP (kaedah pengajaran video) menggunakan pendekatan kelas terbalik (<i>Flip classroom</i>) bersama praktikum F1T3 dengan menggunakan <i>Lesson Study</i> Kitaran 1 dan pencerapan oleh pakar rujuk dan ahli kumpulan.
	04.09.2023	Refleksi <i>Lesson Study</i> Kitaran 1 dan cadangan penambahbaikan daripada pakar rujuk.
Kitaran 2		
September	04.09.2023	Penambahbaikan RPH melalui perbincangan secara kolektif.
	05.09.2023	Melaksanakan PdP (kaedah pengajaran video dan Kit 6G) menggunakan pendekatan kelas terbalik (<i>Flip classroom</i>) bersama praktikum F1T3 dengan menggunakan <i>Lesson Study</i> Kitaran 2 dan pencerapan oleh pakar rujuk dan ahli kumpulan.
	06.09.2023	Refleksi <i>Lesson Study</i> Kitaran 2 dan cadangan penambahbaikan daripada pakar rujuk.
Kitaran 3		
September	08.09.2023	Penambahbaikan RPH melalui perbincangan secara kolektif.
	09.09.2023	Melaksanakan PdP (kaedah pengajaran video, Kit 6G dan Digital SLaG) menggunakan pendekatan kelas terbalik (<i>Flip classroom</i>) bersama praktikum F1T3 dengan menggunakan <i>Lesson Study</i> Kitaran 3 dan pencerapan oleh pakar rujuk dan ahli kumpulan.

	10.09.2023	Refleksi <i>Lesson Study</i> Kitaran 3 dan cadangan penambahbaikan daripada pakar rujuk.
--	------------	--

RPH kitaran 1 digunakan dalam pengajaran bagi praktikum F1T3. Semasa proses PdP dijalankan, empat orang ahli kumpulan yang lain termasuk seorang pensyarah pakar hadir bersama-sama untuk melihat dan membuat pemerhatian terhadap proses pengajaran. Pengajaran menggunakan kaedah pengajaran berpusatkan pelajar iaitu pembelajaran matematik secara inkuiri seperti yang telah dirancang di dalam RPH kitaran 1. Ujian pra dijalankan di akhir pengajaran dan kertas jawapan pelajar ditanda. Data ujian pra direkodkan. Berdasarkan hasil perbincangan bersama pensyarah pakar, didapati bahawa strategi pengajaran yang digunakan pada RPH kitaran 1 perlu ditambahbaik. Menurut pensyarah pakar, penggunaan video pembelajaran adalah baik, tetapi pelajar perlu diberi aktiviti secara interaktif secara berpasangan atau berkumpulan supaya suasana pembelajaran dua hala dapat diwujudkan. Melalui pemerhatian pensyarah pakar, tidak semua pelajar memberi komitmen dan fokus melihat video pembelajaran sebelum PdP di dalam kelas berlangsung. Ini kerana terdapat pelajar yang tidak mempunyai idea apa yang akan dipelajari semasa permulaan kelas. Pelajar juga tidak membuat catatan maklumat yang penting. Markah ujian 1 juga tidak menunjukkan pelajar faham dengan baik subtopik ini. Dapatan ini juga disokong dengan hasil dapatan soal selidik yang telah diberikan sebelum ini.

Kemudian, pengajaran kitaran 2 dilaksanakan terhadap kumpulan sasaran yang sama. RPH kitaran 2 digunakan di mana pengajaran pensyarah masih mengekalkan kaedah pengajaran berpusatkan pelajar. Disamping mengekalkan kaedah kelas terbalik (*flip classroom*), pensyarah memperkenalkan dan menjelaskan penggunaan Kit 6G kepada pelajar. Kit 6G mengandungi fungsi dan graf dalam bentuk kartun beserta domain dan julat di mana terdapat enam graf yang perlu dipelajari oleh pelajar. Kit ini di bina untuk mewujudkan suasana pembelajaran interaktif antara pelajar disamping memperkukuhkan kefahaman pelajar khususnya tentang bentuk graf bagi fungsi yang diberi. Di akhir pengajaran, ujian dilaksanakan dan kertas jawapan pelajar ditanda. Jawapan pelajar dalam ujian ke dua ini masih tidak memuaskan kerana terdapat 8 orang pelajar yang tidak dapat melakar bentuk graf bagi fungsi yang diberi. Berdasarkan hasil perbincangan bersama pensyarah pakar, penggunaan video pembelajaran sebelum kelas adalah baik, wujud pembelajaran secara interaktif antara pelajar menggunakan bahan konkrit iaitu Kit 6G tetapi perlu ditambahbaik dengan menerapkan gamifikasi latih tubi dalam pembelajaran yang merupakan pendekatan terkini dalam usaha menerapkan elemen inovasi dan teknologi digital dalam PdP. Menurut Al-azawi et al., 2016 permainan digital lebih menjadi pilihan dalam meningkatkan pendidikan kurikulum untuk mengekalkan fokus dan meningkatkan pengetahuan sedia ada. Ia bertujuan menarik minat pelajar dan seterusnya menguasai kemahiran melakar bentuk graf serta mencari domain dan julat. Dapatan ini turut disokong dengan hasil dapatan soal selidik yang telah diberikan.

Seterusnya pengajaran kitaran 3 dilaksanakan terhadap kumpulan sasaran yang sama iaitu praktikum F1T3. RPH kitaran 3 digunakan di mana masih mengekalkan kaedah pengajaran berpusatkan pelajar dengan penggunaan video dengan konsep *flip classroom*, menggunakan bahan konkrit iaitu Kit 6G dan ditambahbaik dengan memperkenalkan Digital SLaG. Pensyarah memberi penerangan aktiviti dan peraturan dalam Digital SLaG kepada pelajar. Penglibatan pelajar didapati lebih aktif dan ceria sewaktu aktiviti PdP dijalankan. Oleh itu, berdasarkan gabungan intervensi ini, pelajar tidak akan melakukan kesilapan dalam melakar bentuk graf bagi fungsi yang diberi dan juga berjaya mencari domain dan julat dengan baik kerana Digital SLaG ini bersifat latih tubi kepada pelajar. Di akhir pengajaran, ujian

pos dilaksanakan. Markah pelajar direkod dan dianalisis. Borang soal selidik berkenaan minat diedar kepada pelajar selepas PdP melalui *google form*. Refleksi pengajaran bersama pakar mendapati aktiviti ini mengukuhkan pemahaman pelajar dalam melakar graf dan mencari domain dan julat, menarik minat pelajar dan dapat mengekalkan fokus pelajar hingga akhir sesi PdP. Pendekatan gamifikasi berbentuk latih tubi adalah salah satu cara untuk mengukuhkan kefahaman dan kemahiran pelajar terhadap isi pelajaran yang disampaikan. Menurut Fkrudin et al. 2017 aktiviti pengukuhan ini dapat memberi motivasi dan semangat bersaing untuk mendapatkan jawapan yang tepat. Melalui permainan Digital SLaG latihan pengukuhan diberikan melalui kod QR bagi mengelakkan kebocoran soalan terlalu awal.

3.2 ISU PELAKSANAAN

Isu dalam pelaksanaan RPH kitaran 1 adalah terdapat pelajar yang kurang berminat dan tidak memberi tumpuan tentang apa yang dipelajari. Ini kerana tiada interaksi bersama rakan di dalam kelas. Isu ini dapat diatasi dengan melaksanakan kitaran 2 di mana RPH ditambahbaik dengan pensyarah memperkenalkan Kit 6G dan proses PdP didapati lebih interaktif tetapi aktiviti ini tidak dapat memperkukuhkan pemahaman dan kemahiran pelajar dalam melakar graf dan mencari domain dan julat bagi pelbagai fungsi. Hal ini terbukti dengan skor pelajar dalam ujian 2 kerana pelajar masih tidak dapat menjawab soalan ujian dengan baik. Latih tubi dengan menggunakan Digital SLaG dalam kitaran 3 dapat membantu pelajar meningkatkan kemahiran melakar graf bagi fungsi diberi disamping mencari domain dan julat. Isu yang timbul dalam kitaran 3 ialah pelajar tidak mempunyai perisian Powerpoint dalam tablet mereka untuk menggunakan Digital SLaG. Hal ini diatasi dengan pelajar memuat turun perisian Powerpoint di *Playstore* bagi pengguna tablet jenis android dan di *Appstore* bagi pengguna tablet jenis Apple.

3.3 KAEDAH PENGUMPULAN DATA

Kaedah pengumpulan data dilakukan dengan melaksanakan kuiz di dalam kelas tutoran selepas sesi PdP kuliah berlangsung bagi subtopik fungsi. Tinjauan dijalankan pada peringkat awal untuk mengukur objektif pembelajaran dan mengenalpasti kumpulan pelajar yang lemah, diikuti dengan pelaksanaan ujian 1, ujian 2 dan ujian 3. Ujian 1 dan ujian 2 dilaksanakan untuk mengetahui prestasi pelajar sebelum penggunaan Digital SLaG. Kesemua ujian terdiri daripada set soalan yang mempunyai aras sama. Seterusnya skor markah pelajar direkodkan untuk dianalisis. Instrumen soal selidik berkaitan minat digunakan untuk mengenalpasti minat pelajar dalam subtopik fungsi dan graf. Instrumen soal selidik ini diadaptasi daripada kajian Hamzah, M.A., & Osman, F. (2020). Analisis soal selidik pelajar berkaitan minat direkodkan selepas Digital SLaG diperkenalkan.

3.4 KAEDAH ANALISIS DATA

Data ujian 1, ujian 2 dan ujian 3 dibandingkan dari segi peratusan untuk menganalisis gred ujian-ujian tersebut di mana ujian telah ditanda mengikut skema yang ditetapkan. Markah ujian ini digunakan bagi mengukur sejauh mana penggunaan Digital SLaG ini dapat meningkatkan kemahiran pelajar melakar graf serta mencari domain dan julat. Analisis deskriptif skor min dilaksanakan untuk melihat persepsi pelajar terhadap aspek minat yang merangkumi keinginan pelajar dan manfaat kepada pelajar. Data kajian yang diperolehi akan dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for The Social Science* (SPSS) versi 22.0. Jadual 2 menggunakan cadangan (Landell, 1997) untuk mengukur tahap kecenderungan setiap aspek yang diuji.

Jadual 2. Interpretasi skor min bagi skala likert

Skor Min	Interpretasi
1.00 – 2.33	Tahap rendah
2.34 – 3.66	Tahap sederhana
3.67 – 5.00	Tahap tinggi

3.5 REFLEKSI

Pada peringkat refleksi ini, ahli kumpulan kami telah membincangkan hasil dapatan daripada semua ujian. Hasil dapatan ini dibincangkan dari segi alat kolaboratif yang telah kami gunakan serta strategi atau kaedah pengajaran yang diguna untuk melihat sama ada ia memberi kesan terhadap peningkatan prestasi pembelajaran pelajar dan juga adakah ia membantu pensyarah mencapai objektif pembelajaran.

3.6 ANALISIS DATA DAN DAPATAN

Berikut merupakan keputusan ujian 1, ujian 2 dan ujian 3 bagi kelas praktikum F1T3 dengan menggunakan intervensi yang berbeza.

Jadual 3. Perbandingan pencapaian markah pelajar F1T3 dalam ujian 1 dan ujian 2

Pelajar	Keputusan Ujian (%)			Perbezaan peratus markah Ujian 1 dan Ujian 2
	Kuiz (Tinjauan Awal)	Ujian 1	Ujian 2	
P1	20	36	50	+14
P2	28	42	50	+8
P3	42	50	70	+20
P4	42	56	70	+14
P5	36	42	48	+6
P6	36	40	50	+10
P7	56	60	70	+10
P8	28	40	50	+10
P9	40	54	60	+6
P10	36	50	70	+20
P11	32	50	60	+10

P12	8	20	40	+20
P13	4	20	48	+28
P14	0	10	40	+30
P15	48	50	70	+20

Jadual 4. Perbandingan pencapaian markah pelajar F1T3 dalam ujian 2 dan ujian 3

Pelajar	Keputusan Ujian (%)		Perbezaan peratus markah Ujian 2 dan Ujian 3
	Ujian 2	Ujian 3	
P1	50	100	+50
P2	50	90	+50
P3	70	100	+30
P4	70	100	+30
P5	48	100	+52
P6	50	90	+40
P7	70	100	+30
P8	50	100	+50
P9	60	100	+40
P10	70	100	+30
P11	60	100	+40
P12	40	100	+60
P13	48	100	+52
P14	40	80	+40
P15	70	100	+30

Analisis data dilakukan bagi melihat sejauh mana peningkatan kemahiran pelajar sebelum dan selepas inovasi diperkenalkan. Melalui kajian ini, pensyarah menggunakan peratusan untuk menganalisis gred ujian-ujian tersebut di mana ujian telah ditanda mengikut skema yang ditetapkan. Markah pelajar berdasarkan perbandingan tiga ujian menunjukkan peningkatan yang ketara selepas Digital SLaG diperkenalkan. Ia menunjukkan bahawa alat kolaboratif yang digunakan iaitu *Lesson Study* telah memberi impak kepada peningkatan prestasi pembelajaran pelajar berdasarkan peningkatan skor markah.

3.7 BUKTI PENAMBAHBAIKAN

Analisis skor min bagi aspek minat yang merangkumi keinginan dan manfaat kepada pelajar menggunakan permainan Digital SLaG adalah seperti di Jadual 5.

Jadual 5. Analisis skor min bagi aspek minat

No.	Item	Skor Min	Sisihan piawai	Interpretasi
1	Saya berminat menggunakan Digital SLaG ini sewaktu sesi pembelajaran	4.51	0.50	Tinggi
2	Saya merasa rugi jika tidak cuba menggunakan Digital SLaG ini	4.32	0.47	Tinggi
3	Saya seronok menggunakan Digital SLaG ini	4.42	0.59	Tinggi
4	Saya ingin terus menggunakan Digital SLaG ini dalam pembelajaran	4.34	0.48	Tinggi
5	Saya ingin semua subjek menggunakan Digital SLaG ini	4.22	0.69	Tinggi
6	Meningkatkan motivasi dan minat pelajar mengulangkaji pelajaran	4.53	0.50	Tinggi
7	Membuatkan pelajar bersaing untuk meningkatkan diri dalam pelajaran	4.49	0.54	Tinggi
8	Menggalakkan pelajar berinteraksi dengan rakan-rakan	4.47	0.53	Tinggi
9	Menggalakkan pelajar berinteraksi dengan pensyarah	4.47	0.53	Tinggi
10	Mengurangkan penggunaan kertas dan pembelian buku latihan	4.39	0.74	Tinggi
Keseluruhan		4.42	0.56	Tinggi

Secara keseluruhannya, nilai purata skor min yang diperolehi adalah pada tahap tinggi (min=4.42, s.p=0.56). Item yang mendapat skor min tertinggi ialah meningkatkan motivasi dan minat pelajar dalam mengulangkaji pelajaran (min=4.53, s.p=0.50). Data ini membuktikan bahawa intervensi penggunaan Digital SLaG menarik minat pelajar dalam melakar graf pelbagai fungsi serta mencari domain dan julat. Kaedah pengajaran *Lesson Study* – Digital SLaG membolehkan pelajar berfikir secara kritikal dan kreatif. Ia membantu pelajar memahami dengan lebih mendalam dan membantu pelajar melakar graf dengan mengenalpasti bentuk graf berdasarkan fungsi yang diberi seterusnya berjaya mencari domain dan julat.

4.0 KONSEP PERKONGSIAN

Penggunaan video, Kit 6G dan Digital SLaG telah dikongsi dengan rakan-rakan pensyarah unit matematik KMM semasa Diskusi Kes Unit Matematik. Perkongsian tersebut mendapat maklum balas yang positif daripada pensyarah-pensyarah. Mereka berpendapat penggunaan ketiga-tiga bahan bantu mengajar ini dalam proses PdP dapat menarik minat dan tumpuan pelajar dalam kelas lebih berfokus semasa belajar subtopik Fungsi. Pelajar turut aktif dan berlumba-lumba untuk menyiapkan tugas dalam Digital SLaG. Selain itu, penggunaan Digital SLaG ini turut dikongsikan dalam Kolokium Praktis Amalan Terbaik STEM 2023 anjuran BMKPM yang berlangsung pada 4 Julai 2023 di Dewan Kuliah 2, KMM. Maklum balas positif beberapa pensyarah menyatakan bahawa pendekatan ini adalah terbaik selaras dengan perkembangan dunia *gadget* hari ini.

5.0 RUMUSAN

Gabungan penggunaan video, kit pembelajaran yang dinamakan Kit 6G dan Digital SLaG menggunakan strategi kajian pembelajaran PLC – *Lesson Study* dalam membuat penyebaran projek dan idea pengajaran. Ia bermula dengan kitaran-kitaran pembelajaran dan akhirnya satu cara pembelajaran yang sesuai ditetapkan. Projek ini dimulakan dengan PdP di dalam kelas menggunakan video sahaja dengan kaedah *flip classroom*, seterusnya menggabungkan video dan Kit 6G. Sesi PdP ditambahbaik lagi dengan menambah elemen digital dan latih tubi iaitu Digital SLaG. Antara kekuatan alat digital dan kit ini adalah ia dapat menarik minat dan motivasi pelajar untuk melibatkan diri secara interaktif dan *hands-on* dengan pensyarah dalam PdP. Hal ini kerana pelajar dapat memberi maklum balas secara real-time dan terus menjawab soalan latih tubi dan jika ada masalah mereka dapat bertanya kepada pensyarah secara terus. Maklum balas ini juga dapat dilihat oleh rakan-rakan yang lain. Hal ini dapat dibuktikan daripada analisis pencapaian pelajar yang telah dibuat.

Kesimpulannya, pembelajaran berasaskan permainan iaitu Digital SLaG dalam sesi PdP semakin mendapat perhatian seiring dengan pembelajaran abad ke-21. Ia turut menyokong agenda kerajaan dalam usaha menarik minat pelajar terhadap bidang Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) seperti yang digariskan dalam anjakan ke tujuh, Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025. Penambahbaikan inovasi dilaksanakan melalui kajian pembelajaran (*Lesson Study*). Hasil kajian ini boleh digunakan dalam usaha mempelbagaikan alat bahan bantu mengajar yang boleh digunakan dalam PBP serta menyokong penggunaan teknologi seperti yang digariskan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025. PLC ini juga merupakan satu platform bagi pendidik untuk melestarikan inovasi dalam menterjemahkan pendidikan di masa hadapan. Maka, amalan pengajaran dan pembelajaran abad ke 21 mempunyai pengaruh yang positif terhadap kualiti guru dalam menyampaikan pengajaran dan memberi kesan yang penting terhadap kemenjadian pelajar di masa hadapan.

RUJUKAN

- Al-Azawi, R., Al-Faliti, F., & Al-Blushi, M. (2016). Educational Gamification Vs. Game Based Learning: Comparative Study. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, September, 131–136.
<https://doi.org/10.18178/ijimt.2016.7.4.659>
- Hamzah, M. A., & Osman, F. (2020). Persepsi pelajar terhadap manfaat dan keinginan menggunakan snake & ladder digital game board dalam pembelajaran berasaskan permainan. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(3), 126-134.
- Mercer, C. D., & Pullen, P. C. (2009). Students with learning disabilities, 7th edition. Upper Saddle River, NJ: Merrill-Prentice Hall.

**SIMPIS:
PEMUDAHCARA DALAM TOPIK
'FIRST ORDER DIFFERENTIAL EQUATION'**

Abdul Razak bin Azit¹
Norajasykin binti Mahsin²
Mior Hazril Farhan bin Mior Nadzri³
Nor Azian binti Mohideen Abdul Kadir⁴
Maizatol Husna binti Mohammad Helni⁵

^{1,2,3,4,5} Kolej Matrikulasi Johor

Email: bm-1147@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian PLC ini yang menggunakan alat kolaboratif Lesson Study bagi menambah baik kualiti dan amalan profesionalisme dalam PdP secara sistematik dalam menyelesaikan masalah yang membabitkan Integrating Factor dalam topik First Order Differential Equation. Tinjauan awal melalui pemerhatian terhadap kelas tutoran dan hasil temubual bersama pensyarah, didapati bahawa pelajar tidak dapat memberikan penyelesaian kepada Integrating Factor dengan lengkap mengikut skema pemarkahan yang telah ditetapkan bagi subjek Matematik SM025. Oleh itu, satu perkongsian amalan PdP pensyarah dan kajian telah dilakukan terhadap 14 orang pelajar Modul Sains Komputer Program Sistem Dua Semester (SDS) Kolej Matrikulasi Johor sesi 2023/2024. Analisis kajian ini menggunakan data kuantitatif di mana pensyarah telah melaksanakan lesson plan 1 dan ditambahbaik dalam lesson plan 2. Penggunaan Smart Board dalam kedua-dua lesson plan ini, dapat membantu melancarkan proses pelaksanaan PdP menggunakan carta alir dan lembaran kerja SIMPIS. Lembaran kerja ini bertujuan untuk membantu pelajar menyusun langkah kerja yang tepat dalam menyelesaikan soalan yang melibatkan Integrating Factor. Keberkesanan proses pembelajaran di dalam kedua-dua lesson plan ini dinilai menggunakan Ujian Pra dan Ujian Pos. Hasil perkongsian lesson plan 2 menunjukkan peningkatan pemahaman pelajar terhadap topik First Order Differential Equation. Maka, SIMPIS mampu untuk melestarikan pembelajaran yang lebih berkesan di masa hadapan.

Kata Kunci: Integrating Factor, Lembaran kerja, Smart Board

1.0 PENGENALAN

'First order linear differential equations' adalah subtopik 3.2 bagi topik 'First Order Differential Equation'. Topik ini diuji dalam PSPM Semester 2 dan antara topik yang menyumbang markah yang banyak.

1.1 LATAR BELAKANG

Topik 'First Order Differential Equation' ini adalah antara topik yang digeruni oleh pelajar terutamanya pelajar aliran Sains Komputer. Berdasarkan daripada hasil kerja pelajar dan ujian penilaian bagi topik ini, pelajar didapati sukar untuk mentaksirkan soalan dengan baik. Melalui pemerhatian terhadap pelajar, didapati pelajar mampu memahami penyataan

matematik dan mentaksir soalan yang diberikan dengan baik. Akan tetapi, pelajar gagal menunjukkan jalan kerja mengikut tertib yang betul. Hasil perbincangan bersama rakan-rakan pensyarah didapati bahawa subtopik ini tidak sukar sekiranya pelajar dapat menunjukkan langkah kerja yang tersusun dan lengkap. Oleh itu, pensyarah perlu menyediakan satu kaedah yang bersesuaian agar masalah ini dapat diatasi.

2.0 KONSEP FOKUS

2.1 REFLEKSI MASALAH

Berdasarkan pemerhatian terhadap latihan dan ujian penilaian yang telah dilaksanakan, pelajar didapati mampu menjawab soalan berkaitan '*Integrating Factor*'. Namun sebahagian daripadanya tidak dapat memberikan penyelesaian langkah kerja yang lengkap dan tidak menepati skema pemarkahan dalam peperiksaan PSPM bagi kertas SM025.

Temubual yang telah dijalankan terhadap beberapa pensyarah Matematik yang mengajar topik '*First Order Differential Equation*' mendapati, pelajar kerap mengulangi kesalahan yang sama iaitu:

- Tidak dapat membentuk persamaan umum pembezaan.
- Tidak menunjukkan langkah kerja yang lengkap.
- Tidak menulis ringkasan hasil kembangan pembezaan petua hasil darab.

Melalui refleksi masalah yang ditemui ini, pensyarah merasakan perlu mengambil satu pendekatan yang lebih sesuai untuk mengatasinya serta dapat meningkatkan prestasi pelajar dalam topik tersebut.

2.2 OBJEKTIF

- 2.2.1 Menambahbaik Rancangan Pembelajaran (RPH) bagi subtopik '*First order linear differential equations*' dalam kemahiran menulis langkah kerja yang betul dan tersusun bagi kaedah '*Integrating Factor*'.
- 2.2.2 90% pelajar dapat menjawab soalan berkaitan '*First order linear differential equations*' dengan betul.

2.3 PEMBENTUKAN KUMPULAN

Jawatan	Biodata
Ketua Kumpulan	NOR AZIAN BT MOHIDEEN ABDUL KADIR Ijazah Sarjana Muda Sains Matematik dengan Kepujian (UKM). Ijazah Sarjana Sains (Matematik Kejuruteraan) (UTM)
Knowledgeable other	MAIZATOL HUSNA BT MOHAMMAD HELNI Ijazah Sarjana Muda Sains Matematik (UPM).

Ahli Kumpulan	NORAIJASYKIN BINTI MAHSIN Ijazah Sarjana Muda Sains Matematik dengan Kepujian (UKM). Ijazah Sarjana Sains (Matematik Kejuruteraan) (UTM)
Ahli Kumpulan	ABDUL RAZAK BIN AZIT Ijazah Sarjana Muda Sains Matematik dengan Kepujian (UPM). Ijazah Sarjana Sains (Matematik Kejuruteraan) (UTM)
Ahli Kumpulan	MIOR HAZRIL FARHAN BIN MIOR NADZRI BSc Mathematics (Hons), University of Exeter

2.4 PERANCANGAN KAJIAN

Perjumpaan	Agenda
Kali pertama Tarikh: 1/1/2024 Masa : 30 minit Tempat:Unit Matematik, KMJ	1. Membentuk kumpulan PLC. 2. Memilih <i>lesson study</i> berasaskan teknologi digital sebagai kaedah PLC. 3. Memahami kitaran <i>lesson study</i>. <pre> graph TD 1["(1) Decide goals for lesson"] --> 2["(2) Plan lesson plan"] 2 --> 3["(3) Teach / Observe lesson"] 3 --> 4["(4) Evaluate / Criticise lesson"] 4 -- "(optional)" --> 2 4 --> 5["(5) Revise lesson plan"] 5 --> 1 </pre> Model <i>lesson study</i> berasaskan teknologi digital dilengkapi dengan lima langkah utama iaitu menentukan matlamat pengajaran, merancang rancangan pengajaran, sesi mengajar atau membuat penelitian terhadap proses PdP, menilai serta membuat refleksi ke atas proses yang dijalankan dan memperbaiki rancangan pengajaran yang akan dijalankan pada masa akan datang.
Kali kedua Tarikh: 10/1/2024 Masa : 60 minit Tempat:Unit Matematik, KMJ	1. Menetapkan tajuk dan matlamat bagi kaedah PLC yang dipilih. 2. Merangka kertas kerja
Kali ketiga Tarikh: 11/1/2024 Masa : 60 minit Tempat:Unit Matematik, KMJ	1. Mengenalpasti isu yang dihadapi melalui refleksi masalah semasa tutorial matematik. • Pelajar gagal menunjukkan jalan kerja mengikut tertib yang betul bagi kaedah '<i>Integrating Factor</i>'. 2. Menetapkan tindakan yang akan diambil melalui pelaksanaan <i>lesson study</i>. • Aktiviti PdP berkonsepkan teknologi digital yang berkesan untuk 1 jam kelas tutorial.

	Memilih pendekatan berpusatkan pelajar supaya dapat melibatkan pelajar secara optimum dalam PdP dengan menggunakan teknologi digital.
	3. Merancang pengajaran yang menarik dan berkesan. Penggunaan <i>Smart Board</i> sebagai medium penyampaian PdP yang berkesan mampu menarik minat pelajar untuk terlibat secara aktif.
Kali keempat Tarikh: 16/1/2024 Masa : 120 minit Tempat:Unit Matematik, KMJ	1. Menyambung perbincangan yang telah dijalankan pada perjumpaan ketiga. 2. Memilih pensyarah yang akan melaksanakan <i>lesson study</i> . 3. Menetapkan tarikh, masa, tempat dan kelas sasaran.
Kali kelima Tarikh: 29/1/2024 Masa : 120 minit Tempat:Unit Matematik, KMJ	1. Pensyarah melaksanakan PdP mengikut <i>lesson Plan</i> yang pertama.
Kali keenam Tarikh: 30/1/2024 Masa : 60 minit Tempat:Unit Matematik, KMJ	1. Membuat refleksi pengajaran pensyarah. 2. Membincangkan hasil dapatan daripada pelaksanaan PdP. 3. Membuat cadangan penambahbaikan terhadap rancangan pengajaran.
Kali ketujuh Tarikh: 1/2/2024 Masa : 120 minit Tempat: Bilik AVR , KMJ	1. Pensyarah melaksanakan PdP mengikut <i>lesson plan</i> yang kedua.
Kali kelapan Tarikh: 8/2/2024 Masa : 60 minit Tempat:Unit Matematik, KMJ	1. Membuat refleksi pengajaran pensyarah. 2. Membincangkan hasil dapatan daripada pelaksanaan PdP. 3. Membuat cadangan penambahbaikan terhadap rancangan pengajaran akan datang.

2.5 ALAT KOLABORATIF: *LESSON STUDY*

Lesson study adalah satu amalan guru secara kolaborasi iaitu merancang dan menyediakan rancangan pengajaran (RPH). Ia juga digunakan untuk membuat pemerhatian dan refleksi terhadap pengajaran guru. Disamping itu, ia digunakan untuk membuat penambahbaikan terhadap RPH dan juga aktiviti yang berpusatkan kepada pelajar.

2.6 *SMART BOARD*

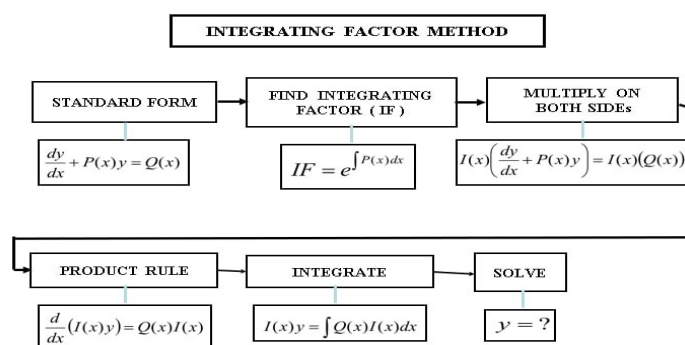
Smartboard, dalam bahasa Melayu, merujuk kepada "papan pintar." Papan pintar ialah papan putih elektronik interaktif yang digunakan dalam bilik darjah atau pejabat untuk pembentangan, pengajaran, dan kolaborasi. Ia membolehkan pengguna menulis, melukis, dan berinteraksi dengan kandungan digital seperti teks, imej, video dan audio secara langsung pada permukaannya. Smartboard juga boleh disambungkan dengan komputer dan internet untuk mengakses sumber-sumber pendidikan yang luas dan menarik.

3.0 KONSEP PENAMBAHBAIKAN

3.1 PELAKSANAAN

3.1.1 KITARAN PERTAMA (CARTA ALIR)

Hasil daripada refleksi masalah, didapati pelajar bermasalah dalam menulis langkah kerja yang betul dan tersusun bagi subtopik ‘First order linear differential equations’. Oleh itu, kumpulan kami bersetuju membina satu lesson plan yang menggunakan carta alir dalam menjelaskan proses langkah kerja bagi kaedah ‘Integrating Factor’ seperti dalam Rajah Pelaksanaan PdP ini, dengan bantuan Smart Board dapat membantu pelajar lebih fokus, seronok dan seterusnya dapat memberi gambaran yang lebih jelas dalam penyusunan Langkah kerja yang betul dan tepat bagi menyelesaikan soalan yang melibatkan ‘Integrating Factor’.



Rajah 1. Proses Carta Alir (*Lesson Plan 1*)

Pelaksanaan pertama dijalankan pada 29 Januari 2024 oleh Encik Mior Hazril Farhan terhadap kelas tutoran C7. Seramai 14 pelajar telah terlibat dalam pelaksanaan aktiviti ini. *Lesson Plan 1* (Rujuk lampiran 1) disusun sebelum pengajaran dan pembelajaran dijalankan. Pelaksanaan aktiviti ini dipantau oleh ahli kumpulan yang lain untuk cadangan penambahbaikan. *Lesson Plan 1* terdiri daripada 5 fasa dan pelajar diberikan soalan ujian pra pada permulaan kelas. Soalan dalam ujian ini berbentuk subjektif dan pelajar dikehendaki menjawab menggunakan lembaran kerja yang telah disediakan. Markah ujian tersebut direkodkan.

Penerangan berkenaan carta alir proses langkah kerja ‘*Integrating Factor*’ dipaparkan di *Smart Board* dan pelajar dikehendaki memahami proses tersebut. Pelajar membentuk 4 kumpulan di mana setiap kumpulan dikehendaki berbincang dan menyelesaikan 2 soalan selama 22 minit. Pelajar dikehendaki menunjukkan langkah kerja menggunakan carta alir yang dipaparkan. Wakil kumpulan akan membentangkan hasil kerja di *Smart Board*. Setiap kumpulan diberi peluang untuk membentangkan hasil kerja berdasarkan lembaran kerja yang diberi. Akhir sekali, pelajar dinilai menggunakan ujian pos yang berbentuk subjektif untuk melihat keberkesanan *Lesson Plan* ini.

3.1.2 KITARAN KEDUA (SIMPIS)

Melalui pemerhatian, kumpulan kami mendapati bahawa ketidakupayaan pelajar menunjukkan langkah kerja yang tepat dan lengkap dalam menjawab soalan ujian pra dan pos dalam *lesson plan 1*. Lantaran dari masalah ini, kumpulan kami mencadangkan untuk menambahbaik *Lesson plan 1* dengan menjalankan ujian secara subjektif didalam *lesson plan*

2 (Rujuk lampiran 2). Penggunaan proses carta alir di dalam *lesson plan* 1 dilihat masih belum berjaya mengoptimumkan kebolehan pelajar menguasai kemahiran menulis langkah kerja yang sempurna. Oleh itu, pelaksanaan PdP telah ditambahbaik dengan penggunaan SIMPIS dalam *lesson plan* 2. Merujuk kepada Rajah 2 di bawah, lembaran kerja SIMPIS terdiri daripada 6 langkah kerja yang tersusun dan juga ruangan kosong yang perlu diisi oleh pelajar dengan menggunakan garis panduan bentuk umum yang diberi. Dengan penggunaan SIMPIS, pensyarah dapat membimbing pelajar menulis langkah kerja yang lebih tersusun serta dapat memberi impak yang besar kepada keputusan peperiksaan PSPM pelajar.

STEPS	SOLUTION	GENERAL FORM
S STANDARD FORM		$\frac{d\Delta}{d\Theta} + (P)\Delta = Q$
I INTEGRATING FACTOR (IF)		$IF = e^{\int P(\Theta)d\Theta}$
M MULTIPLY IF ON BOTH SIDES		$\frac{d\Delta}{d\Theta} + (P)\Delta = Q$
P PRODUCT RULE		$\frac{d}{d\Theta} ((IF)(\Delta)) = (IF)Q$
I INTEGRATE BOTH SIDES		$\int \frac{d}{d\Theta} ((IF)(\Delta)) d\Theta = \int ((IF)Q) d\Theta$
S SIMPLIFY & SOLVE		$(IF)(\Delta) = \int ((IF)Q) d\Theta$

Rajah 2: SIMPIS

Lesson plan 2 dijalankan pada 1 Februari 2024 oleh Encik Mior Hazril Farhan bin Mior Nadzri terhadap kelas tutoran C8. Melalui pemerhatian pensyarah, pelaksanaan *Lesson plan* 2 lebih tersusun dan lancar.

3.2 DAPATAN

Kumpulan kami telah menyediakan satu set soalan yang mempunyai 2 soalan berkaitan dengan ‘Integrating Factor’ bagi menguji kefahaman pelajar dalam subtopik ini. Set soalan tersebut diberi kepada pelajar sebelum mula PdPc sebagai ujian pra kepada pelajar. Kemudian, pelajar diajar dengan kaedah carta alir dan diberikan set soalan yang sama sebagai ujian pos. Jumlah markah keseluruhan bagi ujian ini adalah 12 markah. Markah ujian tersebut direkod oleh pelajar melalui *Google Form*. Ahli kumpulan mengumpul dan menganalisa markah-markah pelajar menggunakan *Google Sheet*. Markah-markah pelajar adalah seperti tertera dalam Jadual 1 (Rujuk lampiran 3).

Jadual 2. Purata markah Ujian Pra dan Ujian Pos bagi kaedah carta alir

Purata markah Ujian Pra	Purata markah Ujian Pos
17.86	46.43

Purata markah pelajar direkodkan seperti dalam Jadual 2. Berdasarkan purata tersebut, kelihatan sedikit peningkatan dari segi purata pencapaian pelajar menggunakan kaedah carta alir iaitu sebanyak 28.57. Namun ahli kumpulan berpendapat peningkatan tersebut adalah tidak signifikan. Maka, satu lagi perjumpaan diadakan bagi membincangkan tentang kaedah terbaik bagi meningkatkan purata pencapaian pelajar dalam subtopik First Order Differential Equation menggunakan “Integrating Factor”. Kumpulan kami akhirnya menemui kaedah “SIMPIS” yang dijangka dapat memudahkan pelajar untuk menjawab soalan berkaitan subtopik ini.

Pada minggu berikutnya kami telah menyediakan satu set soalan yang hampir sama seperti yang telah diberikan kepada pelajar minggu sebelumnya. Set soalan tersebut diberikan sebelum PdP bermula sebagai ujian pra dan juga dijadikan sebagai ujian pos setelah pelajar-pelajar diajar dengan kaedah SIMPIS. Markah pelajar sekali lagi direkodkan melalui *Google Form* dan dianalisa menggunakan *Google Sheet*. Jadual 3 menunjukkan perbezaan markah Ujian Pra dan Ujian Pos pelajar (Rujuk lampiran 4).

Jadual 4. Purata markah Ujian Pra dan Ujian Pos bagi kaedah SIMPIS

Purata markah Ujian Pra	Purata markah Ujian Pos
43	94

Seperti yang tertera dalam Jadual 4, kelihatan perbezaan positif yang sangat ketara dalam pencapaian pelajar setelah diperkenalkan dengan kaedah SIMPIS. Perbezaan purata sebanyak 51 direkodkan berbanding 28.56 sebelum ini. Hal ini jelas menunjukkan kaedah SIMPIS membantu pelajar untuk menjawab soalan berkaitan subtopik Faktor Pengamiran.

3.2 KESIMPULAN

Hasil dapatan daripada *lesson study* ini menunjukkan 100% peningkatan prestasi pelajar dalam subtopik ‘*First order linear differential equations*’ melalui ujian pra dan ujian pos yang dijalankan ke atas pelajar. Selain itu, *lesson study* ini juga dapat meningkatkan kualiti dan amalan pengajaran dan pembelajaran yang lebih tersusun dan sistematik di kalangan pensyarah untuk menarik minat belajar di kalangan pelajar. Ini adalah kerana penggunaan teknologi digital yang sesuai dapat membantu melancarkan lagi proses PdP pensyarah.

Secara kesimpulannya, pelaksanaan *lesson study* ini yang menggunakan SIMPIS dan *Smart Board* sebagai alat bantu mengajar telah berjaya menunjukkan hasil yang memberangsangkan terhadap proses pengajaran dan pembelajaran dalam topik ‘*First Order Differential Equation*’. Oleh itu, kumpulan kami telah berjaya menambahbaik RPH dan diharapkan perkongsian ini dapat membantu rakan pensyarah Matematik mempelbagaikan strategi pengajaran dan pembelajaran mereka.

4.0 KONSEP PERKONGSIAN

Pensyarah Sistem Dua Semester (Aliran Sains) dalam kumpulan ini telah menggunakan kajian ini dalam RPH yang disertakan dalam kelas tutorial masing-masing. Kajian ini telah disebar luaskan dan digunakan oleh rakan-rakan pensyarah di Kolej Matrikulasi Johor dimana ia telah dimasukkan ke dalam nota kuliah sebagai rujukan pelajar. RPH ini juga telah dikongsi bersama rakan pensyarah dari kolej matrikulasi yang lain.

5.0 RUMUSAN

Hasil yang positif dalam pelaksanaan *lesson study* dengan menggabungkan penggunaan lembaran kerja SIMPIS dan *Smart Board* mampu menarik minat pelajar untuk memahami topik '*First Order Differential Equation*' dengan lebih baik. Para pensyarah juga digalakkan untuk mendapatkan pendedahan yang lebih mendalam berkaitan penggunaan *Smart Board*. Pensyarah perlu merancang aktiviti yang dapat menarik minat pelajar, tidak membebankan dan sesuai dengan keadaan semasa. Dengan bantuan teknologi digital, pelaksanaan *lesson study* diharapkan dapat memberikan satu alternatif baru kepada para pensyarah untuk diaplikasikan di dalam kelas tutoran yang lain. Justeru itu, pensyarah perlu memperluaskan perkongsian ini, pada masa akan datang untuk meningkatkan teknik pengajaran yang berasaskan teknologi digital. SIMPIS mampu untuk melestarikan pembelajaran yang lebih berkesan dalam merealisasikan pendidikan yang lebih bermakna di masa hadapan dan juga dalam masa yang sama prestasi pelajar akan meningkat dalam PSPM.

RUJUKAN

Curriculum Specification Mathematics SM025, Bahagian Matrikulasi, Sesi 2022/2023

Rosenholtz, Susan (1989). Teachers' workplace: The social organization of schools. New York: Longman.

Takahashi, A., & Yoshida, M. (2004). How Can We Start Lesson Study?: Ideas for establishing lesson study communities. *Teaching Children Mathematics*, Volume 10, Number 9, pp.436-443.

PEMBELAJARAN MEKANISMA PENUKARGANTIAN ELEKTROFILIK AROMATIK: HALOGENASI MENGGUNAKAN '*PERFICIENT*' MECHANISM

Rohaya Binti Khamis¹
Siti Asmah Binti Kemat²
Salwana Binti Md. Ali³
Hanani Binti Sa'at⁴
Amily Ziana Binti Md. Areff⁵

1, 2, 3, 4, 5 Kolej Matrikulasi Johor

Email: bm-1391@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Kajian yang bertemakan Kurikulum Berasaskan Teknologi ini dijalankan bertujuan untuk menganalisis kaedah Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) yang terbaik dalam Professional Learning Community (PLC) menggunakan alat kolaboratif Lesson Study. Topik yang dikaji adalah mekanisma penukargantian elektrofilik aromatik bagi tindak balas halogen terhadap benzena yang dikenali sebagai tindak balas halogenasi. Kajian ini melibatkan 13 orang pelajar daripada Pelajar Jurusan Sains Komputer, Sistem Dua Semester bagi sesi 2023/2024 yang mengambil Kursus Kimia 2 SK025 di Kolej Matrikulasi Johor (KMJ) dan mereka didapati menghadapi masalah dalam menulis mekanisma benzena bagi tindak balas halogenasi. Rekabentuk kajian yang dijalankan adalah kajian tinjauan deskriptif. Instrumen kajian yang digunakan adalah pemerhatian, temubual, soalan ujian dan soal selidik. Analisis data adalah berdasarkan pemerhatian, skor markah dan analisis dokumen. Dapatan kajian menunjukkan bahawa kaedah PdP '*Perficient*' Mechanism pada Kitaran 2 merupakan kaedah PdP paling terbaik dan berkualiti apabila ianya dapat meningkatkan purata skor markah pelajar bagi topik tindak balas halogenasi terhadap benzena daripada 10.77% kepada 83.85%. Keberkesanan PdP '*Perficient*' Mechanism ini juga memberikan peningkatan skor yang ketara setelah diaplikasikan dalam pembelajaran kepada tiga kelas lain yang melibatkan 39 orang pelajar sains dari jurusan yang sama. Dapatan soal selidik terhadap pelajar juga menyatakan bahawa kaedah yang digunakan dalam PdP kitaran 2 yang dinamakan sebagai '*Perficient*' Mechanism iaitu kombinasi video mekanisme tindak balas benzena, kit permainan berkonsepkan '*puzzle*' dan pembentangan hasil pelajar telah dapat meningkatkan kefahaman mereka terhadap mekanisma penukargantian elektrofilik aromatik bagi tindak balas halogenasi.

Kata Kunci: Mekanisma penukargantian elektrofilik aromatik, halogenasi, Lesson Study

1.0 PENGENALAN

Mekanisma Benzena merupakan salah satu subtopik yang diajar di dalam mata pelajaran Kimia berdasarkan silibus yang dikeluarkan oleh Bahagian Matrikulasi, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM), 2018 (Lampiran 1). Subtopik ini tidak pernah di ajar di peringkat sekolah menengah berdasarkan silibus Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KSSM) (KPM, 2020). Ini bermaksud pelajar matrikulasi Jurusan Sains tidak mempunyai pengetahuan

asas langsung dalam penulisan mekanisma benzena dan pengajaran mekanisma untuk subtopik ini adalah sesuatu yang baharu kepada mereka. Mekanisma merupakan salah satu topik terpenting dalam kimia organik dan merupakan topik paling mencabar untuk pelajar (Issa I. et al. 2023) (Lampiran 1). Justeru itu, intervensi '*Perficient*' *Mechanisme* ini dihasilkan bagi membantu pelajar agar lebih memahami topik ini seterusnya dapat menulis mekanisma benzena dengan lebih baik. Intervensi yang dijalankan melibatkan gabungan penggunaan video mekanisma, *worksheets* dan kit berkonsepkan *puzzle*. Pelajar menjalankan aktiviti secara berkumpulan dan melaksanakan aktiviti secara berperingkat bermula dari aktiviti menggunakan kit berkonsepkan *puzzle* dalam membantu pemahaman menulis mekanisma tindak balas dan seterusnya penyelesaian *worksheets* setelah melihat video mekanisma. Dengan pelaksanaan intervensi tersebut, diharap pelajar matrikulasi Jurusan Sains KMJ dapat meningkatkan tahap pemahaman mereka dalam mengillustrasikan mekanisma tindak balas benzena. Secara tidak langsung para pensyarah juga dapat menghasilkan satu Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) yang melestarikan inovasi dalam merealisasikan pendidikan masa hadapan.

2.0 KONSEP FOKUS

2.1 ISU DAN MASALAH

Intervensi '*Perficient*' *Mechanism* ini dijalankan adalah sebagai satu kaedah PdP untuk membantu meningkatkan kefahaman pelajar terhadap penulisan mekanisma tindak balas dalam topik Benzena. Terdapat tiga mekanisma tindak balas yang perlu dipelajari oleh pelajar di dalam topik ini iaitu mekanisma tindak balas halogenasi, tindak balas penitratan dan tindak balas alkilasi (Bahagian Matrikulasi, 2022). Kesemua mekanisma ini melibatkan proses penghasilan elektrofil sebelum proses penukargantian elektrofilik berlaku dalam penghasilan sesuatu bahan organik. Topik ini dipilih berdasarkan pemerhatian di dalam kelas tutorial C7 di mana terdapat pelajar yang tidak dapat melukis pembentukan elektrofilik dan pemindahan elektron bagi mekanisma tindak balas penukargantian elektrofilik aromatik tindak balas halogenasi dengan betul. Berdasarkan Laporan Kerja Calon (LKC) Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM) sesi 2022/2023 juga mendapati bahawa hanya 10% calon sahaja yang dapat menulis mekanisma tindak balas penukargantian elektrofilik aromatik dengan tepat (Bahagian Matrikulasi, 2023) (Lampiran 1). Selain itu, dapatan daripada kuiz yang dijalankan juga menunjukkan bahawa kesemua 13 orang pelajar tidak dapat menulis pembentukan elektrofil dengan tepat bagi mekanisma benzena. Intervensi yang dijalankan ini hanya berfokus kepada mekanisma tindak balas halogenasi. Ini adalah untuk memastikan pelajar tahu dan faham dengan jelas tentang konsep penghasilan elektrofil dan penukargantian elektrofilik secara lebih berfokus sebelum diaplikasikan dalam dua tindak balas mekanisma yang lain dalam topik benzena.

2.2 OBJEKTIF

Objektif perlaksanaan PLC - *Lesson Study* ini ialah:

- Menghasilkan satu Rancangan Pengajaran Harian (RPH) terbaik bagi subtopik mekanisma penukargantian aromatik elektrofilik tindak balas halogenasi.
- Dapat meningkatkan purata skor markah pelajar melebihi 80% dalam menulis mekanisma penukargantian aromatik elektrofilik bagi tindak balas halogenasi.

2.3 AHLI KUMPULAN

Ahli kumpulan kami terdiri daripada 5 orang pensyarah yang mempunyai kepakaran dalam subjek Kimia dan peranan setiap ahli kumpulan adalah seperti ditunjukkan dalam Jadual 1.

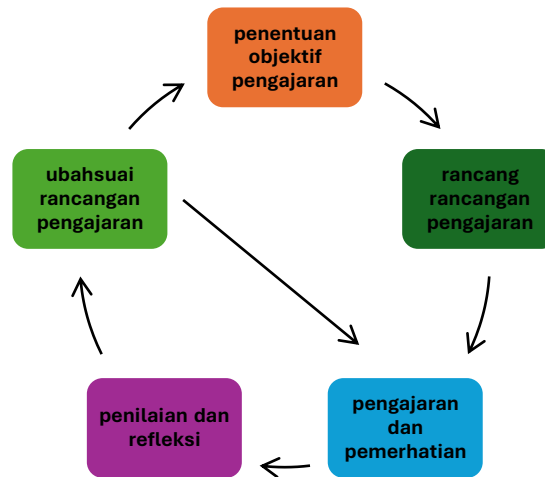
Jadual 1. Ahli Kumpulan PLC – *Lesson Study 'Perficient' Mechanism*

Nama Ahli	Pengalaman Mengajar (Tahun)	Peranan Dalam Kumpulan
Rohaya binti Khamis (RK)	20	Pensyarah Kanan dan Ketua Kumpulan
Salwana binti Md Ali (SMA)	34	Pensyarah Kanan dan Pensyarah <i>Subject Matter Expert</i> (SME)
Siti Asmah binti Kemat (SAK)	23	Pensyarah Kanan dan Pakar Rujuk PLC
Hanani binti Sa'at (HS)	21	Pensyarah Kanan dan Pakar Perancang Kajian
Amily Ziana binti Md Areff (AZMA)	21	Pensyarah Kanan dan Pakar Analisis Data

Pemilihan ahli Kumpulan PLC bagi pelaksanaan '*Perficient' Mechanism* adalah penting dalam menjana idea dan menyusun perancangan yang berkesan bagi intervensi berjalan dengan efisien dan berkualiti. Pensyarah Kimia telah dipilih kerana mempunyai kepakaran dalam kandungan pembelajaran yang berkaitan dan bimbingan pensyarah kanan diperlukan dalam merangka pedagogi pengajaran dan aktiviti pembelajaran yang paling berkesan bagi mengajar konsep mekanisme benzena dan seterusnya dapat memastikan para pelajar menulis mekanisme benzena dengan lengkap dan betul. Selain itu, pensyarah *Subject Matter Expert* (SME) telah dijemput sebagai pemerhati untuk memberikan maklum balas berkenaan '*Perficient' Mechanism* agar penambahbaikan dapat dilakukan bagi memastikan hasil pembelajaran bermakna kepada para pelajar.

2.4 PERANCANGAN PLC- *LESSON STUDY* 'PERFICIENT' MECHANISM

Perancangan kitaran PLC- *lesson study* ini adalah berdasarkan kepada kitaran dalam Rajah 1 di bawah:



Rajah 1. Perancangan Kitaran PLC

Kajian ini akan menggunakan alat kolaboratif *Lesson Study*. *Lesson Study* amat sesuai digunakan dalam menyelesaikan masalah kajian kerana ianya bertujuan untuk merancang dan menyediakan satu rancangan pengajaran, membuat pemerhatian terhadap pengajaran, membuat refleksi, menambah baik rancangan mengajar dan melaksanakan penambahbaikan dalam pengajaran. Pensyarah yang terlibat akan merancang pengajaran setelah penentuan objektif pengajaran. Sesi pengajaran bermula dengan penggunaan kaedah penerangan mekanisma secara kuliah dan tutoran menggunakan bahan yang telah disediakan oleh unit kimia KMJ. Pensyarah akan menjalankan PdP di dalam kelas tutorial berdasarkan beberapa kaedah yang berikut:

- Kaedah A: Pembelajaran pelajar melalui Video Mekanisma Benzena
- Kaedah B: Pengajaran dengan menggunakan *Worksheet*
- Kaedah C: Pelajar akan membentangkan hasil perbincangan secara berkumpulan
- Kaedah D: Pengajaran dan Pembelajaran menggunakan Kit berkonsepkan *puzzle*

3.0 KONSEP PENAMBAIKAN

3.1 PERLAKSANAAN AKTIVITI PLC *LESSON STUDY* 'PERFICIENT' MECHANISM

Perlaksanaan PLC mengikut kitaran dilaksanakan berdasarkan ketetapan tarikh kuliah dan tutorial. Data dikumpul menggunakan skor markah dan soal selidik selepas setiap interaksi yang dilaksanakan. Jadual 2 menunjukkan tarikh perlaksanaan yang dibuat untuk menguji, menambahbaik dan memilih intervensi yang paling berkesan. Rajah 2 menunjukkan contoh borang hasil refleksi kesemua ahli kumpulan terhadap Kitaran 2 PLC *Lesson Study* 'Perficient' Mechanism bertarikh 19 Mac 2024.

Jadual 2. Tarikh Pelaksanaan PLC

Tarikh	Perkara	Tindakan
3 Mac 2024	Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) mekanisme tindak balas halogen terhadap benzena	RK
4 Mac 2024	Penubuhan kumpulan PLC	SAK, SMA, RK, HS, AZMA
5 Mac 2024	Kenalpasti isu/masalah dalam PdP dan Penetapan Objektif	SAK, SMA, RK, HS, AZMA
6 Mac 2024	Penentuan Alat Kolaboratif PLC (Lampiran 2)	SAK, SMA, RK, HS, AZMA
7 Mac 2024	Merancang Rancangan Pengajaran Harian (RPH) Kitaran 1 (Kaedah A dan Kaedah B) (Lampiran 2)	RK
12 Mac 2024	Menjalankan PdP menggunakan RPH Kitaran 1 bersama Rakan Pemerhati (Lampiran 3)	SAK, SMA, RK, HS, AZMA
13 Mac 2024	Refleksi RPH Kitaran 1 (Lampiran 3)	SAK, SMA, RK, HS, AZMA
14 - 17 Mac 2024	Merancang Rancangan Pengajaran Harian (RPH) Kitaran 2 (Kaedah A, D, C dan B : <i>'Perficient' Mechanism</i>) (Lampiran 2)	RK
19 Mac 2024	Menjalankan PdP menggunakan RPH Kitaran 2 bersama Rakan Pemerhati (Lampiran 4)	SAK, SMA, RK, HS, AZMA
19 Mac 2024	Refleksi RPH Kitaran 2 (Lampiran 4)	SAK, SMA, RK, HS, AZMA
20 – 21 Mac 2024	Ahli Kumpulan Mengimplementasikan PdP menggunakan RPH Kitaran 2 (Lampiran 5)	SAK, HS, AZMA
25 – 27 Mac 2024	Perkongsian RPH <i>'Perficient' Mechanism</i> bersama Pensyarah Kimia Unit Kimia KMJ	HS, SAK, AZMA
26 Apr 2024	Perkongsian RPH <i>'Perficient' Mechanism</i> bersama Guru Kimia Tingkatan 6 SMK Ledang, Tangkak, Johor	SAK
29 Apr 2024	Guru Kimia Tingkatan 6 SMK Ledang, Tangkak, Johor mengimplementasi RPH <i>'Perficient' Mechanism</i> dalam kelas	SAK sebagai pemerhati
15 Mei 2024	Perkongsian RPH <i>'Perficient' Mechanism</i> bersama Pensyarah Kimia Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan (KMNS) dan Kolej Matrikulasi Selangor (KMS)	HS
28 Mei 2024	Perkongsian RPH <i>'Perficient' Mechanism</i> bersama SISC+ Sains PPD Tangkak, Johor	SAK
31 Mei 2024	Perkongsian RPH <i>'Perficient' Mechanism</i> bersama SISC+ Sains PPD Sik Kedah dan beberapa Guru Kimia Tingkatan 6 SMK Seri Perak, Perak	SAK

Sebelum Sesi PdP		Selepas Sesi PdP	
a) Topik	Benzena dan Terbitannya. <i>Benzene and its Derivatives / Penukargantian elektrofilik aromatik. Electrophilic Aromatic Substitution</i>	a) Refleksi Pengajar	Terlalu lama memberikan masa untuk Kumpulan pelajar melengkapkan Lembaran Kerja 2. Pembentangan juga menjadi lama kerana pelajar mengambil masa untuk menentukan pembentang bagi setiap Kumpulan.
b) Objektif	Pelajar dapat mengilustrasi mekanisme penukargantian elektrofilik aromatik : Halogenasi. <i>Illustrate the mechanism for electrophilic aromatic substitution of benzene: Halogenation.</i>	b) Perbincangan Keberkesanan PdP (Refleksi)	PdP kurang berkesan berdasarkan pembentangan Kumpulan pelajar yang perlu diterangkan semula bagaimana ilustrasi sebenar mekanisme penukargantian elektrofilik aromatik benzene bagi tindak balas halogenasi.
c) Fokus PLC	Membincangkan mekanisme penukargantian elektrofilik aromatik bagi tindak balas halogen terhadap benzena. Pelajar perlu mengilustrasi mekanisme tindak balas tersebut dengan tepat.	c) Cadangan Penambahbaikan	Untuk PdP Kitaran 2, beberapa penambahbaikan perlu dilakukan seperti berikut: 1) Pelajar perlu dipecahkan kepada Kumpulan yang mempunyai bilangan yang lebih kecil (2 orang dalam satu kumpulan) 2) Membina satu kit yang berkonsepkan <i>puzzle</i> untuk pelajar mengilustrasi mekanisme penukargantian elektrofilik aromatik benzene bagi tindak balas halogenasi 3) Pelajar dibenarkan untuk bertanya kepada pensyarah mahupun pensyarah pemerhati sepanjang kit itu digunakan. 4) Pembentangan hasil pelajar perlu dijalankan pada akhir kelas. 5) Susunan kaedah yang lebih sesuai di dalam PdP seterusnya, dimulai dengan Kaedah A, Kaedah D, Kaedah C dan akhirnya Kaedah B.
d) Kaedah intervensi	Video mekanisme penukargantian aromatik elektrofilik bagi tindak balas halogen terhadap benzena. Pelajar perlu mengilustrasi mekanisme tindak balas tersebut dengan tepat. Pelajar dibahagikan kepada 3 kumpulan (4 org pelajar/Kumpulan) dan diberikan Lembaran Kerja 1. (Kaedah B). Selepas 5 minit, pensyarah akan membincangkan hasil kerja setiap Kumpulan. Setiap Kumpulan diberikan Lembaran Kerja 2. (Kaedah B). Setiap Kumpulan diberi masa 15 minit untuk menyiapkan tugas. Selepas 15 minit, pensyarah akan memilih 2 daripada 3 kumpulan untuk membentangkan hasil perbincangan Lembaran Kerja 2 (Kaedah C). Sepanjang sesi pembentangan, perbincangan dua hala akan berlaku. 10 minit sebelum PdP berakhir, pelajar akan menjawab Kuiz menggunakan <i>Google Form</i> .		
e) Pengumpulan Data	Pelajar akan diberi Kuiz melalui <i>Google Form</i> . Soal selidik juga disertakan dalam <i>Google Form</i> yang sama. Pemerhati pula akan menulis refleksi pada borang yang diberikan.		
f) Rumusan Intervensi	Kaedah A, B dan C akan dilaksanakan di dalam PdP mengikut turutan.		

Rajah 2. Toolkit 4.3 Borang Pemerhatian *Lesson Study* Kitaran 2

3.2 KEBOLEHGUNAAN *LESSON STUDY* ‘*PERFICIENT*’ *MECHANISM*

Sebelum intervensi ini dijalankan, PdP bagi topik ini berlangsung dengan cara *chalk and talk*. Pelajar pula perlu menghafal langkah-langkah mekanisme tindak balas benzena dengan cara mereka sendiri tanpa memahami konsep sebenar pemindahan elektron yang berlaku dalam mekanisme tersebut. Keunikan intervensi ini adalah seperti yang berikut:

(a) ‘*Perficient*’ *Mechanism* boleh diimplementasi di pelbagai peringkat PdP

Intervensi ini sangat sesuai digunakan dalam pelbagai peringkat pengajaran. Ini adalah kerana subtopik ini sememangnya terkandung dalam silibus Kimia Tingkatan 6 (*15.3 Arenes*) dan silibus Asasi Sains Kimia di pelbagai Universiti awam di Malaysia (*Introduction to Aromatic Compounds*).

(b) Kos yang sangat minimum

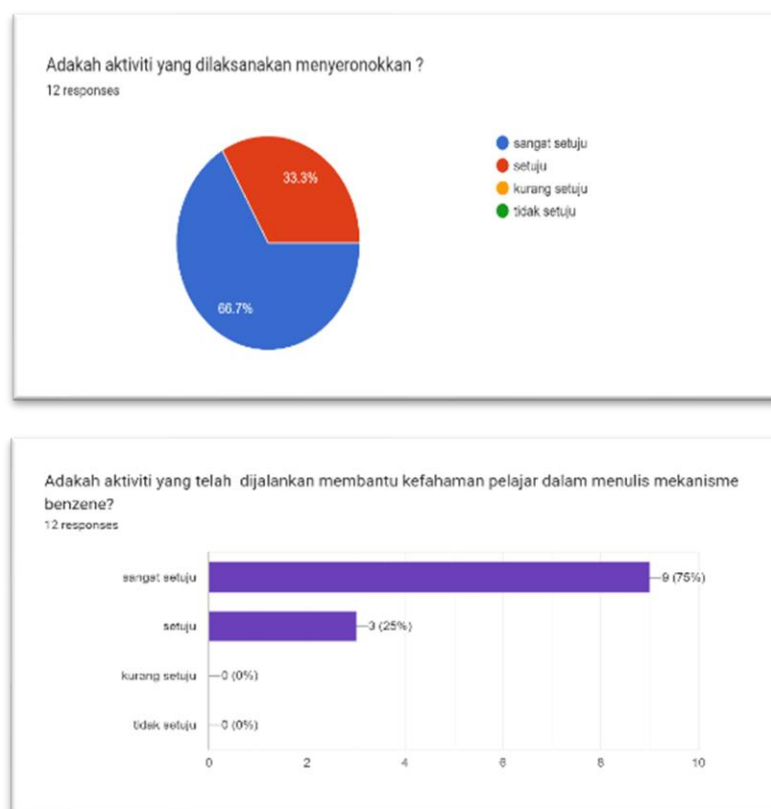
Kos untuk menghasilkan Kit berkonsepkan *puzzle* iaitu kertas yang berukuran A3 yang dilamina untuk menstabilkan permukaan ‘*puzzle*’ dan mudah untuk dipadam menggunakan tisu atau pemadam biasa. Maka ianya boleh berulang kali dipakai dalam banyak sidang tutorial dan tidak akan rosak. Jadual 3 menunjukkan kos penghasilan kit untuk 1 kumpulan:

Jadual 3. Kos penghasilan kit PLC

Bil	Bahan	Harga Seunit (RM)	Kuantiti	Kos (RM)
1	Kertas A3	Bekalan Kerajaan	1	-
2	Plastik Lamina A4	0.27	2	0.54
3	Plastik Lamina A3	1.00	1	1.00
4	Pelekat	1.00	1	1.00
5	Marker Pen	0.50	2	1.00
Jumlah				3.54

(c) Keaslian

Kesemua kaedah yang diaplikasikan dalam *Lesson Study 'Perficient' Mechanism* merupakan idea asli dari kumpulan PLC. Ianya menggabungkan video mekanisma tindak balas benzena yang dibangunkan sendiri oleh pensyarah dalam kumpulan PLC, kit permainan tindak balas halogenasi berkonsepkan *puzzle*, pembentangan kumpulan dan *worksheet*. Di samping dapat meningkatkan kefahaman pelajar tentang mekanisma benzena, ianya juga dapat menimbulkan keseronokan dalam mempelajari subtopik yang abstrak. Ianya dapat dibuktikan dengan hasil dapatan soal-selidik dalam Rajah 3 yang diberikan kepada pelajar (n=12) di mana PdP kelas tersebut telah dijalankan dengan menggunakan kaedah dari *Lesson Study 'Perficient' Mechanism*.



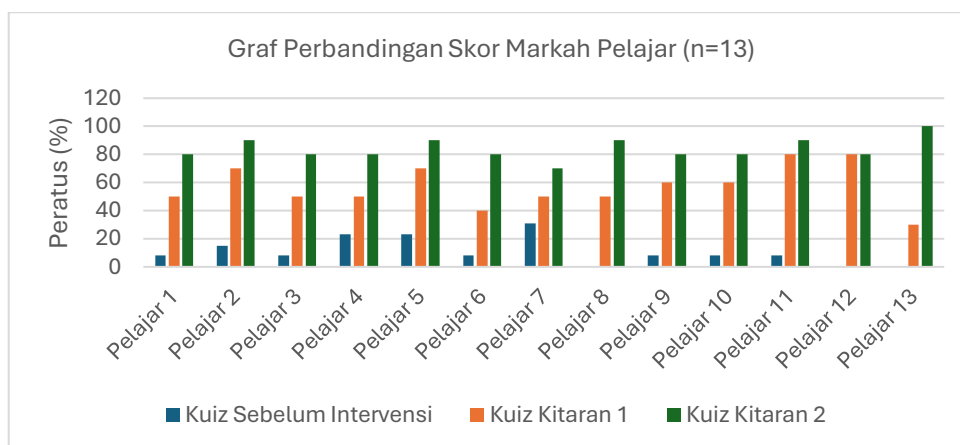
Rajah 3. Hasil Soal Selidik

3.3 BUKTI KEBERKESANAN *LESSON STUDY 'PERFICIENT' MECHANISM*

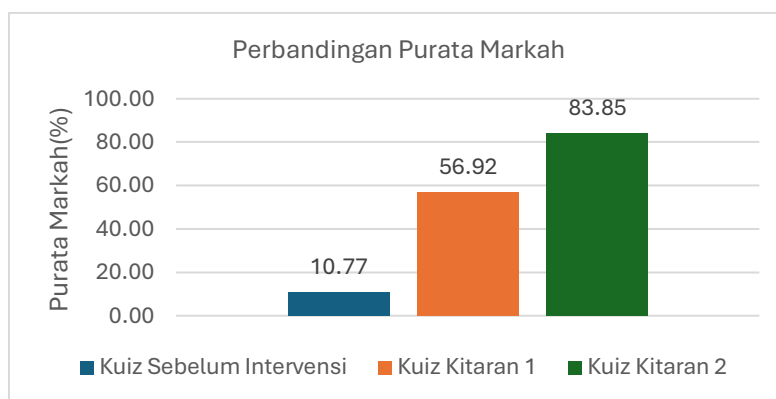
- (a) Meningkatkan pencapaian purata skor markah pelajar sehingga melebihi 80% dalam penulisan mekanisma tindak balas benzena.

Pengumpulan data markah adalah melalui kuiz sebelum intervensi dan Kuiz *Google Form* bagi Kitaran 1 dan Kitaran 2 dan kesemua data dianalisis dengan mengira peratusan. Rajah 4 menunjukkan Perbandingan Skor Markah pelajar (n=13) untuk Kuiz sebelum intervensi, Kuiz Kitaran 1 dan Kuiz Kitaran 2 manakala Rajah 5 menunjukkan perbandingan purata skor markah di antara tiga kuiz yang sama. Berdasarkan graf tersebut, didapati terdapat peningkatan yang ketara pada Kitaran 1 tetapi masih tidak mencapai sasaran seperti yang telah ditetapkan. Akan tetapi RPH ini ditambahbaik

dengan menggabungkan semua kaedah pengajaran dalam Kitaran 1 tetapi menambah elemen permainan berkonsepkan *puzzle* (kit mekanisma benzena) yang dinamakan sebagai RPH '*Perficient Mechanism*'. Ianya didapati sangat berkesan kerana telah dapat meningkatkan purata skor markah pelajar kepada 83.85%. Ini dapat disimpulkan bahawa RPH Kitaran 2 merupakan kaedah PdP yang terbaik kerana telah dapat meningkatkan tahap pemahaman dalam penulisan mekanisma benzena sehingga lebih daripada 80% bagi tajuk mekanisma benzena tindak balas halogenasi.



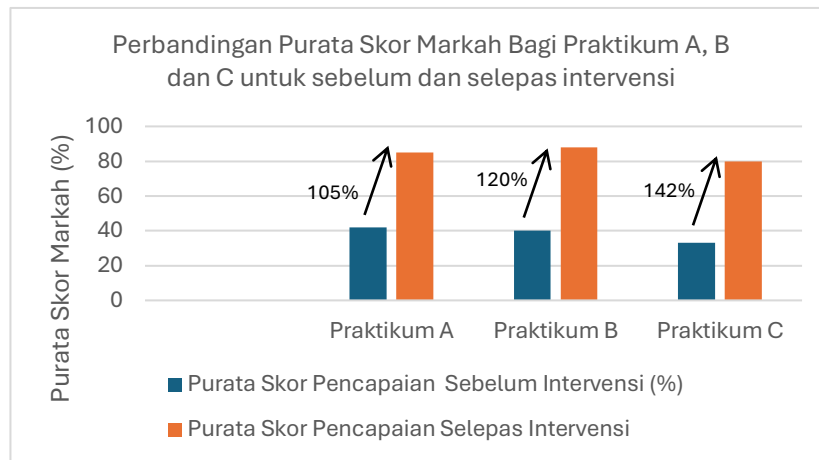
Rajah 4. Perbandingan Skor Markah Pelajar



Rajah 5. Perbandingan Purata Skor Markah Pelajar

4.0 KONSEP PERKONGSIAN

Intervensi RPH *Perficient mechanism* ini telah dikongsikan bersama ahli kumpulan lain di dalam PdP masing-masing (Lampiran 5). Rajah 6 menunjukkan hasil peningkatan pencapaian pelajar sebelum dan selepas intervensi diaplikasikan untuk tiga kelas yang berbeza melibatkan 39 orang pelajar dari Jurusan Sains Komputer sesi 2023/2024 yang mengambil Kursus Kimia SK025.



Rajah 6. Hasil Pencapaian Pelajar Bagi Tiga Praktikum Berbeza (n=39)

Ujian t-berpasangan juga telah dijalankan untuk mengukur perbandingan pencapaian skor markah (min pelajar) antara kelas A, B dan C yang menggunakan RPH '*Perficient Mechanism*'. Ujian ini akan mengukuhkan lagi keberkesanan intervensi dengan membuktikan intervensi mempunyai signifikan yang besar terhadap pencapaian min skor markah pelajar dalam setiap kelas yang menjalankan PdP '*Perficient Mechanism*'. Jadual 5 menunjukkan perbandingan min markah bagi kelas tersebut.

Jadual 5. Perbandingan min markah sebelum dan selepas intervensi bagi kelas A, B dan C

Kelas	n	Min Markah (sisihan piawai)		nilai p
		Sebelum Intervensi	Selepas Intervensi	
A	39	41.5 (8.99)	84.6 (10.50)	<0.001
B		40.0 (9.54)	88.3 (9.37)	<0.001
C		33.1 (9.47)	80.0 (8.17)	<0.001

Analisis perbandingan dalam Jadual 5 menunjukkan bahawa RPH '*Perficient Mechanism*' secara signifikan meningkatkan pencapaian min markah pelajar bagi kelas A, B dan C ($p < 0.001$). Setelah intervensi ini terbukti berkesan, ianya juga telah turut dikongsikan bersama pensyarah-pensyarah kimia di Kolej Matrikulasi Johor (Lampiran 6). Jadual 6 merupakan dapatan temu bual selepas mereka menjalankan intervensi tersebut. Intervensi ini juga telah disebar luas dan dikongsi dengan pensyarah-pensyarah Kimia dari Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan serta Kolej Matrikulasi Selangor. (Lampiran 7).

Jadual 6. Dapatan Temu bual Pensyarah

Pensyarah	Dapatan Temu bual
Pensyarah A	"Penggunaan kit pada Kitaran 2 amat sesuai di mana dapat dilihat pelajar menggunakan sepenuhnya pemahaman yang mereka perolehi dari Kitaran 1. Kaedah ini mampu menguji daya ingatan pelajar"
Pensyarah B	"Penglibatan pelajar dalam aktiviti kit ini amat baik supaya mereka dapat memahami proses pembelajaran dalam melukis mekanisma"

	dengan baik. Pembentangan hasil kerja pelajar juga dapat meningkatkan daya ingatan mereka tentang mekanisma tersebut”
--	---

Intervensi ini juga disebar luas dan dikongsi bersama guru-guru Kimia Sekolah Menengah Tingkatan 6 di Daerah Tangkak iaitu Sekolah Menengah Ledang (Lampiran 8). Intervensi yang terbukti memberikan impak yang positif juga telah dikongsikan bersama Jurulatih Pakar Pembangunan Sekolah (SISC+) Sains di Pejabat Pendidikan Daerah Tangkak serta SISC+ Sains Pejabat Pendidikan Daerah Sik berkolaborasi dengan Guru Kimia Tingkatan 6 di Sekolah Menengah Seri Puteri, Perak (Lampiran 9).

5.0 RUMUSAN

Secara umumnya, kajian ini mendapati RPH ‘*Perficient*’ *Mechanism* merupakan kaedah PdP yang terbaik dalam menyelesaikan isu penulisan mekanisma untuk pelajar matrikulasi bagi topik tindak balas benzena dengan halogen. Kajian ini juga menunjukkan peningkatan skor markah yang ketara apabila salah satu kaedah yang digunakan merupakan kaedah permainan berbentuk *puzzle* dijalankan dalam PdP topik tersebut digabungkan dengan video mekanisma tindak balas benzena bersama sesi pembentangan kumpulan beserta soalan latihan yang disediakan oleh pensyarah. Adalah tidak dinafikan bahawa, pembelajaran berasaskan permainan banyak memberi manfaat dan faedah kepada pelajar. Antaranya adalah pelajar merangsang minat dan tumpuan dalam pembelajaran serta dapat meningkatkan kemahiran dalam menyelesaikan masalah (Rahimah Wahid, 2020). Di samping itu, kaedah pembentangan juga memainkan peranan yang penting dalam RPH terbaik ini. Ini adalah kerana pembentangan di dalam kelas akan menyebabkan pelajar dapat mengetahui skop pelajaran yang diajarkan oleh pensyarah mereka dan pelajar juga boleh mendapat maklumat-maklumat baharu tentang mata pelajaran yang dipelajari. Maka kombinasi kaedah ini telah mendapat impak yang positif untuk topik mekanisma tindak balas benzena. Dalam pemeraksanaan pembelajaran, pensyarah perlu melangkah ke hadapan dalam memilih kaedah atau elemen serta pensyarah juga perlu melestarikan inovasi dan mengaplikasikannya sebagai sesuatu bahan pengajaran yang sesuai dengan konteks pendidikan masa kini agar penyampaian PdP dapat disalurkan dengan lebih berkesan kepada pelajar. Hasilnya akan memberikan impak yang positif dalam pembelajaran para pelajar sekaligus akan meningkatkan taraf pendidikan negara kita.

RUJUKAN

- Bahagian Matrikulasi (2022), *Spesifikasi Kurikulum Kimia 2 (SK025)*, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Bahagian Matrikulasi (2023). *Laporan Kerja Calon SK025 Peperiksaan Semester Program Matrikulasi Semester 2 sesi 2022/2023*, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Buku Panduan Asasi Sains Sesi 2021/2022. (2021). Universiti Malaya. Retrieved by <https://asasi.um.edu.my>
- Issa I. Salame & Ali Y.Khalil. (2023). Examining some of the challenges students face in learning rearrangement reactions in organic chemistry, *Interdisiplinary Journal of Environment and Science Education* 19(3), 1-2.

- Lim Kuok Chen, Nur Jahan Ahmad, Chuah Kah Heng, Wong Choy Wan & Lee Sze Yien (2019). *Kimia Tingkatan Empat*, Pan Asia Publication Sdn. Bhd.
- Majlis Peperiksaan Malaysia. (2012). CHEMISTRY Syllabus and Specimen Papers. Peperiksaan Sijil Tinggi Persekolahan Malaysia.
- Rahimah Wahid. (2020). Keberkesanan Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Kalangan Pelajar Institusi Pengajian Tinggi. *Journal of Education and Social Sciences* 16(1), 9-12.
- Raja Jamaliah Raja Saigon, Aishah Peong Abdullah, Maryam Yaacob@Salleh. (2020). *Kimia Tingkatan 5*, KUBU Publications.

APLIKASI TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* (AR) DALAM PEMAHAMAN KONSEP 3 DIMENSI

Wan Mohd Azlam bin Wan Mohd Nowalid¹

Nurul Heja binti Mustaffa²

Nur Ashikin binti Ahmad³

Ahmad Nizar bin Ahmad Najib⁴

^{1,2,3,4} Kolej Matrikulasi Kejuruteraan Pahang

Email: azlan.nowalid@kmpkph.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mempertingkatkan amalan pengajaran ahli kumpulan yang terdiri daripada pensyarah Kejuruteraan, Kolej Matrikulasi Kejuruteraan Pahang dan membantu pelajar-pelajar EBIP1 menguasai konsep model 3 dimensi. Melalui dua kali Sesi Perkongsian Guru (TSS) dengan strategi pelaksanaan iaitu Show, Tell and Share, amalan pembelajaran digital dengan menggunakan aplikasi teknologi Augmented Reality diperhalusi. Dapatan perkongsian menunjukkan bahawa aplikasi teknologi Augmented Reality mampu membantu pelajar melakar dan seterusnya melukis model 3 dimensi dengan cepat. Ia juga bersifat interaktif, mesra pengguna dan mudah diakses oleh pelajar dan pensyarah. Secara keseluruhannya, pelajar menunjukkan peningkatan pemahaman, prestasi, tumpuan dan minat melalui aplikasi teknologi Augmented Reality. PLC ini dapat ditambahbaik antaranya dengan mensinergikan aplikasi teknologi Augmented Reality dengan bahan maujud digital atas talian lain yang boleh membantu dan memudahkan pembelajaran pelajar.

Kata Kunci : 3 Dimensi, Augmented Reality, Interaktif, Aplikasi, Digital

1.0 PENGENALAN

Antara teknologi dalam dunia pendidikan yang mendapat perhatian dan semakin diminati adalah seperti realiti terimbu (Augmented Reality). Pengalaman Augmented Reality ini telah menjadi satu trend yang sangat ketara dan dianggarkan tahun 2023 ini terdapat 2.4 bilion pengguna mudah alih Augmented Reality di seluruh dunia (Sinha, 2021). Kini AR telah mula menjadi salah satu trend dalam pelbagai bidang termasuk dalam bidang pendidikan. Reliti terimbu (AR) adalah teknologi di mana pengguna mengalami suatu pengalaman maya dalam bentuk 2D atau 3D. Melalui teknologi AR ini, pelajar dapat merasai pembelajaran yang berbeza kerana adanya gabungan objek termasuklah teks, gambar dan animasi. Aspek peratusan pengalaman AR yang dirasai oleh pengguna adalah merangkumi sekitar 25 peratus realiti digital dan 75 peratus realiti sedia ada.

Teknologi AR berperanan penting dalam bidang pendidikan kerana didapati pelajar di sekolah, politeknik, atau universiti agak sukar untuk melihat sesuatu maklumat secara teori tanpa sebarang visual yang boleh dikaitkan. Maka, dengan teknologi AR ini, pelajar dapat memahami sebarang konsep pembelajaran dengan cepat melalui paparan format 3D. Maka, implementasi AR dalam pendidikan bukan sahaja membantu mengurangkan masa

pembelajaran kerana penerangan sesuatu maklumat untuk sesuatu objek turut dipaparkan dengan ringkas dan padat kepada pelajar yang menggunakannya. Perubahan paling ketara apabila AR diimplementasi dalam pendidikan adalah penglibatan pelajar lebih ramai berbanding pembelajaran secara tradisional. Ini dapat disimpulkan bahawa, penggunaan AR dalam pendidikan menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) lebih interaktif, menarik dan menyeronokkan (Yusof et al, 2022).

Majoriti pelajar pada sesi yang lepas (Sesi 2023/2024) menunjukkan penguasaan yang lemah terhadap Subtopik 7.1 iaitu lukisan ortografik. Selain itu, keadaan ini dapat dikesan oleh para pensyarah kejuruteraan ketika pelajar menggunakan masa yang agak lama untuk menyiapkan tugas lukisan ortografik berbanding dengan lukisan lain. Melalui penelitian terhadap pelajar, didapati mereka tidak dapat melukis gambar 3 dimensi dengan betul dan tepat. Ini disebabkan mereka gagal menaakul gambaran sebenar objek dari pandangan atas, hadapan dan sisi. Selain itu, mereka tidak dapat menyiapkan tugas yang diberi mengikut masa yang ditetapkan.. Hal ini amat merugikan kerana pelajar tidak berjaya menyiapkan tugas dengan betul dan dalam masa yang ditetapkan.

Tujuan utama PLC aplikasi teknologi *Augmented Reality* ini dijalankan adalah membantu pelajar mendapat gambaran yang lebih jelas dan mendalam tentang reka bentuk kejuruteraan. Ini membolehkan mereka melihat bagaimana komponen atau struktur akan kelihatan dalam realiti, termasuk ukuran dan skala. Tambahan pula, penggunaan AR ini dapat membantu mengesan kesalahan lebih awal dan memperbaikinya sebelum lukisan dimulakan, kos dan masa yang diperlukan untuk pembetulan dapat dikurangkan. Oleh itu, kumpulan kami bersetuju untuk memilih bagi aplikasi teknologi *Augmented Reality* meningkatkan kemahiran pelajar melukis objek 3 dimensi.

2.0 KONSEP FOKUS

2.1 MENGENAL PASTI ISU

Semasa mengajar amali lukisan berbantu komputer, lazimnya kaedah tunjuk cara / demonstrasi digunakan untuk menerangkan konsep dan teknik melukis menggunakan komputer. Berdasarkan pemerhatian, pelajar didapati menghadapi kesukaran untuk menggambarkan (imajinasi), memahami konsep berkaitan dan sukar melukis untuk tugas melibatkan 3 dimensi. Masalah yang sama juga dihadapi oleh rakan pensyarah yang lain.

Setelah diteliti, didapati bahawa hal ini menjadi masalah yang besar kepada pelajar yang tiada asas lukisan kejuruteraan iaitu pelajar yang tidak mengambil mata pelajaran lukisan kejuruteraan di peringkat Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). Kesukaran menginterpretasi soalan dengan tepat dan jelas akan menyebabkan pelajar gagal menjawab dengan betul.

Para pensyarah yang mengajar mendapati pelajar sangat berminat dengan subjek lukisan berbantuan komputer ini. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa faktor luar yang dipercayai memberi impak negatif kepada pembelajaran pelajar. Antaranya, pelajar tiada kemudahan komputer peribadi untuk mereka melakukan latihan tambahan di luar kelas. Oleh itu, pelajar mempunyai masa yang sangat terhad untuk menguasai kemahiran yang diperlukan.

Jam pembelajaran serta tempoh masa ujian amali yang singkat turut menjadi kekangan untuk pelajar menguasai topik ini dengan cemerlang. Hal ini menyebabkan masalah pembelajaran yang berkaitan tidak dapat diatasi dengan cepat dan pantas. Kami percaya bahawa pelajar yang tidak mempunyai asas memerlukan masa yang lebih untuk menguasai konsep dan kemahiran menggunakan perisian AutoCAD.

Waktu pengajaran dan pembelajaran yang sedia ada sekarang ini tidak mencukupi untuk pelajar membina kemahiran melukis LK di dalam kelas. Lazimnya, banyak masa diperuntukkan untuk menerangkan kepada kumpulan pelajar secara individu semasa amali. Pendekatan ini menyebabkan kurangnya perhatian ditumpukan kepada pelajar-pelajar yang lain, terutama pelajar yang lemah. Hal ini mendorong kami untuk memikirkan pendekatan terbaik untuk memudahkan pelajar saya ini menguasai topik berkaitan dengan cepat.

Oleh hal yang demikian, penambahbaikan adalah mustahak terutamanya dari segi amalan pengajaran dan pemudahcaraan pelajar menguasai topik ini dengan baik. Dalam menangani isu ini, kami menggunakan teknologi *Augmented Reality (AR)* yang menekankan pemahaman konsep 3 dimensi serta meningkatkan daya imaginasi pelajar.

2.2 OBJEKTIF

Tujuan PLC ini dilaksanakan adalah untuk:

1. Berkongsi ilmu bersama pensyarah lain bagi penggunaan teknologi *Augmented Reality (AR)* dalam PdPc.
2. Meningkatkan pencapaian amali lukisan berbantu komputer (CAD) dalam kalangan pelajar.

2.3 AHLI PASUKAN YANG TERLIBAT

Pensyarah yang terlibat dalam menghasilkan PLC adalah terdiri daripada pensyarah dari empat (4) Unit Kejuruteraan yang berbeza. Masing-masing mempunyai pengalaman dalam kesukaran mengajar topik reka bentuk 3D. Kami bersama telah berusaha menerangkan kepada pelajar konsep dalam lukisan permodelan 3 dimensi tetapi tetap tidak dapat difahami dengan mudah oleh pelajar. Berikut merupakan maklumat ahli pasukan kami:

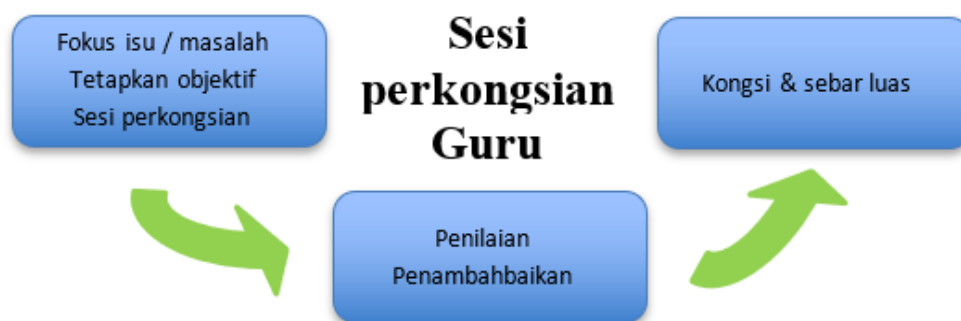
Nama	Unit / Subjek
Wan Mohd Azlan bin Wan Mohd Nowalid	Unit Kejuruteraan Mekanikal
Nurul Heja binti Mustaffa	Unit Kejuruteraan Elektrik & Elektronik
Nur Ashikin binti Ahmad	Unit Kejuruteraan Awam
Ahmad Nizar bin Ahmad Najib	Unit Asas Kejuruteraan

2.4 PERANCANGAN

Alat kolaboratif yang digunakan adalah sesi perkongsian guru (*teacher sharing session*). Alat kolaboratif ini dipilih kerana dipercayai berupaya meningkatkan kolaborasi serta profesionalisme para pensyarah yang terlibat. Melalui sesi perkongsian ini, para pensyarah dibudayakan dengan kemahiran berfikir bagi menangani sebarang permasalahan Pengajaran dan Pembelajaran secara berstruktur.

Kami telah menggunakan *Augmented Reality (AR)* sebagai salah satu inovasi atau alat digital dalam PdPc. Inovasi ini merupakan salah satu alat bantu yang mudah diguna pakai oleh semua tenaga pengajar dan boleh didapati dengan sangat mudah tanpa melibatkan sebarang kos.

PLC dan sesi perkongsian ini telah dilaksanakan pada semester 1 iaitu bermula semasa pengajaran topik amali 7.1 Lukisan Kejuruteraan bagi tugas ortografik. Berdasarkan pemerhatian dan refleksi dari latihan tutorial, pelajar dari kelas EB1P1 telah diambil sebagai sampel dimana 5 orang yang didapati benar – benar lemah dalam memahami konsep reka bentuk 3D.



Rajah 1. Kitaran sesi perkongsian guru

3.0 KONSEP PENAMBAHBAIKAN

3.1 KITARAN 1 (SHOW, TELL, SHARE)

Tarikh: 14/8/2023

Hari: Isnin

Masa: 4.30 - 5.30 petang

Tempat: Kubikal Pn. Nur Ashikin

Kitaran 1 menggunakan strategi Show, Tell, Share dimana semua ahli kumpulan berkumpul dan mengadakan sesi perkongsian amalan pengajaran yang dirasakan terbaik yang pernah dilaksanakan di dalam kelas sebelum ini sehingga membantu meningkatkan kefahaman pelajar dalam pengajaran subtopik amali 7.1 Lukisan Ortografik. Lukisan Ortografik memerlukan kemahiran pelajar untuk menafsir lukisan berbentuk 3D kepada lukisan 2D dan diterjemahkan sebagai pandangan atas, hadapan dan sisi. **Jadual 1** menunjukkan deskripsi sesi perkongsian yang dibentangkan oleh ahli kumpulan bagi menjelaskan kaedah pedagogi dan bahan bantu mengajar yang digunakan di dalam kelas masing-masing serta maklum balas selepas melaksanakan kaedah tersebut.

Jadual 1. Deskripsi sesi perkongsian Show, Tell and Share

Pensyarah	Kaedah BBM	Penerangan dan Maklum Balas
Pensyarah 1: En. Wan Mohd Azlan	Penggunaan sistem 'Numbering'	Sistem 'Numbering' digunakan dengan cara meletakkan nombor pada setiap bucu lukisan 3D, kemudian nombor tersebut akan dijadikan sebagai rujukan semasa melukis lukisan ortografik 2D. Kaedah ini agak mudah dilaksanakan tetapi pelajar akan mengalami kekeliruan apabila nombor yang ada terlalu banyak dan bertindih pada sesuatu titik. (Rujuk Lampiran 1)
Pensyarah 2: Pn. Nurul Heja	Penggunaan kaedah '3D Coloureal'	Kaedah 3D Coloureal dilaksanakan dengan menggunakan tiga jenis warna berbeza untuk diwarnakan pada permukaan pandangan atas, hadapan dan sisi. Permukaan yang telah diwarnakan dengan warna yang sama akan dijadikan sebagai rujukan semasa melukis lukisan ortografik 2D. Kaedah ini menarik dan mudah untuk dilaksanakan namun pelajar mengalami kesukaran apabila terdapat permukaan yang tersembunyi pada lukisan 3D tersebut. (Rujuk Lampiran 2)
Pensyarah 3: En. Ahmad Nizar	Penggunaan model 3D secara maujud	Model 3D dicetak menggunakan pencetak 3D dan digunakan sebagai BBM untuk melukis lukisan ortografik 2D. Kaedah ini dilihat mampu membantu pelajar membina daya imaginasi namun

		penghasilan model 3D untuk setiap soalan latihan dan tutorial memerlukan kos dan masa yang lama untuk disiapkan. (Rujuk Lampiran 3)
Pensyarah 4: Pn. Nur Ashikin	Penggunaan model 3D menggunakan perisian AutoCAD	Pn. Ashikin membangunkan model 3D yang ada pada lukisan ortografik menggunakan perisian AutoCAD secara maya. Melalui perisian ini, pelajar dapat melihat model 3D dari pelbagai sisi, sama ada secara 2D atau 3D. Kaedah ini amat membantu pelajar untuk mendapat gambaran setiap pandangan atas, hadapan dan sisi seterusnya melukis semula secara 2D di atas kertas. Kaedah ini tidak memerlukan kos dan dapat disiapkan dalam masa yang singkat. (Rujuk Lampiran 4)

3.1.1 REFLEKSI DAN PENAMBAHBAIKAN

Setelah perkongsian pengalaman masing-masing, ahli kumpulan telah membuat perbandingan amalan yang terbaik yang boleh digunakan. Terdapat kepelbagaian PdPc dan pedagogi yang digunakan oleh keempat-empat pensyarah bagi subtopik yang sama. Kekuatan dan kelemahan setiap kepelbagaian PdPc dibincangkan dan kaedah penggunaan model 3D menggunakan perisian AutoCAD oleh Pn. Nur Ashikin dilihat lebih berpotensi untuk meningkatkan kefahaman pelajar dalam memahami subtopik 7.1 Lukisan Ortografik. Hal ini kerana kaedah yang dikongsikan amat mudah dilaksanakan bersama pelajar. Pelajar tidak akan keliru seperti sistem ‘*Numbering*’ dan juga masalah permukaan yang tersembunyi juga akan dapat ditangani kerana setiap permukaan pada model 3D dapat dilihat menggunakan perisian AutoCAD tersebut. Namun begitu, kekangan yang terdapat pada kaedah ini adalah penggunaan komputer diperlukan untuk mengakses perisian AutoCAD di dalam kelas. Keadaan ini akan menyukarkan proses pengajaran kerana limitasi setiap pelajar untuk menggunakan perisian tersebut secara individu. Keperluan komputer juga menyukarkan pelajar untuk mengakses model 3D tersebut semasa melaksanakan soalan tutorial dan latihan di luar waktu PdP. Oleh itu, penambahbaikan daripada kaedah ini diperlukan dan akan dilaksanakan semasa Kitaran 2.

3.2 KITARAN 2 (PILLOW TALK)

Tarikh: 18/8/2023

Hari: Jumaat

Masa: 3.30 - 5.00 petang

Tempat: Ruang Santai Pusat Pelajar



Rajah 2. TCC Kitaran 2 Pillow Talk

3.2.1 SESI PENAMBAHBAIKAN SERTA PENETAPAN KAEDAH PEDAGOGII/ PDPC

Setelah membuat perkongsian kaedah pedagogi dan PdPc masing-masing pada Kitaran 1, dan memilih kaedah penggunaan model 3D menggunakan perisian AutoCAD untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh pelajar, kumpulan kami bersetuju untuk menambah baik kaedah penggunaan model tersebut supaya lebih mesra pengguna dan mudah diakses. Pada sesi perkongsian kali ini, kami menggunakan alat kolaboratif *Pillow Talk*. Penambahbaikan yang dilaksanakan adalah dengan menggunakan aplikasi '*Augment - 3D Augmented Reality*' (Lampiran 5) untuk memaparkan model 3D yang telah dihasilkan menggunakan perisian AutoCAD oleh Pn. Ashikin. Melalui aplikasi ini, pelajar hanya perlu memuat turun aplikasi tersebut secara percuma di *Apple Store* atau *Google Play Store*, seterusnya file model 3D berformat stl. boleh dipaparkan. Selain itu, model tersebut juga boleh dipancarkan secara maya menggunakan *augmented reality* (Lampiran 6).

3.2.2 REFLEKSI DAN PENAMBAHBAIKAN

Hasil perbincangan bersama ahli kumpulan, kami mendapati bahawa penggunaan aplikasi '*Augment*' dalam pengajaran subtopik 7.1 Lukisan Ortografik lebih praktikal untuk digunakan oleh pelajar di dalam kelas kerana kaedah ini hanya menggunakan telefon pintar. Aplikasi ini boleh digunakan pada bila-bila masa secara percuma dan pelajar juga dapat bermain dengan model 3D tersebut menggunakan *augmented reality* (AR). Penggunaan AR bukan sahaja membantu pelajar membina daya imaginasi mereka, malah proses pembelajaran juga menjadi lebih interaktif selari dengan anjakan 7 dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025 iaitu memanfaatkan ICT bagi meningkatkan kualiti pembelajaran di Malaysia¹.

3.3 PENGUMPULAN DATA

Bagi mengenalpasti masalah ini, kami telah melaksanakan beberapa langkah pemerhatian untuk mengumpul data seperti berikut terhadap pelajar EB1P1:

- i) Temu bual secara lisan
- ii) Ujian Pra
- iii) Ujian Pasca

3.3.1 PEMILIHAN RESPONDEN

Berdasarkan pemerhatian dan refleksi dari minggu pertama kelas amali EB1P1, didapati bahawa terdapat beberapa pelajar yang menghadapi masalah serta gagal untuk menyiapkan tugas amali yang diberikan dalam tempoh masa yang diperuntukkan. Setelah diteliti latar belakang pelajar yang bermasalah tersebut, lima orang pelajar dikesan tidak mempunyai asas lukisan kejuruteraan. Oleh hal yang demikian, kajian ini dilakukan berdasarkan lima orang yang telah dipilih berdasarkan keutamaan dan latar belakang pendidikan mereka. Demografi pelajar sebagaimana jadual di bawah.

Jadual 2. Demografi kumpulan sasaran

Pelajar	Gred LK dalam SPM	Sekolah asal	Jantina
Pelajar A	Tidak ambil LK	SM Harian	L
Pelajar B	Tidak ambil LK	SM Sains	L
Pelajar C	Tidak ambil LK	SM Sains	P
Pelajar D	Tidak ambil LK	SM Harian	P
Pelajar E	Tidak ambil LK	SM Harian	P

3.3.2 TEMU BUAL BERSAMA PELAJAR

Menemubual lima pelajar tersebut diakhir sesi kelas pertama amali subtopik 7.1 Lukisan Ortografik untuk mendalami permasalahan semasa pelajar secara tidak formal menggunakan soalan tertutup.

Soalan 1 : Adakah tajuk lukisan ortografik susah ?

Soalan 2 : Bolehkah anda membayangkan pandangan atas, hadapan dan sisi berdasarkan lukisan 3D yang diberikan?

Soalan 3 : Bolehkah anda menyiapkan latihan dalam kelas dan hantar sebelum kelas berakhir?

Soalan 4 : Bolehkah anda menyiapkan satu soalan latihan amali dalam masa 30 minit?

Dapatan temubual berkaitan konsep lukisan ortografik dan kebolehan menterjemahkan lukisan 3D kepada 2D:

Jadual 3. Pengetahuan dan kebolehan pelajar terhadap lukisan ortografik

Pelajar	Pemahaman Konsep	Kebolehan menghasilkan lukisan ortografik
Pelajar A	Sukar	Lemah
Pelajar B	Sukar	Lemah
Pelajar C	Sukar	Lemah
Pelajar D	Sederhana	Lemah
Pelajar E	Sukar	Lemah

Dapatan temubual berkaitan peratus keyakinan pelajar menjawab soalan amali dalam masa 30 minit:

Jadual 4. Peratus keyakinan dan kebolehan pelajar menjawab soalan amali

Pelajar	Keyakinan	Kebolehan
Pelajar A	20%	15%
Pelajar B	30%	20%
Pelajar C	30%	25%
Pelajar D	35%	30%
Pelajar E	30%	25%

3.3.3 PELAKSANAAN UJIAN PRA DAN UJIAN PASCA

Satu set soalan telah disediakan untuk mengukur pencapaian pelajar terhadap subtopik ini. Ujian Pra dilaksanakan bersama pelajar terlibat untuk mengetahui sejauh mana kebolehan pelajar untuk melukis semula pandangan atas, hadapan dan sisi lukisan 3D yang diberikan. Masa yang diperuntukan oleh setiap pelajar untuk menyiapkan soalan tersebut dicatat untuk memastikan pelajar mampu menyiapkan satu soalan dalam tempoh 30 minit mengikut garis panduan dalam penilaian berterusan. Kemudian, BBM menggunakan model 3D pada aplikasi 'Augment - 3D AR' diperkenalkan dan pelajar diminta sekali lagi untuk melukis semula lukisan ortografik tersebut. Berikut merupakan perbezaan markah dan tempoh masa ujian pra dan ujian pasca seperti ditunjukkan dalam Jadual 4.

Jadual 4. Perbezaan Markah dan Tempoh Masa Ujian Pra dan Ujian Pasca

Pelajar	Ujian Pra	Tempoh Masa	Ujian Pasca	Tempoh Masa
Pelajar A	3/10	45 minit	9/10	30 minit
Pelajar B	3/10	60 minit	8/10	30 minit
Pelajar C	4/10	45 minit	10/10	25 minit
Pelajar D	5/10	50 minit	10/10	25 minit
Pelajar E	3/10	60 minit	9/10	30 minit

Dapatan perbezaan markah ujian pra dan pasca menunjukkan peningkatan dari segi prestasi pencapaian terhadap lima pelajar yang tidak mempunyai asas lukisan kejuruteraan. Minimum 8/10 markah yang diperolehi menunjukkan pelajar dapat menguasai kemahiran melukis lukisan ortografik dengan baik. Pengurangan tempoh masa sehingga 30 minit juga membuktikan bahawa intervensi yang dilaksanakan berkesan dalam membantu pelajar meningkatkan daya imaginasi 3D kepada 2D.

3.4 REFLEKSI DAN IMPAK KEPADA PDPC

Respon dan kerjasama yang diberikan oleh pelajar semasa pelaksanaan kajian adalah sangat baik. Selepas dan sepanjang kajian ini dijalankan, pelajar didapati berjaya menyiapkan tugas secara individu, mampu menguasai konsep dengan lebih cepat, dan memperoleh markah yang cemerlang semasa proses penilaian berterusan. Hal ini memberikan kesan positif kepada pensyarah untuk terus meneruskan melakukan penambahbaikan untuk meningkatkan kualiti pengajaran yang digunakan.

Penggunaan model 3D dalam aplikasi '*Augment - 3D AR*' dapat memberikan impak positif dalam proses pengajaran dan pembelajaran dengan meningkatkan keterlibatan pelajar dan pensyarah. Hasil perkongsian menunjukkan bahawa kaedah ini membantu pensyarah dalam menyampaikan subtopik 7.1 Lukisan Ortografik secara lebih efektif. Pensyarah tidak perlu lagi menghabiskan waktu yang lama untuk menggambar lukisan 2D menggunakan papan putih. Selain itu, PdPc yang lebih berstruktur dan efektif dapat disampaikan melalui model 3D secara maya yang digunakan. Pelajar juga dapat berinteraksi secara langsung dengan model tersebut *augmented reality* menjadikan kaedah ini sangat interaktif dalam dunia pendidikan digital.

3.5 KELEBIHAN MENGGUNAKAN MODEL 3D DALAM APLIKASI '*AUGMENT - 3D AR*'

- i) Sifar kos
- ii) Mudah diakses di mana-mana oleh pensyarah dan pelajar
- iii) Pelbagai bentuk model 3D dapat dipaparkan secara *augmented reality* tanpa limitasi
- iv) Proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan memudahkan pelajar untuk bermain-main dengan model tersebut seterusnya melakar lukisan ortografik di atas kertas.

3.6 KELEMAHAN MENGGUNAKAN MODEL 3D DALAM APLIKASI '*AUGMENT - 3D AR*'

- i) Banyak masa diperlukan untuk membina setiap model menggunakan perisian AutoCAD ataupun sebarang perisian 3D dalam stl. file.
- ii) Sesetengah telefon pintar mungkin menghadapi masalah untuk memuat turun aplikasi tersebut.

iii) Pelajar menjadi leka apabila bermain-main dengan model 3D sehingga mengabaikan soalan-soalan yang perlu dijawab.

3.7 CADANGAN PENAMBAHBAIKAN

Cadangan penambahbaikan kepada kaedah ini adalah dengan memperbanyakkan file stl. model 3D berdasarkan soalan amali yang terdapat dalam subtopik 7.1 Lukisan Ortografik. Selain itu, untuk memudahkan pemindahan file stl. daripada perisian AutoCAD kepada aplikasi ‘*Augment - 3D AR*’, sistem kod QR boleh digunakan dengan meletakkan setiap kod QR tersebut pada setiap soalan latihan dan tutorial. Melalui cara ini, setiap model 3D yang telah dihasilkan dapat diakses dengan lebih teratur dan berpandukan soalan. Walaupun kaedah ini dilihat agak terhad untuk membantu pelajar kerana mereka akan bergantung kepada model 3D secara *augmented reality* setiap kali ingin menyelesaikan lukisan ortografik, namun kaedah ini juga secara tidak langsung dapat membantu membentuk imaginasi pelajar untuk memahami konsep pembelajaran dalam subtopik ini. Melalui latihan dan soalan tutorial yang dilaksanakan bersama model 3D yang disediakan, pelajar yang tidak mempunyai asas lukisan kejuruteraan mampu membina kemahiran *visual* sendiri, seterusnya menghasilkan lukisan ortografik 2D dengan baik semasa ujian penilaian berterusan.

4.0 KONSEP PERKONGSIAN

a) Perkongsian Bersama Pensyarah

Coach menghasilkan produk 3D printer sebagai model AR yang akan diimbas. Dengan bantuan AR, pelajar dapat melihat setiap objek dalam dimensi – dimensi yang berbeza iaitu dari sudut pandangan atas, pandangan sisi dan pandangan hadapan secara *visual*. Setiap pensyarah perlu menyediakan lukisan AutoCAD dan disimpan pada fail .stl terlebih dahulu sebelum proses PDP dijalankan. Walaupun perlu mengambil masa yang lama untuk persediaan mengajar, tetapi kesan pembelajaran mengambil masa yang lebih singkat untuk pelajar memahami konsep Lukisan Kejuruteraan bagi subtopik Lukisan Ortografik bagi menghasilkan Lukisan 2D. Pensyarah juga boleh menggunakan alat Banu Mengajar berkonsepkan IR4.0 ini untuk pelajar - pelajar sesi seterusnya dan matlamat untuk menyebarkan penggunaan AR untuk setiap pensyarah kejuruteraan Kolej Matrikulasi Kejuruteraan Pahang khususnya dan semua pelajar yang mengambil subjek lukisan kejuruteraan secara umumnya.

Setiap pensyarah cuba aplikasi kaedah ini dan mendapati kaedah ini lebih mudah difahami pelajar - pelajar yang tiada kemahiran asas Lukisan Kejuruteraan.

b) Perkongsian Bersama Ketua Unit

Setiap Ketua Unit bagi kursus kejuruteraan di Kolej Matrikulasi Kejuruteraan Pahang iaitu ketua unit bagi kursus Kejuruteraan Awam iaitu Nur Ashikin Binti Ahmad, ketua unit bagi kursus Unit Kejuruteraan Mekanikal iaitu Wan Mohd Azlan bin Wan Mohd Nowalid, ketua unit bagi kursus Kejuuteraan Elektrik Dan Elektronik iaitu Nurul Heja binti Mustaffa dan Ketua Unit bagi kursus Asas Kejuruteraan iaitu Ahmad Nizar bin Ahmad Najib telah cuba menyebarkan penggunaan model AR dikalangan ahli pensyarah dalam unit masing - masing. Setiap pensyarah dalam unit akan berbincang bersama ketua unit masing - masing sepanjang sesi membangunkan model AR sebelum sesi PDP.

Hasil dapatan dari setiap pensyarah terutamanya bagi pensyarah yang tidak terdedah dengan teknologi tersebut, akan mengambil masa yang lebih untuk menyediakan model AR tersebut tetapi demi kemudahan kepada pelajar dan untuk sesi akan datang, secara keseluruhan semua pensyarah bersedia menggunakan model AR untuk kelas masing - masing.

c) Perkongsian Bersama Pelajar

Langkah ini dilakukan dengan memberi penerangan konsep yang betul kepada pelajar. Seterusnya latihan secara individu juga diberikan. Pelajar menyiapkan latihan tersebut menggunakan perisian *AutoCad*. Latihan terbahagi kepada dua bahagian iaitu latihan dalam bentuk dua dimensi dan tiga dimensi. Hal ini bertujuan untuk memahirkan pelajar dalam bentuk dua dimensi dahulu sebelum melakukan latihan tiga dimensi yang lebih rumit.

Dengan menggunakan teknologi *3D printer*, model yang lengkap sesuatu geometri yang menjadi tugas para pelajar telah dihasilkan. Model yang dihasilkan adalah berdasarkan ukuran dan saiz dalam skala yang sebenar. Model ini dipaparkan semasa kelas amali sebelum para pelajar mula melukis. Seterusnya para pelajar diarahkan untuk memegang, memerhati atau mengambil gambar model tersebut.

Pendekatan ini bertujuan untuk membantu menguatkan imaginasi pelajar tentang gambaran sebenar geometri yang harus dilukis. Adakalanya, gambar yang ditunjukkan di dalam buku atau kertas soalan kurang jelas bagi sesetengah pelajar. Pendekatan ini akan memberi peluang kepada pelajar untuk memahami bentuk geometri dengan lebih jelas.

5.0 RUMUSAN

Kumpulan sasaran terdiri daripada pelajar program satu tahun di program matrikulasi sesi 2023/2024. Kumpulan pelajar ini mengambil tidak mengambil subjek lukisan kejuruteraan di sekolah menengah. Pembelajaran melalui aplikasi teknologi *Augmented Reality* dapat meningkatkan prestasi pelajar dalam menyiapkan tugas Lukisan Kejuruteraan dengan lebih baik. Secara keseluruhannya, aplikasi teknologi *Augmented Reality* mampu untuk membantu pelajar menggambarkan, melakar dan seterusnya melukis objek 3 dimensi dengan lengkap. Inovasi ini juga berjaya memperbaiki proses PdP pensyarah melalui perbincangan kolaboratif dan perkongsian bersama untuk mencapai prestasi pelajar yang lebih cemerlang. Begitu juga dengan pelajar, mereka perlu mempunyai kemahiran yang boleh dipindahmilik dan seterusnya boleh diguna pakai kepada mana-mana alam pekerjaan. Pembelajaran bermakna adalah keinginan untuk mengubah bentuk pendidikan bagi menyediakan pelajar yang lebih baik untuk dunia persekitaran mereka. Ini selari dengan tema KonPPI 2024 iaitu Melestari Inovasi Dalam Merealisasikan Pendidikan di Masa Hadapan.

RUJUKAN

- Anonymous (2021, October 29). Using Augmented Reality in Education: Key Concepts and Benefits. Program-Ace. <https://program-ace.com/blog/augmented-reality-in-education/>
- Sinha, S. (2021, January 2). Augmented Reality in Education: A Staggering Insight into The Future. eLearning Industry. <https://elearningindustry.com/augmented-reality-in-education-staggering-insight-into-future>
- Yusof, A. S., Jima'ain, M. T. A. @, Rahim, S. A., & Abuhassna, H. (2022). Implementation of Augmented Reality (AR) in Malaysian Education System. International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development, 11(3), 1207 – 1216.

“PORTABLE INTERFERENCE & DIFFRACTION KIT (PIDK)”– EXPERIMENT MAKE EASY

Yew Sze Ling¹
Dr. Wong Ai Chin²
Leong Mei Ling³
Tan Kha Geat⁴

^{1,2,3,4} Kolej Matrikulasi Pulau Pinang

Email: yewszeling@kmpp.matrik.edu.my

ABSTRACT

The Teacher Sharing Session (TSS) serves as a collaborative tool chosen to achieve the objectives of selecting teaching aids for SP025 Physics classes and identifying best pedagogical practices to be shared among lecturers. In this first cycle, the target group consisted of 78 students and 30 Physics lecturers. The selected teaching aid is the Portable Interference & Diffraction Kit (PIDK), while the chosen best pedagogical practice is experiential learning. PIDK is a versatile kit that enables two types of experiments — Single-slit Diffraction and Double-slit Diffraction — to be conducted anywhere. The evaluation of the intervention was carried out using a Google Form questionnaire. The findings indicated that lecturers agreed that experiential learning using PIDK enhances students' performance in the classroom. TSS provides an opportunity for us to share our pedagogical practices and the PIDK developed by us. PIDK has made learning easily accessible anywhere at a very low cost. An improvement made to PIDK is that it allows for the completion of both experiments in the classroom without the need for complex and costly laboratory apparatus setup.

Keywords: Teacher sharing session, Portable Interference and Diffraction Kit (PIDK), experiential learning

1.0 INTRODUCTION

In the Matriculation Programme, the Optics topic comprises four subtopics: Interference through double-slit, interference through thin film, single-slit diffraction, and diffraction grating. Prior to the implementation of this kit, teaching Optics was highly abstract and typically relied on diagrams and formulas. Only the diffraction grating experiment was conducted in the Physics laboratory, while the other subtopics were taught using a formal chalk-and-talk approach due to inadequate laboratory facilities and insufficient instrumentation. Additionally, time constraints were a limiting factor, as only six experiments could be conducted in one semester, whereas there were nine topics to cover. All four members of this PLC group faced the same challenges when teaching Optics. During our discussion, we agreed to explore and innovate a simple experiment to help students visualize and remember the concepts more effectively.

2.0 FOCUS

2.1 ISSUE

In the first cycle of the Teacher Sharing Session (TSS), the “Show, Tell, Share” strategy was employed to identify problems in existing pedagogical practices. Lecturers discussed, analyzed, and identified issues in current methods, then took turns sharing and presenting successful ideas and innovations to the group. The TSS discussion revealed that students seem uninterested due to the chalk-and-talk approach, as the concept of light waves is too abstract for them. Lecturers lack proper and adequate instruments to help students visualize and differentiate between interference and diffraction, leading to difficulties in clearly distinguishing between the two phenomena. Consequently, students often fail to select the correct formula for given questions, as the formulas for double-slit interference and single-slit diffraction are similar. Figure 1 illustrates the difference between double-slit interference and single-slit diffraction.

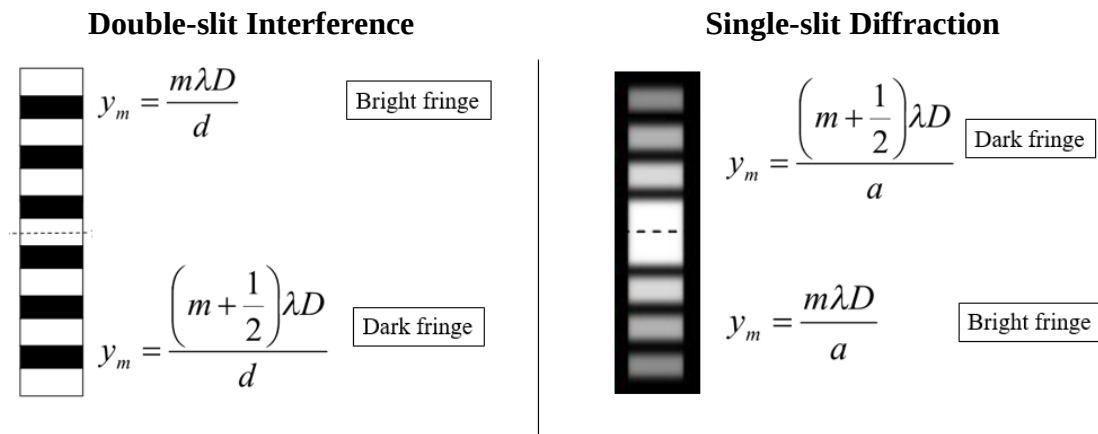


Figure 1. The different between double-slit interference and single-slit diffraction

2.2 OBJECTIVES

The sharing sessions aim to identify the best pedagogical practices and the most suitable teaching aids for teaching and learning. The selection of these practices and aids enables lecturers to:

- develop a straightforward kit that uses basic apparatus and a phone camera to observe fringes in physical optics.
- effectively convey knowledge and enhance students' understanding of physical optics by improving their visualization skills.
- make the topic more appealing to students and promote STEM education through experimentation and scientific inquiry.
- address the issue of inadequate laboratory facilities and insufficient instrumentations, making experiments more accessible to everyone.

2.3 FORMATION OF THE PLC GROUP

This PLC group was formed in Jan 2023 with four members who are all Physics lecturers of Kolej Matrikulasi Pulau Pinang who each have expertise as shown in the Table 1:

Table 1. PLC Group Members

Name	Experience in teaching	Expertise
Yew Sze Ling	12 years	1. Physics Lecturer 2. Data Analyst in Physics Unit, KMPP 3. Google Certified Trainer and Microsoft Office Specialist in Excel 4. Team advisor for student innovation team
Dr. Wong Ai Chin	17 years	1. Physics Lecturer 2. Panel for Online Practical Materials Refinement Workshop 2022 in Bahagian Matrikulasi, KPM 3. Team advisor for student innovation team
Leong Mei Ling	19 years	1. Physics Lecturer 2. Academic Coordinator in Physics Unit, KMPP 3. PSPM examiner team leader 4. Team advisor for student innovation team
Tan Kha Geat	19 years	1. Physics Lecturer 2. Team advisor for student innovation team

2.4 STRATEGY OF PLC IMPLEMENTATION

In the matriculation program, a diffraction grating experiment is conducted in the classroom. This experiment involves using a retort stand, a laser pen, and a slit, which together cost more than RM100. We have decided to develop a low-cost kit which together costs less than RM10, that allows lecturers to conduct experiments anywhere and anytime. This kit involves using a comb and a laser pen which can be used to explain abstract concepts in Physical Optics, enabling students to observe the differences between interference and diffraction patterns. The team has decided to name the kit the Portable Interference & Diffraction Kit (PIDK). This kit facilitates double-slit interference and single-slit diffraction experiments, and can be modified to included diffraction grating experiment.

Four lecturers are involved as facilitators, and a target group of 78 students and 30 Physics lecturers are exposed to PIDK. Classroom observations and an assessment were conducted, and lecturers completed a questionnaire at the end of the workshop. The Teacher Sharing Session (TSS)

Report Form was used to help lecturers document important observations and results related to the use of PIDK.

2.5 CHOOSING THE COLLABORATIVE TOOL

The Teacher Sharing Session (TSS) was chosen because collaboration fosters healthy peer relationships among lecturers. It allows team members to share their knowledge, skills, experience, and existing pedagogical practices, leading to the creation of new ideas and a framework that can be shared with other lecturers in the Physics unit.

Additionally, since PIDK is a tool we developed ourselves, TSS provides a platform for lecturers to consult and discuss the problems encountered during both the development of the kit and its implementation period.

3.0 IMPROVEMENT

3.1 IMPLEMENTATION STAGE

The meetings among the group members throughout the session were recorded in the Tool Kits. There are three Tool Kits that record the meetings carried out among the group members throughout Semester 2, session 2022/2023.

TSS TOOL KITS: Teacher Sharing Sessions 1												
The name of group members: 1. Yew Sze Ling 2. Dr. Wong Ai Chin 3. Leong Mei Ling 4. Tan Kha Geat												
Venue : Physics Unit Date : 23 February 2023 Time : 2.00pm – 4.00pm												
Focus: Lecturers share teaching problems that are often encountered when teaching Physics and identified the students' weakest topic in Semester 2.												
Interpretation Data analysist based on previous year pre-exam shows that the weakest topic among students is Chapter 7 - Optics: <table><tr><th>Chapter</th><th>Score (%)</th></tr><tr><td>1</td><td>34.3</td></tr><tr><td>2</td><td>31.8</td></tr><tr><td>3</td><td>35.9</td></tr><tr><td>5</td><td>40.9</td></tr><tr><td>6</td><td>54.0</td></tr></table>		Chapter	Score (%)	1	34.3	2	31.8	3	35.9	5	40.9	6
Chapter	Score (%)											
1	34.3											
2	31.8											
3	35.9											
5	40.9											
6	54.0											

7	29.8
8	62.2
9	34.3

Group members listed out existing teaching method:

- Using pictures from books and internet.
- Explain by using fringes diagram from books.
- Only carry out diffraction grating experiment

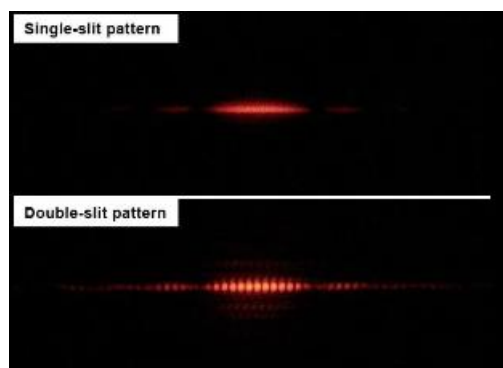
By using method “Show, Tell, Share”, it was found that:

- Students cannot distinguish clearly between interference and diffraction.
- Students appear uninterested and bored due to the chalk-and-talk approach.
- Inadequate laboratory facilities and insufficient instrumentation

Outcomes

Team members discussed the differences between the expected image and the ideal image and shared alternative methods to address the issues mentioned above. They discovered that one of the previous innovations, titled "Distance-Amplifier-Dark (DAD) Box for Wave-Optics Experiment," could be enhanced to resolve these problems. The team decided to test the DAD box concept and explore alternative materials to replace it, as the original DAD box was made from recycled materials and could not be mass-produced.

Explanation on the differences between expected image and ideal image in book



Expected image



Interference from two narrow slits



Diffraction from one (wider) slit

Ideal image from book

DAD Box



TSS TOOL KITS: Teacher Sharing Sessions 2

The name of group members:

1. Yew Sze Ling
2. Dr. Wong Ai Chin
3. Leong Mei Ling
4. Tan Kha Geat

Venue : Physics Unit consultation room

Date : 09 Mac 2023

Time : 2.00pm – 4.00pm

Focus:

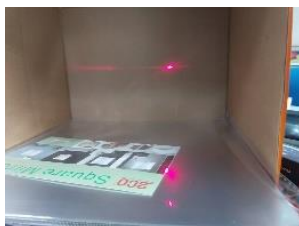
Prototypes testing.

Interpretation

The first prototype was made of comb, popsicle stick and black colour paper.



The team tested and discussed ways to improve the prototype, as it was somewhat difficult for other lecturers and students to DIY. The images produced were unclear and required a dark environment.



A4 box



Interference pattern

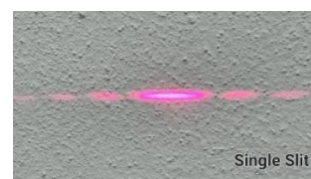
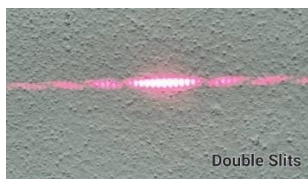


Diffraction pattern

Team members brainstormed on the weaknesses of the first prototype and different strategies to improve the prototype.

Outcomes

This session allowed the group members to enhance the kit. The improved version requires only a comb and thicker black paper, producing a clearer image that can be used even in a bright classroom. Students can take photos of the fringes and zoom in to observe the differences between the two experiments.



TSS TOOL KITS: Teacher Sharing Sessions 3

The name of group members:

1. Yew Sze Ling
2. Dr. Wong Ai Chin
3. Leong Mei Ling
4. Tan Kha Geat



Venue : Physics Unit consultation room

Date : 30 Mac 2023

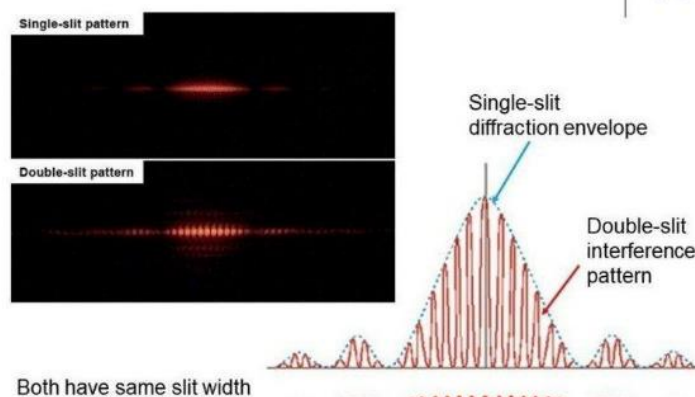
Time : 2.00pm – 4.00pm

Focus:

Sharing knowledge on how to use the kits in classroom and how to explain the concept to the students.

Interpretation

Team members brainstormed various strategies for applying and using PIDK in the classroom. They also identified potential questions that students might ask due to discrepancies between the expected image and the image presented in the book.



Outcomes

Problems and technical issues related to using PIDK were shared and resolved. Observation, pre-test and post-test were carried out in the classroom with students. We exchanged feedback on students' classroom reactions, which were encouraging, showing active engagement in their learning. Besides the demonstrations and explanations provided by the lecturers, students had the opportunity to use the kits and explore other concepts in Optics.

The team decided to share the idea and method of making PIDK with other Physics lecturers. The workshop took place on 1 June 2023.

TSS TOOL KITS: Teacher Sharing Sessions 4

The name of group members:

1. Yew Sze Ling
2. Dr. Wong Ai Chin
3. Leong Mei Ling
4. Tan Kha Geat

Venue : Dewan Kuliah 1, Kolej Matrikulasi Pulau Pinang

Date : 1 June 2023

Time : 2.00pm – 4.00pm

Focus:

A sharing session was carried out to all Physics Unit members.

Interpretation

The Physics Unit lecturers received a briefing on utilizing PIDK to enhance students' understanding of Optics. They were also instructed on how to create their own PIDK. Additionally, the strengths and weaknesses of PIDK were discussed with all the lecturers.





Google Form questionnaire was used to gather feedback from lecturers. The questionnaire consists of 8 questions related to the function of PIDK and the used of PIDK in classroom.

Outcomes

Physics Unit lecturers have given positive feedback about PIDK. Following a workshop, a set of PIDK was purchased.



3.2 STUDENTS' PERFORMANCE AND LECTURERS' FEEDBACK

i. The efficacy of PIDK in experiential learning

Our team has discovered that PIDK is applicable in various classroom settings, including well-lit lecture halls. A unanimous agreement from respondents (100%) affirmed that this kit serves as an exceptional instructional tool aligned with learning objectives. PIDK facilitates the explanation of multiple experiments and concepts, and its construction is straightforward, enabling students to create and experiment with it beyond the classroom.

Through observation, it was noted that students displayed keen interest and actively participated in classroom activities. Pre-test and post-test assessments were administered to evaluate students' performance. The performance results of the students are depicted in Figure 2.

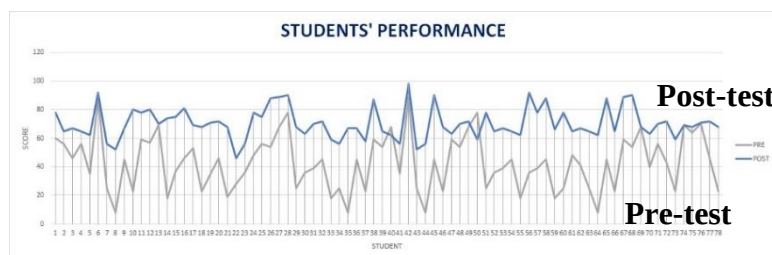


Figure 2. Comparison between the students' pre-test and post-test scores

ii. The impact of PIDK on lecturers

PIDK effectively addresses challenges related to inadequate laboratory facilities and limited instrumentation. Firstly, it reduces the spatial requirements for experiments. Secondly, its

portability enhances its usability. Thirdly, PIDK accommodates two distinct types of experiments. Moreover, its affordability and ease of assembly allow for mass production, the production cost for a single set, excluding the laser pen, amounts to RM 0.80, whereas with the inclusion of a laser pen, it averages around RM 9.00, thus expanding its accessibility. In essence, PIDK empowers lecturers to diversify teaching methods, enabling usage anytime, anywhere. Feedback from lecturer questionnaires overwhelmingly supports PIDK's integration into classrooms, evidenced by its sale during a workshop with physics lecturers.

iii. PIDK's influence on student engagement

In a trial involving two classes totaling 78 students, questionnaires were not administered during the initial phase as our team focused on refining the kit. Nonetheless, there was a notable surge in student motivation and engagement. Hands-on experimentation with PIDK sparked excitement among students, enhancing their understanding of topics through visual patterns.

iv. The impact of Teacher Sharing Sessions

Teacher Sharing Sessions (TSS) serve as a forum for educators to exchange experiences. Questionnaire summaries reveal that 96.4% of lecturers were motivated by PIDK to delve deeper into the subject matter, underscoring its value in professional development.

4.0 SHARE



The sharing session took place on Thursday, June 1st, 2023. During this session, all Physics Unit lecturers at Kolej Matrikulasi Pulau Pinang were instructed on how to assemble the kit themselves and utilize it in the classroom. Additionally, the strengths and weaknesses of PIDK were deliberated and shared among unit members to aid them in planning their lessons more effectively. A question and answer session concluded the sharing session. Unexpectedly, one set of PIDK was sold during the session.

Item	Mean
Produk ini bersesuaian dengan objektif yang ingin dicapai	4.96
Tempoh penerangan produk mencukupi untuk isi kandungan yang ingin dicapai	4.79
Penyampaian penggunaan produk ini mudah difahami	4.93
Memberi respon yang baik terhadap soalan peserta tentang produk ini.	4.86
Produk ini menambah pengetahuan saya	5.00
Produk ini menimbulkan minat saya untuk terus menerokai topik ini	4.82
Produk ini baik dan sesuai untuk kegunaan masa depan	4.86
Produk ini menyenangkan pdp dalam kelas	4.79

Figure 3. Questionnaire analysis from sharing session

5.0 CONCLUSION

TSS sessions have effectively evolved into a platform facilitating the exchange of information and experiences among Physics lecturers, aiding them in selecting improved pedagogical practices and teaching aids. Utilizing experiential learning techniques with PIDK, teaching strategies have proven beneficial for lecturers in boosting classroom engagement and offering an alternative approach to explaining the formation of interference and diffraction patterns.

Further research is required to investigate students' enjoyment, satisfaction, and attitudes towards experiential learning. Regarding our future studies, we will continue to enhance PIDK and examine students' academic performance.

REFERENCES

- Kementerian Pendidikan Malaysia (2019). *Kit PLC* [PDF]. Retrieved from https://www.ipsah.edu.my/v_2/images/files/Kit_PLC_2019.pdf
- Andrew Stanciulescu, Fadi Castronovo & Jesús Oliver (2022). Assessing the impact of visualization media on engagement in an active learning environment. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. DOI: 10.1080/0020739X.2022.2044530
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press.

GIPOMONIC FOR GLYCOLYSIS

Tan Yin Man¹
Octivia Inya Anak Eightson²
Claresta John Ivies³
Lim Chin Yee¹⁴
Mohamad Masrizan Bin Abdul Patah⁵

^{1,2,3,4,5} Kolej Matrikulasi Labuan

Email: bm-3366@moe-dl.edu.my

ABSTRACT

This critical friend group (CFG) focused on sharing “Gipomonic” (a mnemonic) with other Biology lecturers to teach glycolysis, which is one of the topics that claimed to be difficult by matriculation students because it requires them to memorize various compound names and metabolic pathways. The target group was 70 Module I students of Labuan Matriculation College. “Gipomonic” and its illustration were used in the intervention lessons to help students relate the mnemonic to glycolysis, and thus remember the whole process. The post-intervention results showed that 67% of the students scored 7/11 and above after using “Gipomonic”. Based on feedback from students, 86% of them agreed that “Gipomonic” makes learning and memorizing of the names and order of glycolytic intermediates easier.

1.0 INTRODUCTION

According to Bloom’s taxonomy, remembering or memorization is the basic skill that is needed to build understanding and then application and creation (Park, et al., 2019). Biology learning usually requires a lot of memorizations. Most of the time, students must first remember the biology jargon terms before they can develop an understanding of the concepts (Zukswert, et al., 2019). Once students have developed a good understanding of the concepts, they will be able to apply, analyse and evaluate the information. Therefore, strategies that can help students recall information and improve their memory, as well as helping them relate the information to new facts and apply them in problem-solving should be included in teaching and learning the subject.

Biology is one of the subjects for the Malaysian Matriculation Programme. Based on the syllabus, cellular respiration is one of the topics with high weightage (13%) in Semester 2 Matriculation Programme Biology Examination. Many Biology students and teachers think that this topic is difficult and complex (Johnson, 2009). Learning cellular respiration, especially glycolysis (the first stage of cellular respiration), has also been challenging and overwhelming for matriculation students. This could be observed in our biology classrooms, whereby the majority of our students had difficulty in memorizing various compound names and the metabolic pathways, as well as the order of the compound names and steps involved in glycolysis. In addition to these, they could not link the names and order of glycolytic intermediates to the processes involved at each step. Thus, students used to have trouble

answering examination questions on this topic which are mostly about names, order and processes (Matriculation Division, 2021).

1.1 HOW TO FORM THE GROUP

Our group involved four Biology lecturers from Labuan Matriculation College (LMC): Ms. Tan Yin Man, Ms. Octivia Inya Anak Eightson, Ms. Claresta John Ivies and Ms. Lim Chin Yee. Ms. Lim noticed that her students constantly made mistakes in questions related to glycolytic intermediate names and order. She discussed that with Ms. Tan, Ms Octivia and Ms. Claresta, and found out that they were also facing similar problems. Based on observation and interviews done with our students, we identified that they hardly remembered the glycolytic intermediate names and order, which made it even harder for them to understand the processes involved at each step. We started to think about possible teaching aids that could solve the problems. After a few meetings, we decided that mnemonic would be the most suitable teaching tool to be used in helping our students learn glycolysis. Thus, Ms. Lim created a mnemonic called “Gipomonic” and a few sets of questions to assess students’ understanding on the topic. All group members implemented this innovation in their own classes. Ms. Octivia prepared a students’ feedback questionnaire using *Google form*. Ms. Tan and Ms. Clare helped analyze the feedback data and compare students’ performance during pre-intervention and post-intervention. Meetings were held to discuss the data collected, underlying problems and any other ways that could be done to improve this innovative technique.

1.2 COLLABORATIF TOOL

In order to improve students’ learning experience in understanding and memorizing the process of glycolysis (SB015, Chapter 5 Cellular respiration; subtopic 5.1), there are 4 biology lecturers who work together as a Critical Friend Group. Critical Friend Group is chosen as it aims to solve the problems we faced as well as to improve lecturers’ practice in teaching, and ultimately improve students’ performance in examinations. Also, it cultivates mutual respect and builds trust among the lecturers (National School Reform Faculty, 2023). Furthermore, CFG makes use of the participating lecturer's expertise which is the greatest resource present in the workplace. The findings and outcomes of this CFG were also shared with all the colleagues of the biology unit at Labuan Matriculation College.

1.3 PROBLEM STATEMENT

Memorization is located at the lowest order of Bloom’s taxonomy. However, it is accepted that basic concepts are built upon lower order to achieve higher cognitive level and, subsequently, to have better performance (Anderson et al., 2001). Learning glycolysis involves memorizing various compound names and the correct order of the metabolic pathways, in which, about 70% of the students had difficulty in remembering the correct name and order of the glycolytic intermediates (*refer to appendix: Table 4 and 5*). This showed that the lower-order thinking skills (LOTS) of our students is below average. Other than that, students had trouble relating the intermediate names and order to the processes involved at each step, even though they learned about the relationship between the two. The inability of students to make connections between different pieces of information also indicated that their level of higher-order thinking skills (HOTS) is at a low level.

Besides, most lecturers’ traditional way of ‘chalk and talk’ teaching also made students feel that this topic is even more boring and dull. They lack interest in memorizing a mass

amount of information that seems unrelated and meaningless to them. This caused them to have deficits in registering, storing and retrieving the information in memory (The center of literacy and learning, 2021). While marking students' homework and assessment papers, we noticed that students commonly made mistakes not only in naming the compounds and their respective order, but also in describing the processes involved and their importance (*refer to appendix: Figure 3*). From the students' answer sheets, it was also found that students lack of study techniques to organize the new information received and they have problems with spelling proficiency when it comes to naming the compound specifically.

1.4 INQUIRY

It is commonly observed that students rely on rote memorization to memorize the compounds in the glycolytic pathway. Students often resort to passive learning methods, such as reading the lecture notes and trying to memorize the flowchart without understanding the purpose of each step in the pathway. This in turn causes students to struggle recalling the correct sequence of glycolysis compounds. Chemical names can be complex and may consist of lengthy strings of letters and numbers, and some of them can be challenging to pronounce. Furthermore, most of the students are not familiar with the scientific terminologies. Thus, students find it overwhelming to memorize and correctly spell the long names of intermediate compounds involved in glycolysis.

1.5 OBJECTIVES

The general objective of this study is to enhance students' memorization skills of remembering the glycolytic pathway, from glucose to pyruvate. Specifically, this lesson study aims to achieve the following objectives:

- i. At least 75% of the students are able to memorize the names of all glycolytic intermediates.
- ii. At least 75% of the students are able to remember the correct order of intermediates formed along the glycolytic pathway.
- iii. At least 65% of the students are able to relate the names and order of glycolytic intermediates to processes that occur at each step and their importance in glycolysis.

1.6 TARGET GROUP

The target group was 70 students of Module I from Labuan Matriculation College. Regardless of their biology score, the students are selected randomly from the tutorial classes taught by the "Gipomonic" members.

1.7 INNOVATION

"Gipomonic" is an innovative teaching aid that has been shown to improve students' mastery level in learning glycolysis. Students were able to learn and memorize the names of all glycolytic intermediates and remember the correct order of the intermediates formed along the glycolytic pathway during the implementation of "Gipomonic" as a teaching aid.

- i. During the teaching and learning (T&L) session, the lecturer uses "Gipomonic" as a teaching aid and glycolysis mnemonic. Students' attention in learning glycolysis are drawn in by the "Gipomonic" picture, which has 11 mnemonic words associated with

- 11 glycolytic intermediates. This is to ensure that students are able to relate back the mnemonic words to the intermediates in glycolysis.
- ii. The 11 mnemonic words in the proposed method are directly linked to 11 glycolytic intermediates in glycolysis and these mnemonic words also contain information about the phosphate position (also known as the number) in each intermediate. For instance, the term "green tea pie" denotes the compound glyceraldehyde-3-phosphate. Number three is what the word "tea" alludes to. Furthermore, the picture-illustrated mnemonic words aid in students' memory retention and help students relate it to glycolysis. Using "Gipomonic" as a teaching aid could reduce time spent on teaching and learning of glycolysis.

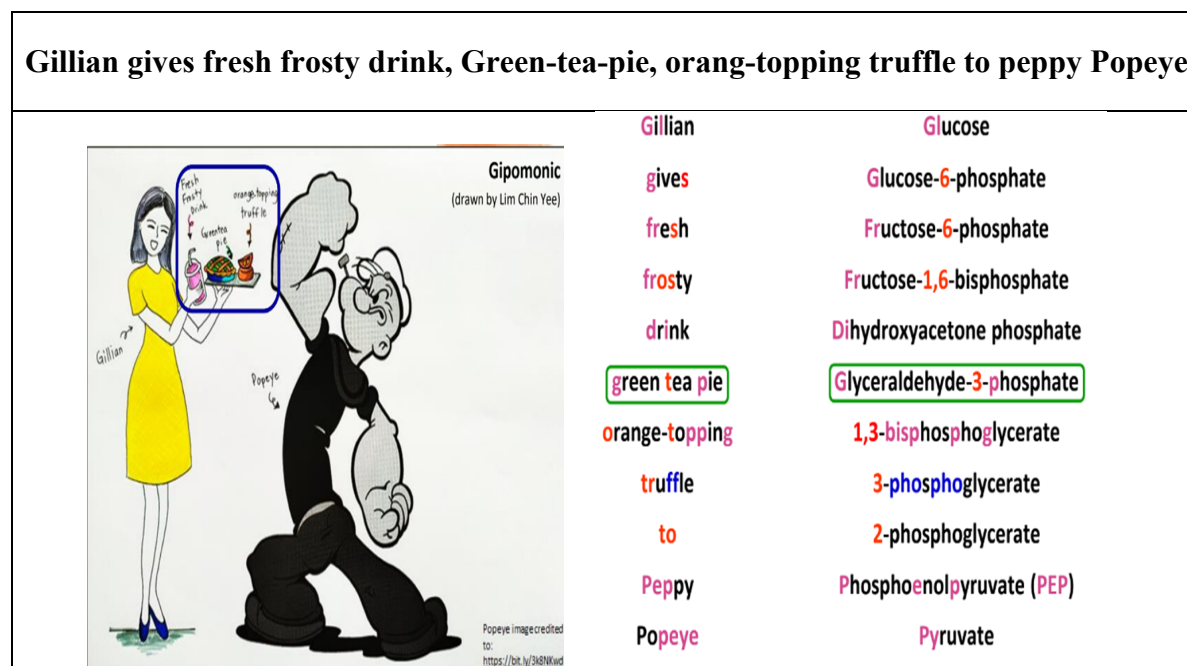


Figure 1. The birth of GIPOMONIC – an acronyms mnemonic with illustration.

2.0 IMPROVE

2.1 IMPLEMENTATION

CYCLE 1

A meeting of CFG in the beginning of Semester 2 started when presenter lecturer Miss Lim introduced her problems in teaching Chapter 5: Cellular respiration. Participating lecturers also mutually agreed and shared about the challenges faced by lecturers and students in the teaching and learning process of this topic.

Table 1. Discussion during the first meeting of CFG

Ms Lim	Majority of students can only recall up to 4 steps and compound names of the whole glycolysis process in their quiz right after the lesson.
Ms Tan	Noticed that some students copy the process multiple times, reading aloud or scrutinizing the diagram to help in memorizing the 10 steps process. They seem to have little awareness of different learning techniques.

Ms Octivia	Students were confused about the order of the glycolytic compounds. They cannot relate the subsequent steps when they could not even remember the intermediate product names.
Ms Clare	Students complained about too many processes, steps and compound names.

Meeting was continued to clarify the problems of the presenter lecturer and more questions were addressed in order to explore the roots of the problems. Therefore, it was decided to narrow down and start off from a subtopic, namely 5.1 Glycolysis. Meetings of CFG were carried out following the protocol shown in Figure 2 (*appendix*). Instead, the discussion was relatable and applicable to all participating lecturers' tutorial groups.

In the following meeting, participating lecturers also looked at the student's answer sheets collected for further questioning and to fuel brainstorming. *Laporan Kerja Calon* (Matriculation Division, 2021) was also reviewed to identify the problems of students.

Discussion was then resumed after a two-week period of researching carried out by all CFG members. Past experiences, expertise and suggestions was shared in the following meeting as summarized in Table 2 below:

Table 2. Ideas and inputs from CFG members

Miss Lim	Mnemonic is an effective learning technique to help students in registering and organizing new information with the average effect size of 0.80. (Corwin Visible Learning Plus, 2023)
Miss Tan	Flash cards that promote quick memorization may not be suitable.
Miss Octivia	Mnemonics can also improve information retention (Hill, 2022).
Miss Claresta	Create a mnemonic with attempt to harness students' daily experience is a creative way to 'storing information'

Presenter lecturer reflected on the feedback and input given by CFG members as well as the students, "Gipomonic" which complement the teaching pedagogy for this subtopic, was selected with consensus of other participating lecturers. After that, a plan to implement "Gipomonic" during the tutorial hour was designed as showed in Table 3.

Table 3. Implementation of GIPOMONIC

BIL	Implementation
1	Students learnt the glycolysis pathway in class using the 'chalk and talk' method.
2	Students were asked to write down the 10 steps and intermediate compounds.
3	Pre-intervention test was collected. Survey questionnaires were used to seek for students' perceptions.
4	Students were taught to retrieve the steps and names of intermediate compounds using "Gipomonic" which consists of an illustration and mnemonic.
5	Pop quiz was conducted after the lesson.
6	Post intervention test was collected.
7	Students' answer sheets were collected as samples to further improvise the application of "Gipomonic" in class.
8	Questionnaires in <i>Google Form</i> were released and completed by students.

9	A few students were being interviewed by the lecturer. Randomly selected.
10	Two days later, students were asked to answer a set of 5 HOTS questions from this subtopic (<i>refer to appendix: Table 9</i>). The questions were prepared with the help of a senior lecturer.

DATA ANALYSIS

Students' quiz results were collected for data analysis, where they needed to write down the 10 steps and compound names of the glycolysis process correctly. Students must complete the pre intervention test (1st hour tutorial) and post intervention test (a pop quiz after "Gipomonic" was implemented in the class). After two days, students were then required to answer a set of 5 HOTS questions. The marks from both tests were recorded by the lecturer for analysis purposes.

GOOGLE FORM SURVEY

After a comprehensive analysis of responses obtained through the *Google Form* survey (*refer to appendix: Table 4*), it was observed that 74% of students faced challenges in recalling glycolysis intermediate names, while 69% encountered difficulties in accurately sequencing the numbers associated with each intermediate.

INTERVIEW WITH THE STUDENTS (*refer to appendix: Table 5*)

From the interview conducted by the lecturer, perception as well as struggles of students further manifested that most of the students were having difficulties memorizing the glycolysis process. Random interviews with students further revealed a noteworthy observation regarding the struggle to remember the specific numbers linked with different intermediates and their positions within each compound. This data illuminates common areas of difficulty for students in comprehending glycolytic concepts. This could demotivate them in learning this subtopic and, thus, affect students' performance in quiz and examination.

PRE-INTERVENTION TESTS USING LOTS AND HOTS QUESTIONS

From the Table 6 (*appendix*), it can be seen that the average score of students for LOTS questions fall between 4 -5 marks. It was also observed that about 17% of students were only able to answer up to step 2 for a ten steps process of glycolysis. Additionally, 35 out of 70 students scored below 6 out of 11 marks, underscoring the challenges faced by students in memorizing the steps of glycolysis—a fundamental aspect crucial for achieving learning outcomes in subtopic 5.1.

On the other hand, the score for HOTS questions set was relatively lower (*refer to appendix, Table 7*): average= 3/10, as the questions require higher order thinking skills of students to relate the name and order of the process to corresponding steps and its importances.

PRE VERSUS POST INTERVENTION TESTS (LOTS QUESTION)

The pre-intervention quiz results depicted an average score ranging between 4 and 5 marks for students. In a total sample of 70 students, half of them scored below 6 marks out of 11. Representing students can only remember up to 4 or 5 steps of the process.

In the post-intervention quiz, there was a notable improvement in student performance, with 77% scoring 7/11 or higher. Furthermore, feedback from students, as collected through the *Google Form*, indicated a substantial 86% expressing positive sentiments regarding the efficacy of "Gipomonic" in facilitating the memorization of glycolytic intermediate names and sequence.

According to student feedback, the use of the mnemonic in Gipomonic was perceived as a time-saving tool in learning glycolysis, contributing to an overall increase in learning efficiency. This observation suggests a positive impact of the mnemonic on the overall learning experience.

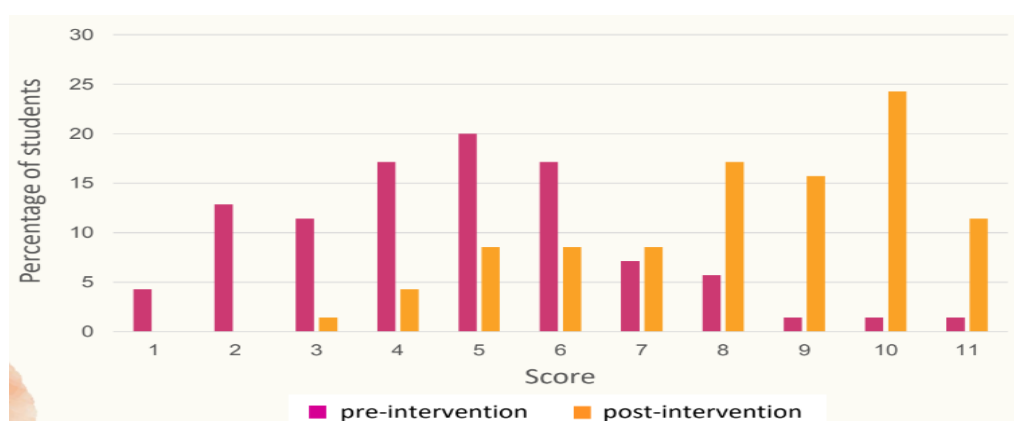


Figure 4. Percentage of students against score during pre-intervention vs. post-intervention tests using quiz (LOTS question)

PRE VERSUS POST INTERVENTION TESTS FOR HOTS QUESTIONS

The pre-intervention scores were varied, with the most common score being 3 (approximately 20%). Scores of 0, 2, and 5 were also relatively common, but very few students attained a score of 10. In contrast, the post-intervention quiz results revealed that 71% of students scored 6 out of 10 or higher.

This suggests that the intervention had a positive impact on students' understanding, as the post-intervention scores were predominantly higher. Furthermore, the intervention reduced the number of low scores and increased the number of high scores, showing it was effective in improving academic performance of students.

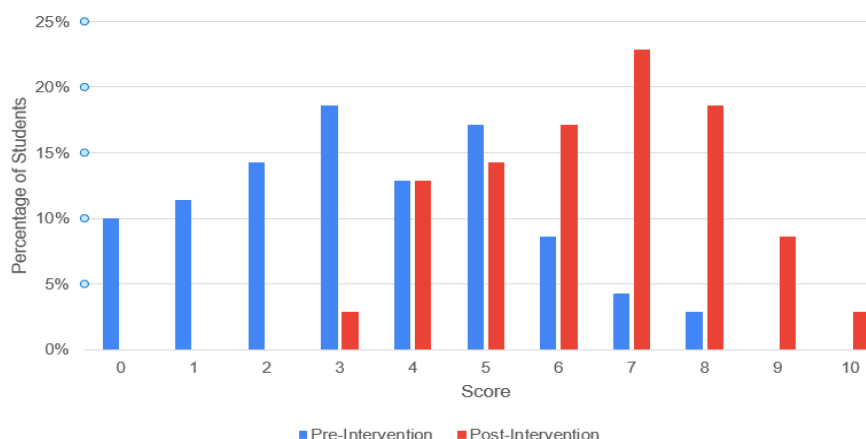


Figure 5. Percentage of students against score for pre and post intervention tests (HOTS question set)

QUESTIONNAIRES – STUDENTS’ FEEDBACK *(refer to appendix: Table 8)*

After “Gipomonic” was implemented in the tutorial class, questionnaires were released to gain insight of students about blended in “Gipomonic” in the teaching and learning process. According to the responses received, more than 80% of students agree with the positive effects of “Gipomonic” in helping them to remember the process in correct order as well as the name of the intermediate compounds. Besides that, 87% of students claimed that “Gipomonic” is easy to use since it assists students to remember in a relatable way. In addition, the picture which portrays the characters and story in the mnemonics also enhance students’ recall.

CYCLE 2

“Gipomonic” was improvised by CFG members and applied in participating lecturers’ classes.

Table 10. Improvements from Cycle 1

Issues from Cycle 1	Solution
Lecturer drew a A3 sized of the illustration and brought to the class.	Lecturer made an animation of “Gipomonic” to make the original illustration more vivid.
Lecturer wrote the mnemonics on the white board using marker pen.	Students receive the mnemonic illustration and animation through WhatsApp, Telegram and Google classroom.

DATA ANALYSIS

The Gipomonic implementation's second cycle, employing digital illustration and animation, demonstrated a heightened efficacy and interest among students in comprehending the glycolysis pathway. The animated version makes a connection between mnemonics used and glycolysis process, making it easier to remember the names of compounds. Students found it helpful not only for memorization but also for recalling the correct order of compounds in the pathway. However, a subset of students expressed the need for multiple viewings of the

animated content, suggesting a prolonged learning duration and it takes more time for them to grasp the concepts.

2.2: REFLECTION AND SUGGESTED IMPROVEMENT

According to the students' feedback, it appears that implementing "Gipomonic" as learning intervention has successfully achieved our objectives to enhance students' memorization skills of recalling the glycolytic pathway with correct names of intermediates and orders. Before the intervention took place, students were facing challenges in recalling the glycolytic intermediates in the correct sequence. Interviews with students also revealed that students struggled to remember the specific numbers linked with different intermediates and their positions within each compound. The use of "Gipomonic" as a learning aid has facilitated students to remember the order of the glycolytic intermediates correctly. Furthermore, having visuals in "Gipomonic" helped the students to remember each mnemonic sentence better. In terms of learning time efficiency, students found that using "Gipomonic" as their learning tool helps them to save more time in remembering the name and the order of each intermediate.

However, certain feedback emphasized difficulties in correctly spelling these compounds and recalling the full names of DHAP and G3P. To optimize the effectiveness of "Gipomonic" in biology learning, enhancements include employing different colours for the 11 mnemonic words and adding animation to the illustration were employed in Cycle 2 to aid memory retention, assisting students in spelling and distinguishing each compound in the pathway. By associating scientific words with vivid images and animation, it helps students to create connections between visual elements, making the information more memorable and meaningful.

In an environment where students are more likely to rely on rote memorization as their learning technique, teaching glycolysis can be overwhelming. However, using visual mnemonic devices such as "Gipomonic", can be a useful tool to facilitate memory consolidation for students in a fun way. In response to the evolving landscape of education, an additional suggestion involves integrating technology, such as utilizing interactive online platforms like Google Classroom or Quizzes, to elevate the learning experience. This would enable students to conveniently access "Gipomonic" mnemonic words with internet connectivity, thereby enhancing its effectiveness in facilitating comprehension and retention.

Despite the positive outcome from our studies, a small number of students prefer to rely on rote memorization and other approaches to memorize the glycolytic intermediate. Considering different learning abilities and types of learners among students, we deduce that "Gipomonic" is not a "one size fits all" approach to all students. Further research is needed to find out the suitable learning intervention that can be accommodated to different types of learners.

3.0 SHARING

"Gipomonic" was introduced to and shared with 18 other Biology lecturers from Labuan Matriculation College and the feedback was collected. The majority stated that the mnemonic is simple and informative, while a few offered some constructive feedback. One of them suggested that the words used in the mnemonic should be catchier and more familiar to students, such as common food names, famous cartoon characters. Another feedback indicated that using a song mnemonic, instead of a mere mnemonic phrase, would help students

remember the glycolytic intermediates names better because music can enhance memory recall. Besides this, one feedback also suggested that students should practice the mnemonic repeatedly to help them remember it so it will be easier for them to recall the information later.

4.0 CONCLUSION

Critical friend group (CFG) is an effective collaboration tool that motivates lecturers to share their teaching strategies and support learning from one another. Sharing the use of “Gipomonic” with other group members seemed to have solved some of their problems in teaching glycolysis. The overall outcomes were positive, and the three objectives of this PLC project were achieved. Group members noticed that their students were able to answer questions on the names of glycolytic intermediates and processes in glycolysis more correctly after the intervention. Besides, most students agreed that “Gipomonic” improves their memory of the correct names and order of glycolytic intermediates, making the information easier to recall later. In addition to that, “Gipomonic” helps them link the names and order of glycolytic intermediates to the processes involved. However, a few of the students preferred other learning techniques. A small portion of the students who did not perform well even after using the mnemonic were given additional guidance and practice.

After all, through using “Gipomonic”, students learned about the benefits of mnemonics and thus encouraged them to use this technique in learning other topics and subjects. Lecturers are also motivated to use this tool in teaching certain biology topics after learning about the advantages of mnemonics. It is important that lecturers have to be more innovative and diversify their teaching methods in order to improve student learning and achievement. This PLC project can be incorporated in teaching and learning of glycolysis not only in matriculation colleges, but also for Form 6 Biology and Biochemistry BSc course.

REFERENCES:

- Anderson, L. W. and Krathwohl, D. R., et al (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives.
- Allyn & Bacon. Boston, MA (Pearson Education Group)
- Chiappetta, E. (2023). A protocol for Teacher-Focused PD. Edutopia. <https://www.edutopia.org/article/critical-friends-group-protocol-pd/>
- Hill, A., C. (2022) The Effectiveness of Mnemonic Devices for ESL Vocabulary Retention. Canadian Center of Science and Education. https://www.researchgate.net/publication/359293908_The_Effectiveness_of_Mnemonic_Devices_for_ESL_Vocabulary_Retention
- Johnson, M. P. (2009). Learning About Cellular Respiration of Scientific Inquiry the Process Illustrating An Active Approach. The American Biology Teacher, 60, 685–689.
- Matriculation Division. (2021). Laporan Kerja Calon dan Kertas Soalan (PSPM) Biologi SB025/2 Sesi 2020/2021. Kementerian Pendidikan Malaysia.

- Park, H., Kim, K., Robertson, C., & Kim, D. (2019). The Effect of Memorization on the Retention and Learning Acquisition of Programming Practice. *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*, 14(2). <https://doi.org/10.33423/jsis.v14i2.1378>
- Rachel. (2023). What is CFG Work? National School Reform Faculty. <https://nsrfharmony.org/whatiscfgwork/>
- The Center for Literacy & Learning. (2023). The Center for Literacy and Learning |Literacy & Education Professional Development. The Center for Literacy & Learning. <https://mycll.org/>
- Visible Learning - Mnemonics Details. (June, 2023). <https://www.visiblelearningmetax.com/influences/view/mnemonics>
- Zukswert, J. M., Barker, M. K., & McDonnell, L. (2019). Identifying Troublesome Jargon in Biology: Discrepancies between Student Performance and Perceived Understanding. *CBE—Life Sciences Education*, 18(1), ar6. <https://doi.org/10.1187/cbe.17-07-0118>

PELAKSANAAN LESSON STUDY BAGI MENINGKATKAN KEMAHIRAN MENULIS MEKANISME DALAM ALKANA MELALUI AKTIVITI FLeSS

Yuniza binti Mohamed¹
Faizah binti Mohd Yasin²
Hezelin Elayana binti Shaian³

^{1,2,3}Kolej Matrikulasi Pahang

Emel: bm-2021@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Alat kolaboratif Professional Learning Community (PLC) yang dipilih ialah kajian pembelajaran (Lesson Study) yang berfokuskan belajar menggunakan Rancangan Pengajaran Harian (RPH). Objektif pensyarah ialah berkongsi amalan pedagogi serta menghasilkan RPH bagi pengajaran mekanisme Alkana. Manakala objektif terhadap pelajar adalah meningkatkan pencapaian, penglibatan aktif seterusnya meningkatkan penggunaan alatan digital bagi menguasai pembelajaran mekanisme Alkana. Dua kitaran Lesson study (LS) telah dilaksanakan melibatkan tiga pensyarah bersama seorang pakar rujuk. 11 pelajar jurusan Sains semester 2 Program Dua Semester telah terlibat. Kaedah pengumpulan data dilakukan secara kuantitatif iaitu ujian pengukuhan manakala kaedah kualitatif melalui sesi soal jawab dan tinjauan maklum balas. Dapatan ujian pengukuhan kitaran kedua menunjukkan semua pelajar mencapai tahap cemerlang. Melalui pemerhatian pula menunjukkan pelajar yang terlibat mempunyai persepsi yang positif terhadap aktiviti FLeSS. Implikasi strategi Lesson Study menunjukkan perkongsian idea sesama rakan pensyarah dalam menyediakan RPH yang mengintegrasikan pembelajaran kolaboratif dan pembelajaran berbalik (flipped learning) melalui video YouTube sesuai digunakan terhadap pelajar bagi pengajaran mekanisme Alkana. Penglibatan aktif pelajar dalam sesi PdP dapat dilihat berdasarkan perbincangan dalam kumpulan serta pembentangan jawapan secara teknik Stray and Stay. Oleh itu, aktiviti FLeSS menyokong kurikulum pembelajaran pendidikan tersedia masa hadapan sekaligus melestari inovasi dalam pendidikan bagi memperkasakan pembangunan modal insan dalam kalangan pelajar.

Kata Kunci: Lesson Study, Rancangan Pengajaran Harian, video YouTube, pembelajaran kolaboratif, teknik stray and stay

1.0 PENGENALAN

Perkembangan Teknologi Komunikasi dan Maklumat (TMK) membantu dalam pembangunan bahan Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) menerusi pelbagai bentuk bagi meningkatkan kepelbagaian dalam sumber serta alat bantu mengajar bagi memastikan proses PdP dapat dijalankan secara berterusan dan berkesan. Pendidikan abad ke-21 bertunjangkan pembinaan

serta penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi selaras dengan pelaksanaan Kurikulum Tersedia Masa Hadapan yang menggabungkan kemajuan revolusi teknologi dalam kehidupan seharian pelajar. Pembangunan modal insan yang tinggi seharusnya dapat mengembangkan pemikiran kritis dan kemahiran menyelesaikan masalah, kreativiti dan inovasi, komunikasi, dan kerjasama. Bersesuaian dengan inovasi pengajaran yang berlandaskan pendidikan secara digital, revolusi PdP terkini perlu dimanfaatkan oleh para pendidik khasnya serta komuniti pembelajaran amnya.

Budaya kolaborasi antara pensyarah melalui perbincangan kaedah pengajaran serta perkongsian Bahan Bantu Mengajar (BBM) bagi subtopik Alkana ini mendokong aspirasi pembelajaran bermakna dalam sesi PdP secara hibrid. Bagi meningkatkan aktiviti berpusatkan pelajar serta keterlibatan aktif dalam proses PdP, aktiviti FLeSS melalui pembelajaran sendiri menggunakan video *YouTube* serta *Google Sites* yang diintegrasikan bersama teknik *Stray and Stay* diperkenalkan. FLeSS merujuk kepada akronim perkataan *flipped learning* dan *Stray and Stay*. Penggunaan media penstriman video, seperti *YouTube* adalah popular dan berpengaruh dalam medium PdP. Ia penting dalam perkembangan dunia pendidikan moden masa kini (Nawi, 2020). Kajian daripada Paudi & Din (2021) juga menyatakan konsep video dalam media sosial menyediakan persekitaran pembelajaran sendiri dengan bantuan alat teknologi maklumat dan komunikasi. Teknik *Stray and Stay* yang diaplikasikan dalam aktiviti melalui interaksi dengan lebih ramai pelajar daripada kumpulan yang berbeza boleh meningkatkan kemahiran perbincangan mereka dalam pembelajaran sains (Sriningsih, 2022).

Oleh itu, kaedah pembelajaran yang bertepatan dengan dunia pendidikan hari ini adalah melalui integrasi kaedah pembelajaran sendiri, kaedah kooperatif berkumpulan dengan pembelajaran secara digital. Perkongsian dalam komuniti pendidik ini secara kajian pembelajaran (*Lesson Study*) sebagai alat kolaboratif PLC telah dipilih. Ini bersesuaian dengan masa kini yang banyak memfokuskan kepada pelajar dimana mereka perlu aktif dan dalam masa yang sama dapat menggunakan aplikasi secara digital dalam menguasai sesuatu pembelajaran.

2.0 KONSEP FOKUS

2.1 ISU DAN MASALAH

Berdasarkan silibus yang dibekalkan kepada semua pensyarah Kimia Matrikulasi, subtajuk 5.1 Alkana adalah salah satu topik Kimia Organik bagi kursus Kimia SK025 yang telah menggariskan agar pensyarah perlu memastikan pelajar menguasai hasil pembelajaran iaitu sifat fizikal sebatian, penulisan persamaan kimia bagi proses pembakaran Alkana, seterusnya mekanisme penukar gantian radikal bebas. PdP tajuk ini adalah selaras dengan hasil pembelajaran (CLO 1, 2 & 3) kursus Kimia, SK025. Fokus utama *Lesson Study* ialah pemerhatian pelajar belajar di dalam bilik darjah oleh pemerhati semasa sesi pengajaran.

Berdasarkan refleksi sendiri pensyarah dalam Rancangan Instruksional (RI) pada Lampiran A, pensyarah gemar melaksanakan PdP yang bersifat sehalu atau berpusatkan pensyarah untuk mengejar silibus yang padat dan masa pembelajaran pelajar yang singkat bagi subtopik Alkana. Pernyataan ini disokong oleh refleksi PdP oleh pensyarah di mana masalah utama dalam PdP topik ini adalah BBM yang tidak pelbagai serta sukar diakses dalam talian, kurangnya aktiviti

pengukuhan dan latihan tambahan berbentuk pembelajaran aktif serta eksplorasi di dalam kelas yang merupakan kekangan utama bagi pensyarah melibatkan pelajar secara maksimum. Ini menjadi antara faktor lemahnya penguasaan menulis mekanisme dalam Alkana.

Pensyarah juga menjalankan temubual secara tidak berstruktur terhadap pelajar, enam daripada 11 orang pelajar (54.54%) menyatakan kurang fokus kepada cara penyelesaian soalan. Pelajar hanya memberi tumpuan pada modul tutoran sedia ada dan penerangan pensyarah dalam kelas secara bersemuka. Ini menunjukkan 54.54% pelajar memerlukan aktiviti PdP sokongan bagi pengukuhan pembelajaran subtopik Alkana. Seterusnya, analisa secara kualitatif terhadap skrip jawapan tutorial (Lampiran B) yang telah dihantar oleh pelajar melalui pelantar *Google Classroom* pensyarah mengukuhkan dapatan masalah bagi subtopik Alkana ini. Berdasarkan jawapan tutorial tersebut mendapati pelajar gagal menguasai langkah demi langkah dalam penulisan mekanisme tindak balas penukargantian tunggal radikal bebas. Dapatan ini membuktikan pelajar masih tidak memahami konsep asas mekanisme tindak balas dalam subtopik Alkana dan tidak dapat menghubungkan kait secara langkah demi langkah.

Kehendak dasar pembelajaran pendigitalan negara dan pendidikan abad ke-21 adalah menengahkan pembelajaran berpusatkan pelajar. Reka bentuk alat digital, guru dan konteks pendidikan merupakan faktor kritikal dalam menentukan kejayaan sesuatu pengajaran. Industri pendidikan harus mengambil peluang kewujudan dan populariti internet ini untuk melaksanakan pembelajaran digital bagi mencapai objektif kebangsaan dalam meningkatkan daya saing negara dalam era global berteraskan ilmu pengetahuan.

2.2 OBJEKTIF

2.2.1 OBJEKTIF TERHADAP PENSYARAH

- (a) Berkongsi amalan pedagogi pensyarah bagi pengajaran mekanisme Alkana.
- (b) Menghasilkan Rancangan Pengajaran Harian (RPH) bagi pengajaran mekanisme Alkana.

2.2.2 OBJEKTIF TERHADAP PELAJAR

- (a) Meningkatkan pencapaian pelajar dalam mekanisme Alkana melalui FLeSS
- (b) Meningkatkan penglibatan aktif pelajar melalui FLeSS bagi mekanisme Alkana.
- (c) Meningkatkan penggunaan alatan digital oleh pelajar melalui FLeSS bagi mekanisme Alkana.

2.3 PEMBENTUKAN KUMPULAN

Kumpulan kami iaitu *CHEMGuru* terdiri daripada tiga orang pensyarah unit Kimia KMPH iaitu Yuniza binti Mohamed (Subject Matter Expert, SME), Faizah binti Mohd Yasin (Pensyarah Pengajar) dan Hezelin Elayana binti Shaian (Pensyarah kanan merangkap Mentor PLC). Semua ahli mempunyai pengalaman mengajar selama 15 hingga 22 tahun. Kumpulan ini dibina berdasarkan perkongsian kaedah pedagogi secara digital dalam subtopik Alkana bagi kegunaan pelajar. Berdasarkan pengalaman kelas PdP sesi terdahulu, majoriti pelajar kelas pensyarah pengajar serta

ahli kumpulan menghadapi masalah menulis mekanisme secara langkah demi langkah dengan betul memandangkan subtopik ini adalah yang pertama menekankan penulisan mekanisme dalam keseluruhan topik Kimia Organik. *Knowledgeable Other* (KO) terlibat ialah Puan Norhasni binti Jamaludin yang juga merupakan pensyarah kanan unit Kimia.

2.4 FOKUS DAN PERANCANGAN PLC - *LESSON STUDY*

Topik Hidrokarbon yang memfokus kepada subtopik Alkana merupakan soalan wajib dalam PSPM II yang menyumbang 10 markah daripada keseluruhan 80 markah. Aras kesukaran soalan adalah berdasarkan Taksonomi Bloom iaitu berbentuk soalan aplikasi (C3) dan analisis (C4). Dalam konteks PLC kumpulan ini, fokus diberikan kepada penulisan mekanisme penukar gantian radikal bebas. Kajian telah dijalankan dengan mengaplikasikan *Lesson Study* dalam proses PdP di Kolej Matrikulasi Pahang. Pelajar yang terlibat adalah 11 orang pelajar jurusan Sains Sistem Dua Semester (SDS) daripada kumpulan tutoran Z yang terdiri daripada 3 orang pelajar lelaki dan 8 orang pelajar perempuan sesi 2023/2024.

Pemilihan alat kolaboratif PLC iaitu kajian pembelajaran (*Lesson Study*) adalah bagi meningkatkan penguasaan pembelajaran bermakna serta meningkatkan kemahiran pelajar menulis mekanisme bagi subtopik Alkana yang telah dirancang dalam Rancangan Pengajaran Harian. *Lesson Study* (LS) ini merupakan salah satu strategi PLC yang termasuk dalam elemen penswastan amalan (*Deprivatization of practice*). LS dilihat sebagai alat kolaboratif yang memfokuskan pembelajaran pelajar dan dilaksanakan secara kolaboratif melalui aktiviti FLeSS. Pengajaran dan Pembelajaran melibatkan 2 kitaran iaitu kitaran pertama menggunakan pembelajaran berbalik (*flipped learning*), pembelajaran sendiri melalui penggunaan video, dan pembelajaran kolaboratif. Hasil refleksi kitaran pertama telah dikongsi bersama rakan kumpulan pensyarah dan dicadangkan penambahbaikan sebelum pelaksanaan kitaran kedua. Kitaran dua pula menggunakan pendekatan pembelajaran kolaboratif dan teknik kooperatif 2 *Stray and 1 Stay*.

Pemerhatian telah dijalankan semasa proses PdP oleh dua rakan pensyarah serta seorang pakar rujuk (KO). Sesi refleksi diadakan sejurus selepas tamat setiap PdP dan cadangan penambahbaikan dibincangkan. Kumpulan *CHEMGuru* ini telah menetapkan matlamat perkongsian serta penyediaan RPH yang bersesuaian di awal perjumpaan melalui kaedah pedagogi/PdP berkesan digabung jalin bersama bahan bantu mengajar digital bersesuaian dengan kehendak semasa yang memfokus kepada pembelajaran tersedia masa hadapan. Jenis perkongsian pula adalah hasil gabungan jenis perkongsian bahan maujud iaitu BBM dan penggunaan aplikasi, serta jenis perkongsian bahan bukan maujud iaitu kaedah pedagogi berkesan bagi subtopik Alkana.

3.0 KONSEP PENAMBAHBAIKAN

3.1 PELAKSANAAN *LESSON STUDY*

Lesson Study ini telah dilaksanakan mengikut protokol yang diperolehi daripada Kit PLC di mana telah diterbitkan oleh Bahagian Profesionalisme Guru, Kementerian Pendidikan Malaysia.



Rajah 1. Kitaran *Lesson Study*

Setelah penetapan matlamat pengajaran dibuat, semua ahli kumpulan berbincang untuk menyiapkan Rancangan Pengajaran Harian (RPH) bagi kitaran pertama (Lampiran C). Kaedah pembelajaran berbalik (*flipped learning*) diterapkan dalam kitaran ini. Dalam *flipped learning*, pelajar belajar melalui video atau bahan pembelajaran multimedia yang disediakan oleh pensyarah sebelum memulakan kelas. Di dalam kelas pula, pelajar dibimbing untuk melibatkan diri dalam aktiviti pembelajaran di mana mereka akan mengaplikasikan pengetahuan tersebut dengan bantuan guru atau rakan sebaya (Hwang, Yin & Chu, 2019). Pensyarah telah menyediakan video pembelajaran sendiri tentang mekanisme penukargantian radikal bebas dan dimuatnaik ke laman sesawang *YouTube* dan *Google Sites* (Lampiran D). Pensyarah kemudiannya berkongsi video tersebut kepada pelajar agar mereka boleh membuat pembelajaran sendiri sebelum kelas secara bersemuka.

Sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) kitaran pertama dilangsungkan dengan seorang ahli kumpulan bertindak sebagai tenaga pengajar. Dua orang ahli kumpulan yang lain dan seorang pakar rujuk juga hadir bersama-sama untuk melihat serta membuat pemerhatian. Sesi PdP kitaran pertama telah berlangsung sepertimana yang telah dirancang di dalam RPH. Perbincangan antara ahli kumpulan pengkaji dan pakar rujuk telah diadakan untuk mereflek PdP kitaran pertama dan direkod dalam borang sarana LS (Lampiran E). Rumusan refleksi adalah seperti berikut.

Jadual 1. Rumusan Refleksi *Lesson Study* Kitaran Pertama

Aspek	Komen Ahli Kumpulan	Komen Pakar Rujuk
Rancangan Pengajaran Harian	Hasil pembelajaran jelas seperti <i>Curriculum Specification (CS)</i> .	Baik dan sesuai dengan tajuk yang akan diajar.

Sesi PdP	i) Pemilihan aktiviti yang sesuai. ii) Pelajar aktif dalam perbincangan kumpulan namun ada juga yang pasif. iii) Pensyarah menggunakan soalan yang dapat mencabar minda pelajar.	i) Aktiviti mudah, ringkas dan sesuai dengan peruntukan masa. ii) Pembelajaran berpusatkan pelajar namun pelajar lemah 'bersembunyi' di sebalik pelajar cemerlang. iii) Penyoalan secara individu menunjukkan ada pelajar yang belum menguasai topik ini.
Pencapaian pelajar	63.64% pelajar berada pada tahap pencapaian cemerlang. Selebihnya masih sederhana dan lemah.	Terdapat pelajar yang tidak mencapai sasaran yang dikehendaki.
Cadangan Pengubahsuaian RPH	i) Penambahbaikan supaya pelajar lebih aktif. ii) Fokus perlu diberi kepada pelajar yang tidak mencapai sasaran.	Kecilkan kumpulan bagi membolehkan setiap pelajar meneroka langkah dalam penyelesaian jawapan.

Pengubahsuaian RPH telah dibuat untuk menambahbaik kitaran pertama (Lampiran F). Kaedah pembelajaran kooperatif *Stray and Stay* diterapkan dalam kitaran kedua. Pensyarah berperanan sebagai fasilitator dan pelajar akan dibahagikan kepada beberapa kumpulan. Seorang pelajar akan dipilih dan bertindak sebagai tuan tetamu (*stayer*) dan ahli kumpulan lain bertindak sebagai tetamu (*strayer*). Pelajar membincangkan topik yang diberi oleh guru dengan ahli kumpulan sendiri dalam masa yang diperuntukkan. Setelah perbincangan selesai, *stayer* akan tinggal di dalam kumpulan sendiri sebagai tuan tetamu dan bertanggungjawab untuk menyampaikan hasil perbincangan kumpulan sendiri kepada tetamu yang datang dari kumpulan lain dan pada masa yang sama *strayer* akan bergerak ke kumpulan lain sebagai tetamu dan bertanggungjawab mencatat hasil perbincangan dari kumpulan lain (Ng & Amran, 2021).

Sesi PdP kitaran kedua telah berlangsung seperti mana yang telah dirancang di dalam RPH serta dihadiri oleh ahli kumpulan dan pakar rujuk untuk membuat pemerhatian. Seterusnya perbincangan antara ahli kumpulan dan pakar rujuk telah diadakan untuk mereflek PdP kitaran kedua serta direkod dalam borang sarana LS (Lampiran G). Rumusan refleksi adalah seperti berikut.

Jadual 2. Rumusan Refleksi *Lesson Study* Kitaran Kedua

Aspek	Komen Ahli Kumpulan	Komen Pakar Rujuk
Rancangan Pengajaran Harian	Hasil pembelajaran jelas seperti <i>Curriculum Specification (CS)</i> .	Bagus dan jelas.
Sesi PdP	i) Pemilihan aktiviti yang sangat sesuai.	i) Aktiviti mudah, ringkas dan sesuai dengan peruntukan masa.

	ii) Pelajar terlibat dengan lebih aktif melalui aktiviti <i>Stray and Stay</i> iii) Pensyarah menggunakan soalan yang dapat mencabar minda pelajar.	ii) Pelajar aktif dan bekerjasama dengan baik dalam pembelajaran berpusatkan pelajar ini. iii) Pelajar dapat menjawab dengan pantas dan tepat ketika sesi soal jawab bersama pensyarah.
Pencapaian pelajar	100% pelajar berada pada tahap pencapaian cemerlang.	Semua pelajar mencapai sasaran yang dikehendaki.
Cadangan Pengubahsuaian RPH	Tiada	Tiada

Hasil analisis data menunjukkan bahawa pelajar telah faham dan cekap menulis mekanisme penukargantian tunggal radikal bebas. Ini membuktikan bahawa kitaran kedua berjaya mengatasi masalah yang dihadapi oleh pelajar. Gambar-gambar pelaksanaan PdP kitaran pertama dan kitaran kedua boleh diakses melalui pautan berikut: https://drive.google.com/drive/folders/1iXV2-kK3dX31eWdZUFBhyWlbF1_yXsYB atau pada kod QR dalam Lampiran H.

3.2 PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA

Kaedah pengumpulan data dilakukan secara kaedah kuantitatif iaitu ujian pengukuhan manakala kaedah kualitatif melalui pelaksanaan sesi soal jawab dan tinjauan maklum balas pelajar.

3.2.1 UJIAN PENGUKUHAN

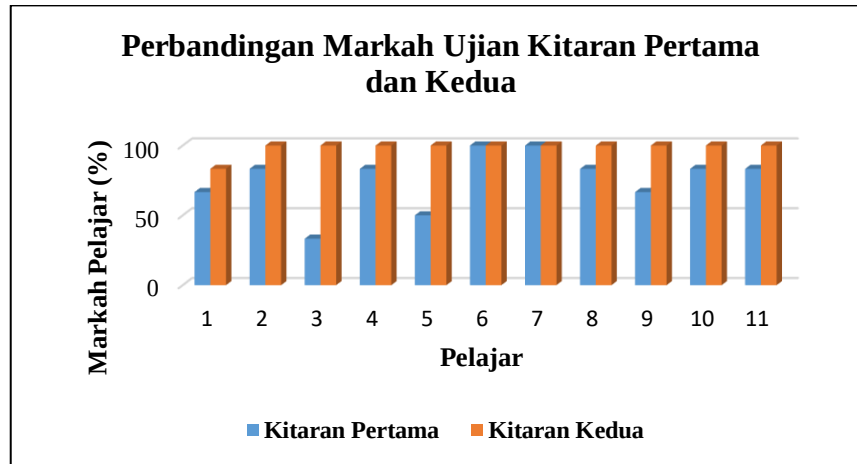
Ujian pengukuhan ini dijalankan dalam kedua-dua kitaran untuk mendapatkan gambaran yang lebih tepat terhadap tahap kemahiran pelajar dalam menulis mekanisme penukar gantian radikal bebas. Setiap pelajar diberi masa 10 minit untuk menyiapkan soalan mekanisme yang berjumlah 6 markah (Lampiran I). Markah ujian kitaran pertama dan kedua dikelaskan mengikut interpretasi seperti Jadual 3.

Jadual 3. Analisis Markah Pelajar

Markah Pelajar	Gred	Tahap Pencapaian	Kitaran Pertama (%)	Kitaran Kedua (%)
0-49	C dan ke bawah	Lemah	9.09	0.00
50-79	C+ hingga A-	Sederhana	27.27	0.00
80-100	A	Cemerlang	63.64	100.00

Pemerhatian terhadap jawapan pelajar kitaran pertama menunjukkan pelajar berpencapaian cemerlang dan sederhana dapat melukis struktur alkana, halogen dan radikal bebas dengan tepat. Cuma sebahagian kecil masih mengalami masalah dalam melukis anak panah yang betul. Manakala jawapan pelajar berpencapaian lemah pula menunjukkan mereka masih belum cekap menulis mekanisme penukargantian radikal bebas (Lampiran J). Pemerhatian terhadap jawapan

pelajar kitaran kedua pula menunjukkan peningkatan yang sangat memberangsangkan di mana kesemua pelajar dapat menulis mekanisme tersebut dengan baik (Lampiran K).



Rajah 3. Perbandingan Markah Ujian Kitaran Pertama dan Kedua

Markah pelajar kitaran kedua telah dibandingkan dengan markah pelajar kitaran pertama dalam graf di atas. Markah paling rendah kitaran pertama adalah 33.30% manakala markah paling rendah kitaran kedua pula telah melonjak kepada 83%. Hasil dapatan ujian pengukuhan kitaran kedua juga menunjukkan semua pelajar mencapai tahap pencapaian cemerlang. 90.90% pelajar mendapat markah penuh 100%. Seorang pelajar mendapat markah 83%. Pemerhatian terhadap jawapan pelajar ini menunjukkan bahawa pelajar ini faham konsep mekanisme cuma cuai dalam penulisan langkah demi langkah. Dapatan yang sangat positif ini menunjukkan bahawa kaedah FLeSS ini sangat efektif dalam membantu meningkatkan kemahiran pelajar dalam subtopik Alkana ini.

3.2.2 SESI SOAL JAWAB ANTARA PENSYARAH DAN PELAJAR

Sesi soal jawab ini berlangsung di akhir sesi PdP. Ianya bertujuan untuk mendapatkan gambaran awal tentang tahap kefahaman pelajar terhadap konsep asas mekanisme penukar gantian radikal bebas. Pensyarah mengajukan satu soalan aras mudah berkaitan asas mekanisme kepada setiap pelajar. Dalam kitaran pertama, 90.90% pelajar dapat menjawab dengan betul. Ini menunjukkan bahawa pelajar telah faham konsep asas mekanisme penukar gantian radikal bebas. Dalam kitaran kedua pula, 100% pelajar dapat menjawab dengan betul. Ini menunjukkan bahawa kitaran kedua berjaya mengatasi masalah yang dihadapi oleh pelajar dalam kitaran pertama.

3.2.3 MAKLUM BALAS PELAJAR

Bagi menilai aktiviti FLeSS dari sudut pandang pelajar, maklum balas pelajar telah direkodkan menggunakan borang *Google* (Lampiran L). Komen-komen pelajar yang sangat positif ini menunjukkan bahawa aktiviti FLeSS ini berjaya memberi elemen keseronokan belajar. Ianya juga mampu meningkatkan keyakinan diri pelajar untuk membuat pembentangan di hadapan para pelajar yang lain sekaligus efektif dalam mengukuhkan kefahaman pelajar terhadap mekanisme penukargantian tunggal radikal bebas.

3.3 RUMUSAN BERDASARKAN KESEMUA DAPATAN

Berdasarkan kesemua dapatan, kaedah pembelajaran berbalik (*flipped learning*) yang dilaksanakan dalam kitaran pertama berjaya memberi kefahaman asas kepada pelajar terhadap mekanisme penukar gantian radikal bebas. Namun pelajar masih belum cekap membuat penulisan mekanisme tersebut. Penambahbaikan yang dilaksanakan dalam kitaran kedua menggunakan kaedah pembelajaran kooperatif *Stray and Stay* terbukti sangat efektif dalam meningkatkan kecekapan pelajar dalam menulis mekanisme penukar gantian radikal bebas. Ini kerana dalam kitaran kedua ini, *stayer* telah membuat penerangan tentang mekanisme tersebut secara berulang kali kepada tetamu-tetamu yang hadir ke stesennya. Manakala *strayer* pula mendengar penerangan mekanisme tersebut secara berulang kali di setiap stesen yang dikunjungi. Penerangan yang dibuat dan didengari secara berulang kali itu berjaya mengatasi masalah yang dihadapi oleh pelajar dalam subtopik Alkana ini.

4.0 KONSEP PERKONGSIAN

4.1 SESI PERKONGSIAN DAPATAN

Penggunaan FLeSS dalam PdP telah dikongsi secara intra-jabatan bersama rakan pensyarah Unit Kimia, Kolej Matrikulasi Pahang dalam Program *5 Minutes Sharing* pada 3 April 2024 dan juga bersama rakan pensyarah Kolej Matrikulasi Pahang dalam Bengkel *Professional Learning Community* (PLC) pada 20 April 2024 (Lampiran M). Dalam perkongsian ini, kami telah membentangkan RPH yang telah digunakan semasa sesi PdP bagi dua kitaran, penggunaan bahan PdP dalam talian secara pembelajaran berbalik (*flipped learning*) serta hasil dapatan daripada pelaksanaan teknik pembelajaran yang telah digunakan.

Selain daripada itu, penyebaran inter-jabatan juga telah dibuat dengan berkongsi bahan PdP dalam talian bagi kaedah pembelajaran *flipped learning* pada pautan <http://sites.google.com/view/explorechemistry/home> bersama pensyarah Unit Kimia, Kolej Matrikulasi Perak, Pensyarah Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah (UMPSA) dan kolej-kolej matrikulasi yang lain (Lampiran N).

Perkongsian melangkaui komuniti guru juga telah dibuat dengan berkongsi bahan pembelajaran dalam talian bersama pelajar-pelajar Kolej Matrikulasi Pahang dan juga pelajar Tingkatan Enam melalui aplikasi *Telegram* dan *YouTube*. Diharapkan bahan ini dapat disebar luas dan dimanfaatkan oleh semua pihak untuk meningkatkan keberkesanan PdP (Lampiran O).

4.2 KESAN PERKONGSIAN DAPATAN

4.2.1 KESAN PERKONGSIAN BERSAMA PENSYARAH

Hasil perkongsian bersama pensyarah Unit Kimia, bahan PdP secara atas talian ini telah digunakan sebagai alternatif pengajaran bagi beberapa orang pensyarah lain. Semua pensyarah yang menggunakan bahan ini berasa seronok kerana pelajar dapat memahami sesuatu topik dengan mudah. Selain daripada itu, pensyarah juga bersetuju dengan penggunaan FLeSS yang dapat

meningkatkan kefahaman pelajar melalui pembelajaran berbalik (*flipped learning*) dan aktiviti *Stray and Stay* bagi subtopik Alkana ini.

4.2.2 KESAN PERKONGSIAN BERSAMA PELAJAR

Hasil daripada perkongsian bersama kumpulan sasaran telah menyatakan bahawa mereka boleh memahami dan menulis mekanisme tindak balas dengan lebih baik. Selain itu, pelajar juga telah berkongsi pengalaman mereka menggunakan bahan PdP ini kepada rakan-rakan dari kelas lain. Rakan-rakan mereka juga amat berminat untuk menggunakan bahan tersebut dan mereka jadikan bahan ini sebagai pembelajaran semasa di luar waktu PdP. Selain daripada itu, pelajar juga berasa seronok belajar tajuk ini melalui pembelajaran berbalik (*flipped learning*) dan *Stray and Stay* atau aktiviti FLeSS ini kerana pelajar dapat belajar secara kolaboratif serta melibatkan diri secara aktif semasa sesi PdP dilaksanakan.

5.0 RUMUSAN

Pembelajaran Abad ke-21 (PAK-21) merupakan pendidikan masa hadapan yang menekankan pembelajaran berpusatkan kepada pelajar di mana PdP berjalan secara terancang dan terkawal dengan mengambilkira elemen utama termasuk kolaboratif. Pelajar dilibatkan secara aktif sewaktu pembelajaran berlangsung dengan pensyarah mengambil peranan sebagai fasilitator. Oleh demikian pensyarah perlu sentiasa merefleksi pedagogi yang dilaksanakan di samping mengaplikasikan inovasi pendidikan digital supaya ianya selari dengan keperluan pendidikan masa kini untuk menyediakan pelajar dalam dunia kompleks serta dinamik yang dipengaruhi globalisasi dan revolusi teknologi digital.

Pembelajaran secara kolaboratif dan pembelajaran berbalik (*flipped learning*) dalam sesi PdP dapat membantu meningkatkan kefahaman pelajar bagi menulis mekanisme penukargantian radikal bebas melalui Rancangan Pengajaran Harian bagi yang telah dirancang oleh pensyarah bagi kedua-dua gelung tersebut bersama penggunaan bahan PdP secara atas talian. Penggunaan alat kolaboratif *Lesson Study* ini dapat digunakan untuk kami berkongsi dengan rakan pensyarah lain mengenai teknik PdP, aktiviti FLeSS yang telah digunakan bagi meningkatkan kefahaman pelajar dalam topik ini. Pelaksanaan teknik PdP secara kolaboratif dan pembelajaran berbalik (*flipped learning*) ini mampu meningkatkan pencapaian pelajar dan menggalakkan pelajar untuk belajar dengan lebih aktif di samping penggunaan bahan digital yang dapat meningkatkan motivasi pelajar di mana ianya selari dengan pendidikan tersedia masa hadapan.

RUJUKAN

- Hwang, G. J., Yin C. J. & Chu, H. C., (2019). The era of flipped learning: promoting active learning and higher-order thinking with innovative flipped learning strategies and supporting systems. *Interactive Learning Environment*, 27:8, 991-994.
- Nawi, M. Z. M. (2020). Transformasi Pengajaran dan Pembelajaran Multimedia dalam Pendidikan Islam: Satu Perbincangan. *Journal of ICT in Education*, 7(2), 14-26.

- Ng, C. W., & Amran, M. S. (2021). Pembelajaran Menggunakan Kaedah Koperatif “Stay and Stray” Terhadap Kreativiti dan Motivasi Penulisan Bahasa. *Sains Insani*, 6(2), 28–38.
<https://doi.org/10.33102/sainsinsani.vol6no2.278>
- Paudi, M. H. & Din, R. (2021). Penggunaan video sebagai medium pembelajaran sendiri untuk meningkatkan produktiviti belia tani di kawasan luar bandar. *Journal of Personalized Learning*, 4(1): 43-56.
- Sriningsih, I. D. (2022). The Effectiveness of Two Stay Two Stray Method in Improving Student’s Speaking skills. Thesis. Department of English Language Education, Faculty of Tarbiyah. State Islamic Institute of Kediri (IAIN Kediri).

LEARNING AND UNDERSTANDING ELECTROMAGNETISM THROUGH FLUX EASY KIT

Samsamalkan Bin Hasan ¹
Norhawani Binti Saaidin ²
Kartika Suriyati Binti Mohd Salleh ³
Siti Munirah Binti Abd Hamid ⁴
Nor Atika Binti Mohd Arham ⁵

^{1,2,3,4,5} Kolej Matrikulasi Pulau Pinang

Email: samsamalkan@gmail.com

ABSTRAK

Flux Easy Kit merupakan satu alat bantu mengajar (ABM) yang bermakna, menarik dan membantu pelajar dalam meningkatkan kefahaman dalam subtopik magnetic flux seterusnya dapat melonjakkan pencapaian pelajar dalam menjawab soalan berkaitan dengan topik Electromagnetic Induction. Kegagalan pelajar memahami kedudukan sebenar satah gegelung yang biasanya diberikan dalam soalan atau gambarajah, vektor luas permukaan, A yang mesti berserenjang dengan satah dan arah vektor medan magnet, B menyebabkan miskonsepsi berlaku sehingga pelajar menggunakan sudut yang salah dan seterusnya menghasilkan jawapan yang salah. Alat kolaboratif yang digunakan ialah 'Teacher Sharing Session' (TSS). Perkongsian berfokuskan kaedah pedagogi terbaik dan pencarian alat bantu mengajar yang paling sesuai akhirnya membawa kepada inovasi alat bantu mengajar (Flux Easy Kit), yang mana sudut tersebut dapat ditunjukkan secara nyata atau mawjud. Kumpulan kami memilih seramai 11 orang pelajar Fizik KMPP daripada program Physics2u sebagai kumpulan sasaran. Dapatan keputusan ujian pra dan ujian pasca yang dijalankan ke atas kumpulan sasaran didapati Flux Easy Kit membantu pelajar meningkatkan kefahaman dan pencapaian dalam topik Electromagnetic Induction.

Kata kunci: Electromagnetic Induction, Magnetic Flux, Flux Easy Kit, ABM, Case Discussion

1.0 PENGENALAN

Professional Learning Community (PLC) merujuk kepada para pendidik yang komited dan bekerja secara kolaboratif serta berterusan dalam membuat inkuiri atau kajian tindakan untuk mencapai prestasi pelajar yang lebih baik. Pelbagai strategi PLC boleh digunakan, *Teacher Sharing Session (Show, Tell, Share)* adalah salah satu strateginya yang dapat mewujudkan budaya kolaboratif dikalangan pensyarah dengan meletakkan fokus utama kepada peningkatan pencapaian pelajar. *Electromagnetic Induction* adalah topik yang kelima daripada sembilan topik yang diajar kepada pelajar matrikulasi Program Sistem Dua Semester. Topik ini merupakan topik yang sukar bagi pelajar-pelajar untuk memahami dan seterusnya menjawab soalan-soalan yang dikemukakan dalam ujian atau peperiksaan. Namun dalam silibus Fizik matrikulasi, pelajar tidak mempunyai pilihan soalan, semua soalan wajib dijawab. Terdapat beberapa faktor yang dikenalpasti menjadi punca kepada masalah ini. Sebagai contoh

subtopik yang pertama adalah mengenai *magnetic flux* merupakan satu kuantiti yang bukan maujud. Ianya ada disekitar magnet yang tidak boleh dilihat dengan mata dan tidak boleh dirasa. Ia biasanya digambarkan melalui lakaran atau lukisan sahaja sedangkan ianya sebenarnya wujud secara 3 dimensi dan boleh mengalami perubahan apabila keadaan berubah. Ini menyebabkan kesukaran kepada pelajar untuk menggambarkan keadaan yang sebenar apa lagi untuk membuat pengiraan terhadapnya.

Flux Explorers merupakan sebuah kumpulan Professional Learning Community (PLC), yang terdiri daripada 5 orang pensyarah Unit Fizik di Kolej Matrikulasi Pulau Pinang dengan pengalaman mengajar melebihi 10 tahun. Berdasarkan pemerhatian kami sepanjang proses pengajaran dan pembelajaran (PdP), pelajar mengalami masalah untuk menentukan jumlah fluks yang melalui luas permukaan. Untuk menjelaskan ini, pensyarah biasanya akan menggunakan pelbagai cara termasuk menggunakan analogi seperti titisan air hujan atau sinar matahari, menggunakan gambarajah yang menunjukkan beberapa kedudukan satah dalam medan magnet atau menggunakan apa-apa sahaja bahan maujud untuk menggambarkan situasi tersebut. Kaedah-kaedah tersebut telah membantu pelajar menggambarkan keadaan sebenar. Walau bagaimanapun ianya tidaklah memberikan gambaran yang betul-betul tepat terutamanya jika satah gegelung tadi mengalami perubahan sudut yang pelbagai.

Oleh itu, kumpulan kami telah duduk berbincang untuk mencari jalan mengatasi masalah tersebut dan cuba untuk membuat penambahbaikan terhadap inovasi alat bantu mengajar yang dibina untuk disesuaikan selari dengan pendidikan tersedia masa hadapan. Dalam laporan PLC ini, kumpulan kami telah berjaya menghasilkan inovasi alat bantu mengajar yang dinamakan sebagai *Flux Easy Kit*.

2.0 KONSEP FOKUS

2.1 ISU PERMASALAHAN DAN RASIONAL TINDAKAN

Amalan refleksi dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) adalah penting kerana ianya membolehkan para pensyarah untuk menganalisis diri disamping dapat menilai dan mengenalpasti kekuatan serta kelemahan diri. Dengan ini, proses penambahbaikan dalam PdP boleh dilakukan dengan lebih efektif. Justeru itu, berdasarkan refleksi PdP pensyarah semasa sesi perbincangan pertama bersama ahli kumpulan dan interaksi dengan pelajar dalam subtopik *magnetic flux*, didapati kebanyakan pelajar matrikulasi mengalami masalah berikut;

- Sukar untuk menterjemahkan rupa gegelung, satah gegelung dan arah vektor luas permukaan yang sebenar.
- Miskonsepsi dalam menentukan sudut di antara medan magnet, B dan vektor luas permukaan, A .
- Miskonsepsi dalam menentukan sudut di antara medan magnet, B dan satah gegelung.

Masalah ini diperkukuhkan lagi melalui Laporan Kerja Calon (LKC) subjek Fizik SP025 Sesi 2022/2023 di mana 30% calon tidak boleh menetapkan sudut yang tepat di antara vektor luas permukaan, A dan medan magnet, B . Ini menunjukkan masih ramai pelajar keliru dan sukar untuk membezakan di antara vektor luas permukaan, A dan satah gegelung. Ini boleh dilihat daripada jawapan pelajar dimana menggunakan terus nilai sudut di antara satah gegelung dan medan magnet, B yang diberi dalam soalan sebagai nilai θ untuk dimasukkan dalam formula $\phi = BA \cos \theta$ sedangkan melalui formula ini, nilai θ adalah nilai sudut di antara medan magnet, B dan vektor luas permukaan, A . Impak daripada kesilapan konsep asas ini

menyebabkan pelajar salah mengira nilai fluks, ϕ dan seterusnya memberi kesan kepada pengiraan nilai *induced emf*.

Dari hasil perbincangan, kami berpendapat satu kaedah pembelajaran yang menarik minat dan berfokus perlu diketengahkan bagi membantu pelajar memahami topik tersebut. Sehubungan dengan ini, bagi subtopik *magnetic flux* yang juga adalah sesuatu kuantiti yang bukan maujud tentunya memerlukan penggunaan alat bantu mengajar (ABM) untuk membantu pelajar melihat dengan lebih jelas dan nyata serta boleh disentuh dan seterusnya memberi ruang supaya pembelajaran boleh dilaksanakan secara *hands on*. Kajian yang dilakukan oleh Khairul Anuar (2018) ada menyatakan bahawa permasalahan tentang pemahaman mengenai arah arus, voltan dan rintangan iaitu sesuatu kuantiti yang bukan maujud dapat dipermudahkan dengan penggunaan alat bantu mengajar (ABM).

Bagi mencapai sasaran tersebut, kumpulan kami telah membangunkan satu inovasi alat bantu mengajar yang dinamakan *Flux Easy Kit*. Ini akan menjadikan sesi pengajaran dan pembelajaran itu lebih kreatif dan inovatif.

2.2 PENETAPAN OBJEKTIF

Penetapan objektif adalah:

- i. Pelajar dapat menerangkan gegelung yang sebenar, satah gegelung dan arah vektor luas permukaan, *A*.
- ii. Pelajar dapat membezakan sudut di antara vektor luas permukaan, *A* dan medan magnet, *B* dengan sudut di antara satah gegelung dan medan magnet, *B*.
- iii. Kefahaman pelajar dalam konsep asas bagi subtopik *magnetic flux* dapat ditingkatkan.

2.3 AHLI KUMPULAN

Kumpulan PLC kami telah ditubuhkan pada 24 Mac 2023 yang diberi nama **Flux Explorers**. Kumpulan ini terdiri daripada 5 orang ahli Unit Fizik Kolej Matrikulasi Pulau Pinang (KMPP). Setiap ahli diberikan peranan dan fungsi mengikut latar belakang dan kemahiran masing-masing. Jadual 1 menunjukkan perincian dan peranan setiap ahli kumpulan dalam melaksanakan aktiviti PLC bagi projek ini.

Jadual 1. Peranan Setiap Ahli Kumpulan

Nama	Gred	Latar Belakang	Peranan
En Samsamalkan bin Hasan	DG 54	Pensyarah Kanan	Ketua Kumpulan
Pn Norhawani binti Saaidin	DG 54	SME	Analisis Data
Pn Kartika Suriyati binti Mohd Salleh	DG 54	Penyelaras PLC	Pelaksana
Pn Siti Munirah binti Abd Hamid	DG 48	Penyelaras Kelab Fizik	Pencetus Alat Bantu Mengajar
Pn Nor Atika binti Mohd Arham	DG 44	Setiausaha Unit Fizik	Penulisan

2.4 ALAT KOLABORATIF

Alat kolaboratif yang digunakan dalam melaksanakan aktiviti PLC kumpulan kami adalah *Teacher Sharing Session (Show, Tell, Share)*. Kami menggunakan kaedah ***pillow talk*** dalam sesi perjumpaan kami di mana semua ahli memberikan pandangan dan menyuarakan pendapat seorang demi seorang. Pendekatan ini merujuk kepada perkongsian pensyarah secara kolaboratif dalam menyelesaikan isu permasalahan yang dihadapi dan mencari jalan penyelesaian dalam mengatasinya. Sesi perbincangan dalam kumpulan ditunjukkan melalui gambar-gambar di **Lampiran 1**.

Amalan PLC ini dilihat berjaya membimbing pensyarah menghasilkan bahan pengajaran yang berpotensi meningkatkan pencapaian pelajar serta membantu pensyarah menghasilkan pedagogi dalam pengajaran yang menepati piawaian. Jadual 2 menunjukkan prosedur pelaksanaan TSS oleh kumpulan kami.

Jadual 2. Prosedur Pelaksanaan TSS

No.	Konsep	Aplikasi
1.	Mengenalpasti isu dan masalah yang dihadapi oleh pensyarah dan pelajar semasa proses PdP.	Masalah: Pelajar sukar untuk menterjemahkan rupa gegelung yang sebenar.
2.	Mencari kaedah PdP yang sesuai untuk mengatasi masalah selaras dengan ciri-ciri pedagogi abad ke-21 (PAK-21).	Aktiviti <i>brainstorming</i> : Cetusan idea untuk mengatasi masalah, membuat analisis terhadap masalah.
3.	Membuat refleksi terhadap PdP.	Membuat pemerhatian dan analisis keberkesanan inovasi alat bantu mengajar.
4.	Mengubahsuai untuk penambahbaikan.	Cadangan penambahbaikan dan mengubahsuai bahan inovasi.

2.5 STRATEGI PELAKSANAAN

2.5.1 KITARAN 1

Objektif pada peringkat **kitaran 1** ini, semua ahli kumpulan berkumpul dan mengadakan sesi sumbangsaran untuk berkongsi amalan pengajaran yang dirasakan paling terbaik mereka pernah lakukan di dalam kelas sebelum ini sehingga membantu meningkatkan kefahaman pelajar di dalam pengajaran topik *Electromagnetic Induction*. Alat kolaboratif yang digunakan adalah sesi perkongsian guru dan strategi yang digunakan adalah *Show, Tell & Share*.

Jadual 3 merupakan deskripsi sesi perkongsian yang dibentangkan oleh ahli kumpulan kami bagi menjelaskan kaedah pedagogi dan bahan bantu mengajar yang digunapakai di dalam kelas masing-masing.

Jadual 3. Deskripsi sesi perkongsian

Pensyarah	Kaedah ABM	Penerangan
Pensyarah 1, 2 dan 3:	Lukisan gambarajah 2D pada papan putih	Lakaran 2D pada papan putih merupakan satu kaedah yang agak tradisional tapi sangat mudah kerana tidak memerlukan persiapan

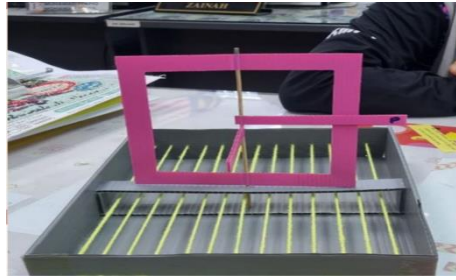
En. Samsamalkan, Pn Norhawani dan Pn Kartika Suriyati		yang banyak. Namun, terdapat juga beberapa kelemahan dalam kaedah ini, di mana pelajar-pelajar mungkin tidak nampak model sebenar dalam lakaran tersebut. Namun, ianya tetap menjadi satu kaedah yang paling mudah dan senang diamalkan dalam PdP.
Pensyarah 4: Pn. Siti Munirah	<i>Flux Easy Kit</i>	Pn Munirah telah membangunkan satu ABM yang berupa kotak dan ditambah dengan tali bagi mewujudkan satu model yang lebih kukuh dan stabil. Model ini mempunyai beberapa kelebihan seperti ianya nampak lebih maujud.
Pensyarah 5: Pn. Nor Atika	Penggunaan model pen dan buku pelajar	Pembangunan model 3D menggunakan bahan-bahan sedia ada seperti pen dan buku pelajar adalah salah satu pendekatan yang kreatif dan mudah dilaksanakan. Model 3D yang terbentuk daripada hasil gabungan bahan-bahan tersedia membentuk bahan yang maujud yang lebih mudah bagi pelajar nampak dan fahami berbanding model 2D.

2.5.2 KITARAN 2

Hasil dari aktiviti *brainstorming*, diperingkat awal kumpulan kami sebulat suara bersetuju dengan idea Puan Munirah sebagai alat bantu mengajar (ABM) dalam membantu PdP subtopik yang dipilih. Pelajar-pelajar dibenarkan untuk menyentuh dan bermain dengan alat bantu mengajar *Flux Easy Kit* mengikut soalan-soalan yang diberi. **Kitaran 2** dijalankan dengan inovasi alat bantu mengajar *Flux Easy Kit* dalam mencari penyelesaian terbaik untuk PdP bagi topik *Electromagnetic Induction*.

2.6 INOVASI *FLUX EASY KIT*

Merujuk kepada isu atau masalah pelajar yang sukar untuk menterjemahkan dan memahami konsep asas Fizik bagi topik *Electromagnetic Induction* dimana ianya merupakan sesuatu kuantiti yang bukan maujud, kumpulan kami telah berbincang semasa sesi *brainstorming* dan telah memutuskan untuk menggunakan ***Flux Easy Kit*** sebagai penyelesaian bagi isu atau masalah yang dihadapi kerana ianya merupakan satu kaedah inovatif sebagai alat bahan bantu mengajar (ABM) dan seterusnya membolehkan proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) lebih mudah dan difahami oleh pelajar. Kit ini disediakan berpanduan aspek intuitif dan mengikut kemampuan serta kebolehan mereka dengan kemahiran yang berbeza.



Rajah 1. Model Flux Easy Kit

- Rasionalnya kami memilih *Flux Easy Kit* ini kerana;
- Pelajar mudah menggunakan kit ini kerana antara muka yang intuitif dan ciri – ciri reka bentuk yang mudah difahami dan mudah digunakan oleh pelajar yang pelbagai tahap pengetahuan.
 - Pelajar dapat menerangkan hubungan antara vektor luas permukaan, A dan medan magnet, B dengan jelas. Justeru dapat membantu pelajar memahami konsep sudut dan dapat visualisasikan dengan lebih baik bagaimana perubahan sudut dapat mempengaruhi medan magnet yang dihasilkan.
 - Pelajar dapati kit ini boleh dijadikan sebagai satu latihan interaktif dan simulasi kerana kit ini menyediakan petunjuk dan penjelasan terperinci sebagai konsep asas untuk memahami subtopik *magnetic flux*.
 - Pelajar dapat menggantikan nilai sudut yang betul dalam rumus bagi subtopik ini.

2.7 KUMPULAN SASARAN

Sasaran kumpulan kami adalah pelajar-pelajar yang berada dalam program Physics2u yang dilaksanakan oleh Unit Fizik KMPP untuk menangani kumpulan pelajar yang lemah di mana pelajar-pelajar ini sangat memerlukan perhatian pensyarah secara khusus dalam memahami konsep asas fizik terutama bagi topik-topik yang sukar. Oleh itu kami telah memilih 11 orang responden daripada kelas F4T01 dan F4T03 yang mengikuti program Physics2u ini untuk melihat sejauh mana keberkesanan *Flux Easy Kit* ini dalam menangani isu atau masalah yang telah dibincangkan. Pengumpulan data yang kami laksanakan terhadap 11 orang responden ini adalah melalui Instrumen Ujian Diagnostik terhadap miskonsepsi pelajar dalam subtopik *magnetic flux*. Instrumen ini telah dibina dengan mendapatkan pengesahan pensyarah pakar (SME) Unit Fizik (**Lampiran 2**) yang terbahagi kepada 3 bahagian bagi meninjau miskonsepsi yang wujud dikalangan pelajar lemah.

3.0 KONSEP PENAMBAHBAIKAN

3.1 PROSEDUR PELAKSANAAN



Rajah 2. Kitaran pelaksanaan Sesi Perkongsian Guru

Dalam **kitaran 1**, pensyarah bertukar-tukar idea dan pandangan tentang cara pedagogi yang diamalkan dalam menyampaikan PdP dalam subtopik *magnetic flux*. Kami menggunakan strategi ***pillow talk***. Semua pensyarah seorang demi seorang berkongsi ilmu dan bagaimana penambahbaikan dilaksanakan. Rata-rata pensyarah melaksanakan PdP secara konvensional sehingga ternyata ia tidak membantu pelajar dalam menguasai topik *Electromagnetic Induction*.

Kitaran 2:

Semasa di Kitaran 2, demonstrasi dan simulasi penggunaan *Flux Easy Kit* diperkenalkan oleh Puan Munirah dan semua ahli kumpulan sebulat suara untuk menggunakan alat bantu mengajar tersebut.

3.2 INSTRUMEN PENGUMPULAN DATA

Kami mengumpul data menggunakan borang tinjauan Instrumen Ujian Diagnostik terhadap miskonsepsi pelajar dalam subtopik *magnetic flux*. Instrumen Ujian Diagnostik ujian pra dan ujian pasca adalah sama bagi meninjau miskonsepsi pelajar untuk mengenalpasti konsep dalam subtopik *magnetic flux* iaitu bagaimana menentukan sudut, θ yang merupakan nilai yang penting dalam pengiraan. Ujian ini terbahagi kepada 2 bahagian dan setiap bahagian mengandungi 5 soalan. Bahagian A adalah berkenaan maklumat pelajar, Bahagian B mengenalpasti sudut antara medan magnet, B dan satah gegelung dan Bahagian C pula adalah bagaimana pelajar mengenalpasti sudut antara medan magnet, B dan vektor luas permukaan, A. Ujian pra diberikan setelah pelaksanaan PdP secara konvensional selesai dilaksanakan.

Pengajaran dan pembelajaran (PdP) dijalankan terhadap 11 orang pelajar kumpulan pelajar program Physics2u dengan menggunakan inovasi alat bantu mengajar *Flux Easy Kit*. Pensyarah fasilitator adalah Puan Kartika Suriyati dan Puan Munirah dan berlangsung selama 1 jam. Selepas sesi demonstrasi kit tersebut, ujian pasca diberikan ke atas 11 orang pelajar yang sama bagi melihat keberkesanan intervensi menggunakan *Flux Easy Kit*. Ujian pasca ini adalah

bertujuan untuk menguji kefahaman konsep sudut pelajar dan mengatasi miskonsepsi terhadap sudut, Θ antara vektor luas permukaan, A dan medan magnet, B . Kami mendapati terdapat penambahbaikan dari segi kefahaman pelajar dalam mengenalpasti sudut antara medan magnet, B dan vektor luas permukaan, A . Berikut adalah contoh-contoh jawapan pelajar semasa ujian pra dan ujian pasca (**Lampiran 3**).

3.3 ANALISIS DAPATAN

Analisis yang kami gunakan merupakan analisis deskriptif dengan menggunakan kaedah deskriptif kualitatif. Teknik pengumpulan data persoalan dan pernyataan berkaitan miskonsepsi atau kesalahan dalam pemahaman tentang sudut antara vektor luas permukaan, A dan medan magnet, B . Data hasil ujian diagnostik kemudian dinyatakan dalam bentuk peratus kategori miskonsepsi pelajar. Teknik pengambilan sampel dalam analisis ini adalah *purposive sampling*. Jadual 4 dan Jadual 5 menunjukkan keputusan ujian pra yang telah dilaksanakan sebelum proses intervensi dijalankan.

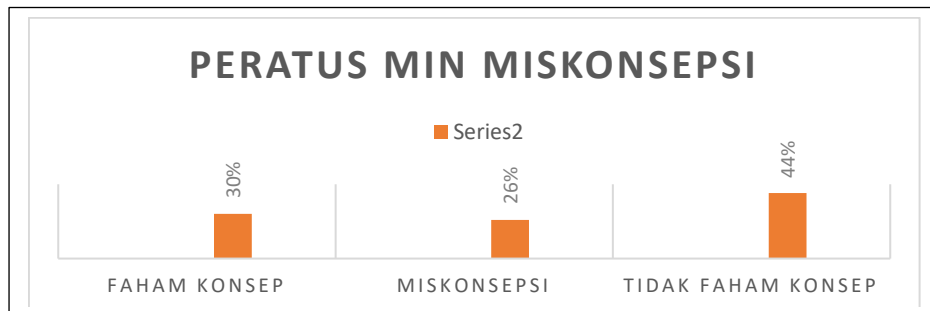
Jadual 4. Kategori jawapan

Responden	Kategori	Tahap
Jawab	Faham konsep	2
Jawab tapi salah	miskonsepsi	1
Tidak jawab	Tidak faham konsep	0

Jadual 5. Peratusan Miskonsepsi

No Soalan	Faham konsep (2)	Miskonsepsi (1)	Tidak faham konsep(0)
Bahagian B: Mengenal pasti sudut antara medan magnet, B dan satah gegelung.			
1	60%	20%	20%
2	80%	40%	0%
3	40%	20%	40%
4	0%	60%	40%
5	40%	20%	40%
Bahagian C: Mengenalpasti sudut antara medan magnet, B dan vektor luas permukaan, A			
1	40%	40%	20%
2	0%	60%	40%
3	0%	0%	100%
4	40%	20%	40%

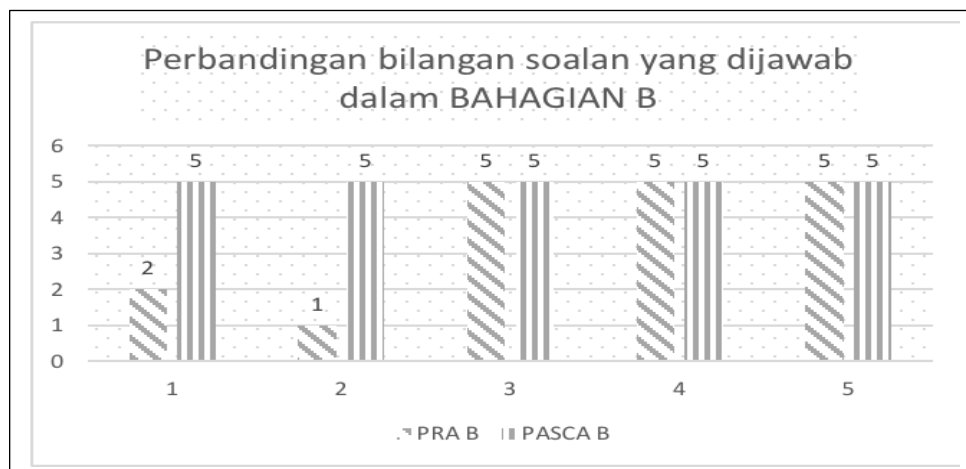
5	0%	0%	100%
Min	30%	26%	44%



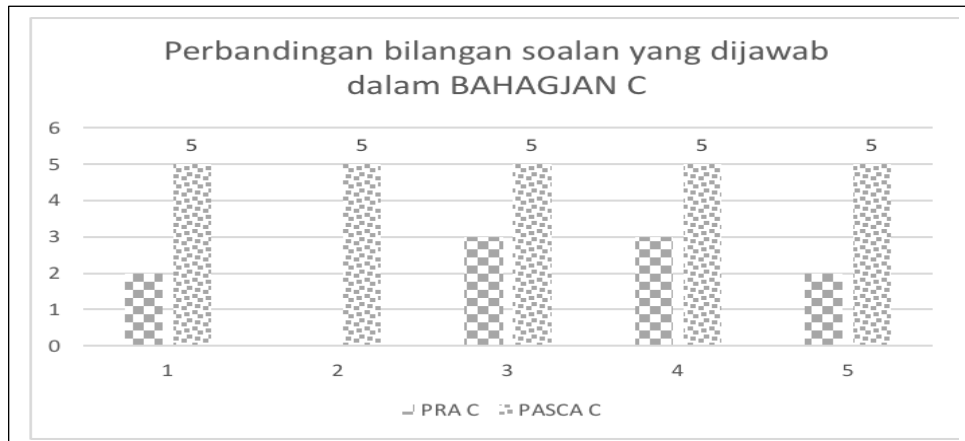
Rajah 3. Min peratus Miskonsepsi

Berdasarkan analisis yang telah dilaksanakan dengan menggunakan instrumen ujian diagnostik ternyata dapat mengenalpasti miskonsepsi terhadap pelajar dalam konsep *magnetic flux*. Berdasarkan Rajah 3 di atas didapati bahawa min peratus miskonsepsi yang paling tinggi berada pada kategori tidak faham konsep dalam subtopik *magnetic flux* iaitu sebanyak 44%, sedangkan yang masih mengalami miskonsepsi adalah sebanyak 26%. Ini menunjukkan bahawa masih ramai pelajar yang mengalami miskonsepsi dalam konsep *magnetic flux* sehingga miskonsepsi yang dihadapi oleh pelajar ini perlu untuk di perbaiki agar pelajar mendapatkan konsep yang tepat.

Selepas pelaksanaan *Flux Easy Kit* dalam Kitaran 2 diperkenalkan kepada para pelajar, 100% pelajar telah dapat menjawab ujian pasca instrumen ujian diagnostik. Setelah data diperolehi, kami mendapati terdapat peningkatan dalam pelajar menjawab soalan ujian diagnostik (Ujian pasca) selepas demonstrasi *Flux Easy Kit* berbanding ujian diagnostik sebelum (Ujian pra) seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 4 dan Rajah 5.



Rajah 4. Keputusan ujian pra dan pasca Bahagian B



Rajah 5. Keputusan ujian pra dan ujian pasca Bahagian C

3.4 IMPAK TERHADAP PDP

Kumpulan kami telah merujuk kepada pensyarah pakar subjek (SME) semasa proses demonstrasi dan intervensi dijalankan. Ulasan daripada pensyarah SME ini menyatakan alat bantu mengajar (ABM) *Flux Easy Kit* ini dapat membantu pelajar untuk membezakan sudut di antara vektor luas permukaan dengan medan magnet dan sudut di antar satah gegelung dengan medan magnet seterusnya dapat meningkatkan kefahaman pelajar. ABM yang maujud ini membolehkan pelajar melihat dengan jelas dan nyata serta mewujudkan suasana pembelajaran yang kreatif, inovatif dan berpusatkan pelajar. ABM ini boleh ditambahbaik lagi daripada semasa ke semasa selari dengan perkembangan pembelajaran abad ke-21.

3.5 CADANGAN PENAMBAHBAIKAN

Beberapa cadangan penambahbaikan telah kami usulkan diakhir sesi perjumpaan kumpulan kami. Di harap dengan berpandukan cadangan penambahbaikan ini, bahan inovasi *Flux Easy Kit* dapat disebar luas untuk kegunaan pensyarah dan pelajar khususnya pelajar yang melalui pembelajaran berkaitan dengan subtopik *mangnetic flux*. Antara cadangan penambahbaikan yang disarankan adalah:

- Menambah lagi bilangan sampel kajian.
Penggunaan inovasi alat bantu mengajar ini hanya melibatkan 11 orang pelajar daripada Modul 2 bagi aktiviti PLC kami ini. Oleh itu, kombinasi melibatkan Modul 1 dan 2 serta menambah bilang pelajar sebagai kumpulan sasaran agar dapat membantu kami melaksanakan tindakan penambahbaikan yang lebih efektif.
- Digitalkan penggunaan *Flux Easy Kit* dan disebarluas.
Walaupun nampak ringkas, namun penggunaan *Flux Easy Kit* mampu menarik minat pelajar. Demonstrasi dan simulasi menggunakan *Flux Easy Kit* boleh dirakam dan digitalkan penggunaannya dalam bentuk aplikasi TikTok dan disebar luas kepada semua pelajar yang mengambil subejk Fizik di matrikulasi.

3.6 REFLEKSI KESELURUHAN

Berdasarkan hasil dapatan diperoleh, dapatlah disimpulkan bahawa *Flux Easy Kit* amat berkesan dalam menarik minat pelajar dan memudahkan pelajar mempelajari subtopik *magnetic flux*. Ini terbukti dari peningkatan markah kuiz dan maklum balas dari pelajar. Penggunaan alat bantu mengajar (ABM) ini membuatkan pembelajaran menjadi lebih menarik dan pelajar lebih bermotivasi berbanding pembelajaran secara teori (Khairul Anuar Hasnan et al, 2018).

4.0 KONSEP PERKONGSIAN

4.1 SESI PERKONGSIAN DAPATAN

Flux Easy Kit telah dikongsi di peringkat pelajar dan pensyarah Unit Fizik KMPP. Di peringkat pelajar, perkongsian dilakukan bersama-sama di bilik konsultasi Unit Fizik. Manakala di peringkat pensyarah Unit Fizik KMPP pula, kumpulan kami telah menjalankan perkongsian ilmiah bersama rakan pensyarah Unit Fizik dalam sesi Mini Konvensyen PLC Unit Fizik 2023 pada 1 Jun 2023 yang telah mendapat kelulusan pihak pengurusan tertinggi.

Maklumbalas yang diperolehi adalah 100% pensyarah bersetuju dengan keberkesanan *Flux Easy Kit* dalam mengatasi miskonsepsi pelajar terhadap sudut di antara vektor luas permukaan, A dan medan magnet, B juga sudut di antara satah gegelung dan medan magnet. Gambar-gambar semasa aktiviti perkongsian melalui Mini Konvensyen PLC Unit Fizik KMPP ini ada disertakan seperti dalam **Lampiran 4**. Perkongsian melangkau komuniti dan masyarakat setempat pula dirancangan akan dilaksanakan selepas ini dengan berkongsi alat bantu mengajar (ABM) ini dengan kolej-kolej matrikulasi yang lain.

4.2 KESAN PERKONGSIAN DAPATAN

Terdapat beberapa kesan dari sesi perkongsian yang dijalankan bersama pensyarah dan pelajar.

i. Kesan perkongsian bersama pensyarah

Hasil perkongsian bersama pensyarah Unit Fizik semasa sesi ID, *Flux Easy Kit* telah digunakan sebagai alternatif pengajaran bagi beberapa orang pensyarah lain. Semua pensyarah yang menggunakan *Flux Easy Kit* amat gembira dengan alat bantu mengajar (ABM) ini kerana pelajar-pelajar mereka seronok belajar menggunakan *Flux Easy Kit* dan mudah faham.

ii. Kesan perkongsian bersama pelajar

Sesi perkongsian *Flux Easy Kit* bersama pelajar (kelas sampel) telah berjaya menarik minat pelajar. Pelajar telah berkongsikan pengalaman mereka menggunakan *Flux Easy Kit* kepada rakan-rakan dari kelas lain. Pelajar menyatakan mereka mampu mengenal pasti sudut antara medan magnet, B dan vektor luas permukaan, A dengan lebih baik berbanding rakan-rakan yang tidak menggunakan *Flux Easy Kit*. Rakan-rakan mereka yang lain amat berminat untuk menggunakan *Flux Easy Kit* tersebut sebagai latihan di luar waktu pembelajaran.

5.0 RUMUSAN

Semua ahli kumpulan bersetuju bahawa sesi TSS adalah alat kolaboratif yang sesuai digunakan kerana lebih santai dan maklumat mudah disalurkan. Kaedah show, tell and share amat praktikal digunakan bagi membantu pensyarah-pensyarah senior meneroka ilmu baharu

berkaitan PAK-21. Apabila diajar secara hand-on mudah untuk diterima pakai (Jefri & Azlin Norhaini, 2022). TSS sebagai strategi kolaboratif kumpulan kami telah dapat membantu pelajar dan pensyarah menyelesaikan masalah dalam PdP bagi subtopik *magnetic flux*. Dan hasilnya kumpulan kami berjaya mencipta satu inovasi alat bantu mengajar *Flux Easy Kit* yang boleh digunakan dalam pengajaran Fizik. Setelah selesai pelaksanaan bahan inovasi ini, kesemua objektif telah berjaya dicapai. Pelajar juga didapati lebih memahami dan menyelesaikan masalah miskonsepsi di kalangan pelajar dan hasil pemerhatian pensyarah juga mendapati pembelajaran aktif berlangsung dengan baik dan pelajar sangat seronok menggunakan *Flux Easy Kit* sama ada di dalam kelas atau di luar waktu PdP. Pembelajaran seperti ini telah menggalakkan inovasi dalam kalangan pensyarah dan seterusnya mewujudkan proses pendidikan tersedia masa hadapan yang akhirnya memperkasakan pembangunan modal insan dalam sesuatu organisasi khususnya.

RUJUKAN

- Hasnan, K.A., et al (2018). Keberkesanan Alat Bantu Mengajar bagi Tangan Kiri Fleming dalam Pengajaran dan Pembelajaran TVET. The Effectiveness of Teaching Aids for Fleming Left Hand in TVET Teaching and Learning. *Journal of Advanced Research in Social and Behavioural Sciences* 12, Issue 1 (77-88).
- Rosli, N. N., et al (2018). Keberkesanan ABM Pasang Bongkar Rak Alat Tulis dalam Merangsang Psikomotor Murid Bermasalah Pembelajaran Tahap 3 dan 4. *Sains Humanika*, 10(3-3). <https://doi.org/10.11113/sh.v10n3-3.1521>
- Wei, K. K., Wooi, C. C., Omar, N. S., Abdl Azid, K. A. (2021). Keberkesanan Penggunaan GeoGebra 3D Kalkulator Dalam Meningkatkan Kecekapan Pelajar Menentukan Isipadu Janaan. *Journal on Technical and Vocational Education (JTVE)*, Vol 6 No 2: Special Edition NARTC (2021) eISSN: 0128-0821. <http://upikpolimas.edu.my/ojs/>

PhET CIRCUIT CONSTRUCTION KIT - DC: MENDIGITALKAN BEZA KEUPAYAAN DAN DAYA GERAK ELEKTRIK (EMF)

Kartika Suriyati Binti Mohd Salleh ¹

Noor Hafizah Binti Abd Wahab ²

Siti Nadiah Binti Mohd Razif ³

Mohd Anas Bin Ismail ⁴

^{1,2,3,4}Kolej Matrikulasi Pulau Pinang

Email: bm-0390@moe-dl.edu.my

ABSTRAK

Beza keupayaan dan daya gerak elektrik (emf) merupakan subtopik dalam subjek Fizik Semester 2 (SP025) Program Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia. Pelajar masih lemah untuk menyelesaikan masalah subtopik ini ekoran dari pelajar tidak tahu membezakan antara beza keupayaan dan daya gerak elektrik (emf). Hal ini dibuktikan dengan hanya 10.7% daripada keseluruhan pelajar KMPP yang mengambil subjek fizik boleh menjawab ujian Physics Alert bagi soalan yang berkaitan dengan beza keupayaan dan daya gerak elektrik (emf) dengan cemerlang. Justeru itu, kami memilih Lesson Study sebagai alat kolaboratif untuk membantu pensyarah merancang dan menambahbaik Rancangan Pengajaran Harian (RPH) dengan mendigitalkan subtopik ini supaya lebih sesuai dengan keperluan pelajar. Lesson Study ini ingin memastikan pelajar dapat menggunakan simulasi digital PhET Circuit Construction Kit - DC secara hands-on dan secara tidak langsung meningkatkan kefahaman pelajar melalui penyelesaian masalah berkaitan subtopik ini. Kami hanya memilih 12 orang pelajar yang mendapat markah terendah dalam subtopik ini untuk menjadi responden kajian ini. Selepas kitaran pertama RPH dijalankan, keputusan ujian pasca menunjukkan 100% pelajar menjawab dengan tepat berbanding hanya 17.85% pada ujian pra. Secara kesimpulannya, penggunaan simulasi digital ini dapat menjadikan pelajar terlibat secara aktif dalam aplikasi digital semasa sesi pembelajaran, dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap subtopik ini.

Kata Kunci: beza keupayaan, daya gerak elektrik, PhET circuit construction kit, lesson study

1.0 PENGENALAN

Perintah kawalan pergerakan (PKP) banyak memberi impak positif dalam perkembangan teknologi dan komunikasi dalam pendidikan. Pengajaran dan pembelajaran (PdP) tetap perlu dijalankan di rumah walaupun ketika itu pergerakan adalah sangat terhad. Kebanyakan pelajar mempunyai telefon bimbit, *tablet* atau komputer riba sendiri dan pensyarah mempunyai pelbagai gajet untuk memastikan PdP secara atas talian berjalan lancar dan tidak membosankan pelajar. Walaupun telah tamat, pensyarah perlu mengikuti arus semasa pelajar yang telah mahir dengan penggunaan teknologi dengan mendigitalkan pedagogi supaya menjadi lebih kreatif dan inovatif selari dengan Pembelajaran Abad ke-21. Ini bermakna para

pensyarah perlu mempunyai tahap penguasaan yang tinggi dalam pengaplikasian teknologi maklumat dalam pelaksanaan PdP (Poobalan, G. et al, 2021).

Ekoran daripada perihal ini, kumpulan kami Sherlock Ohms memilih untuk mendigitalkan subtopik **Beza Keupayaan dan Daya Gerak Elektrik (emf)** dengan menggunakan satu simulasi digital iaitu **PhET Circuit Construction Kit – DC**. Simulasi digital ini dipilih kerana ianya mudah dicapai secara *online* dengan hanya menggunakan telefon bimbit, *tablet* atau komputer riba. Satu alat kolaboratif iaitu *Lesson Study* dirangka di mana pensyarah bekerjasama melihat permasalahan pelajar dalam subtopik ini, mengubahsuai RPH sedia ada supaya lebih efektif dan inovatif, melaksanakan RPH yang dirancang dan kemudiannya membuat refleksi berdasarkan pencapaian pelajar.

2.0 KONSEP FOKUS

2.1 TINJAUAN MASALAH

Beza keupayaan dan daya gerak elektrik (emf) merupakan satu subtopik yang diajar dalam silibus kursus Fizik Semester 2 (SP025) Program Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). Nota pelajar yang dibekalkan oleh Bahagian Matrikulasi (BM) KPM mengandungi penerangan bertulis dan gambar rajah yang menunjukkan dan menerangkan hal berkaitan beza keupayaan dan daya gerak elektrik (emf) untuk bacaan pelajar. Pemahaman pelajar berkaitan subtopik ini akan bergantung sepenuhnya kepada keberkesanan penerangan pensyarah. Justeru itu, peranan pensyarah ini adalah sangat penting untuk memastikan pelajar faham akan perbezaan antara beza keupayaan dan gerak daya elektrik (emf).

Kebanyakan pensyarah Fizik di Kolej Matrikulasi Pulau Pinang (KMPP) masih lagi menggunakan kaedah *chalk and talk* dan berpanduan modul yang dibekalkan semasa mengajar subtopik ini. Namun begitu, berdasarkan keputusan ujian Physics Alert Unit Fizik yang dijalankan, pencapaian pelajar yang mendapat markah penuh untuk soalan berkaitan dengan subtopik ini adalah masih di tahap yang rendah iaitu hanyalah sebanyak 10.7%. Laporan Kerja Calon (LKC) SP025 Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM) Sesi 2020/2021 juga menunjukkan sebanyak 40% calon daripada keseluruhan calon yang mengambil kertas peperiksaan tersebut tidak dapat menjawab soalan berkaitan beza keupayaan dan daya gerak elektrik (emf) dengan betul. Keadaan ini berlaku ekoran kepada ketidakfahaman konsep beza keupayaan dan daya gerak elektrik yang betul. Jumlah ini amatlah membimbangkan kerana konsep beza keupayaan dan daya gerak elektrik (emf) adalah merupakan salah satu asas yang perlu dikuasai pelajar dalam topik elektrik. Masalah ini telah mendorong kumpulan kami untuk melaksanakan *Lesson Study* bagi mengatasinya agar tidak berterusan di masa depan.

Hasil perbincangan dalam kumpulan, kami bersepakat tentang dua andaian yang menjurus kepada permasalahan yang berlaku dalam kalangan pelajar iaitu pengajaran pensyarah yang kurang efektif dan tidak kreatif serta pelajar gagal memahami konsep beza keupayaan dan daya gerak elektrik (emf). Daripada dua andaian ini, kami bersepakat memilih masalah yang berkaitan dengan pengajaran pensyarah itu sendiri sebagai permasalahan utama dalam hal ini. Aspek pengajaran pensyarah merupakan tunjang utama dan amat penting ditekankan dalam menangani isu pembelajaran yang dihadapi oleh pelajar pada masa kini. Rentetan daripada itu, kami tertarik untuk menggabungkan penggunaan simulasi digital PhET Circuit Construction Kit – DC untuk menerangkan subtopik ini agar lebih efektif dan inovatif. Simulasi digital PhET Circuit Construction Kit – DC ini sangat sesuai dengan jiwa pelajar yang

mahir berteknologi dan diharap dapat membantu pelajar untuk memahami konsep beza keupayaan dan daya gerak elektrik (emf) serta dapat menyelesaikan masalah berkaitannya dengan konsep yang betul.

2.2 PENETAPAN OBJEKTIF KAJIAN

Berikut adalah objektif yang hendak dicapai:

- i. Pelajar dapat aplikasikan simulasi digital PhET Circuit Construction Kit - DC secara *hands-on* untuk mempelajari subtopik beza keupayaan dan daya gerak elektrik (emf).
- ii. Pelajar dapat memahami beza di antara beza keupayaan dan daya gerak elektrik (emf) dengan jelas menerusi simulasi digital PhET Circuit Construction Kit - DC.
- iii. Kefahaman pelajar dapat ditingkatkan melalui penyelesaian masalah berkaitan beza keupayaan dan daya gerak elektrik (emf) dengan menggunakan simulasi digital PhET Circuit Construction Kit - DC.

2.3 PENGENALAN KUMPULAN

Kumpulan Sherlock Ohms telah ditubuhkan pada 27 Februari 2023. Kumpulan ini terdiri daripada empat orang ahli kumpulan yang kesemuanya adalah pensyarah fizik di Kolej Matrikulasi Pulau Pinang: Puan Kartika Suriyati merangkap ketua kumpulan yang menyelaraskan keseluruhan aktiviti kumpulan, Puan Siti Nadiah menyediakan bahan pengajaran simulasi PhET dan menyampaikan PdP dalam kelas, Puan Noor Hafizah bertanggungjawab ke atas soalan pelajar, maklumbalas serta penilaian yang dijalankan dan akhir sekali Encik Mohd Anas memastikan data dikumpul dan dianalisis dengan baik. Semua ahli mempunyai hubungan yang erat dengan topik projek kerana semua pensyarah merupakan pensyarah program Sistem Dua Semester (SDS). Kami mempunyai permasalahan yang sama untuk memastikan pelajar memahami konsep beza keupayaan dan daya gerak elektrik (emf). Justeru, kami bersepakat melaksanakan *Lesson Study* ini untuk menambahbaik strategi PdP sedia ada kepada yang lebih tersusun dan efektif dengan mendigitalkan subtopik ini dengan bantuan simulasi digital PhET Circuit Construction Kit-DC. Kami juga telah melantik *Knowledgeable Other* (KO) dikalangan pensyarah SME untuk bersama-sama dalam proses ini.

2.4 FOKUS PENGAJARAN

Kumpulan sasaran terdiri daripada 12 orang pelajar program SDS Sesi 2022/2023 kumpulan tutoran F4P01 dan F4P03. Topik yang dipilih adalah Topik 3: *Electric Current and Direct-Current Circuits*, Subtopik 3.4: *Electromotive Force (emf), Internal Resistance and Potential Difference*. Perancangan untuk menjalankan *Lesson Study* ini dilaksanakan melalui lima fasa seperti berikut:

- Fasa 1: Tinjauan Masalah RPH I & Matlamat Pengajaran
- Fasa 2: Penyediaan RPH II
- Fasa 3: Pelaksanaan & Pemerhatian Pengajaran
- Fasa 4: Penilaian & Refleksi Pengajaran
- Fasa 5: Penambahbaikan RPH II

Fasa 1: Tinjauan Masalah RPH I & Matlamat Pengajaran

Berdasarkan tinjauan masalah yang telah dibincangkan dalam bahagian 2.1, kami meneliti kekangan yang terdapat pada RPH I (**Jadual 1**). Ahli kumpulan bersepakat untuk menghasilkan sebuah Rancangan Pengajaran Harian (RPH) yang baru iaitu RPH II seperti di

Jadual 2. RPH II dibina dengan lebih memfokuskan kepada peningkatan kemahiran pelajar menggunakan simulasi digital PhET Circuit Construction Kit - DC dalam menyelesaikan soalan berkaitan beza keupayaan dan daya gerak elektrik (emf). Ahli kumpulan juga bersepakat untuk menghasilkan modul ringkas cara mengendalikan simulasi digital ini (**Lampiran 1**). Modul ini disemak dan disahkan oleh *Subject Matter Expert* (SME) sebelum dijalankan *Lesson Study*. (**Lampiran 2**)

Fasa 2: Penyediaan RPH II

RPH II seperti di **Jadual 2** telah dihasilkan melalui proses persepakatan bersama ahli kumpulan setelah pelbagai perkara dititikberatkan. RPH II ini lebih tersusun dan lebih terperinci. Selari dengan Standard Kualiti Pendidikan Malaysia (SKPM, 2010) yang menggariskan guru perlu mempunyai penguasaan dalam merancang pengajaran, melaksanakan pengajaran, mengurus bilik darjah dan memiliki perwatakan guru bagi menghasilkan keberkesanan dalam pengajaran, maka *Lesson Study* dipilih untuk mencapai objektif yang telah ditetapkan. *Lesson Study* dilihat dapat memberi sumbangan yang besar kepada pembangunan profesional guru dan pembelajaran pelajar (Ozdemir, 2019). Dengan mengamalkan *Lesson Study* ini, pensyarah dapat mengenal pasti tahap kelemahan dan kekuatan aktiviti pengajaran PdP seterusnya mampu meningkatkan pengetahuan pedagogi pensyarah. Pra ujian dan pasca ujian yang kami jalankan adalah berdasarkan soalan ujian Physics Alert Unit Fizik KMPP.

3.0 KONSEP PENAMBAHBAIKAN (IMPROVE)

3.1 PELAKSANAAN ALAT KOLABORATIF (LESSON STUDY)

Fasa 3: Pelaksanaan & Pemerhatian Pengajaran

Fasa ketiga adalah untuk melaksanakan pengajaran dan pemerhatian. Puan Siti Nadiah dipilih untuk melaksanakan pengajaran berdasarkan RPH II. Manakala, tiga ahli kumpulan bertindak sebagai pemerhati sepanjang proses PdP berlangsung (**Lampiran 3**). Pemerhatian tertumpu kepada kaedah pengajaran pensyarah, kebolegunaan simulasi digital PhET Circuit Construction Kit - DC dalam PdP, penglibatan pelajar dan respon pelajar. Hasil pemerhatian dicatatkan dalam Borang Pemerhatian yang disediakan. Hasil kerja pelajar semasa sesi PdP disertakan di **Lampiran 4**.

3.2 REFLEKSI KITARAN PERTAMA

Fasa 4: Penilaian & Refleksi Pengajaran

Proses penilaian dan refleksi pengajaran dilaksanakan pada hari berikutnya selepas proses intervensi dijalankan. Semua ahli kumpulan dan SME turut serta berbincang tentang keberkesanan dan kelemahan RPH II. Hasil perbincangan mendapati RPH II yang dihasilkan lebih tersusun dan mudah untuk dilaksanakan. Aras soalan yang digunakan juga sesuai untuk pelajar gunakan semasa mengendalikan simulasi digital tersebut. Pelajar dapat mengikuti proses pembelajaran dan dapat berinteraksi dengan pensyarah berkenaan konsep-konsep beza keupayaan dan daya gerak elektrik (emf) melalui simulasi digital.

Strategi pengajaran ini dilihat lebih efektif dengan bantuan simulasi digital PhET Circuit Construction Kit – DC di mana ia membantu pelajar memahami konsep beza keupayaan dan daya gerak elektrik (emf) dengan lebih baik. Pemerhatian terhadap penglibatan pelajar

sangat menggalakkan dan pelajar dapat *hands-on* serta memberikan jawapan dengan tepat dan jelas selepas simulasi digital ini diperkenalkan. Secara keseluruhannya, penggunaan simulasi digital dalam subtopik ini sedikit sebanyak dapat meningkatkan penglibatan pelajar berbanding dengan kaedah konvensional seterusnya meningkatkan pencapaian pelajar dalam ujian pasca. Pensyarah SME yang dilantik sebagai *Knowledgeable Other* (KO) juga memberi maklumbalas di mana *Lesson Study* yang dirancang telah dilaksanakan dengan baik sekali. Pensyarah SME memainkan peranan yang besar dalam membantu kami membuat penilaian dan refleksi terhadap pengajaran yang kami laksanakan.

Jadual 1: Rancangan Pengajaran Harian I

Praktikum		Tempoh (minit)	40 minit
Mata Pelajaran	Fizik		
Topik	Subtopik 3.4 : Electromotive Force (EMF), Internal Resistance & Potential Difference		
Objektif Pembelajaran	a) Membezakan antara emf dan potential difference. b) Menyelesaikan masalah terminal voltage.		
Hasil Pembelajaran	a) Pelajar dapat membezakan antara emf dan potential difference. b) Pelajar dapat menyelesaikan masalah terminal voltage.		

Perkembangan Pengajaran	Proses Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan/ Nota
Fasa 1 SET INDUKSI / PENGENALAN (3 minit)	Pensyarah menunjukkan video perbezaan bacaan voltmeter dan menanyakan kepada pelajar kenapa terdapatnya perbezaan pada bacaan voltmeter tersebut.	
Fasa 2 PERKEMBANGAN (27 minit)	- Pensyarah menerangkan secara ringkas konsep beza keupayaan dan daya gerak elektrik (emf). - Pensyarah membincangkan beberapa contoh soalan yang berkaitan dengan beza keupayaan dan daya gerak elektrik (emf). - Pensyarah mengedarkan beberapa soalan kepada pelajar untuk mereka cuba menyelesaikan menggunakan kaedah pengiraan menggunakan formula. - Pensyarah membantu pelajar yang memerlukan bantuan semasa mereka sedang menyelesaikan masalah.	
Fasa 3 PENUTUPAN (10 minit)	- Pensyarah memberikan pelajar 5 minit untuk menyelesaikan soalan kuiz. - Pelajar menyemak jawapan kuiz bersama pensyarah. - Pensyarah meminta pelajar untuk menyatakan perbezaan antara emf dan beza keupayaan.	

Jadual 2. Rancangan Pengajaran Harian II

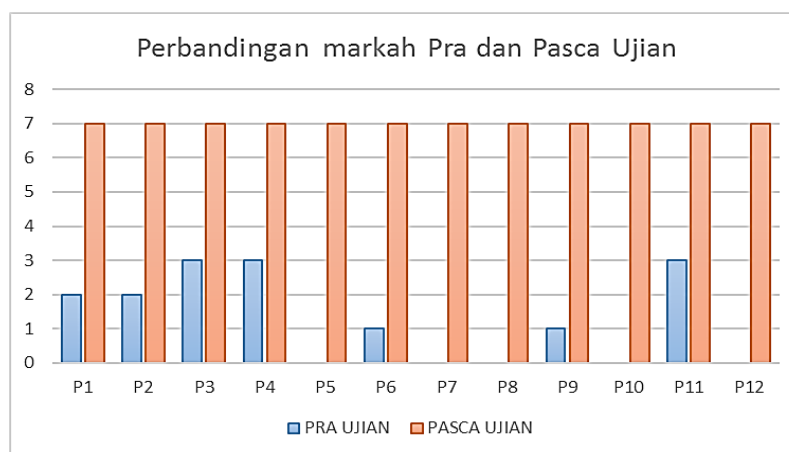
Kolej	Kolej Matrikulasi Pulau Pinang	Tarikh	11/5/2023
Praktikum	F4P01, F4P03	Waktu	4.00 – 5.00 petang
Bilangan pelajar	12	Tempoh (minit)	40 minit
Mata Pelajaran	Fizik	Bidang Pembelajaran	
Topik	Subtopik 3.4 : Electromotive Force (EMF), Internal Resistance & Potential Difference		
Objektif Pembelajaran	c) Membezakan antara emf dan potential difference. d) Menyelesaikan masalah terminal voltage.		
Hasil Pembelajaran	c) Pelajar dapat membezakan antara emf dan potential difference. d) Pelajar dapat menyelesaikan masalah terminal voltage.		
Pengetahuan Lepas Murid		Ohm’s Law	
Kemahiran Saintifik dan Kemahiran Berfikir		a) Berkomunikasi, mengukur dan menggunakan nombor, mentafsir maklumat. b) Membanding dan membezakan, menganalisis, membuat kesimpulan.	
Sumber Pengajaran dan Pembelajaran		(1) Rujukan	Cutnell
		(2) Alat	PhET Circuit Construction Kit – DC (PCC Kit-DC)
		(3) Bahan	Modul Fizik, Lampiran soalan
Pendekatan Pengajaran	Secara bersemuka, deduktif		

Perkembangan Pengajaran	Kandungan/ Konsep	Proses Pengajaran dan Pembelajaran (Tindakan Guru dan Aktiviti Murid)	Jangkaan Pemikiran Murid	Catatan/ Nota
Fasa 1 SET INDUKSI / PENGENALAN (3 minit)	Konsep penyoalan	a) Tindakan pensyarah : - Pensyarah menunjukkan beberapa gambar perbezaan bacaan pada voltmeter apabila suis di buka, ditutup, bateri mempunyai perintang dalam dan bateri tidak mempunyai perintang dalam. - Kemudian pensyarah menanyakan kepada pelajar kenapa terdapatnya perbezaan pada bacaan voltmeter tersebut. b) Tindakan pelajar : - Pelajar menyatakan pendapat dan pandangan.	- Pelajar dapat melihat perbezaan pada bacaan voltmeter untuk litar yang berbeza, namun pelajar tidak dapat memberikan penjelasan yang jelas mengenai perbezaan tersebut.	

Fasa 2 PERKEMBANGAN (Penerokaan) (10 minit)	Konsep mengaplikasi	a) Tindakan pensyarah : - Pensyarah memperkenalkan simulasi PCC Kit–DC. - Pensyarah menunjukkan cara untuk menggunakan simulasi melalui modul panduan cara penggunaan simulasi. - Pensyarah menggalakkan pelajar membuka simulasi diperanti masing-masing dan bersama-sama mencubanya. b) Tindakan pelajar : - Pelajar membuka simulasi PCC Kit–DC dan terus belajar menggunakannya bersama dengan pensyarah.	- Pelajar akan memahami cara untuk mengendalikan PCC Kit–DC secara hands on dengan betul. - Pelajar boleh melukis litar dan menggunakan voltmeter untuk mencari beza keupayaan pada terminal bateri.	
Fasa 3 PERKEMBANGAN (Penerangan) (15 minit)		a) Tindakan pensyarah : - Pensyarah mengedarkan soalan kepada pelajar untuk mereka cuba menyelesaikan menggunakan dua kaedah, iaitu pengiraan menggunakan kaedah teori yang telah dipelajari dan pembuktian menggunakan kaedah simulasi. - Pensyarah membantu pelajar semasa proses tersebut. b) Tindakan pelajar : - Pelajar menyelesaikan masalah menggunakan dua kaedah yang diarahkan dan menyatakan perbandingan yang dilihat pada bacaan voltmeter untuk litar yang berbeza.	- Pelajar akan lebih yakin untuk menyelesaikan masalah menggunakan kaedah pengiraan kerana dapat membuktikannya menggunakan simulasi. - Pelajar nampak dengan jelas perbezaan pada bacaan voltmeter untuk litar yang berbeza	
Fasa 4 PERKEMBANGAN (Aplikasi / Penelitian) (20 minit)		a) Tindakan pensyarah : - Pensyarah mengedarkan soalan Physics Alert yang lepas. - Pensyarah memantau pelajar menyelesaikan masalah menggunakan kaedah pengiraan dan kaedah simulasi. b) Tindakan pelajar : - Pelajar menyelesaikan masalah menggunakan kaedah Pengiraan dahulu, kemudian pelajar menyemak sendiri jawapan pengiraan menggunakan kaedah simulasi PCC Kit-DC	- Pelajar dapat menyelesaikan soalan Physics Alert secara pengiraan dan menyemak jawapan menggunakan simulasi dengan baik.	
Fasa 5 PENUTUPAN (Pentaksiran) (2 minit)		a) Tindakan pensyarah : - Pensyarah meminta pelajar untuk menyatakan perbezaan antara emf dan beza keupayaan. b) Tindakan pelajar : Pelajar menyatakan perbezaan antara emf dan beza keupayaan.	- Pelajar dapat menyatakan perbezaan emf dan beza keupayaan dengan baik.	

3.3 PENGUMPULAN DATA DAN ANALISIS DATA

Memandangkan kumpulan kami mengubah RPH sedia ada, maka ujian pra dan ujian pasca dilaksanakan untuk melihat perubahan pencapaian pelajar. Ujian pra diambil kira daripada keputusan ujian Physics Alert bagi subtopik yang berkaitan manakala ujian pasca diberikan selepas sesi pengajaran. Soalan ujian pra dan ujian pasca merupakan soalan berbentuk subjektif, dilaksanakan dalam tempoh 15 minit dan mempunyai aras kesukaran yang sama. Ujian pasca ini memerlukan pelajar untuk menggunakan simulasi digital PhET Circuit Construction Kit-DC dalam menentukan jawapan yang tepat. Selepas ujian pasca dilaksanakan, pensyarah menganalisis markah ujian pra dan ujian pasca bagi melihat perbandingan antara kedua-dua ujian tersebut seperti di **Rajah 1**.



Rajah 1: Perbandingan markah Pra dan Pasca ujian

Hasil dapatan daripada kedua-dua ujian pra dan ujian pasca, menunjukkan peningkatan yang ketara dimana 100% pelajar boleh menjawab dengan tepat pada ujian pasca berbanding hanya 17.85% pada ujian pra. Dengan ini, objektif bagi *Lesson Study* ini tercapai dimana 100% pelajar dapat menggunakan simulasi digital Phet secara *hands-on*, memahami konsep serta berjaya menyelesaikan masalah berkaitan dengan beza keupayaan dan gerak daya elektrik (emf). Selain dapatan analisis melalui ujian pra dan ujian pasca, terdapat juga hasil temubual bersama 3 orang pelajar selepas sesi PdP (**Lampiran 5**) Berikut adalah maklumbalas yang berikan oleh pelajar.

“saya lebih memahami konsep dan mampu untuk menyelesaikan soalan-soalan yang berkaitan dengan topik ini dan amat berguna kerana pembelajaran menggunakan imaginasi adalah lebih sukar untuk memahami topik ini”

“saya dapat melihat dengan lebih jelas bagaimana peralatan elektrik dapat dijana dalam litar tersebut dan membantu saya untuk mengira nilai beza keupayaan bila suis dibuka atau ditutup”

“saya bersetuju dan sangat mengesyorkan ianya diguna pakai kepada rakan-rakan saya yang lain kerana ianya sangat membantu saya dalam sesi pembelajaran”

3.4 PENAMBAHBAIKAN

Fasa 5: Penambahbaikan RPH I

Perjumpaan ahli kumpulan telah dilaksanakan sebanyak 4 kali di mana ianya mengambil masa 1 hingga 2 jam untuk setiap perjumpaan. Isu yang dibincangkan adalah seperti berikut:

- i. Perbincangan berkenaan tinjauan masalah RPH I seperti dinyatakan di Fasa 1 yang merupakan kitaran 1 bagi aktiviti Lesson Study ini.
- ii. Perjumpaan kedua berkenaan penyediaan RPH II yang telah ditambah baik berdasarkan refleksi daripada RPH I seperti dinyatakan di Fasa 2. Seterusnya RPH II dilaksanakan yang merupakan kitaran 2 bagi melihat keberkesanan penggunaan simulasi digital PhET Circuit Construction Kit – DC.
- iii. Perjumpaan ketiga adalah sesi refleksi ahli kumpulan juga bersama SME berkenaan hasil dapatan daripada kitaran 2. Selain itu, sesi temubual bersama pelajar juga dilaksanakan bagi mendapatkan maklumbalas pelajar.
- iv. Hasil refleksi dan dapatan telah membawa kepada perjumpaan keempat iaitu membincangkan beberapa penambahbaikan yang perlu dibuat bagi menghasilkan RPH baru yang lebih baik iaitu RPH III untuk kitaran 3. RPH III tidak dapat dilaksanakan kerana pelajar telah menamatkan program matrikulasi.

Gambar ahli kumpulan semasa sesi perbincangan disertakan di **Lampiran 6**.

Secara keseluruhannya, proses pembelajaran berjalan dengan lancar seperti yang dirancang. Penggunaan simulasi digital PhET Circuit Construction Kit - DC berjaya diaplikasikan dan diperkenalkan dalam RPH hasil daripada perbincangan antara ahli kumpulan dan SME. Alat kolaboratif *Lesson Study* sangat membantu para pensyarah untuk meningkatkan kemahiran dalam penggunaan teknologi yang melibatkan simulasi digital dalam pembelajaran dan secara tidak langsung pensyarah boleh mempelbagaikan pendekatan supaya sesi pembelajaran akan lebih menarik minat pelajar. Dengan simulasi digital PhET Circuit Construction Kit - DC pelajar dapat melakukan pembelajaran sendiri kerana ianya mudah dicapai melalui telefon pintar, *tablet* dan juga komputer riba.

Antara cadangan penambahbaikan pada masa hadapan, pensyarah boleh mempelbagaikan aras kesukaran soalan-soalan yang akan diguna pakai dalam sesi pembelajaran, manakala soalan-soalan tambahan diberikan kepada pelajar sebagai latihan pengukuhan asas. Bagi meningkatkan penglibatan pelajar secara optimum pula, pelajar boleh membuat sesi pembentangan soalan-soalan tambahan dengan menggunakan simulasi digital ini kepada rakan-rakan untuk membuka ruang kepada sesi perbincangan. Selain itu, simulasi digital ini dapat diperluaskan penggunaannya dalam topik Elektrik dan Arus terus pada masa hadapan.

4.0 KONSEP PERKONGSIAN

Penggunaan simulasi digital PhET Circuit Construction Kit-DC dalam subtopik beza keupayaan dan daya gerak elektrik (emf) ini telah disebarluaskan kepada semua pensyarah Unit Fizik KMPP melalui Mini Konvensyen PLC Unit Fizik 2023 yang telah diadakan secara bersemuka pada 1 Jun 2023. Mini konvensyen ini telah mendapat kelulusan pihak pengurusan tertinggi KMPP (**Lampiran 7**) sebagai salah satu aktiviti unit bagi membentangkan hasil kerja ahli-ahli unit dalam bidang Komuniti Pembelajaran Professionalisme (PLC). Selain itu, penggunaan simulasi digital ini juga telah disebarluaskan kepada wakil-wakil unit fizik daripada 7 Kolej Matrikulasi seluruh Malaysia iaitu Kolej Matrikulasi Selangor, Kolej Matrikulasi Kedah, Kolej Matrikulasi Melaka, Kolej Matrikulasi Negeri Sembilan, Kolej Matrikulasi Perak, Kolej Matrikulasi Kelantan dan Kolej Mara Kulim pada 14 Jun 2023 melalui medium

google meet. Perkongsian ini juga telah mendapat kelulusan pihak pengurusan tertinggi KMPP. Surat kelulusan yang berkaitan dengan sesi perkongsian ini telah disertakan di **Lampiran 8**. Kami juga telah memberikan satu soal selidik kepada semua pensyarah yang terlibat untuk melihat keberkesanan penggunaan simulasi digital ini dalam PdP seperti di **Jadual 3 (Lampiran 9)**

Berdasarkan dapatan yang diperoleh, kami dapati 100% pensyarah sangat setuju dengan item penilaian 1, 3, 4, 5, 6 dan 7. Manakala 87% pensyarah sangat setuju dengan item penilaian 2. Ini adalah kerana terdapat beberapa kekangan di mana penggunaan simulasi digital memerlukan sistem internet yang lancar di dalam kawasan PdP juga di kawasan asrama agar pelajar dapat melaksanakan pembelajaran sendiri dgn lebih baik. Perkongsian ini juga mendapat beberapa ulasan serta refleksi daripada para pensyarah. Di antaranya ialah;

- 1) Aplikasi simulasi ini bagus untuk ditunjukkan kepada pelajar bagi pemahaman yang lebih jelas.
- 2) Kaedah yang kreatif dalam menyampaikan kefahaman kepada pelajar disamping memberi ruang untuk pelajar membina kefahaman mereka sendiri.
- 3) Penggunaan simulasi digital ini boleh diteruskan ke peringkat pra universiti atau asasi.
- 4) Seterusnya diharapkan simulasi PhET ini dapat dikembangkan lagi untuk subtopik *electric current & direct current circuits* yang lain.

5.0 RUMUSAN

Amalan *Lesson Study* di kalangan para pensyarah di kolej matrikulasi boleh menjadi satu anjakan paradigma pendidikan keberkesanan pengajaran. Semua pensyarah perlu memainkan peranan penting dalam menghasilkan PdP yang berkesan supaya dapat melahirkan golongan pelajar yang berkualiti. Pelaksanaan *Lesson Study* perlu dijadikan sebagai salah satu strategi bagi membangunkan pendekatan pengajaran yang kreatif dan inovatif bagi menambahbaik kurikulum. Ini akan membantu meningkatkan prestasi pensyarah dan meningkatkan kebolehan pelajar. Kenyataan ini disokong oleh Ai Lee, Ph.D, T., et al (2017) di mana pelaksanaan PLC dapat meningkatkan profesionalisme pensyarah melalui amalan kolaboratif untuk meningkatkan pencapaian pelajar dan meningkatkan ketrampilan pensyarah itu sendiri. Justeru itu, melalui PLC berstrategikan *Lesson Study* ini, pensyarah dapat berbincang tentang kesilapan yang biasa di buat oleh pelajar di kelas dan melalui refleksi, pensyarah yang berpengalaman dapat mengenal pasti kesilapan dan dapat berbincang dengan pensyarah yang lain (Ai Lee, Ph.D, T., et al, 2017). Ini akan menghasilkan pembelajaran yang bermakna untuk pelajar bagi meneraju kejayaan di masa hadapan.

RUJUKAN

- Ai Lee, Ph.D, T., et al (2017). Lesson Study: Amalan Berkolaborasi Untuk Pembelajaran Di Institut Pendidikan Guru. *Jurnal Penyelidikan Dedikasi*, 12, (111-126).
<https://myjms.mohe.gov.my/index.php/jd/article/view/11972>
- Abdullah, A. H. (2019, Ogos 24). Generasi Digital Perlu Pedagogi Abad Ke-21. *Berita Harian*.
<https://www.bharian.com.my/rencana/muka10/2019/08/599377/generasi-digital>
- Hamzah, F. & Abdullah, A. H. (2022). Hubungan Antara Amalan Lesson Study Dengan Keberkesanan Pengajaran Guru. *Germane Global Journal of Educational Research & Management*, 2(3), 342-353.
<https://myedujournal.com/index.php/edugermane/article/view/157>

Özdemir, S. M. (2019). Implementation of the Lesson Study as a Tool to Improve Students' Learning and Professional Development of Teachers. *Participatory Educational Research*, 6 (1) , 36-53. <https://doi.org/10.17275/per.19.4.6.1>

Poobalan, G. et al (2021). *Plc Dalam Konteks Pdpr*. Diperolehi pada 15 Jun 2023 daripada <https://www.researchgate.net/publication/356149184>

PENYELESAIAN MASALAH HUKUM KIRCHHOFF MENGGUNAKAN KIRCH-SHEET DAN PHET

Engku Zakiyah binti Engku Muda¹

Liew Guo Hao²

Roshidayah binti Yang³

Nur Azalia binti Ahmad⁴

^{1,2,3,4} Kolej Matrikulasi Pahang

Email: zakiyah@kmpk.matrik.edu.my

ABSTRAK

Aktiviti PLC ini memfokuskan kepada penyelesaian masalah Hukum Kirchhoff menggunakan Kirch-Sheet dan PhET dalam membantu pelajar dan pensyarah untuk meningkatkan pencapaian dan penguasaan pelajar bagi subtopik Kirchhoff's Rule. Objektif PLC ini dilaksanakan adalah untuk memastikan pelajar dapat menulis persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua dengan betul serta dapat mengira arus dalam litar dengan betul. Kumpulan sasaran terdiri daripada pelajar jurusan sains hayat Program Matrikulasi seramai 21 orang. Aktiviti PLC ini dijalankan menggunakan alat kolaboratif lesson study iaitu dengan membina Rancangan Pengajaran Harian (RPH) kitaran 1 dan kitaran 2. Strategi intervensi yang digunakan adalah Kirch-Sheet dan PhET. Kirch-Sheet adalah bahan bantu mengajar yang dibina oleh pensyarah manakala PhET merupakan aplikasi PhET Simulation. Hasil analisis data Ujian Pra dan Pos menunjukkan peningkatan peratus pelajar menjawab dengan betul bagi menulis persamaan Hukum Kirchhoff iaitu 38% kepada 100%. Bagi mengira nilai arus adalah 43% kepada 90%. Ini menunjukkan objektif pembelajaran telah berjaya dicapai. Strategi intervensi yang digunakan juga memberi impak positif terhadap pembelajaran pelajar berdasarkan maklum balas yang diberikan oleh pelajar.

Kata Kunci: Hukum Kirchhoff, Lesson Study, Kirch-Sheet, PhET

1.0 PENGENALAN

Melestari Inovasi Dalam Merealisisi Pendidikan Masa Hadapan' adalah sangat penting dalam landskap teknologi yang berkembang pesat hari ini. Kaedah tradisional untuk menyampaikan pengetahuan, walaupun berkesan pada zaman mereka, kini tidak mencukupi untuk melengkapi pelajar dengan kemahiran dan kecekapan yang diperlukan untuk berkembang maju pada abad ke-21. Kekurangan sumber bahan bantu yang bersifat visual dan interaktif adalah antara faktor yang menyebabkan pelajar menghadapi masalah dalam pembelajaran Fizik di peringkat matrikulasi. Bagi mengatasi masalah ini, pensyarah perlu menyediakan bahan bantu mengajar yang bersifat visual dan interaktif supaya pelajar lebih aktif dalam PdP. Kajian (Rokayah & Salmi, 2021) menyatakan guru perlu menjadikan proses PdP menarik melalui aktiviti yang dilaksanakan bagi meningkatkan kemahiran pelajar. Sehubungan itu, kami menggunakan *lesson study* untuk

memperkenalkan **Kirch-Sheet** dan **PhET** sebagai medium kepada pelajar untuk meneroka dan menguasai subtopik *Kirchhoff's Rules*. Melalui alat kolaboratif *lesson study* dalam *Professional Learning Community* (PLC), pensyarah dapat bekerjasama untuk menyusun rancangan pengajaran yang konsisten dan selaras dengan kurikulum sedia ada. Ini akan dapat meningkatkan pencapaian pelajar dan membangunkan komuniti pembelajaran yang mantap di kolej matrikulasi.

2.0 KONSEP FOKUS

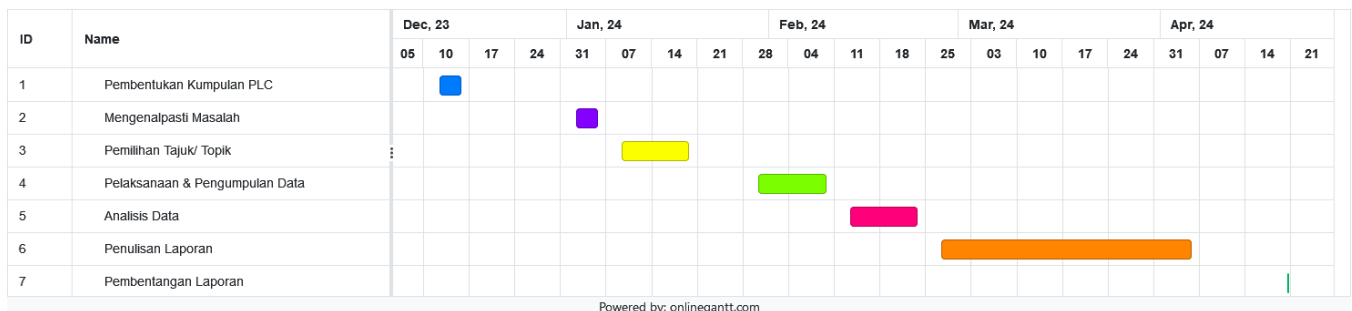
2.1 PERANCANGAN

Kumpulan PLC kami terdiri daripada empat orang pensyarah Unit Fizik, Kolej Matrikulasi Pahang (KMPh) iaitu dua orang pensyarah program Sistem Dua Semester (SDS) dan dua orang daripada pensyarah program Sistem Empat Semester (SES) seperti **JADUAL 1**. Semua ahli merupakan Pensyarah Kanan yang mempunyai pengalaman mengajar subjek fizik program matrikulasi antara 15 hingga 21 tahun.

Jadual 1. Senarai ahli kumpulan yang terlibat dalam PLC mod *lesson study*

Nama	Program	Jawatan
1 Pn. Engku Zakiah binti Engku Muda	SDS	Pensyarah Kanan (PK_1) / Ketua Kumpulan
2 En. Liew Guo Hao	SDS	Pensyarah Kanan (PK_2) /Pengajar
3 Pn. Roshidayah binti Yang	SES	Pensyarah Kanan (PK_3)
4 Pn. Nur Azalia binti Ahmad	SES	Pensyarah Kanan (PK_4)

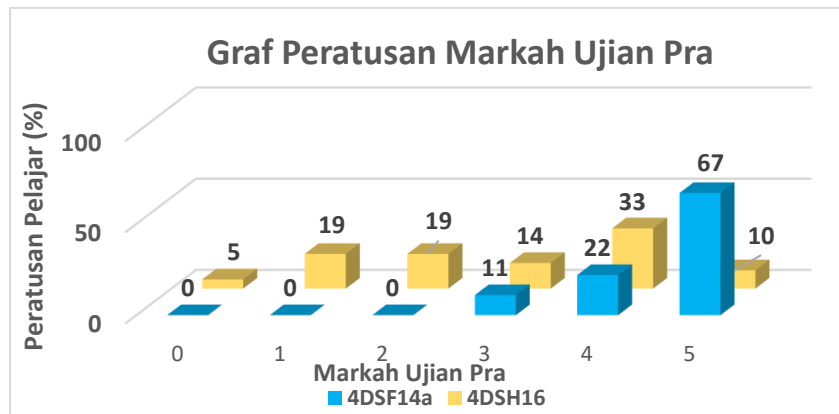
Pembentukan kumpulan ini adalah sejajar dengan isu yang dihadapi oleh pelajar SDS yang memerlukan kemahiran menulis persamaan Hukum Kirchhoff untuk mengira nilai arus yang betul dalam litar. Seorang pakar rujuk juga dilantik sebagai pensyarah pakar (*knowledgeable others*) bagi kumpulan kami iaitu Pn. Noraida binti Junoh. Beliau merupakan pensyarah kanan gred DG54 dan *Subject Matter Expert* (SME) di Unit Fizik KMPh. Perbincangan melibatkan perkara-perkara seperti mengenalpasti masalah pembelajaran pelajar, penentuan objektif dan hasil pembelajaran serta pemilihan strategi untuk menyelesaikan isu yang timbul. Proses perancangan ini mengambil masa selama dua minggu seperti **Rajah 1** sebelum peringkat pelaksanaan dijalankan.



Rajah 1. Carta Gantt menunjukkan proses pelaksanaan PLC yang dijalankan

2.2 REFLEKSI PDP SEDIA ADA DAN PERNYATAAN MASALAH

Kami membuat refleksi PdP sedia ada pensyarah untuk mengenalpasti tahap kefahaman konsep pelajar di dalam topik-topik tertentu Fizik Semester II (SP025). Hasil perbincangan bersama ahli, didapati bahawa pelajar sesi lepas lemah dari segi penguasaan konsep bagi topik *Electric Current and Direct Current Circuits* terutama subtopik *Kirchhoff's Rule*. Hasil temubual bersama 3 orang pensyarah Fizik, dapati pelajar sukar menentukan arus dan arah arus yang mengalir dalam litar. Semasa proses PdP di dalam kelas, pengkaji sukar menarik minat pelajar untuk mengira arus dalam litar dengan betul. Pengkaji mendapati melalui pemerhatian dalam kelas bagi sesi pengajian yang lalu, pelajar menghadapi kesukaran menentukan arah pengaliran arus dan menulis persamaan Hukum Kirchhoff dengan betul.



Rajah 2. Graf peratusan markah Ujian Pra pelajar tutorial 4DSF14a dan 4DSH16a

Kelemahan pelajar dalam subtopik ini turut dikesan melalui Ujian Pra yang diberikan kepada pelajar tutorial 4DSF14a dan 4DSH16a menggunakan medium *Google Form*. Berdasarkan **Rajah 2**, didapati bahawa pelajar tutorial 4DSH16a mendapat markah rendah dalam Ujian Pra berbanding pelajar tutorial 4DSF14a disebabkan kesilapan pelajar menentukan arah pengaliran arus dan salah menggunakan tata tanda positif atau negatif bagi daya gerak elektrik (d.g.e) dan IR. Hasil dapatan Ujian Pra ini, pelajar tutorial 4DSH16a dipilih sebagai kumpulan sasaran.

Kami juga mendapati bahawa kelemahan pelajar melalui temubual bersama pensyarah Fizik selari dengan dapatan daripada Laporan Kerja Calon (LKC) bagi Kertas 2, Fizik Semester II, Sesi 2021/2022, Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM). Berdasarkan soalan 3(c) di dalam LKC tersebut, ia menyatakan bahawa “50% calon tidak dapat menghitung nilai I_1 , I_2 dan I_3 dalam litar yang diberikan dengan tepat beserta unit yang betul. Ini disebabkan calon gagal untuk mengaplikasi Hukum Kirchhoff Kedua”.

2.3 OBJEKTIF PEMBELAJARAN DAN HASIL PEMBELAJARAN

Tujuan utama strategi PLC yang kami jalankan adalah untuk memastikan pelajar dalam kumpulan sasaran mencapai objektif pembelajaran dan hasil pembelajaran yang ditetapkan dalam proses PdP. Objektif pembelajaran adalah seperti berikut:

- i. 80% pelajar dapat menulis persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan kedua dengan betul.
- ii. 80% pelajar dapat mengira arus dalam litar dengan betul.

Dari segi hasil pembelajaran pula, adalah diharapkan bahawa pelajar tidak lagi melakukan kesilapan dalam menentukan tanda positif dan negatif bagi d.g.e dan IR. Pelajar juga diharap tahu menentukan arah pengaliran arus dalam litar supaya persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua dapat ditulis dengan betul.

2.4 ALAT KOLABORATIF

Hasil perkongsian idea semua ahli kumpulan, kami berpendapat bahawa kaedah pengajaran pensyarah yang sedia ada hanya berpusatkan pensyarah menyebabkan pelajar menghadapi masalah untuk memahami topik tersebut. Hattie et al. (2018) mendefinisikan *Collective Teacher Efficacy* sebagai proses kolaborasi antara guru-guru untuk mencapai matlamat dalam PdP dengan menggunakan pendekatan-pendekatan tertentu. Para pendidik digalakkan untuk untuk berkolaborasi dalam memastikan objektif PdP tercapai dengan bantuan alat kolaboratif seperti penggunaan aplikasi digital, video interaktif, simulasi dan sebagainya.

Berdasarkan perkongsian semua ahli kumpulan, kami berpendapat bahawa kaedah pengajaran pensyarah yang sedia ada hanya menumpukan kaedah pengajaran berpusatkan pensyarah menyebabkan pelajar menghadapi masalah dalam memahami subtopik tersebut. Dengan kaedah tersebut juga menyebabkan pelajar tidak melibatkan diri secara langsung dalam proses PdP. Menurut Azyan & Mohammed Isa (2019), penggunaan Alat Bantu Mengajar (ABM) dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) amat penting bagi tenaga pengajar untuk memastikan penyampaian maklumat berkaitan subjek yang diajar adalah lebih jelas dan sistematik. Oleh itu, kami menggunakan kaedah pembelajaran yang dinamakan **Kirch-Sheet** yang merupakan panduan untuk menulis persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua serta dapat mengira arus dalam litar dengan betul. Manakala bagi **PhET** digunakan untuk melihat pergerakan arus di dalam litar dan mendapatkan nilai arus yang sebenar. Oleh itu, alat kolaboratif yang digunakan dalam kajian ini memastikan pensyarah mencapai objektif PdP dan meningkatkan prestasi pelajar. Selain itu, kaedah ini merupakan pengajaran berpusatkan pelajar dengan melibatkan diri secara aktif dalam pembelajaran. Menurut Mohd Hashim & Hanim Falina (2022), proses penyambungan litar memerlukan kefahaman secara teliti kerana semasa PdP berjalan didapati pelajar kurang faham proses penyambungan litar. Penggunaan Alat Bantu Mengajar (ABM) dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) amat penting bagi tenaga pengajar untuk memastikan penyampaian maklumat berkaitan subjek yang diajar adalah lebih jelas dan sistematik.

Kumpulan kami memilih alat kolaboratif *Lesson Study* sebagai strategi PLC untuk mencapai objektif dan hasil pembelajaran. Melalui alat kolaboratif ini, kami telah membina dua RPH iaitu untuk kitaran 1 (**Lampiran 1**) dan kitaran 2 (**Lampiran 4**).

3.0 KONSEP PENAMBAHBAIKAN

3.1 PELAKSANAAN (DO)

RPH kitaran 1 digunakan dalam pengajaran bagi kelas 4DSF14a. Semasa PdP dijalankan, tiga orang ahli kumpulan yang lain termasuk seorang pensyarah pakar hadir bersama-sama untuk melihat dan membuat pemerhatian terhadap proses pengajaran. Pengajaran tersebut menggunakan kaedah pengajaran yang berpusatkan pensyarah seperti dirancang di dalam RPH kitaran 1. Ujian Pra dijalankan diawal pengajaran dan data Ujian Pra direkodkan. Hasil perbincangan bersama pensyarah pakar, didapati strategi pengajaran yang digunakan di dalam RPH kitaran 1 perlu ditambahbaik. Menurut pensyarah pakar, proses pembelajaran perlu melibatkan pelajar secara aktif supaya pembelajaran dua hala dapat diwujudkan. Pensyarah pakar menyatakan dengan mengadakan aktiviti secara *hands-on* dan berkumpulan proses PdP lebih interaktif. Pensyarah pakar juga mendapati dengan berpandukan nota sahaja, tidak semua pelajar fokus semasa proses PdP dijalankan (**Lampiran 3**). Markah Ujian Pra juga tidak menunjukkan pelajar faham dengan baik subtopik tersebut.

Seterusnya, pengajaran RPH kitaran 2 dilaksanakan terhadap kumpulan sasaran 4DSH16a. Ujian Pra dijalankan diawal pengajaran dan data Ujian Pra direkodkan (**Lampiran 7**). Pengajaran tersebut menggunakan kaedah pengajaran yang berpusatkan pelajar. **Kirch-Sheet** merupakan modul berbentuk jadual yang mengandungi soalan dan panduan bermula dengan mengenalpasti arus dalam litar sehingga dapat menulis persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua serta mengira arus dalam litar dengan betul (**Lampiran 8**). Penggunaan **Kirch-Sheet** dalam aktiviti pembelajaran dapat membantu pelajar lebih teliti dalam menganalisis litar yang mana pelajar akan mengeluarkan maklumat daripada litar mengikut turutan yang betul. Ini adalah bagi mengurangkan kesalahan menentukan arus dalam litar di samping pelajar akan lebih yakin dalam penulisan persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua dengan betul. Dengan persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua tersebut, pelajar akan dapat mengira arus dengan betul. Pensyarah juga memperkenalkan dan menjelaskan penggunaan **PhET interactive simulations** kepada pelajar (https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_all.html). Penggunaan **PhET** bagi mengukuhkan kefahaman pelajar terhadap Hukum Kirchhoff. Secara khususnya penggunaan **PhET** adalah supaya pelajar dapat melihat sendiri arah pengaliran arus secara mikroskopik dalam litar dan seterusnya pelajar dapat menyemak nilai sebenar arus dalam litar beserta nilai d.g.e. Pelajar akan membina litar seperti soalan yang diberikan. Selepas itu, melalui **PhET**, pelajar dapat menyemak nilai arus dalam litar dan kemudian akan membandingkan dengan nilai arus yang dikira di dalam **Kirch-Sheet**. Dengan penggunaan **PhET**, pelajar tidak melakukan kesilapan dalam menulis persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua serta mengira arus dalam litar. Secara tidak langsung, pelajar belajar secara *hands-on* bagi menyelesaikan masalah yang melibatkan Hukum Kirchhoff.

Pada akhir pengajaran, Ujian Pos dilaksanakan dan data Ujian Pos direkodkan. Data Ujian Pos juga dianalisis untuk melihat keberkesanan penggunaan **Kirch-Sheet** dan **PhET**. Analisis data Ujian Pra dan Pos akan digunakan untuk melihat sama ada objektif pembelajaran yang ditetapkan dapat dicapai atau tidak. Ahli kumpulan dan pensyarah pakar yang hadir semasa kitaran 2 melakukan pemerhatian terhadap proses PdP yang dijalankan (**Lampiran 9**) dan direkodkan pemerhatian tersebut. (**Lampiran 2** dan **Lampiran 5**)

3.2 ISU PELAKSANAAN

Isu pelaksanaan RPH kitaran 1 adalah terdapat beberapa pelajar yang kurang berminat dan hilang tumpuan tentang apa yang dipelajari melalui pengajaran satu hala yang mana pensyarah hanya mengajar berpandukan nota sahaja. Isu ini dapat diatasi dengan melaksanakan RPH kitaran 2 di mana pensyarah membimbing pelajar semasa proses pembelajaran melalui penggunaan **Kirch-Sheet** dan **PhET**. Bagi kitaran 2 pula, terdapat isu penggunaan peranti iaitu semua pelajar menggunakan *handphone* maka paparan agak kecil berbanding penggunaan *tablet*. Maka untuk mengatasi isu ini, pensyarah perlu memastikan sebelum kelas bermula setiap kumpulan mempunyai *tablet*.

3.3 KAEDAH PENGUMPULAN DATA

Kaedah pengumpulan data dilakukan dengan melaksanakan temubual dengan pensyarah dan Ujian Pra. Ini bertujuan untuk menetapkan objektif pembelajaran dan pemilihan kumpulan sasaran. Ujian Pra dilaksanakan bertujuan untuk memilih kumpulan sasaran dan mengetahui prestasi pelajar sebelum penggunaan kaedah **Kirch-Sheet** dan **PhET**. Ujian Pra dilaksanakan melalui medium *Google Form*. Ujian Pos dijalankan melalui kaedah kertas dan pen untuk melihat keberkesanan penggunaan kaedah **Kirch-Sheet** dan **PhET** semasa kitaran 2. Kedua-dua ujian ini terdiri daripada konsep soalan yang sama. Analisis data adalah berdasarkan jawapan betul pelajar.

3.4 KAEDAH ANALISIS DATA

Lampiran 7 menunjukkan contoh jawapan pelajar bagi Ujian Pra dan Pos. Data Ujian Pra dan Pos dibandingkan dari segi peratusan jawapan pelajar yang berjaya menulis persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua dengan betul dan mengira arus dengan tepat. Peratusan ini digunakan bagi mengukur sejauh manakah penggunaan kaedah **Kirch-Sheet** dan **PhET** dengan bimbingan pensyarah dapat membantu pelajar dalam menulis persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua dengan betul dan mengira arus dengan tepat. Hasil analisis juga akan dibandingkan dengan objektif pembelajaran yang telah ditetapkan sebelum ini bagi melihat sama ada objektif dan hasil pembelajaran dapat dicapai atau tidak.

3.5 REFLEKSI (CHECK)

Ahli kumpulan kami telah membincangkan hasil dapatan daripada Ujian Pra dan Pos serta analisis data daripada kedua-dua ujian ini. Hasil dapatan ini dibincangkan dari segi alat kolaboratif yang telah digunakan serta strategi atau kaedah pengajaran yang digunakan untuk melihat sama ada ia memberi impak terhadap peningkatan prestasi pembelajaran pelajar dan juga adakah ia membantu pensyarah mencapai objektif dan hasil pembelajaran. Berdasarkan aktiviti yang ditambah baik pada RIH kitaran 2 mendapati pengkaji dapat melihat perubahan besar yang berlaku pada sikap pengkaji, pelajar dan impak PdP pelajar seperti:

(a) Perubahan sikap pengkaji

Pengkaji berasa lebih semangat kerana **Kirch-Sheet** dan **PhET** ini telah membantu pelajar dalam menulis persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua serta mengira arus dengan betul apabila pelajar kelihatan ceria dan seronok semasa menjawab soalan. Suasana ini mendorong

pengkaji lebih bermotivasi dan kreatif serta inovatif dalam mempelbagaikan gaya pembelajaran dalam mengendalikan PdP. Secara tidak langsung ini menjadikan pembelajaran berpusatkan pelajar.

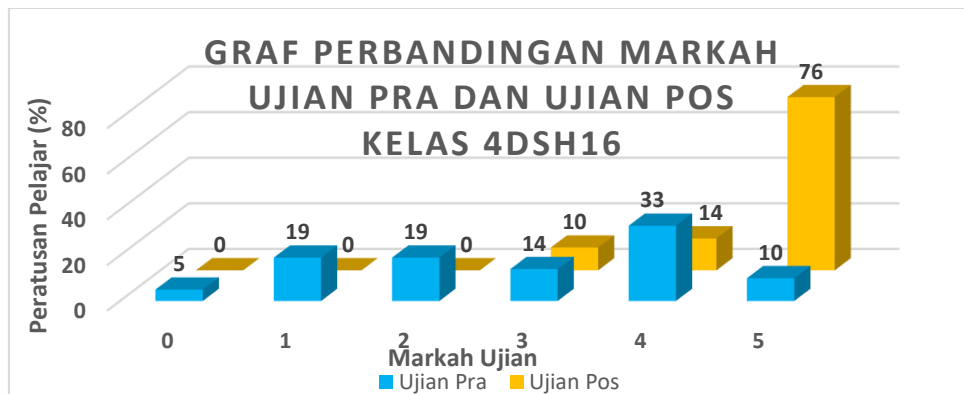
(b) Perubahan sikap pelajar

Pelajar pula telah menunjukkan mereka bermotivasi dan berada di dalam suasana positif. Mereka boleh menerima Fizik sebagai satu subjek sains yang boleh dipelajari dengan mudah. Pelajar lebih aktif dan fokus serta suka bertanya di dalam kelas menyebabkan hubungan antara pelajar dan pengkaji menjadi lebih akrab dan mereka telah memberikan kepercayaan kepada pengkaji untuk membantu mereka meningkatkan kefahaman penyelesaian masalah Hukum Kirchhoff.

(c) Impak PdP Pelajar

Setelah kajian ini berakhir, pelajar telah menjadi lebih teliti semasa menulis persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua serta mengira arus dengan betul. Mereka menjadi lebih bersedia terhadap topik elektrik dengan membuat latihan tutorial dengan mudah dan merasa seronok dengan gaya pembelajaran yang baru. Mereka juga dilihat lebih berusaha untuk memahami isi kandungan pembelajaran dan bertanggungjawab dalam melaksanakan pembelajaran sendiri.

3.6 ANALISIS DATA DAN DAPATAN



Rajah 2. Graf perbandingan markah Ujian Pra dan Ujian Pos

Rajah 2 menunjukkan peratus perbandingan markah Ujian Pra dan Ujian Pos. Bagi pelajar yang mendapat markah 1 dan markah 2 menunjukkan pelajar hanya dapat menulis persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua iaitu sebanyak 38% semasa Ujian Pra. Manakala bagi Ujian Pos, pelajar yang mendapat markah 1 dan markah 2 adalah 0%. Wujud penurunan peratusan pelajar yang mendapat markah 1 dan markah 2 dalam Ujian Pos. Ini menunjukkan bahawa objektif pembelajaran telah tercapai. Semua pelajar telah dapat menulis persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua dengan betul.

Bagi pelajar yang mendapat markah 4 dan markah 5 menunjukkan pelajar dapat menulis persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua serta dapat mengira arus dalam litar dengan betul. Apabila pelajar telah dapat menulis persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua dengan betul, pelajar akan dapat mengira arus dalam litar dengan betul. Peratus Ujian Pra yang mendapat markah 4 dan markah 5 adalah 43% manakala Ujian Pos adalah 90%. Berlaku

peningkatan sebanyak 47%. Walaupun pelajar mendapat markah 4 dalam Ujian Pos, mereka dianggap dapat mengira nilai arus dalam litar. Kehilangan satu markah adalah disebabkan kesilapan unit pada arus. Pelajar telah dapat mengira arus dalam litar dengan betul.

Peningkatan ini disebabkan pembelajaran secara interaktif menerusi kaedah **Kirch-Sheet** dan **PhET** yang disediakan membantu pelajar mendapat peratusan yang tinggi untuk Ujian Pos. **Kirch-Sheet** dan **PhET** ini membantu pelajar menulis persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua dengan betul kerana pelajar diajar menulis persamaan mengikut peraturan dan susunan yang tepat. Pelajar juga dapat melihat arah pengaliran arus sebenar menggunakan litar yang dibina menggunakan PhET Simulation.

Merujuk kepada analisis data dan dapatan yang diperolehi, ia menunjukkan bahawa alat kolaboratif yang digunakan iaitu *Lesson Study* telah memberi impak kepada peningkatan prestasi pembelajaran pelajar berdasarkan peningkatan peratus pelajar mendapat markah 4 dan markah 5. Kaedah pengajaran yang lebih berpusatkan pelajar dan kaedah intervensi **Kirch-Sheet** dan **PhET** telah terbukti membantu meningkatkan kefahaman konsep pelajar kerana pelajar itu sendiri melibatkan diri secara aktif dalam proses PdP. Strategi penggunaan kaedah intervensi **Kirch-Sheet** dan **PhET** juga didapati meningkatkan penglibatan pelajar dalam proses PdP di mana pelajar lebih teruja untuk memahami sesuatu konsep yang dipelajari melalui penggunaan teknologi digital serta aktiviti *hand-on* berdasarkan maklum balas yang diberikan oleh pelajar semasa di dalam kelas. Pengkaji telah menggunakan aplikasi *Google Form* untuk membina soal selidik ringkas dengan menggunakan skala likert 1-5 (**Lampiran 10**) bagi mendapatkan maklum balas pelajar berkenaan intervensi yang digunakan.

3.7 PENAMBAHAIKAN (ACT)

Setelah peringkat refleksi dilaksanakan, ahli kumpulan kami telah berbincang tentang cadangan penambahbaikan yang perlu dilakukan terhadap PLC kami. Antara perkara-perkara yang perlu diberi penekanan untuk penambahbaikan adalah dari segi kaedah pelaksanaan PdP pensyarah, RPH, kaedah intervensi terhadap prestasi pelajar dan alat digital yang digunakan. Berdasarkan analisis data Ujian Pos, pencapaian pelajar dalam menulis persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua dengan betul adalah 100% manakala mengira arus dengan betul adalah 90%. Sebagai penambahbaikan, pensyarah telah menambahbaik RPH dengan memastikan proses PdP melibatkan pelajar secara aktif, berfokus dan terdapat penggunaan teknologi digital supaya proses PdP lebih menarik. Bagi pelajar yang tidak berjaya dalam memperolehi markah penuh, pensyarah akan membuat satu sesi konsultasi dan bimbingan bagi membantu pelajar mengukuhkan konsep mereka.

3.8 CADANGAN PENAMBAHBAIKAN PDP DAN RANCANGAN PENGAJARAN HARIAN (RPH)

Proses PdP kitaran 1 telah dilaksanakan oleh pensyarah mengikut perancangan seperti di dalam RPH kitaran 1. Semasa proses PdP kitaran 1 didapati kaedah pengajaran pensyarah adalah berpusatkan pensyarah iaitu penyampaian pensyarah berbentuk sehalu sahaja. Manakala dapatan perbincangan dengan pensyarah pakar, didapati proses PdP kurang penglibatan pelajar. Ini disebabkan pensyarah tidak melakukan sebarang aktiviti bagi mengukuhkan konsep topik tersebut

yang mana penyampaian pengajaran oleh pensyarah hanya berpandukan nota sahaja. Maka, penambahbaikan terhadap proses PdP di dalam kelas adalah terhadap kaedah pengajaran dan alat bantu mengajar yang interaktif dan menarik yang mesra pengguna. Penjelasan dan cadangan penambahbaikan PdP pensyarah dan RPH kitaran 1 boleh dirujuk pada **Lampiran 3**.

Bagi PdP kitaran 2 pula, pensyarah telah membuat penambahbaikan dalam pengajaran hasil perbincangan dengan pensyarah pakar dan ahli kumpulan yang lain. Pensyarah telah menggunakan kaedah pengajaran yang berpusatkan pelajar dan melakukan aktiviti secara berkumpulan. Dalam sesi penyampaian isi kandungan topik tersebut, pensyarah telah menggunakan kaedah **Kirch-Sheet** dan **PhET**. Selain itu, kaedah ini dapat menggalakkan penggunaan teknologi dalam suasana pembelajaran digital. Proses PdP ini dapat dilihat lebih interaktif dan pelajar banyak melibatkan diri secara berkumpulan dalam aktiviti pembelajaran serta melakukan aktiviti secara **PhET hands-on**. Penjelasan dan cadangan penambahbaikan PdP pensyarah dan RPH kitaran 2 boleh dirujuk pada **Lampiran 6**.

Berdasarkan peringkat refleksi, didapati peratus pelajar menulis persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua dengan betul adalah 100%, manakala peratus pelajar dapat mengira arus dengan betul adalah 90% selepas langkah intervensi diambil (kitaran 2). Ini menunjukkan objektif pembelajaran yang pertama dan kedua telah tercapai. Walau bagaimanapun, terdapat 2 orang pelajar tidak dapat mengira arus dengan tepat. Maka, langkah pemulihan secara khusus telah dilakukan di mana 2 orang pelajar ini diberi bimbingan khas secara bersemuka oleh pensyarah. Selepas bimbingan didapati pelajar tersebut telah berjaya memahami konsep Hukum Kirchhoff dengan betul.

4.0 KONSEP PERKONGSIAN

Penggunaan kaedah **Kirch-Sheet** dan **PhET** telah dikongsi dengan rakan-rakan pensyarah unit Fizik KMPH (**Lampiran 9**) dan turut disebarluaskan melalui medium you tube (<https://youtu.be/kjSffIx7fRE>). Perkongsian tersebut telah mendapat maklum balas yang positif daripada pensyarah-pensyarah unit Fizik KMPH. Mereka berpendapat bahawa kaedah **Kirch-Sheet** dan **PhET** ini dapat memudahkan pensyarah untuk menjelaskan cara penulisan persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua serta dapat mengira arus dengan betul. Selain itu, pendekatan kaedah **Kirch-Sheet** dan **PhET** adalah selaras dengan perkembangan dunia *gadget* hari ini. Pensyarah juga berpendapat dengan penggunaan **Kirch-Sheet** dan **PhET** dapat membantu pelajar membayangkan situasi litar yang sebenar dan seterusnya dapat membantu pelajar untuk menggunakan rumus dan dapat menggantikan nilai yang betul.

Manakala, pelajar mendapati bahawa kaedah ini dapat membantu mereka untuk menulis persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua serta dapat mengira arus dengan betul. Dengan penggunaan **Kirch-Sheet** pelajar dapat mengurangkan kesilapan ketika menjawab soalan kerana **Kirch-Sheet** memberi panduan dengan jelas cara mengeluarkan maklumat. Manakala penggunaan **PhET** pula dapat menarik minat mereka kerana mereka dapat membina litar sendiri dan dapat melihat pengaliran arus di dalam litar tersebut di samping dapat menyemak jawapan soalan yang diberikan.

5.0 RUMUSAN

Dalam PLC yang telah dijalankan, kami menggunakan alat kolaboratif *Lesson Study* kerana mempunyai kekuatan dari segi fleksibiliti pensyarah memilih kaedah pengajaran yang sesuai dalam proses PdP berdasarkan masalah pembelajaran yang dihadapi oleh pelajar di samping mencapai objektif pembelajaran.

Kami telah menggunakan kaedah **Kirch-Sheet** dan **PhET** sebagai strategi intervensi. Antara kekuatan alat tersebut adalah ia dapat menarik minat dan motivasi pelajar untuk melibatkan diri secara interaktif dan *hands-on* dalam proses PdP yang dijalankan. Ini kerana di samping pelajar menjawab soalan, pelajar dapat membina litar yang lengkap dengan pengaliran arus. Maka pelajar dapat membandingkan jawapan dengan litar yang dibina.

Secara keseluruhannya, kami mendapati bahawa strategi PLC yang kami gunakan iaitu kaedah intervensi **Kirch-Sheet** dan **PhET** serta alat kolaboratif *Lesson Study* memberi kesan positif terhadap prestasi pembelajaran pelajar di mana wujud peningkatan dari segi peratus pelajar yang menjawab dengan betul di dalam ujian yang diberikan. Didapati peratus pelajar menulis persamaan Hukum Kirchhoff Pertama dan Kedua dengan betul adalah 100%, manakala peratus pelajar dapat mengira arus dengan betul adalah 90% selepas langkah intervensi diambil (kitaran 2). Ini menunjukkan objektif pembelajaran yang pertama dan kedua telah tercapai. Penggunaan **Kirch-Sheet** dapat meningkatkan kefahaman pelajar terhadap konsep yang dipelajari. Manakala penggunaan **PhET** adalah secara *hand-on* juga membantu pelajar menyemak jawapan soalan yang diberikan.

Penggunaan alat kolaboratif *Lesson Study* dan kaedah intervensi **Kirch-Sheet** dan **PhET** ini juga berjaya mencapai objektif pembelajaran yang telah ditetapkan. kaedah intervensi **Kirch-Sheet** dan **PhET** ini sebenarnya selari dengan konsep pendidikan tersedia masa hadapan. Ini kerana pelajar dapat belajar secara sendiri di mana pensyarah dapat mengaplikasikan PdP berpusatkan pelajar.

RUJUKAN

- Mohd Hashim & Hanin Falina. (2022). *Litar Asas Pendawaian Penyamanan Udara Kenderaan (LAPPUK) Sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) Bagi Pelajar Sijil Teknologi Penyejukan Dan Penyamanan Udara (SPU) Di Kolej Komuniti Hulu Langat (KKHL)*. <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/ijeap/article/view/11643>
- 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>
- Hattie, J. (2012). *Visible Learning For Teachers, Maximizing Impact On Learning*. Routedge
- Google CEO Sundar Pichai warns society to brace for impact of A.I. acceleration, says 'it's not for a company to decide'

<https://www.cnn.com/2023/04/17/google-ceo-sundar-pichai-warns-society-to-brace-for-impact-of-ai-acceleration.html>

The road ahead reaches a turning point in 2024

https://www.gatesnotes.com/The-Year-Ahead-2024?WT.mc_id=20231218210000_TYA-2024_MED-ST_&WT.tsrc=MEDST#ALChapter1

Rokayah Binti A Rashid, Salmi Binti Abdullah (2021). *Kit_Moda: Meningkatkan Tahap Kemahiran Dalam Menentukan Kuantiti Vektor Momen Daya*. *Journal on Technical and Vocational Education (JTVE)*, Vol 6 No 2: Special Edition NARTC.

PENGUNAAN FLASHCARD DIGITAL MELALUI TIKTOK: UNTUK TINDAK BALAS ALKANA DAN ALKENA

Nurul Syuhadah binti Hasnan ¹
Nur Deena binti Khalid ²
Nor Irdawaty binti Alias ³
Nurul Balqis binti Abdullah ⁴
Nurul Fatin binti Samuri ⁵

^{1,2,3,4,5}Kolej Matrikulasi Johor

Email: n.syuhadah@kmj.matrik.edu.my

ABSTRAK

Kajian Professional Learning Community (PLC) yang bertemakan Kurikulum Berasaskan Teknologi di dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) menggunakan alat kolaboratif Teacher Sharing Session (TSS) ini bertujuan untuk mengenalpasti kaedah PdP yang dapat memudahcara dan membantu pelajar untuk menulis hasil tindakbalas bagi persamaan kimia untuk kumpulan alkana dan alkena. Alkana dan alkena merupakan sebatian karbon yang termasuk di dalam silibus Chemistry II, SK025 bagi Program Matrikulasi. Penggunaan flashcard maujud dan seterusnya digital dan menggunakan aplikasi TikTok sebagai pengukuhan telah dikongsi oleh lima pensyarah untuk mengkaji kesan penggunaan medium ini ke atas pemahaman pelajar untuk menulis hasil tindakbalas kimia kumpulan alkana dan alkena. Pengumpulan data akhir bagi mengukur keberhasilan dua objektif yang dinyatakan dalam PLC ini dijalankan secara kualitatif (penilaian verbal secara rawak dan penghasilan video Tiktok menggunakan flashcard pelajar) dan kuantitatif (Ujian Pra dan Ujian Pasca). Analisis perbezaan ujian Pra dan ujian Pasca menunjukkan strategi menghafal menggunakan flashcard yang dihasilkan pelajar sendiri terbukti dapat meningkatkan skor min pelajar dalam ujian pasca kepada tahap cemerlang, 95.0% berbanding skor min ujian pra iaitu 69.0% pada tahap sederhana. Berdasarkan temubual ringkas separa struktur telah dijalankan terhadap pelajar, pelajar juga dilihat bersemangat dan menunjukkan minat apabila diberi peluang untuk berkongsi flashcard yang dihasilkan di platform digital seperti Tiktok. Hal ini jelas menunjukkan yang pelajar lebih menggemari PdP yang diintegrasikan dengan teknologi terkini. Melalui penggunaan TikTok, akses kepada nota PdP sentiasa di hujung jari dan pelajar lebih teruja untuk mempelajarinya.

Kata kunci : Teacher Sharing Session, tindakbalas alkana dan alkena, flashcard digital, TikTok

1.0 PENGENALAN

Hidrokarbon adalah topik 5 bagi silibus Kimia 2, SK025. Topik ini diuji dalam soalan 4 bagi kertas PSPM 2 dan ia mempunyai banyak tindak balas kimia melibatkan dua jenis hidrokarbon, iaitu alkana dan alkena. Topik ini agak digeruni oleh pelajar kerana bilangan tindak balas kimia yang banyak untuk difahami dan dihafal. Sebelum pelaksanaan *flashcard*

digital ini, pengajaran bagi tindak balas alkana dan alkena dilaksanakan berpandukan nota kuliah dan peta minda yang disediakan oleh pensyarah. Berdasarkan pengalaman pensyarah pada sesi PdP yang terdahulu, pelajar didapati mengalami masalah untuk mengenalpasti formula struktur hasil bagi kebanyakan tindak balas kimia bagi alkana dan alkena kerana tidak memahami cara tindak balas itu berlaku. Hal ini menyebabkan pembelajaran mereka menjadi kurang bermakna dan mereka tidak dapat menguasai tindak balas alkana dan alkena. Oleh itu, ahli kumpulan PLC telah berbincang dan menghasilkan *flashcard* digital ini bagi membolehkan pelajar memahami tindak balas alkana dan alkena, menentukan reagen dan keadaan yang betul dan mengenalpasti formula struktur hasil yang tepat untuk setiap tindak balas. Pelajar seterusnya dikehendaki menghasilkan *flashcard* digital sendiri menggunakan rakaman video yang mengandungi semua tindak balas alkana dan alkena dengan lengkap. Format mereka menghasilkan *flashcard* digital ini adalah mengikut kreativiti masing-masing. Seterusnya, pelajar perlu menggunakan aplikasi *TikTok* sebagai medium untuk berkongsi *flashcard* digital ini kepada pensyarah dan rakan-rakan.

2.0 KONSEP FOKUS

2.1 ISU DAN MASALAH

Projek ini dilaksanakan bagi membantu pelajar untuk menguasai tindak balas alkana dan alkena, secara khususnya agar mereka dapat menentukan reagen, keadaan dan formula struktur hasil tindak balas yang tepat bagi setiap tindak balas. Hal ini amat penting bagi membolehkan para pelajar menjawab soalan PSPM dan memperoleh markah yang cemerlang. Berdasarkan laporan kerja calon bagi soalan 4 kertas PSPM SK025 bagi sesi 2021/2022, sebanyak 80% calon tidak dapat melukis struktur gelung terbuka apabila struktur siklik mengalami pengoksidaan dan 90% calon tidak dapat memberikan reagen (ii), struktur B dan reagen (iii) untuk mendapatkan struktur hasil tindak balas. Manakala, laporan kerja calon untuk soalan 4 kertas PSPM SK025 sesi 2022/2023 pula mendapati hanya 40% calon dapat melukis formula struktur dengan tepat bagi tindak balas alkana dan alkena. Berdasarkan laporan kerja calon ini, dapat dilihat bahawa pelajar mengalami masalah yang sama bagi setiap tahun. Secara ringkasnya, subtopik alkana mengandungi satu tindak balas yang boleh ditanya di dalam PSPM iaitu halogenasi manakala alkena mempunyai 11 tindak balas iaitu halogenasi di dalam pelarut organik, halogenasi di dalam air, hidrogenasi, hidrohalogenasi, hidrohalogenasi dengan peroksida, ozonolisis, pengoksidaan, hidrasi, dehidrasi, dehidrohalogenasi dan ujian Baeyer. Secara keseluruhannya, terdapat 12 tindak balas kimia yang harus difahami dan dihafal oleh pelajar bagi subtopik alkana dan alkena. Oleh kerana bilangan tindak balas yang terlalu banyak dan topik ini adalah antara topik terawal bagi kimia organik dalam silibus SK025, pelajar mengalami masalah untuk memahami cara kebanyakan tindak balas tersebut berlaku dan seterusnya tidak dapat menentukan reagen, keadaan dan struktur formula hasil tindak balas yang tepat. Hal ini menyebabkan mereka tidak boleh menjawab soalan 4 PSPM SK025 dengan betul dan seterusnya tidak berjaya memperoleh markah penuh bagi soalan ini. *Flashcard* digital ini diharapkan dapat membantu pelajar memahami semua tindak balas dan mengenalpasti reagen, keadaan dan formula struktur hasil tindak balas yang tepat.

2.2 OBJEKTIF

Objektif pelaksanaan PLC-Teacher Sharing Session ini adalah untuk:

- a) Memastikan 85% pelajar dapat mengenalpasti formula struktur hasil tindak balas bagi alkana dan alkena

- b) Memastikan 85% pelajar dapat menulis semua persamaan tindak balas dalam topik alkana dan alkena

2.3 AHLI KUMPULAN

Ahli kumpulan terdiri daripada lima orang pensyarah unit Kimia Kolej Matrikulasi Johor yang mempunyai pengalaman masing-masing seperti ditunjukkan dalam Jadual 1:

Jadual 1: Ahli Kumpulan PLC-Teacher Sharing Session *Flashcard* Digital

Nama	Pengalaman	Kepakaran
Pn. Nor Irdawaty binti Alias	22 tahun mengajar	Pensyarah Kanan Kimia
Pn. Nur Deena binti Khalid	11 tahun mengajar	Pensyarah Kimia
Pn. Nurul Syuhadah binti Hasnan	8 tahun mengajar	Pensyarah Kimia
Cik Nurul Balqis binti Abdullah	6 tahun mengajar	Pensyarah Kimia
Pn. Nurul Fatin binti Samuri	6 tahun mengajar	Pensyarah Kimia

Semua ahli kumpulan yang dipilih mempunyai pengalaman dalam mengajar kimia dan mengetahui masalah yang dihadapi oleh para pelajar. Sesi perbincangan telah diadakan bagi menjana idea dan menyusun perancangan PLC yang berkesan untuk membantu para pelajar dan mengolah sesi pengajaran yang berkesan. Seterusnya, setiap ahli kumpulan mengambil peranan masing-masing dalam pelaksanaan projek PLC ini.

2.4 PERANCANGAN PLC

Cadangan PLC-TSS ini diadakan pada minggu ke 9 dan 10 semasa 4 jam tutorial bagi topik 5: Hidrokarbon.

Jadual 2: Cadangan aktiviti pelaksanaan TSS

Garis Masa	Cadangan Aktiviti
Jam pertama tutorial	- PdP untuk tindak balas alkana dan alkena di dalam kelas menggunakan bahan PdP pensyarah. <u>Penilaian formatif sebelum kelas berakhir (Ujian Pra):</u> Sebuah peta minda diberikan kepada para pelajar dan mereka dikehendaki melukis hasil bagi setiap tindak balas kimia alkana dan alkena
Selepas jam pertama tutorial	Sesi perkongsian antara pensyarah berkenaan hasil dapatan PdP jam pertama dan perbincangan untuk mengimplementasi penggunaan <i>flashcard</i> yang disediakan oleh pensyarah bagi memudahkan proses pengajaran tindak balas alkena.
Hari unit kimia	- Implementasi penggunaan <i>flashcard</i> untuk PdP tindak balas alkena beserta dengan latihan. <u>Penilaian formatif sebelum kelas berakhir (Ujian Pasca 1):</u> Sebuah peta minda diberikan kepada para pelajar dan mereka dikehendaki melukis hasil bagi setiap tindak balas kimia alkana dan alkena.

Jam kedua tutorial	• Pelajar membina flashcard sendiri yang mengandungi tindak balas alkana dan alkena dalam bentuk video dan memuat naik video tersebut melalui aplikasi TikTok untuk sesi perkongsian bersama pelajar lain.
Selepas jam kedua tutorial	• Sesi perkongsian antara pensyarah berkenaan hasil impak aktiviti yang dijalankan.

3.0 KONSEP PENAMBAHBAIKAN

3.1 PELAKSANAAN AKTIVITI

Kami telah memilih 41 orang pelajar terdiri daripada tiga modul yang berbeza iaitu 10 orang pelajar K5H19, 18 orang pelajar K2F8 dan 13 orang pelajar K3C10 sebagai sampel untuk *TSS* ini. Penggunaan *flashcard* digital melalui aplikasi TikTok bertujuan menjadi bahan bantu mengajar yang menarik, menguatkan ingatan mereka serta mengurangkan kekeliruan yang dihadapi pelajar dalam mempelajari tindak balas alkana dan alkena. Oleh itu, perjumpaan kumpulan telah diadakan di dalam kelas bagi membincangkan isu yang timbul, merangka alat inovasi dan merancang pelaksanaan *flashcard* digital melalui aplikasi TikTok ke atas sampel yang telah dipilih. Perbincangan juga merangkumi pemilihan alat kolaboratif serta mengenalpasti kaedah yang akan digunakan.

Pelaksanaan PLC mengikut gelung dilaksanakan mengikut ketetapan tarikh tutorial yang telah ditetapkan mengikut CO. Data dikumpul menggunakan soal selidik selepas setiap interaksi yang dilaksanakan. Berikut menunjukkan pelaksanaan aktiviti *TSS* yang telah dilaksanakan untuk menguji, menambahbaik dan memilih proses yang paling berkesan.

PERJUMPAAN KALI PERTAMA (25.2.2024)
<u>Isu/ Fokus Masalah</u> Perkongsian dalam perjumpaan kali pertama ini berfokuskan kepada permasalahan pelajar dalam menulis tindak balas alkana dan alkena berdasarkan pengalaman PdP sesi terdahulu.
Pensyarah 1: Menyatakan pelajarinya menghadapi masalah untuk menulis hasil tindak balas alkana dan alkena dengan tepat walaupun setelah menggunakan nota yang menarik dan informatif.
Pensyarah 2: Menyatakan pelajar tidak dapat menulis hasil tindak balas alkana dan alkena yang walaupun sudah diterangkan berulang kali oleh pensyarah berdasarkan nota kuliah unit Kimia.
Pensyarah 3: Pensyarah telah menunjukkan cara untuk melukis hasil tindakbalas menggunakan peta minda, namun pelajar hanya mampu menulis bahan yang digunakan dalam tindak balas alkana dan alkena tetapi tidak tahu untuk menulis hasil tindak balas alkana dan alkena.
Pensyarah 4: Pensyarah membina peta minda bersama-sama dengan pelajar dan menunjukkan cara-cara untuk melukis hasil tindakbalas dengan betul. Pada akhir sesi PdP, melalui soalan peta minda yang hamper serupa, 90% pelajar masih tidak mendapat menjawab hasil tindak balas alkana dan alkena dengan tepat walaupun tunjuk ajar telah diberikan sebelum itu.

Pensyarah 5:

Menyatakan bahawa pelajar merasakan nota kuliah yang digunakan bagi PdP mempunyai maklumat yang terlampau banyak, padat dan mengelirukan pelajar.

Cadangan Penyelesaian Masalah

Semua ahli bersetuju supaya pensyarah membina dan menggunakan *flashcard* untuk membantu pelajar melihat tiga elemen yang terlibat dalam penulisan tindak balas alkana dan alkena yang lengkap iaitu struktur pemula, reagen dan keadaan, dan hasil tindak balas.

Hasil

Dua penilaian akan dijalankan ke atas pelajar untuk menguji kefahaman mereka berdasarkan *flashcard* yang diperhatikan. Penilaian pertama dilakukan secara verbal oleh pensyarah kepada empat pelajar yang dipilih secara rawak manakala penilaian kedua ialah penilaian formatif berkumpulan menggunakan kaedah menulis hasil tindak balas secara bergilir (Ujian Pra)

PERJUMPAAN KALI KEDUA (27.2.2024)

Isu/ Fokus Masalah

Flashcard yang disediakan oleh pensyarah berada pada skala yang kecil (A6) menjadikan visual yang terhasil kurang jelas.

Pensyarah 1:

Mencadangkan agar *flashcard* tersebut diubahsuai kepada skala yang lebih besar yang boleh dipaparkan

Pensyarah 2:

Mencadangkan pelajar membuat *flashcard* sendiri

Pensyarah 3:

Mencadangkan *flashcard* yang menggunakan kertas yang berwarna

Pensyarah 4:

Mencadangkan *flashcard* digital bagi mengukuhkan pemahaman pelajar berkaitan tindak balas alkana dan alkena supaya lebih menarik

Pensyarah 5:

Mencadangkan agar satu aktiviti pembelajaran sendiri pelajar dilaksanakan.

Cadangan Penyelesaian Masalah

Setelah meneliti kesesuaian dan hasil dapatan daripada aktiviti *flashcard* yang disediakan oleh pensyarah yang dijalankan pada jam pertama, semua ahli bersetuju untuk meminta pelajar membuat *flashcard* masing-masing yang menarik pada waktu konsultasi hari unit kimia. Pelajar telah dibahagikan kepada dua atau tiga kumpulan yang terdiri daripada 4 hingga 6 orang setiap kumpulan mengikut bilangan pelajar didalam kelas; H19 (2 kumpulan), F8 (3 kumpulan) dan C10 (3 kumpulan). Setiap kumpulan perlu menyediakan *flashcard* yang merangkumi kesemua tindak balas alkana dan alkena. Pelajar perlu menyiapkan *flashcard* sebelum kelas jam kedua dijalankan.

Hasil

Penilaian formatif menggunakan kaedah menulis hasil tindak balas telah diberikan kepada setiap pelajar untuk diselesaikan bagi menguji kefahaman mereka sebelum sesi konsultasi hari unit kimia berakhir. (Ujian Pasca)

PERJUMPAAN KALI KETIGA (29.2.2024)

Isu/ Fokus Masalah

Dapatan daripada aktiviti membina *flashcard* pada sesi konsultasi hari unit kimia menunjukkan masih ada lagi pelajar yang tidak dapat menulis hasil tindak balas dengan tepat. Ujian Pasca yang dijalankan tidak dapat mengukur peningkatan pemahaman setiap pelajar terhadap penulisan tindak balas alkana dan alkena yang lengkap yang merangkumi struktur permulaan, reagen dan keadaan, juga hasil tindak balas. Hal ini kerana, tiada ulasan tambahan oleh pensyarah selepas fasa *brainstorming* dilakukan dan ujian Pasca yang dijalankan hanya berfokus pada penulisan hasil tindak balas.

Pensyarah 1:

Menyatakan masih terdapat pelajar yang tidak boleh mengenalpasti hasil tindak balas alkana dan alkena dalam sesebuah tindak balas.

Pensyarah 2:

Menyatakan bahawa penggunaan *flashcard* perlu dijalankan dengan lebih menarik. Pelajar seharusnya berupaya berkongsi output iaitu apa yang telah dihafal daripada *flashcard* yang telah dibuat secara verbal kepada rakan-rakan kelas.

Pensyarah 3:

Mencadangkan disebabkan sekarang ini pelajar sangat cenderung melayari aplikasi TikTok, pelajar membuat video TikTok mengenai tindak balas alkana dan alkena dengan mendigitalkan *flashcard*

Pensyarah 4:

Mencadangkan satu penilaian formatif sendiri dilakukan pada setiap pelajar untuk menguji kefahaman mereka terhadap tajuk tersebut.

Pensyarah 5:

Mencadangkan agar penilaian formatif yang interaktif dipilih untuk menguji kefahaman pelajar.

Cadangan Penyelesaian Masalah

Setelah meneliti kesesuaian dan hasil dapatan daripada aktiviti *flashcard* yang dijalankan pada sesi konsultasi hari unit kimia, semua ahli bersetuju untuk mengintegrasikan *flashcard* yang telah disediakan pelajar dengan platform digital TikTok pada jam yang kedua. Pelajar telah diberikan penerangan yang teliti mengenai tugas yang perlu dilakukan, dimana mereka perlu menyediakan satu video pendek yang merangkumi kesemua 12 tindak balas alkana dan alkena yang betul mengikut kreativiti masing-masing. Pelajar perlu memuat naik video mereka di akaun TikTok selewat-lewatnya malam sebelum kelas dijalankan bagi memberi peluang kepada kumpulan lain untuk menonton video mereka.

Hasil

Penilaian formatif berkumpulan menggunakan kaedah menulis kesemua 12 tindak balas alkana dan alkena yang betul dalam bentuk flashcard dan penghasilan video Tiktok pelajar telah dijalankan bagi mengukur peningkatan pemahaman mereka terhadap topik ini.

PERJUMPAAN KALI KEEMPAT (3.3.2024)

Isu/ Fokus Masalah

Perjumpaan pada kali ini adalah untuk berkongsi dapatan daripada penggunaan aplikasi TikTok melalui analisis data ujian topikal pelajar. Hampir keseluruhan pelajar memperoleh markah yang tinggi iaitu lebih daripada 85% pelajar berjaya menjawab soalan dengan tepat.

Cadangan Penyelesaian Masalah

Melalui dapatan kuiz pelajar, beberapa pendapat dan pandangan telah diutarakan untuk digunakan pada masa akan datang.

Pensyarah 1:

Menyatakan bahawa penggunaan *flashcard* melalui aplikasi TikTok berjaya menarik minat pelajar sekaligus dapat meningkatkan kefahaman pelajar dalam penulisan tindak balas alkana dan alkena

Pensyarah 2:

Berpendapat penggunaan *flashcard* melalui aplikasi TikTok boleh menjimatkan masa pensyarah di mana perkara yang sama tidak perlu diulang berkali-kali.

Pensyarah 3:

Berpendapat *flashcard* melalui aplikasi TikTok boleh digunakan sebagai alat bantu PdP

Pensyarah 4:

Berpendapat penggunaan *flashcard* melalui aplikasi TikTok boleh diaplikasikan dalam topik mekanisme yang lain.

Pensyarah 5:

Mencadangkan agar penggunaan *flashcard* melalui aplikasi TikTok disebar luas kepada pensyarah-pensyarah lain dan pihak pengurusan.

Hasil

Kaedah yang telah digunakan ini akan dikongsikan bersama dengan pensyarah lain dan pelajar lain melalui penyebaran.

3.2 KEBERKESANAN TSS YANG DILAKSANAKAN

Untuk menguji keberkesanan penggunaan *flashcard* digital ini, pelajar telah diberikan tugas berkumpulan di mana mereka diberikan satu molekul alkana sebagai molekul permulaan. Dengan menggunakan molekul tersebut, mereka perlu menulis hasil tindak balas yang terdapat dalam alkana dan alkena berserta dengan reagen dan keadaan tindak balas di dalam bentuk flashcard. Pelajar kemudian perlu menghasilkan satu video TikTok berdasarkan flashcard mereka itu tadi. Video tersebut kemudiannya dikongsi kepada pensyarah dan rakan-rakan sekelas yang lain untuk mendapatkan maklumbalas.

Setelah pensyarah menggunakan flash card maujud bersama pelajar pada jam pertama, didapati masih terdapat segelintir pelajar yang tidak dapat melukis hasil tindakbalas alkana dan alkena dengan tepat. Namun, penggunaan flash card tersebut telah berjaya membantu pelajar membuat proses pengulangan maklumat. Mereka dapat memperbaiki pemahaman untuk menulis hasil tindakbalas alkana dan alkena. Di samping itu, proses ini juga menyebabkan pelajar lebih mengingati tindakbalas alkana dan alkena.

Selain itu, pelajar telah memantapkan lagi pemahaman mereka melalui video TikTok yang dihasilkan dan dikongsi bersama rakan-rakan lain. Maklumbalas daripada rakan-rakan yang lain menyatakan bahawa mereka faham video yang disampaikan dan mereka juga dapat mengeluarkan molekul hasil tindak balas yang sama seperti video TikTok tersebut. Proses pengulangan maklumat ini telah membantu pelajar untuk memantapkan lagi pemahaman mereka terhadap cara untuk menulis hasil tindak balas bagi molekul alkana dan alkena. Di samping itu, pelajar menyatakan bahawa video yang dihasilkan rakan-rakan adalah informatif dan sangat menarik minat untuk ditonton. Mereka juga menyatakan bahawa, ulangkaji tindakbalas alkana dan alkena boleh dilakukan pada bila-bila masa kerana aplikasi TikTok itu berada di telefon pintar dan akses sentiasa berada di hujung jari.

3.3 BUKTI PENAMBAHBAIKAN

Pengumpulan data akhir bagi mengukur keberhasilan dua objektif yang dinyatakan dalam PLC ini dijalankan secara kualitatif (penilaian verbal secara rawak dan penghasilan video Tiktok menggunakan *flashcard* pelajar) dan kuantitatif (Ujian Pra dan Ujian Pasca).

Penilaian verbal dan Ujian Pra dilaksanakan sebelum berakhir jam pertama tutorial topik hidrokarbon manakala Ujian Pasca dilaksanakan sebelum berakhir sesi konsultasi pada hari unit Kimia dapat mengukur peningkatan pemahaman pelajar secara individu akan penulisan hasil tindak balas bagi alkana dan alkena.

Peningkatan pemahaman pelajar akan penulisan kesemua 12 persamaan tindak balas dalam topik alkana dan alkena pula diukur melalui penggunaan *flashcard* yang disediakan pelajar dan penghasilan video Tiktok secara berkumpulan pada jam kedua tutorial topik ini.

3.3.1 ANALISIS DATA KUANTITATIF

Analisis perbezaan ujian Pra dan ujian Pasca dirumuskan dalam **Jadual 3** (rujuk **Lampiran**). Strategi menghafal menggunakan *flashcard* yang dihasilkan pelajar sendiri terbukti dapat meningkatkan skor min pelajar dalam ujian pasca kepada tahap cemerlang, 95.0% berbanding skor min ujian pra iaitu 69.0% pada tahap sederhana.

Peningkatan yang ketara dapat dilihat dari markah ujian pasca bagi beberapa soalan yang diwarnakan merah (tahap lemah) iaitu soalan 8 dan 12 (rujuk **Lampiran**). Pelajar didapati masih belum menguasai tindak balas *oxidative cleavage* pada alkena, seterusnya tidak dapat mengenalpasti struktur akhir dengan betul.

Bagi peratusan yang diwarnakan kuning pada soalan 4, 6 dan 7 (rujuk **Lampiran**), pengetahuan awal pelajar dapat dikategorikan pada tahap sederhana kerana pelajar kurang mahir mengaplikasi *Markonikov's rule* dalam menentukan struktur akhir. Manakala soalan 10 dan 11 (rujuk **Lampiran**) pula melibatkan tindak balas penyediaan alkena. Walaupun skor

yang diperoleh bagi kedua-dua soalan ini dalam ujian pra sudah dianggap tinggi, namun teknik penghafalan yang lebih berstruktur perlu dimplimentasi sejak awal demi memupuk budaya belajar yang konsisten dan efisien.

Majoriti pelajar sudah mencapai tahap cemerlang sebelum jam kedua tutorial berlangsung. Ini menunjukkan sistem *flashcard* yang diperkenalkan dapat membantu pelajar dalam menghafal tindak balas kimia organik dengan lebih baik. Pelajar juga berpendapat bahawa mereka lebih mudah menghafal kesemua 12 tindak balas alkana dan alkena apabila diasingkan satu kad untuk satu tindak balas lengkap.

3.3.2 ANALISIS DATA KUALITATIF

Berdasarkan temubual ringkas separa struktur telah dijalankan terhadap dua orang pelajar bagi mengukuhkan lagi analisis data dari perspektif kualiti, strategi PdP perlu bersifat dinamik dan progresif seiring dengan peredaran zaman dimana semuanya boleh dicapai diujung jari. Pelajar juga dilihat bersemangat dan menunjukkan minat apabila diberi peluang untuk berkongsi *flashcard* yang dihasilkan di platform digital seperti Tiktok. Hal ini jelas menunjukkan yang pelajar lebih menggemari PdP yang diintegrasikan dengan teknologi terkini.

Aktiviti PdP yang dilaksanakan menggunakan *flashcard* mampu meningkatkan pemahaman dan penglibatan pelajar di dalam kelas apabila perbincangan berlaku di dalam kumpulan kecil melibatkan tiga hingga empat orang pelajar, untuk menyelesaikan soalan struktur yang lebih kompleks. Struktur akhir dapat dilukis dengan tepat dan pelajar lebih bermotivasi untuk berkongsi dengan rakan-rakan kelas yang lain. Inovasi *flashcard* yang bersifat fleksibel ini juga memudahkan pelajar membuat ulangkaji juga hafalan di mana sahaja mereka berada. Selain itu, kos yang rendah diperlukan untuk membuat *flashcard* ini ekoran penggunaan bahan yang mudah didapati seperti kertas dan pen.

Walaupun *flashcard* ini dilihat dapat memberi impak yang positif, namun terdapat segelintir pelajar (kebiasaannya kelompok pelajar lemah) yang terlalu mementingkan aspek kosmetik berbanding aspek kognitif ketika menghasilkan *flashcard* ini, menjadikan objektif inovasi ini tidak dapat dicapai.

Oleh yang demikian, terdapat beberapa cadangan penambahbaikan yang boleh dilaksanakan terhadap projek PLC seperti menyediakan satu garis panduan kepada pelajar dalam penghasilan *flashcard*. Seterusnya, setiap *flashcard* yang dihasilkan pelajar perlulah diperiksa oleh para pensyarah bagi memastikan penulisan pelajar untuk setiap tindak balas alkana dan alkena yang lengkap adalah tepat. Jika penggunaan *flashcard* pada peringkat awal oleh pensyarah dapat digabungkan dengan mana-mana strategi pengajaran yang sesuai seperti strategi pembelajaran berasaskan bahan, inovasi ini pasti dapat membantu pelajar lebih memahami tugas yang diberi.

4.0 KONSEP PERKONGSIAN

Penyebarluasan yang awal telah dilaksanakan antara rakan sejawat di unit kimia dan telah mendapat respon yang positif. Dan penyebaran seterusnya melalui respon pelajar kolej yang lain terhadap *flashcard* digital melalui aplikasi TikTok yang telah dikongsi, didapati semua memberikan respon yang sangat positif terhadap cara pelaksanaan pengajaran yang dahulunya membosankan kepada satu yang *hands on*, konkrit dan bermakna bagi mereka.

5.0 RUMUSAN

Kajian ini menggunakan *Teacher Sharing Session* (TSS) sebagai alat kolaboratif bagi mengembangkan idea pengajaran. Sesi PLC kali ini mendapati bahawa penggunaan *flashcard* digital melalui aplikasi Tiktok dapat meningkatkan pemahaman pelajar terhadap tindak balas alkana dan alkena. Antara manfaat yang diperolehi adalah ia membantu meningkatkan penglibatan dan pemahaman pelajar (Noradilah dan Lai, 2019). Kajian oleh Karpicke dan Blunt (2011) menunjukkan bahawa penggunaan *flashcard* digital untuk pengulangan dan latihan soal dapat meningkatkan daya ingatan. Pelajar yang menggunakan *flashcard* digital secara berkala menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman konsep dan pengekalan maklumat jangka panjang.

Melalui perkongsian dalam sesi PLC, pensyarah dapat mengenal pasti teknik yang paling berkesan dalam penggunaan *flashcard* digital, seperti cara penyusunan terbaik kandungan *flashcard*, jenis soalan yang sesuai, dan cara untuk memaksimumkan interaktiviti pelajar. Selain itu, pensyarah juga perlu menyesuaikan penggunaan *flashcard* digital dengan keperluan pelajar, seperti mengambil kira tahap pemahaman pelajar dan infrastruktur teknologi yang tersedia di kolej masing-masing.

Para pensyarah digalakkan untuk terus meneroka dan mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran mereka bagi memaksimumkan potensi pembelajaran pelajar selari dengan tema Konppi-4, “Melestari Inovasi dalam Merialisasikan Pendidikan di Masa Hadapan”.. Kajian oleh Dede (2008) menunjukkan bahawa teknologi pendidikan seperti *flashcard* digital boleh meningkatkan penglibatan dan motivasi pelajar. Apabila pensyarah mengintegrasikan *flashcard* digital ke dalam pengajaran mereka, pelajar lebih cenderung untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, yang merupakan elemen utama dalam pembelajaran bermakna.

RUJUKAN

- Dede, C. (2008). "A Seismic Shift in Epistemology." *Educause Review*, 43(3), 80-81.
- Karpicke, J. D., & Blunt, J. R. (2011). "Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping." *Science*, 331(6018), 772-775.
- Noradilah binti Aziz & Lai Wei Sieng (2019). “Impak Pendidikan Berasaskan Teknologi Terhadap Peningkatan Prestasi Pelajar di UKM”. *Jurnal Personalia Pelajar*

BIJAK KAMIRAN BAHAGIAN DEMI BAHAGIAN MENGGUNAKAN CDINIA

Nuruljannah binti Shamsuri¹
Sarah Afifah binti Muhammad Ghazali²
Siti Aishah binti Nasiruddin³
Azizan bin Said⁴
Roslina binti Mustafa⁵
Syahida binti Samsudin⁶

^{1,2,3,4,5,6}Kolej Matrikulasi Johor

Email: n.shamsuri@gmail.com

ABSTRAK

Kajian yang bertemakan Kurikulum Berasaskan Teknologi bertujuan untuk meningkatkan penguasaan pelajar dalam menulis penyelesaian yang melibatkan kamiran bahagian demi bahagian menggunakan teknik CDINIA melalui alat kolaboratif Lesson Study. Kajian ini melibatkan 29 orang pelajar jurusan Sains Komputer Program Empat Semester sesi 2023/2024. Tinjauan awal telah dilakukan berdasarkan pemerhatian, temubual, soalan latihan dan kuiz. Didapati pelajar tidak dapat menguasai kamiran bahagian demi bahagian dengan baik. Mereka kerap melakukan kecueaian dan tertinggal langkah penting semasa menyelesaikan soalan tersebut. Untuk mengatasi masalah ini, teknik CDINIA diperkenalkan melalui platform digital iaitu nota digital anyflip, video Youtube dan aplikasi Telegram. Analisis data adalah berdasarkan skor markah dan analisis dokumen. Dapatan kajian menunjukkan bahawa Lesson Study Kitaran 2 dapat meningkatkan penguasaan pelajar dalam kamiran bahagian demi bahagian di mana pelajar mendapat 100% gred A dalam kuiz 2 Kitaran 2 berbanding hanya 13% pelajar mendapat gred A dalam kuiz 2 Kitaran 1. Ini menunjukkan teknik CDINIA yang diaplikasikan secara digital telah berjaya meningkatkan prestasi pelajar dalam subtopik kamiran bahagian demi bahagian. Kajian ini harap dapat dijadikan panduan kepada pensyarah untuk mencari pendekatan terbaik dalam amalan pelaksanaan PdP dalam mengatasi masalah pembelajaran pelajar di samping dapat meningkatkan lagi kreativiti dan inovasi pensyarah selari dengan perubahan masyarakat dan kemajuan teknologi.

Kata Kunci: Lesson Study, kamiran bahagian demi bahagian, teknik CDINIA

1.0 PENGENALAN

Sejak kebelakangan ini, penggunaan teknologi oleh para pendidik dalam sistem pendidikan meningkat berikutan wabak Covid-19 (Tores Martin, Acal, El Honrani, Mingorance Estrada, 2021) yang melanda kebanyakan negara termasuk Malaysia. Kemunculan pelbagai teknologi ICT telah mewujudkan pelbagai medium komunikasi yang membolehkan maklumat-maklumat dapat disalurkan dengan lebih pantas dan menjadikan proses pembelajaran berkesan menurut Jenal (2017).

Kamiran merupakan topik Matematik Tambahan bagi pelajar tingkatan 5 berdasarkan silibus Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM). Kamiran bahagian demi bahagian ialah subtopik yang dipelajari di peringkat matrikulasi tetapi tidak dipelajari di peringkat sekolah menengah. Kamiran bahagian demi bahagian ini melibatkan satu atau dua fungsi samada logaritma, polinomial, eksponen dan trigonometri yang merupakan subtopik 6.4 merujuk kepada silibus Matematik DM025 yang dikeluarkan oleh Bahagian Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM, 2022). Kamiran yang melibatkan fungsi logaritma, eksponen dan trigonometri juga merupakan perkara baru yang dipelajari di peringkat Matrikulasi. Ini merupakan cabaran besar bagi tenaga pengajar matematik di peringkat Matrikulasi kerana terdapat banyak perkara asas di dalam kamiran bahagian demi bahagian tidak dipelajari di peringkat sekolah menengah. Tambahan pula keputusan Matematik Tambahan pelajar Program Sistem Empat Semester (SES) di peringkat SPM hanya setakat lulus sahaja. Topik Kamiran bagi subjek DM025 pula menyumbang sebanyak 60% sehingga 70% di dalam Peperiksaan Semester Peringkat Matrikulasi (PSPM) dan kamiran bahagian demi bahagian merupakan soalan wajib.

2.0 KONSEP FOKUS

2.1 MENGENAL PASTI ISU PDP

Topik Pengamiran sering menjadi cabaran bagi pelajar (Shafia, 2005). Hal ini kerana topik Pengamiran memerlukan kemahiran serta kefahaman yang tinggi bagi seseorang pelajar untuk menyelesaikannya (Zul Azrin & Roslinda, 2017). Terdapat beberapa pendekatan yang berbeza untuk menyelesaikan soalan-soalan pengamiran yang pelbagai. Oleh itu, bimbingan dan pengajaran yang efektif sangat diperlukan bagi pelajar untuk memahami konsep dengan baik dan menjawab soalan dengan tepat.

Berdasarkan refleksi dan temubual pensyarah, kami mendapati pelajar masih tidak dapat memilih u dan dv dengan betul semasa proses kamiran bahagian demi bahagian. Sekiranya pelajar berjaya memilih u dan dv yang betul, pelajar mungkin melakukan kesilapan dalam pembezaan dan pengamiran pula kerana masih keliru dengan petua yang perlu digunakan (rujuk **LAMPIRAN 1**). Selain itu, pelajar tidak memudahkan formula kamiran bahagian demi bahagian sebelum melakukan kamiran sekali lagi. Terdapat juga pelajar yang terlupa untuk menukar jawapan akhir kepada bentuk termudah dan terdapat juga pelajar yang tertinggal langkah penting semasa menyelesaikan soalan. Kesilapan pada setiap langkah penyelesaian menyebabkan pelajar kehilangan markah semasa menjawab soalan yang melibatkan kamiran bahagian demi bahagian.

Dapatan ini dikukuhkan lagi dengan analisis terhadap latihan pelajar dan didapati 50% pelajar masih tidak dapat menyelesaikan kamiran bahagian demi bahagian dengan baik. Merujuk kepada kuiz pula didapati,

- 30% pelajar masih tidak dapat memilih u dan dv dengan betul semasa proses kamiran bahagian demi bahagian.
- 35% pelajar masih tidak dapat membezakan u dengan betul.
- 40% pelajar tidak dapat memberikan jawapan kamiran dengan betul.
- 50% pelajar tidak memudahkan formula kamiran bahagian demi bahagian sebelum melakukan kamiran sekali lagi.
- 40% pelajar tidak menulis langkah penyelesaian dengan baik dan tersusun.

- 93% pelajar tidak mendapat markah penuh semasa menjawab soalan kamiran bahagian demi bahagian.

Salah satu tujuan refleksi ialah menilai kesesuaian strategi dan bahan bantu mengajar (BBM) yang digunakan. Berdasarkan semua dapatan ini, kami membuat rumusan bahawa penambahbaikan perlu dilakukan terhadap pembelajaran yang melibatkan kamiran bahagian demi bahagian. Ini bagi mengelakkan pelajar kehilangan markah penting di dalam Peperiksaan Semester Peringkat Matrikulasi (PSPM). Subtopik ini juga akan dipelajari dengan lebih mendalam semasa pelajar mengikuti Program Dua Semester (SDS) kelak. Oleh itu, kami merancang untuk memperkenalkan teknik CDINIA bagi mengatasi masalah penguasaan kamiran bahagian demi bahagian dan seterusnya meningkatkan markah pelajar di dalam PSPM.

2.2 OBJEKTIF KAJIAN

Pensyarah

Menghasilkan Rancangan Pengajaran (RPH) terbaik untuk subtopik kamiran bahagian demi bahagian menggunakan teknik CDINIA.

Pelajar

100% pelajar mendapat gred A dalam subtopik kamiran bahagian demi bahagian dengan menggunakan teknik CDINIA.

2.3 AHLI KUMPULAN

Pemilihan ahli yang sesuai amat penting bagi menjana idea dan menyusun perancangan yang berkesan bagi pelaksanaan *Lesson Study* yang akan dilaksanakan. Ahli kumpulan kami terdiri daripada 6 orang pensyarah yang mempunyai pengalaman mengajar dalam subjek Matematik termasuk seorang pakar rujuk yang merupakan *Subject Matter Expert (SME)* Matematik iaitu Puan Syahida binti Samsudin. **Jadual 1** menunjukkan peranan ahli kumpulan.

Jadual 1. Peranan Ahli Kumpulan PLC

NAMA	PERANAN	PENGALAMAN MENGAJAR
Nuruljannah binti Shamsuri	Ketua Kumpulan Laporan	Kolej Matrikulasi Johor (12 tahun)
Sarah Afifah binti Muhammad Ghazali	Ahli Kumpulan Laporan	Kolej Matrikulasi Johor (8 tahun)
Siti Aishah binti Nasiruddin	Ahli Kumpulan Analisis Data	Kolej Matrikulasi Johor (4 tahun)
Azizan bin Said	Ahli Kumpulan Pakar Teknologi	Kolej Matrikulasi Johor (10 tahun)

Roslina binti Mustafa	Ahli Kumpulan Pakar rujuk PLC	Kolej Matrikulasi Johor (23 tahun)
Syahida binti Samsudin	Pakar rujuk (SME) Knowledgeable Others	Kolej Matrikulasi Johor (21 tahun)

2.4 PERANCANGAN DAN ALAT KOLABORATIF

Perancangan bermula dengan pembentukan kumpulan dan dan hasil perbincangan, kami membuat keputusan untuk menggunakan alat kolaboratif *Lesson Study*. Langkah pertama, kami menentukan matlamat pengajaran dan berkongsi refleksi pengajaran dan pembelajaran masing-masing untuk topik kamiran. Didapati lebih 50% pelajar tidak dapat menyelesaikan soalan kamiran bahagian demi bahagian. Refleksi ini dikukuhkan lagi dengan analisis markah kuiz yang menunjukkan 60% pelajar gagal menyelesaikan soalan kamiran bahagian demi bahagian. Oleh itu, kami memperkenalkan teknik CDINIA bagi membantu pelajar mengatasi masalah tersebut.

Kedua, kami merancang Rancangan Pengajaran Harian (*Lesson Study* Kitaran 1) dengan melibatkan 15 orang pelajar Program Sistem Empat Semester dari kelas DC1. Praktikum ini dipilih kerana markah kuiz yang rendah berbanding praktikum yang lain. Semasa pengajaran dilaksanakan, ahli-ahli kumpulan dan pensyarah pakar akan memantau dan membuat pemerhatian bagi menilai, membuat refleksi dan penambahbaikan. Seterusnya kami menambah baik Rancangan Pengajaran Harian (*Lesson Study* Kitaran 2) yang mana melibatkan 14 orang pelajar kelas DC3. Tenaga pengajar untuk kedua-dua kelas tersebut ialah Puan Roslina. Perancangan kitaran PLC *Lesson Study* Kitaran 1 dan 2 adalah berdasarkan **Rajah 1**.



Rajah 1. Kitaran PLC *Lesson Study*

2.5 TEKNIK CDINIA

Teknik CDINIA merupakan satu kaedah langkah demi langkah yang menggunakan kaedah mnemonik. 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 (Maizan, 2017). CDINIA merujuk kepada **C**hoose, **D**ifferentiate, **I**ntegrate, **N**ew, **I**ntegrate, **A**nswer. **Jadual 2** di bawah menunjukkan langkah-langkah penyelesaian yang menggunakan teknik CDINIA.

Jadual 2. Teknik CDINIA

Teknik CDINIA	Contoh				
C = Choose Pelajar mesti memilih u dan dv dengan betul. Pilihan u menggunakan LoPET	$\int x \ln x dx$ (old) {Choose}				
D = Differentiate Pelajar mesti melakukan pembezaan dengan betul menggunakan petua pembezaan.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Differentiate</th><th>Integrate</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td> $u = \ln x$ $\frac{du}{dx} = \frac{1}{x}$ $du = \frac{1}{x} dx$ </td><td> $dv = x dx$ $\int dv = \int x dx$ $v = \frac{x^2}{2}$ </td></tr> </tbody> </table>	Differentiate	Integrate	$u = \ln x$ $\frac{du}{dx} = \frac{1}{x}$ $du = \frac{1}{x} dx$	$dv = x dx$ $\int dv = \int x dx$ $v = \frac{x^2}{2}$
Differentiate	Integrate				
$u = \ln x$ $\frac{du}{dx} = \frac{1}{x}$ $du = \frac{1}{x} dx$	$dv = x dx$ $\int dv = \int x dx$ $v = \frac{x^2}{2}$				
I = Integrate Pelajar mesti melakukan kamiran dengan betul menggunakan petua kamiran					
N = New Pelajar mesti memasukkan segala maklumat baru dalam formula dengan betul dan memudahkannya.	$\int x \ln x dx$ (old) $= uv - \int v du$ $= (\ln x) \left(\frac{x^2}{2} \right) - \int \left(\frac{x^2}{2} \right) \left(\frac{1}{x} \right) dx$ simplify $= \left(\frac{x^2}{2} \right) (\ln x) - \int \frac{1}{2} x dx$ {New}				
I = Integrate Pelajar sekali lagi menggunakan petua kamiran dengan betul.	{Integrate} $= \left(\frac{x^2}{2} \right) (\ln x) - \left(\frac{1}{2} \right) \left(\frac{x^2}{2} \right) + c$				
A = Answer Pelajar mesti memudahkan jawapan dalam bentuk teringkas.	$= \left(\frac{x^2}{2} \right) (\ln x) - \left(\frac{x^2}{4} \right) + c$ {Answer}				

3.0 KONSEP PENAMBAHBAIKAN

3.1 LANGKAH PELAKSANAAN *LESSON STUDY*

Perjumpaan bersama dilakukan bagi membincangkan aktiviti *Lesson Study* mengikut kesesuaian masa ahli kumpulan. Aktiviti yang dilakukan ialah seperti di dalam **Jadual 3**.

Jadual 3. Jadual pelaksanaan *Lesson Study*

Bil	Tarikh	Aktiviti
1.	21 April 2024	Refleksi selepas sesi pengajaran di kalangan pensyarah dan pembentukan kumpulan. (rujuk LAMPIRAN 2)
2.	23 April 2024	Merancang dan membina RPH melalui perbincangan secara kolektif (Rujuk LAMPIRAN 3).
3.	23 April 2024	Isi kandungan RPH disemak oleh pakar rujuk.
4.	24 April 2024	Melaksanakan PdP menggunakan <i>Lesson Study</i> Kitaran 1 dan pencerapan oleh ahli kumpulan.
5.	24 April 2024	Refleksi <i>Lesson Study</i> Kitaran 1 dan cadangan penambahbaikan daripada pakar rujuk dan ahli kumpulan.
6.	28 April 2024	Merancang RPH bagi <i>Lesson Study</i> Kitaran 2 melalui perbincangan secara kolektif (Rujuk LAMPIRAN 3).
7.	28 April 2024	Isi kandungan RPH disemak oleh pakar rujuk.
8.	29 April 2024	Melaksanakan PdP menggunakan <i>Lesson Study</i> Kitaran 2 dan pencerapan oleh ahli kumpulan.
9.	2 Mei 2024	Refleksi <i>Lesson Study</i> Kitaran 2 dan cadangan penambahbaikan daripada pakar rujuk dan ahli kumpulan.

Jadual 4 di bawah merupakan Laporan Refleksi *Lesson Study* bagi Kitaran 1. Laporan ini mengandungi refleksi daripada ahli kumpulan dan pakar rujuk serta cadangan penambahbaikan.

Jadual 4. Laporan Refleksi *Lesson Study* Kitaran 1

ASPEK	REFLEKSI OLEH PAKAR RUJUK DAN AHLI KUMPULAN	CADANGAN PENAMBAHBAIKAN RPH
Rancangan Mengajar / <i>Lesson Plan</i> . (Rujuk LAMPIRAN 3)	- Rancangan mengajar lengkap dan pengajaran berjalan dengan lancar mengikut pembahagian masa yang ditetapkan. - Keseluruhan objektif PdP dinyatakan dengan baik, jelas dan teratur.	Ahli kumpulan mencadangkan pensyarah perlu memikirkan alternatif digital yang lebih berpusatkan pelajar.

Isi Kandungan / <i>Content</i>	• Isi kandungan subtopik yang disampaikan oleh pensyarah ringkas dan jelas. • Pensyarah mempunyai pengetahuan dan kemahiran yang jelas serta berpengalaman tentang subtopik yang diajar. • Pensyarah memperkenalkan kaedah CDINIA tetapi hanya menerangkan satu contoh soalan sahaja.	Ahli kumpulan mencadangkan supaya pensyarah menerangkan lebih banyak contoh soalan.
Keberkesanan Bahan Bantu Mengajar (teknik CDINIA)	• Penggunaan bahan bantu mengajar yang lengkap mengikut kepada aktiviti yang dijalankan. Bahan bantu mengajar yang digunakan kurang menarik perhatian pelajar.	Ahli kumpulan mencadangkan supaya satu video penerangan teknik CDINIA dihasilkan supaya pelajar boleh belajar melalui video tersebut berulang kali mengikut masa lapang dan keperluan pelajar.
Penglibatan dan respon pelajar	• Penglibatan pelajar didapati kurang aktif sewaktu aktiviti PdP dijalankan. • Pelajar-pelajar didapati kurang bersemangat dalam memberi respon kepada pensyarah.	Ahli kumpulan mencadangkan supaya pensyarah perlu melibatkan semua pelajar dengan meminta pelajar berkongsi jawapan di Telegram dan membentangkannya di hadapan kelas.
Kuiz pelajar	• Hasil refleksi kuiz pelajar mendapati pelajar tidak dapat menyelesaikan soalan dengan betul kerana pelajar tidak dapat menguasai tiga langkah awal kaedah CDINIA iaitu CDI (<i>Differentiate</i> dan <i>Integration</i>) dengan betul. • Pelajar lemah dalam pembezaan dan kamiran asas yang melibatkan petua kuasa, fungsi eksponen dan trigonometri.	Ahli kumpulan mencadangkan supaya pensyarah menyediakan latihan asas yang melibatkan pembezaan dan kamiran yang menarik seperti bahan bantu mengajar <i>anyflip</i> .

Hasil refleksi daripada *Lesson Study* Kitaran 1, penambahbaikan yang dicadangkan ialah penghasilan video pembelajaran dan nota digital *anyflip* (rujuk **LAMPIRAN 3**). Penggunaan video dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran membenarkan pelajar berinteraksi dengan bahan menyebabkan pemindahan maklumat lebih mudah dicapai ke dalam minda pelajar (Greenberg dan Zaretis, 2012). Kajian terdahulu telah menunjukkan bahawa penggunaan teknologi dalam pendidikan dapat meningkatkan keterlibatan pelajar dan motivasi

mereka untuk belajar. Halim et al. (2022) menyatakan bahawa penggunaan nota digital *anyflip* yang lebih ringkas dengan persembahan dan warna yang menarik mampu menarik minat pelajar untuk mempelajari sesuatu topik.

Setelah mengenalpasti penambahbaikan yang perlu dilakukan, kami telah menghasilkan *Lesson Study* Kitaran 2. **Jadual 5** merupakan refleksi daripada ahli kumpulan dan pakar rujuk selepas pelaksanaan *Lesson Study* Kitaran 2.

Jadual 5. Laporan Refleksi *Lesson Study* Kitaran 2

ASPEK	REFLEKSI OLEH PAKAR RUJUK DAN AHLI KUMPULAN	CADANGAN PENAMBAH BAIKAN RPH
Rancangan Mengajar / <i>Lesson Plan</i> (LAMPIRAN 3)	Rancangan mengajar lengkap dan pengajaran berjalan dengan lancar mengikut pembahagian masa yang ditetapkan. Aktiviti yang dilaksanakan dapat meningkatkan kefahaman dan penglibatan yang aktif dalam kalangan pelajar.	Tiada.
Isi Kandungan / <i>Content</i>	Isi kandungan subtopik yang disampaikan oleh pensyarah ringkas dan jelas. Pensyarah telah memberi beberapa contoh soalan kamiran bahagian demi bahagian menggunakan kaedah CDINIA dengan jelas.	Tiada.
Keberkesanan Bahan Bantu Mengajar (kaedah CDINIA)	Penggunaan bahan bantu mengajar yang lengkap mengikut kepada aktiviti yang dijalankan dan video teknik CDINIA sangat membantu pelajar dalam menyelesaikan soalan kamiran bahagian demi bahagian.	Tiada.
Penglibatan dan respon pelajar	- Penglibatan pelajar lebih aktif sewaktu aktiviti PdP dijalankan. - Pelajar lebih memberi respon kepada semua soalan-soalan pensyarah.	Tiada.
Kuiz pelajar	Hasil refleksi kuiz pelajar mendapati 100% pelajar mendapat gred A dalam subtopik kamiran bahagian demi bahagian dengan menggunakan teknik CDINIA.	Tiada

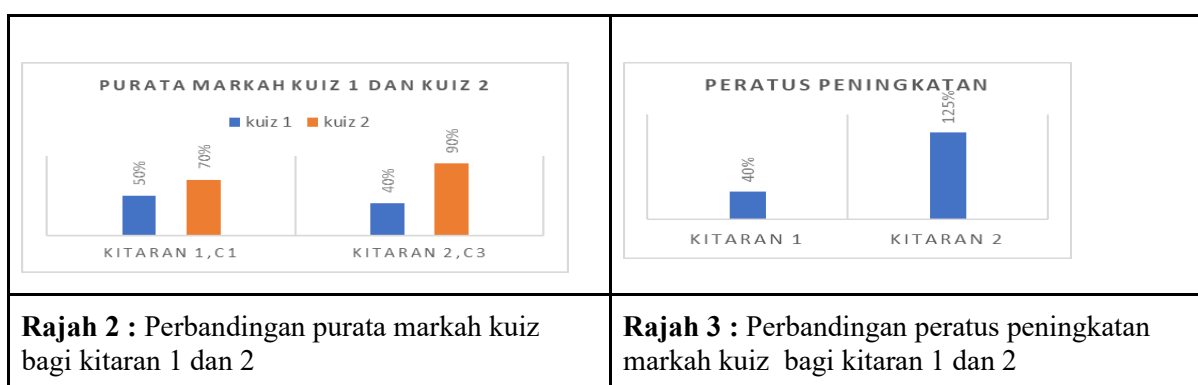
3.2 PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA

Jadual 6 menunjukkan markah kuiz 1 dan kuiz 2 bagi kedua-dua praktikum DC1 dan DC3. Markah kuiz 1 merujuk kepada markah para pelajar yang menjawab soalan kamiran bahagian demi bahagian dengan menggunakan kaedah konvensional, manakala markah kuiz 2 pula merujuk kepada markah pelajar yang menjawab dengan menggunakan teknik CDINIA.

Jadual 6. Markah Kuiz 1 dan Kuiz 2 bagi praktikum DC1 dan DC3

PRAKTIKUM	PELAJAR	MARKAH /10															PURATA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
DC1	KUIZ 1	5	6	5	5	5	5	6	5	4	6	5	5	5	4	4	5
	KUIZ 2	7	7	7	6	6	9	7	7	8	7	7	7	6	7	7	7
DC3	KUIZ 1	4	5	4	3	5	4	2	5	4	3	4	4	4	5		4
	KUIZ 2	9	10	9	9	8	10	9	8	8	10	9	9	9	9		9

Rajah 2 menunjukkan perbandingan markah kuiz 1 dan 2 berdasarkan kitaran 1 (DC1) dan 2 (DC3). Kedua-dua kitaran menunjukkan terdapat peningkatan selepas intervensi dijalankan. Graf perbandingan peningkatan markah kuiz 2 untuk kitaran 1 dan 2 adalah seperti **Rajah 3**. Dapatan *Lesson Study* kitaran 1 menunjukkan bahawa purata markah pelajar meningkat dari 5/10 (kuiz 1) kepada 7/10 (kuiz 2). Peningkatan telah berlaku sebanyak 40%. Manakala dapatan bagi *Lesson Study* Kitaran 2 menunjukkan peningkatan sebanyak 125% iaitu dari markah 4/10 (kuiz 1) kepada 9/10 (kuiz 2).



Rajah 4 menunjukkan peratus pelajar yang mendapat gred A untuk kuiz 2 bagi kitaran 1 ialah 13% manakala bagi kitaran 2 pula ialah 100% . Ini menunjukkan bahawa *Lesson Study* Kitaran 2 yang melibatkan teknik CDINIA, video pembelajaran dan nota digital *anyflip* telah berjaya meningkatkan prestasi pelajar dalam menyelesaikan soalan yang melibatkan kamiran bahagian demi bahagian.

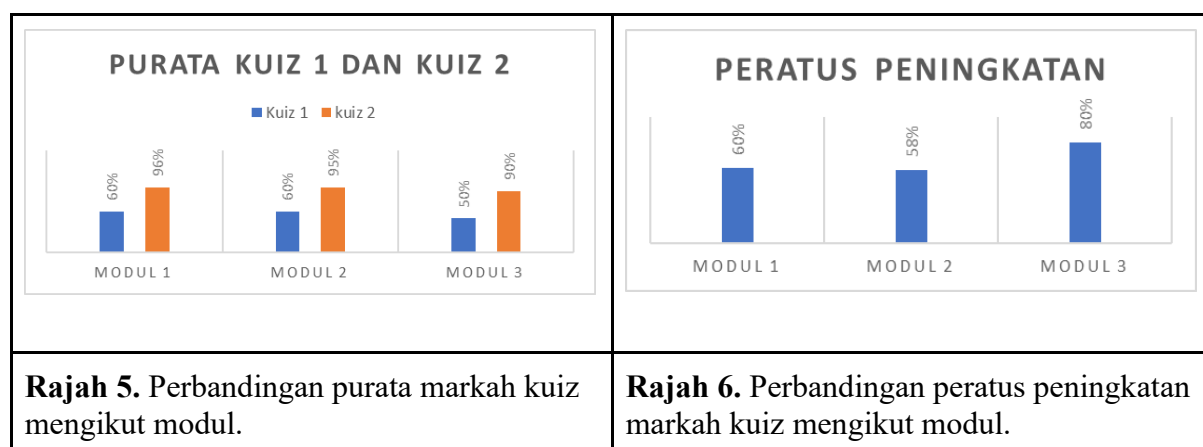


Rajah 4. Perbandingan peratus pelajar yang mendapat gred A untuk kitaran 1 dan 2

4.0 KONSEP PERKONGSIAN

Kajian yang dijalankan bermula dengan dua kumpulan sasaran iaitu DC1 dan DC3 kemudiannya disebar luas kepada pelajar Program Sistem Empat Semester (SES) yang mengambil kursus Matematik 2 (DM025). Pensyarah dalam kumpulan ini telah menggunakan Rancangan Pengajaran Harian (RPH) Kitaran 2 yang dikemaskini untuk diaplikasikan dalam kelas tutorial masing-masing. Perkongsian tersebut telah mendapat maklumbalas yang positif. Mereka berpendapat bahawa teknik CDINIA dengan bantuan video pembelajaran dan nota digital *anyflip* sangat membantu pelajar dalam menguasai kamiran bahagian demi bahagian kerana mempunyai arahan langkah penyelesaian yang tersusun dan jelas.

Rajah 5 menunjukkan perbandingan purata markah sebelum dan selepas intervensi dijalankan. Ketiga-tiga modul menunjukkan peningkatan di mana Modul 1 meningkat sebanyak 60%, modul 2 meningkat sebanyak 58% dan modul 3 sebanyak 80% seperti yang ditunjukkan di **Rajah 6**.



Seterusnya kajian ini juga telah dikongsi di kalangan pensyarah unit Matematik Kolej Matrikulasi Johor melalui interaksi profesionalisme unit. Perkongsian tersebut sangat membantu para pensyarah dalam meningkatkan penguasaan pelajar bagi subtopik kamiran bahagian demi bahagian. Tambahan pula silibus Program Dua Semester sangat padat dan contoh yang diberikan adalah terhad. Dengan bantuan teknik CDINIA, video pembelajaran dan nota digital *anyflip* dapat membantu meningkatkan pemahaman pelajar terhadap topik tersebut kerana boleh diakses pada bila-bila masa menggunakan gajet mereka. Penggunaan bahan juga boleh diulang-ulang sehingga mereka memahaminya dengan baik.

Selain itu, kajian ini juga turut dikongsikan bersama dengan guru tingkatan enam Sekolah Dato' Seri Amar Diraja Muar. Mereka berpendapat teknik CDINIA membantu pelajar menyusun pemikiran langkah demi langkah dalam menyelesaikan kamiran bahagian demi bahagian. Kecuaian yang dihadapi oleh pelajar juga berkurang dengan bantuan teknik CDINIA. Bagi pelajar yang menghadapi kekangan masa untuk memahami teknik CDINIA di dalam kelas, video dan nota digital *anyflip* sangat membantu mereka belajar di luar waktu kelas.

5.0 RUMUSAN

Secara keseluruhannya, pensyarah amat berpuas hati dengan *Lesson Study* yang menggunakan teknik CDINIA yang dibantu oleh video pembelajaran dan nota digital *anyflip* kerana berjaya menambah baik kaedah pengajaran pensyarah bagi subtopik kamiran bahagian

demi bahagian. Kami juga sepakat mengatakan bahawa objektif *Lesson Study* bagi kajian ini berjaya dicapai kerana pensyarah dapat bersama-sama merancang dan melaksanakan RPH terbaik dalam PdP khususnya bagi subtopik kamiran bahagian demi bahagian. Teknik CDINIA ini juga berjaya meningkatkan kemahiran pelajar dalam menyelesaikan kamiran bahagian demi bahagian seterusnya meningkatkan prestasi pelajar bagi subtopik ini. Selari dengan perubahan landskap pendidikan yang semakin diwarnai oleh teknologi dan digitalisasi, aktiviti yang dilakukan dalam kajian ini memberi ruang dan peluang kepada pelajar untuk mengasah kemahiran menggunakan aplikasi digital terkini. Menurut Hussien, Z. (2017) adalah sangat penting bagi pendidik untuk memastikan e-pembelajaran dapat memberi manfaat dan meningkatkan hasil pembelajaran pelajar serta memberi teknik pengajaran yang lebih cemerlang untuk hasil pembelajaran yang lebih baik. Oleh itu, kami berpendapat bahawa teknik CDINIA dibantu dengan video pembelajaran dan nota digital *anyflip* dapat memenuhi subtema Kurikulum Berasaskan Teknologi. Secara keseluruhan, harapan kami adalah perkongsian ini dapat mempelbagaikan teknik pengajaran pensyarah Matrikulasi serta memberikan impak positif terhadap prestasi pelajar dan meningkatkan kredibiliti Program Matrikulasi di Malaysia ke tahap yang lebih tinggi.

RUJUKAN

- Bahagian Matrikulasi (2022), Spesifikasi Kurikulum Matematik 2 (DM025), Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Greenberg, A. D. & Zanetis, J. (2012). The impact of broadcast and streaming video in education: What the research says and how educators and decision makers can begin to prepare for the future. Report commissioned by cisco inc. To Wainhouse research, LLC.
- Halim, I., Syarifah Syamimi Wafaa, S. A., Ainulhuda, K., Abdullah, K., Siti Hajar, T., Nur Afiza, M., & Zainal, A. (2022). Penggunaan Anyflip dalam Pendidikan Islam Semasa PdPR. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Hussein, Z. (2017). Leading to intention: The role of attitude in relation to technology acceptance model in e-learning. *Procedia Computer Science*, 105, 159-164.
- Jenal, M. Z. (2017, March). Persepsi Pelajar Terhadap Penggunaan Sistem Rangkaian Media Sosial Telegram Sebagai Alat Pembelajaran Modul Matematik: Satu Tinjauan Kes Di Kolej Komuniti Kuala Langat. In *e-proceedings i-CompEx17 Academic Paper*.
- 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.
- Shafia Abdul Rahman. (2005). Learning with Examples and Students' Understanding of Integration. *Reform, Revolution and Paradigm Shifts in Mathematics Education*, hlm. 24-28.

Torres Martin, C.; Acal, C.; El Honrani, M. & Mingorance Estrada, A.C. (2021, January).
Impact on The Virtual Learning Environment Due To COVID-19. Sustainability-2021,
13, 582.

Zul Azrin Ghazali & Roslinda Rosli. (2017) Analisis Kesilapan Pelajar Mengaplikasikan

EMBRACING AI; REVOLUTIONIZE CIRCUIT ANALYSIS USING YesChat.ai

Nur ‘Ainiza binti Nuruddin¹
Titiyaka binti Jajuri²
Mohd Khairul Azmi bin Ahmad³
Muhamad Fadhil bin Kamarul Bahar⁴
Raihan Faridah binti Bahurudeen⁵

^{1,2,3,4,5} Kolej Matrikulasi Perak

Email: bm-1575@moe-dl.edu.my

ABSTRACT

AI integration in physics education transforms teaching and learning by enhancing student problem-solving skills and fostering educator collaboration in Professional Learning Communities (PLC) to improve overall performance. This PLC activity focuses on enhancing both teaching methodologies of 5 physics lecturers and learning of 26 students using lesson study as a collaborative tool. Addressing the problem of student's difficulty in electric circuit concepts, the objectives are to optimize students' outcomes in understanding complex electrical circuit concepts, create a dynamic teaching ecosystem in collaboration, and enhance the skills of both students and lecturers in developing precise prompts for AI tools. Three cycles of lesson plans—Multimedia Assisted Learning, Cooperative Learning, and AI Assisted Learning using YesChat.ai, an AI-driven platform—were implemented to optimize student outcomes in circuit analysis. Each cycle involved iterative improvements based on student performance and engagement, leveraging AI for personalized instruction and immediate feedback. The impact of these innovations was shared locally and internationally, demonstrating significant enhancements in student learning and educator collaboration. This approach not only fosters a dynamic educational environment but also emphasizes the role of AI in sustaining innovation for future-ready education. Embracing AI within PLCs underscores a transformative journey towards continuous improvement and excellence in teaching practices.

Kata Kunci : yesChat.AI in Education, Circuit Analysis, Professional Learning Community (PLC), Problem-Solving Skills

1.0 INTRODUCTION

The integration of AI in education, particularly in physics, has revolutionized teaching and learning methodologies, especially **students learning** by enhancing understanding and problem-solving skills (Flogie et al., 2023). Circuit analysis, a complex aspect of physics, often challenges students, and traditional methods lack the interactive and adaptive environment needed (Bhuyan et al., 2018). AI tools like YesChat.ai offer innovative solutions, especially within Professional Learning Communities (PLCs) where **educators collaborate** to improve teaching practices and student outcomes (Vickneswari et al., 2022). AI-driven platforms provide personalized, effective instruction, instant feedback, and step-by-step guidance, making learning more engaging and accessible. Educators in PLCs can refine questioning techniques and develop detailed prompts for precise AI responses, enhancing both teaching

strategies and student proficiency (Holstein et al., 2020). This approach not only improves problem-solving skills and **performance of students** but also fosters a collaborative, future-ready educational environment.

2.0 FOCUS CONCEPT

2.1 ISSUES IN ANALYSING ELECTRIC CIRCUIT

Students' inability to comprehend the analysis of direct current circuits is not a novel issue; in fact, several researches had been conducted on this topic for the past two decades. Numerous studies were conducted on the challenges associated with the conceptual understanding of the physics of the concepts addressed in the fundamental circuit analysis courses. Students often encounter difficulty in understanding the physical and electrical characteristics of resistive circuits (Englehardt, 2004, Harner and Slocombe, 1989). These include the examination of student comprehension of the concept of electricity and the flow of alternating current, the challenges students face in learning dc circuits, the comprehension of the physics of resistive circuits, the acquisition of fundamental semiconductor physics concepts, the identification of misconceptions shared between instructors and students regarding the operation of alternating current circuits, and the use of prior knowledge to establish learning environments that facilitate a more comprehensive understanding of circuits.

Khwanda and Kriek (2020) reported that the majority of pre-service teachers in the university at South Africa, did not possess a conceptual comprehension of the concept of current and the distinction between a parallel and a series circuit. They also experienced some challenges in their ability to acquire a qualitative understanding of direct current circuit concepts. In fact, Perak Matriculation College students are not exempt from facing the same issue. According to the Work Report of Candidates for the 2022/2023 Academic Session Matriculation Programme Semester Examination, only 10% of students answered the query regarding direct current circuit analysis correctly in the Physics 2 subject. Students' familiarity with the concept of constant current in series circuit connections is also found to be inadequate. It was determined that this was in accordance with the outcomes of the diagnostic test administered to the target student population. Diagnostic test results are presented in **Appendix 1**.

2.2 LEARNING OBJECTIVE AND LEARNING OUTCOME

The following are the objectives of the implementation of this PLC Lesson Study based on:

- a) Revolutionize teaching and learning in PLC methodologies by leveraging AI to enhance student understanding and problem-solving skills in electrical circuit analysis.
- b) Creating a dynamic ecosystem using YesChat.ai, the goal is to significantly improve student performance in physics, specifically in electrical topics, within a specified timeframe.
- c) Enhancing prompt development skills for AI tools aims to ensure precise and effective responses that deepen student and lecturer engagement with circuit analysis..

Based on Curriculum Specifications for subject DP024, issues in analysing electric circuits is inline with the chosen topic is Topic 3: Electric Current and Direct Circuit Current). Using Robert Mager's ABCD model, we have establish learning outcomes as follows:

- LO1: Students are able to calculate effective resistance in series configuration without error.
- LO2: Students are able to calculate effective resistance in parallel configuration without error.
- LO3: Students are able to apply Ohm's Law by calculating total current flow without error.
- LO4: Students are able to apply the concept of equal potential difference in parallel configuration without error.

The mapping of learning outcomes based on the cognitive level is shown in **Appendix 2**.

2.3 GROUP FORMATION

The CRAFT group is composed of five individuals, each of whom possesses a specific area of expertise, as illustrated in Table 1.

Table 1. The members of CRAFT group (Appendix 3)

Name	Teaching Experience (Year)	Expertise
Pn Nur 'Ainiza binti Nuruddin	23	Subject Matter Expert (SME) for Matriculation Physics
Pn Titiyaka binti Jajuri	24	Physics Lecturer Former Guru Cemerlang Fizik
En Mohd Khairul Azmi bin Ahmad	18	Physics Lecturer PLC Coordinator
En Muhamad Fadhil bin Kamarul Bahar	8	Physics Lecturer Former Program Pelajar Cemerlang (PPC)
Pn Raihan Faridah binti Bahurudeen	8	Physics Lecturer Former Program Pelajar Cemerlang (PPC)

It is crucial to select the appropriate members to generate ideas and develop effective plans for the implementation of the Lesson Study. The physics teacher is chosen to provide teaching ideas at the school that are related to the teaching of the analysis of direct-current circuits. The expertise of a Subject Matter Expert (SME) and former Guru Cemerlang Fizik are necessary for the validation of the learning content and the effective processing of the teaching process in the classroom. In addition, it is regarded as a brilliant idea to invite former Program Pelajar Cemerlang (PPC) lecturers to establish a group, as they are millennial educators who are highly educated, willing to learn and technologically advanced.

2.4 COLLABORATIVE TOOL AND PLANNING

Lesson study was chosen as a collaborative tool for this PLC project. Lesson study encourages teachers to collaborate closely on designing, implementing, and reflecting on lessons. This collaborative approach fosters a supportive professional community where educators can learn from each other's experiences and expertise. Moreover, it promotes deep learning, peer collaboration, continuous improvement, and professional growth while directly aligning with student learning outcomes and adapting to local contexts effectively. This PLC project is implemented in the second semester of 2023/2024 academic session using the Lesson Study Model (**Appendix 4**). Details are as shown in Table 2 below.

Table 2. Lesson Study Project Planning Gantt Chart (Appendix 5)

Activity	April		May				
	4	24	6	7	8	10	17
Group formation Collaborative tool selection Identify the issue Decide goal and learning outcome							
Cycle 1 Group discussion for multimedia assisted learning Plan lesson plan							
Implement and observe lesson Reflect and improve Lesson Plan Cycle 1							
Cycle 2 Group discussion for cooperative learning Plan lesson plan							
Implement and observe lesson Reflect and improve Lesson Plan Cycle 2							
Cycle 3 Group discussions for AI assisted learning Plan lesson plan Reflect Lesson Plan Cycle 3							

The writing of the lesson plan is based on the Madeline Hunter's Lesson Plan Model. This model is chosen because it is more readily suited for lessons which emphasize the lower tier of Bloom's revised taxonomy – remembering (knowledge), understanding (comprehension), and applying (application). Moreover, this model integrates principles from behaviorism, cognitive psychology, instructional design, and direct instruction to provide a structured approach to teaching that aims to optimize student learning outcomes through systematic planning, active engagement, and clear assessment of learning (**Appendix 6**).

3.0 IMPROVE CONCEPT

Improvement within PLCs is not a static goal but a dynamic process that involves regular assessment, feedback, and adaptation. This iterative cycle enables educators to identify challenges, implement strategies, and evaluate outcomes systematically. By focusing on data-driven decision-making and collaborative inquiry, PLCs empower lecturers to enhance their instructional practices, leading to better student outcomes.

3.1 LESSON PLAN CYCLE

The series of lesson plans explores three innovative instructional strategies: Multimedia Assisted Learning on 6 May 24 (**Appendix 7**), Cooperative Learning on 8 May 24 (**Appendix 8**), and Artificial Intelligence Assisted Learning using YesChat.Ai on 17 May 24 (**Appendix 9**). Multimedia Assisted Learning leverages various media formats to enrich the educational experience, catering to different learning styles and making content more accessible and engaging. Cooperative Learning emphasizes collaboration and teamwork, fostering a sense of community and mutual support among students, and developing essential skills like communication, problem-solving, and critical thinking. Artificial Intelligence Assisted Learning using YesChat.Ai introduces AI-driven tools into the classroom, offering personalized and adaptive learning experiences, instant feedback, and enhanced student engagement. For further reading, the learning theories about the three methods of instruction that have been selected are placed in the **Appendix 10**. By implementing these diverse methodologies, educators can create dynamic and effective learning environments that cater to the diverse needs of students, ultimately preparing them for the challenges of the 21st century. This comprehensive approach highlights the importance of integrating technology and collaborative practices in education to drive meaningful and lasting improvements in student outcomes. One of our group members has volunteered to implement this lesson study in her own class.

For cycle 1, the lecturer started the class with an interactive question about LED light to encourage students' engagement in a dynamic exchange of answers (**Appendix 11**). Then the lesson was continued with Pre-Test 1 that needed to be completed in 10 minutes. Later, the lecturer concisely explains the arrangement of resistance in series and parallel and also the steps to determine the effective resistance. After, an example question was discussed with students and the solutions were shown clearly in detail. Before the class ends, again a test was conducted, Post-Test 1 for 10 minutes to test their level of understanding. The test papers were then collected by the lecturer.

3.1.1 MULTIMEDIA ASSISTED LEARNING (LESSON PLAN CYCLE 1)

Multimedia-assisted learning is supported by several educational theories and offers numerous advantages. The first theory is cognitive load theory that suggests that learners have a limited capacity for processing information. Multimedia can help manage cognitive load by presenting information through multiple modalities such as videos, animation and presentation, thereby enhancing learning efficiency and comprehension. Next is dual coding theory. This theory proposes that information is processed and retained better when presented both verbally and visually. Multimedia integrates text with images, animations, and videos, facilitating dual coding and improving learning outcomes. The advantages of multimedia assisted learning are enhanced engagement, facilitates active learning that enable students to interact with content, solve problems, and apply knowledge in realistic scenarios.

3.1.2 REFLECTION LESSON PLAN CYCLE 1

From the Lesson Plan Reflection Report (**Appendix 12**), the lesson was comprehensive, simple and understandable. The questions asked throughout the lesson were relevant and according to the student's level of understanding. However, the teaching method needs to be improved in the next cycle due to lack of student engagement.

3.1.3 OUTCOME CYCLE 1 - POST TEST 1

Students were assigned with Post-Test 1 questions at the end of class in order to check their level of understanding and knowledge. The sample of students' response during Pre-test and Post-Test 1 are shown in **Appendix 13**. From the overall results of the Post-Test 1, there were 57% of students that obtained less than 20% marks; 35% of the students obtained marks in the range of 21% - 40% marks; and the remaining 8% of the students scored marks in the range of 80% - 100% (**Appendix 14**). These results shows an improvement when compared to the results from Diagnostic Test: 57% of students that obtained less than 20% marks; 38% of the students obtained marks in the range of 21% - 40% marks; and the remaining 4% of the students scored marks in the range of 61% - 80% (**Appendix 15**).

3.2 LESSON PLAN CYCLE 2

This teaching and learning session, using cooperative learning was conducted for D2T10 class on 8th May 2024. The facilitator lecturer is Mdm. Titiyaka Bt. Jajuri and it is a 1 hour tutorial session. This session was conducted two days after the previous session, using multimedia assisted learning.

Based on the students' results from Post Test 1, we can conclude that the students have difficulty determining effective resistance from the given question if they do it by themselves. After our discussion, we decided to use cooperative learning in our next lesson to help the students enhance their thinking and learning skills to determine effective resistance. We decided to use this model because cooperative learning is a pedagogical practice that focuses on structured interactions where students work together in small groups to achieve a specific learning goal or complete a task that would be difficult for them to complete by themselves.

In this lesson, the lecturer starts the class by returning their Post Test answer sheets and doing a short recap from the previous lesson. After that, the lecturer gives an example question to determine effective resistance for a circuit. For this question, the lecturer explains the solutions briefly to the students. After that, the lecturer asks students to form groups of three members to do group work and start cooperative learning (**Appendix 16**). Students are given 10 minutes to cooperate and complete questions to determine the effective resistance of a circuit. Then, students are given another 5 minutes to prepare for group presentations. Finally, after all groups are done with presentations, students are given 10 minutes to complete Post-Test 2 questions.

3.2.1 COOPERATIVE LEARNING (LESSON PLAN CYCLE 2)

We decided to use cooperative learning to improve student engagement, attract their focus, enhance their thinking skills in solving effective resistance circuits, and finally can help

them score in the next Post Test. Cooperation was more effective than interpersonal competition and individualistic efforts; cooperation with intergroup competition was also superior to interpersonal competition and individualistic efforts; and, there were no significant differences between interpersonal competitive and individualistic efforts (Robyn M. Gilles, 2016). This suggests that cooperative learning could help students get higher marks for Post Test 2.

According to Robyn M. Gilles (2016), to ensure cooperative learning successful, the lecturer has to structure the groups and the tasks so that students understand what they are expected to do and how they are expected to behave. So, we decided that students have to form groups of 3 members; consisting of weak, intermediate & smart students based on Post Test 1 results. We also have to make sure that students really understand the tasks given before the cooperative learning session starts so that they can plan their roles.

3.2.2 REFLECTION LESSON PLAN CYCLE 2

From the Lesson Plan Reflection Report (**Appendix 17**), we found that the lesson plan for cycle 2 managed to solve the problem that we had in cycle 1; that is the lack of student engagement during the teaching and learning lesson. In cycle 1, lessons with multimedia assistance caused the students not to study actively during the lesson, especially students who sit at the back of the classroom. Inactive learning causes the students to lose their focus during the class, making them distracted to do other things during the lesson. This affects their problem solving skills to determine effective resistance in series and parallel circuits. The lecturer plays an important role in establishing cooperative learning by structuring the groups and tasks effectively. However, a little improvement needs to be done for lesson plan cycle 3; which are the use of online websites or applications and plan activities that can save more time for the students to complete their tasks.

3.2.3 OUTCOME CYCLE 2 - POST TEST 2

Students were assigned with Post-Test 2 questions at the end of class in order to check their level of understanding and knowledge. From the overall results of the Post-Test 2, there were only 8% of students that obtained less than 20% marks; 60% of the students obtained marks in the range of 21% - 40% marks; 12% of the students scored marks in the range 41% - 60%; and the remaining 20% of the students scored marks in the range of 61% - 80% (**Appendix 18**).

By comparing these results with the Post Test 1 results, it shows that using cooperative learning helps the majority of the students to improve their problem solving skills in determining effective resistance for series and parallel circuits. Cooperative learning managed to reduce the number of students who scored less than 20% marks; from 15 students to only 2 students. Other than that, cooperative learning boosts the number of students that score 61% - 100% marks from only 2 students to 5 students; an increment by 12% (**Appendix 19**).

3.3 LESSON PLAN CYCLE 3

Again, we sat down to discuss and create a Lesson Plan 3 with the aim of improving the delivery of teaching materials in the classroom. As we planned, the third cycle was delivered on 17th May 2024 for class of D2T10. The lecturer involved was Pn Titiyaka binti Jajuri. She started with revising prior knowledge on effective resistance in series and parallel circuits. Then, a handout of a question was given to each student. Students discussed the

solutions in pairs so that they were ready to work with Artificial Intelligence. Artificial Intelligence Assisted Learning was chosen in Lesson Plan 3 because it has revolutionized education by fundamentally changing how we teach and learn. Throughout this discussing and planning process, we also considered the YesChat.AI to diverse learning styles of students to ensure an effective and inclusive approach to learning. In order to guide the students using YesChat.ai, Pn Titiyaka used a computer and LCD while the students used smartphones (**Appendix 20**). Guided instructions were planned in the Lesson Plan to ease students' understanding.

3.3.1 GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) ASSISTED LEARNING (LESSON PLAN CYCLE 3)

We planned and decided to use Generative Artificial Intelligence (AI) Assisted Learning. Generative Artificial Intelligence (AI) Assisted Learning utilizes AI systems capable of generating content or responses to enhance the educational process. The flowchart of the process using YesChat.ai in AI-Assisting Learning is shown in **Appendix 21**. This approach employs AI technologies like natural language processing and machine learning to personalize learning materials, provide instant feedback, and adapt educational content based on individual student needs and performance (Alnaqbi & Fouda, 2023). By integrating generative AI, this method aims to optimize learning experiences, foster deeper engagement, and improve educational outcomes through dynamically customized learning content. Moreover, AI supports individual accountability by tracking and analyzing student progress in real-time. Through automated assessments and personalized feedback, AI encourages students to take responsibility for their own learning outcomes and helps educators identify areas where additional support is needed such as to check solutions for problem solving.

3.3.2 REFLECTION LESSON PLAN CYCLE 3

From the Lesson Plan Reflection Report (**Appendix 22**), we found that the lesson plan for cycle 3 managed to solve problems that we had in cycle 2; the use of online websites to create activities that allow sufficient time for students' engagement and understanding. In cycle 2, only 20% managed to get 61% and above. By employing YesChat.ai in this model, we anticipate that the delivery of teaching materials will be optimized, leading to more effective achievement of positive learning outcomes.

Pn Sarmila Marlina binti Mohd Rufin, our **Knowledgeable Other**, who is an expert from the Computer Science Unit, said that using YesChat.ai really improved our lesson plan because it is a user-friendly website where students can use for self study from a reliable AI source. The answers provided by YesChat.ai in solving effective resistance problems in circuits are accurate and students can use it to check their answers in a short time.

3.3.3 OUTCOME CYCLE 3 - POST TEST 3

Students were assigned with Post-Test 3 questions at the end of class in order to check their level of understanding and knowledge. From the overall results of the Post-Test 3, there were 50% of students that obtained marks in the range of 61% - 80% and another 50% of the students scored full marks 100% in the test (**Appendix 23**).

By comparing these results with the Post Test 2 results, it shows that our collaboration to improve teaching practices and student outcomes by integrating student engagement and AI tools in our lesson is successful. In Cycle 3 lessons, Using YesChat AI provides personalized,

effective instruction, instant feedback, and step-by-step guidance, making learning more engaging and accessible. The lesson was proven effective because no student got marks below 60% in Post Test 3, whereas 21 students got marks less than 60% in Post Test 2 (**Appendix 24**). Based on the voting results, students also gave positive feedback and showed interest in using Yeschat.ai for future learning (**Appendix 25**).

Overall students' performance can be found in **Appendix 26**. Based on the overall comparison of pre and post-test grades for each cycle, students' performance demonstrated varying trends across the three cycles. In Cycle 1, students showed improvement, as indicated by the shift from lower grades to higher grades post-test, with a notable decrease in the number of students scoring 'F' and an increase in those achieving 'B' and 'C' grades. However, in Cycle 2, performance slightly declined due to the challenging nature of the post-test questions and the lack of communication skills among students, resulting in more students scoring 'D' and 'F'. In contrast, Cycle 3 exhibited a significant increase in student performance, with the majority of students achieving 'A' grades, indicating that the integration of AI-assisted learning and improved collaborative strategies greatly enhanced their understanding and problem-solving abilities.

The implementation of YesChat.ai within a Professional Learning Community (PLC) at Kolej Matrikulasi Perak has significantly enhanced students' learning, educators' collaboration, and overall student performance. Through a series of three lesson plan cycles—Multimedia Assisted Learning, Cooperative Learning, and Generative Artificial Intelligence (AI) Assisted Learning—the PLC approach has facilitated a dynamic and interactive teaching environment. Students' engagement and problem-solving abilities in understanding electrical circuits have markedly improved, with significant increases in test scores and reduced instances of low performance. Educators have collaboratively refined their instructional strategies, developed precise AI prompts, and shared best practices, resulting in more effective and personalized teaching methodologies. The use of YesChat.ai has provided instant feedback and adaptive learning experiences, ensuring that all students receive the support they need to succeed. This innovative approach not only fosters continuous improvement and collaboration but also sustains innovation in realizing the education of the future, preparing students for future challenges.

4.0 SHARE CONCEPT

We have started the idea of using AI in the teaching of Physics earlier in the year 2024. A sharing session across the Science Computer unit was held to know which alternative AI tools like ChatGPT, Gemini and Copilot that offer advanced AI capabilities to solve electric circuits problems. As a result, YesChat.ai stands out in its specialized focus on circuit analysis for physics education. ChatGPT, for example, is a versatile language model that can provide general assistance across various subjects, but it lacks the specialized focus of analysing concepts. Gemini and Copilot, though powerful in their respective domains, do not offer the same level of tailored support for circuit analysis problems. YesChat.ai's unique ability to stimulate circuits, provide detailed explanations, and adapt to individual learning needs makes it a more effective tool for mastering circuit analysis with the correct step by step prompt. The output is then shared in the Physics Unit to enrich experience among Physics lecturers (**Appendix 27**).



Figure 1. Madam Sarmila (Knowledgeable Other) doing sharing session & consultation

Recently, the implementation and the impact of using YesChat.ai was presented in Virtual Summer School on Teacher Education (ViSSTE) 2024 held in Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Cibiru Campus, Bandung Indonesia on 10 until 13 June 2024. The conference brought together lecturers, administrators, researchers and students from Malaysia and Indonesia to share learnings and challenges related to the Professional Learning Community. ViSSTE reflects strong commitment to improving the quality of education through international collaboration by facilitating collaboration and knowledge exchange on a global scale. During ViSSTE, we engage in valuable discussions, research presentations and collaborative projects to embrace the diversity of perspectives and experiences that characterize the global community. Both countries shared the pursuit of using AI effectively by the element of humanization or interactive nature of human tutoring (**Appendix 28**).



Figure 2. KMPk Delegations and UPI Cibiru Delegations in sharing session ViSSTE 2024

The impact of all sharing sessions on the integration of YesChat.ai in Physics education on both inter and outer college collaboration, enhancing student learning and educator cooperation. This led to significant improvements in student performance, especially evident in the third cycle of implementation. These successful outcomes were shared within the Physics Unit, enriching the teaching practices among lecturers. Additionally, the impact of YesChat.ai was presented at the Virtual Summer School on Teacher Education (ViSSTE) 2024 in

Indonesia, fostering international collaboration and knowledge exchange. This sharing of experiences and methodologies across colleges and countries underscored the importance of humanizing AI in education and demonstrated a strong commitment to sustaining innovation and realizing the education of the future. By engaging in these collaborative efforts, both students and educators benefited from diverse perspectives, ultimately enhancing the quality of education and professional learning communities.

5.0 CONCLUSION

In conclusion, the integration of AI in Professional Learning Communities (PLCs) represents a paradigm shift in the way educators collaborate, share knowledge, and strive for excellence in teaching. By leveraging AI tools to support collaborative learning, lesson sharing, and best practice exchange, educators can enhance their professional development, optimize student outcomes, and create a dynamic ecosystem of continuous learning and improvement. Professional Learning Communities not only produce **meaningful** learning experiences but also align seamlessly with **future ready** curriculum developments, ensuring that teaching practices remain relevant and forward-thinking.

Embracing AI in PLCs is not just about embracing technology; it's about embracing a future where **innovation** and collaboration drive educational excellence. As educators navigate the ever-evolving landscape of teaching and learning, the role of AI in Professional Learning Communities stands out as a transformative force that empowers teachers to connect, learn, and grow together. By harnessing the potential of AI technologies, educators can build more effective teaching practices, foster a culture of collaboration, and embark on a journey of continuous improvement that benefits both educators and students alike.

REFERENCES

- Alnaqbi, N. M., & Fouda, W. (2023). Exploring the role of ChatGPT and social media in enhancing student evaluation of teaching styles in higher education using neutrosophic sets. *International Journal of Neutrosophic Science*, 20(4), 181–190. <https://doi.org/10.54216/IJNS.200414>
- Bhuyan M., H., Khan, S., S., A. (2018). Motivating Students in Electrical Circuit Course. *International Journal of Learning and Teaching*. 10(2), 137-147.
- Engelhardt, P.V., Beichner, R.J. (2004) Students' understanding of direct current resistive electrical circuits, *American Journal of Physics*, 72(1), 98-115.
- Flogie, A., & Krabonja, M. V. (2023). Artificial intelligence in education: Developing competencies and supporting teachers in implementing AI in school learning environments. 2023 12th Mediterranean Conference on Embedded Computing (MECO) <https://doi.org/10.1109/meco58584.2023.10155054>
- Harner, J. P., & Slocombe, J. W. (1989). Instructional approach for resistive circuits. *The Journal of Agricultural Mechanization*, 4(2), 18 – 23.
- Holstein, K., Alevan, V., & Rummel, N. (2020). A conceptual framework for human-AI hybrid adaptivity in education.

- Vickneswari P., Marinah A., Rosnah I. & Noredayu A. (2022). A Systematic Literature Review on Professional Learning Community Models. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 7(11), e001902. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i11.1902>
- Gillies, R. M. (2016). Cooperative Learning: Review of Research and Practice. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(3). <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2016v41n3.3>

WRITING ACADEMIC ESSAY EFFECTIVELY USING THE e-WRITING BOOSTER BOARD

Faridah Binti Fuad ¹
Ros Fareeza binti Rosly ²
Cheng Lee Mee ³
Harniyanti binti Hamidun ⁴
Hafinaz binti Abdul Hamid⁵
Jefris bin Abdul Aziz ⁶

^{1,2,3,4,5,6} Kolej Matrikulasi Kedah

Email: faridah@kmk.matrik.edu.my

ABSTRACT

Teacher Sharing Session (TSS) is from a Japanese model teacher-led research focuses on teachers working together to upgrade professionalism among the educators and development in their students' learning. Thus, it was chosen as a collaborative tool in finding out how to assist students with the correct foundation in writing proper academic essays. Our group members have worked collaboratively sharing their experiences with other lecturers, collecting detailed information on the arising matters of what Kedah Matriculation College (KMK) students are facing in writing a 5-paragraph essay in order to help them improve their performances in essay writing. The objectives of the study are to increase students' writing conventions, provide self-learning notes and feedback for the students and improve their MUET writing grades. There were 20 students from different classes chosen based on their poor performance in the 1st writing task (pre-task) assigned for them. It is found that this PLC project has effectively improved majority of the students' essay grades. They showed better essay writing conventions. Lecturers' feedbacks have been positive too as they feel that the e-Writing Booster Board is a convenient online learning platform which benefited students in improving their academic essays independently outside classroom.

Keywords: Self-learning, e-Writing Booster Board

1.0 INTRODUCTION

Teacher Sharing Session (TSS) in PLC is a platform for all teachers, especially to all KMK lecturers to continuously share their best practices and experiences especially in regards to the quality of teaching and learning processes (T&L). In relation to that, Teacher Sharing Sessions (TSS) has been decided as a collaborative tool for this study. In these sessions, group members collaboratively share their experiences with other lecturers, collecting detailed information on the arising matters in order to help the students improve their writing performances. Teacher Sharing Session (TSS) is considered as one of the proven strategies in PLC that has helped many teachers to upgrade their teaching skills and make their own evaluation (Chassels & Melville, 2009). Thus, through this practice, lecturers can throw ideas critically to help improve their teaching skills and work together to guide their students. The purpose of this study is to have an intervention/recovery plan and create attractive and mobile practice for students to do in order to help them

improve their writing performances as preparation for the MUET writing paper particularly on Task 2; students are required to write an essay based on the stimulus given. They have to adhere to the correct writing conventions in order for them to score high CEFR band.

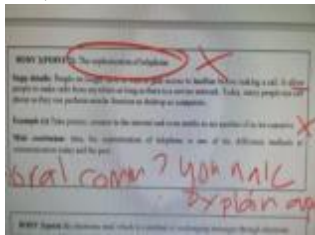
2.0 FOCUS

2.1 PROBLEM STATEMENT

Based on discussion and brainstorming among lecturers, it was found that;

1. many KMK students have common difficulties in organizing ideas
2. most weak students are unable to develop ideas accordingly
3. weak extension of ideas and provide relevant examples

Table 1: Issues of concern and descriptions

No	Problem arise	Reflections	
1	Essay Structure	Students have been exposed to essay structure during English lesson in the class	Class activity (Observation) 
2	Organizing ideas (template given) -Thesis Statement -3 body points	85% students struggling to provide proper thesis statement The students did not participate during the discussion (rather mute)	Class activity (Observation & Sample draft 1)  
3	Organization of ideas -Thesis Statement -3 body points	Most of the students unable to provide good topic sentence and supporting details	Class activity (Observation)  
4	Providing specific example (s)	75% of the students hard to provide related examples The lecturers asked the students to do readings in order to help provide better statements however they were still struggling to perform.	Class activity (Observation)  

Therefore, the group had carried out serious discussion to look into this matter and to set an intervention and recovery plan in order to help the students write better. Each member is required to focus on

- what is the main problem?
- which part of writing task is hard for the students to complete
- which area/s the students is/are struggling the most

After the writing activities and lessons were carried out, the lecturers noted the arising matters among the students, thus, this study was carried out as the turning point to help tackling the problem amongst the students. The researchers also hope this practice (TSS) is beneficial to the rest of the English Unit members in order to improve the students' proficiency in writing skills.

2.2 OBJECTIVES

The general objective of this study is to have an intervention plan and create attractive and mobile practice for students to refer in order to help them improve their writing performances. In addition, the focus objectives are:

- 2.2.1 enhance students' essay writing conventions
- 2.2.2 provide self- learning notes and feedback for the students
- 2.2.3 improve their MUET writing (essay) grades

2.3 GROUP MEMBERS

The PLC group (EUPHORIA) consists of five lecturers (additional one lecturer as knowledgeable others) from the English Unit of Kedah Matriculation College. Their details are shown in Table 2:-

Table 2 : Group members' details

No.	Name	Teaching year	Expertise
1	Madam Faridah binti Fuad	21	● MUET examiner ● MUET speaker (Youtube)
2	Madam Ros Fareeza binti Rosly	20	● MUET examiner ● Guest speaker MUET workshop (Politeknik Kota Bharu, Politeknik Jeli, some secondary schools, inter-college MUET online workshops (KMNS and KMKt)
3	Madam Harniyanti binti Hamidun	17	● MUET examiner ● MUET speaker (Youtube)
4	Madam Cheng Lee Mee	19	● MUET speaker (Youtube) ● Teaching MUET
5	Madam Hafinaz binti Abdul Hamid	17	● MUET speaker (Youtube) ● Teaching MUET
6	Mr Jefris Bin Abd Aziz (Knowledgeable others)	28	● MUET speaker (Youtube) ● Teaching MUET

2.4 FOCUS AND UNDERSTANDING ISSUES

In order to achieve the objectives of this TSS, the group planning are shown in the table below.

2.4.1. Planning Schedule

Table 3 : TSS meeting sessions during PLC

TSS Session	Date & Venue	Focus
First Meeting	2 August 2023 3.00 - 4.00 p.m Cambridge Corner	Group formation
Second meeting	9 August 2023 3.00 - 4.00 p.m Cambridge Corner	Brainstorming issues of concern regarding writing based on group members' teaching experiences, particularly on essay writing.
Third meeting	16 August 2023 3.00 - 4.00 p.m Cambridge Corner	1) Deciding on a suitable activity (e-Writing Booster Board) to help students to score in MUET writing paper (Task 2) and TSS as a collaborative tool. 2) Lecturers were given 2 weeks to finish digital checking on the students' task which were delegated among the members
Fourth meeting	30 August 2023 3.00 - 4.00 p.m Cambridge Corner	Reflecting upon the e-Writing Booster Board conducted by the group members.
Fifth meeting	6 September 2023 3.00 - 4.00 p.m Cambridge Corner	'E- Writing Booster Board' test run - All members
Sixth meeting	20 September 2023 3.00 - 4.00 p.m Cambridge Corner	Sharing done with the members of the unit ● strategies used ● students' participation ● students' improvement
Seventh meeting	27 September 2023 3.00 - 4.00 p.m Cambridge Corner	Planning a checklist to check on the effectiveness of using the E- Writing Booster Board
Eight meeting	4 October 2023 3.00 - 4.00 p.m Cambridge Corner	Sharing of ideas by knowledgeable others to the rest of the group members. ● recommended activities to improve the lesson ● provide alternative medium of conducting the activities
Ninth meeting	11-25 October 2023 3.00 - 4.00 p.m Lecturer Cubical	Writing PLC report

2.4.2 Collaborative Tool

This study is based on the Teacher Sharing Session (TSS) using strategy 1 namely Show, Share and Tell. By working collaboratively and sharing teaching knowledge and experience with other members of the school community, teachers are also able to increase their self- efficacy and promote their professional development (DuFour & Eaker, 2008). Hence, group members believed that TSS is vital in this project as it encourages sharing knowledge and expertise with the sole objective of improving students' performance particularly in essay writing. This TSS should be widely used by other educators as well.

After forming our group, all members have decided to produce a material/innovation which could help students to score in the writing paper and make them comfortable and at ease in using it. We found that the reasons why students could not fare well in writing was because they did not focus during the lesson taught and were quite weak in writing skills (i.e, weak thesis statement and stand, weak introduction, gappy and choppy discussion). The tool just requires them to scan the QR code on the physical card or use the link provided by their lectures to access the online board. Everything will appear on their screens, which they can immediately read and listen to the lecturer's feedback and attempt the questions or refer to the notes.

3.0 IMPROVE

3.1 PROTOCOL

Table 4 : Protocol of implementation

Date	Time	Venue	Remarks	Evidence
2/8/23	3.00 pm	Cambridge Corner	Group formation : 5 members from the English Language Unit. 1. Faridah Bt Fuad 2. Ros Fareeza Bt Rosly 3. Hafinaz Bt Abdul Hamid 4. Cheng Lee Mee 5. Harniyanti Bt Hamidun	
9/8/23	3.00 pm	Cambridge Corner	Brainstorming issues of concern regarding writing based on group members' teaching experiences, particularly on essay writing.	
16/8/23	3.00 pm	Cambridge Corner	1) Deciding on a suitable activity (e-Writing Booster Board) to help students to score in MUET writing paper (Task 2) and TSS as a collaborative tool. 2) Lecturers were given 2 weeks to finish digital checking on the students' task which were delegated among the members	

30/8/23	3.00 pm	Cambridge Corner	Reflecting upon the e-Writing Booster Board conducted by the group members.	
6/9/23	3.00 pm	Harniyanti's cubicle	'E- Writing Booster Board' test run - Participation from all members	
20/9/23	3.00 pm	Cambridge Corner	Sharing done with the members of the unit • strategies used • students' participation • students' improvement	
27/9/23	3.00 pm	Cambridge Corner	Planning a checklist to check on the effectiveness of using the writing template.	
4/10/23	3.00 pm	Cambridge Corner	Sharing of ideas by knowledgeable others to the rest of the group members. • recommended activities to improve the lesson • provide alternative medium of conducting the activities	
5/10/23		• Hep foyer • Library • Via GM	Students were given QR code to attempt the practices in e-Writing Booster Board	

3.2 Implementation

This Writing Booster Board is an easy way for the students to get feedback on their task attempted without having to meet their lecturers face to face. In accordance to the innovative digital education, we are trying to implement the digitalised teaching and learning whereby students are

engaged in online independent learning. With the existence of e-Writing Booster Board, it promotes active participations from both lecturers and students in improving their essay writing. The board functions as a student's companion to help them in their writing skills, especially to students who are still struggling to remember the essay format as the notes and video lessons are also provided via the Qr codes. The writing booster board can be used by other students as well if they want to improve their writing skills.

3.2.1 Pre-task

The group started to run the activity in August 2023, starting from Week 3 (16.7.2023 - 23.11.2023, Semester 1 study term). The implementation of this project took approximately 9 weeks. There were 20 students from the Two-semester Programme (SDS) involved based on their poor presentation of ideas during writing activity in class. They were required to write a complete essay using the correct writing conventions namely accurate grammar usage, proper vocabulary, punctuation, capitalisation and paragraphing. Based on their pre task assessment, it was found that the students needed more guidance on how to write the correct writing convention.

3.2.2 Digital Tools (The e-Writing Booster Board)

The Writing Booster Board consists of lesson notes, pre-tasks, student's writing, lecturer's feedback, test paper and sample of good essays. These items are inserted in this booster board to aid students with better understanding and clearer focus on writing essay task 2 especially in MUET.

Table 5: Content of Writing Booster Board

Part	Example
Lesson Notes	
Pre task	
Students' writing	

276

PLC

The selected students were given two practices to be attempted to test on their writing proficiency skills. The table below shows their scores in the two practices and also their marks in the exercises given.

Table 6: Students' Scores in Writing Practice

No.	Matric. no.	Pre Task (Task 1) (/60)	CEFR level	Post Task (Task 2) (/60)	CEFR level	TEST (60)	CEFR Level	Mark difference
1	Student 1	23	Low B1	25	Mid B1	31	High B1	+6
2	Student 2	24	Low B1	27	Mid B1	30	High B1	+3
3	Student 3	24	Low B1	27	Mid B1	32	High B1	+5
4	Student 4	23	Low B1	25	Mid B1	31	High B1	+6
5	Student 5	25	Mid B1	27	Mid B1	33	High B1	+6
6	Student 6	24	Low B1	28	High B1	34	High B1	+6
7	Student 7	22	Low B1	26	Mid B1	32	High B1	+6
8	Student 8	24	Low B1	28	High B1	34	High B1	+6
9	Student 9	23	Low B1	27	Mid B1	31	High B1	+4
10	Student 10	24	Low B1	29	High B1	34	High B1	+5
11	Student 11	25	Mid B1	30	High B1	35	High B1	+5
12	Student 12	23	Low B1	28	Mid B1	33	High B1	+5
13	Student 13	26	Mid B1	27	Mid B1	34	High B1	+7
14	Student 14	24	Low B1	28	High B1	32	High B1	+4
15	Student 15	22	Low B1	26	Mid B1	30	High B1	+4
16	Student 16	22	Low B1	25	Mid B1	33	High B1	+8
17	Student 17	23	Low B1	28	High B1	35	High B1	+7
18	Student 18	24	Low B1	28	High B1	33	High B1	+5
19	Student 19	23	Low B1	26	Mid B1	32	High B1	+6
20	Student 20	23	Low B1	28	Mid B1	35	High B1	+7

The scores showed some improvement performed by the students. Most of them performed poorly as they were unable to state a strong Thesis Statement with 3 topic sentences (ts). In both tasks, not many were able to write relevant supporting details to the topic. Some ideas are off tangent. (Refer to Appendix 3).

Pre Task (Task 1) and Post Task (Task 2) were done before the lecturer shared the e- Writing Booster Board with them. This intervention tool has helped them to improve their writing performance. By studying, referring to the notes provided and watching the recording in the online board, students were aware of their mistakes and errors made. In addition to that, the lecturers' feedback assisted them to write better and minimize the same mistakes. Furthermore, answering Model Test questions in the board also have helped them to familiarize with good writing conventions by referring to samples of good essays provided. Eventually, this will indirectly encourage independent learning in preparing for MUET.

3.4 OBJECTIVES ACHIEVED

Overall, there was a significant improvement in the students' essay writing conventions in which they were able to organize ideas better and more effectively. In addition, low proficient students also showed positive improvement in terms of ideas development. Most of the students grasped the approach of using the e-Writing Booster Board to assist them in extending ideas and giving relevant examples to support the main points. This clearly indicates that with the usage of the e-Writing Booster Board, it helps enhancing the students' writing tasks mainly in ideas development. Furthermore, the board does aid the students as a self-learning companion. This can be seen from the comparison of essay writing practices before and after using the booster board. As the result, the outcomes present an essential improvement among the students who have been experiencing difficulties in writing essays.

3.5 ANALYSIS OF FINDINGS

As far as the objectives of the TSS are concerned, our group believes that we have achieved all three objectives of finding ways to improve students' writing performance. Based on the findings, it shows that the students were enthusiastic and delighted using the e-Writing Booster Board as their writing companion and could be used at their convenience. The impacts of the teaching and learning session are firstly favourable, as students are no longer required to physically carry a reference book or manually sift through pages to refer to the notes given. They could simply scan QR code on the board and use the accessible link provided (promotes independent learning). Next, time-saving as students do not have to refer to the notes, just check the lecturer's feedback and watch the recording at their own time as the QR code and link are always accessible. Moreover, it costs less as there is no total dependence on reference books as it is available online. Overall, it is a helpful practice and feedback to the students.

3.6 EFFECTIVENESS

3.6.1 RESULTS

After three activities were carried out using the e-Writing Booster Board, the students sat for a writing test in week 10, before they sat for MUET. The results of the writing test of the 20 students involved in the study showed positive results. 100% of the students have achieved better marks (band 3.5 and above) in their writing test. The e-Writing Booster

Board has impacted the students' writing conventions and proven to be helpful in improving their writing skills.

This tool helped to suit and keep up with the current education pace as this e-Writing Booster Board is a good students' companion. Although this tool just works as students' companion and not as an app, it still can benefit many students. This condition is complementary to Hyland (2005a) as he stated that boosters are communicative strategies that use linguistic means to increase or reduce the force of an academic writing, especially the argumentative essay. All in all, the e-Writing Booster Board has brought great benefits to all levels of students.

3.6.2 FEEDBACK

After carrying out lessons using the E-Writing Booster Board, a set of questionnaires was given to the students to collect their feedback on the tool used and their learning. Below is the summary of the information collected.

	Questions	Agree	Disagree
1	I find it interesting to use the E-Writing Booster Board.	100%	
2	I like using the E-Writing Booster Board because it is easy to use.	85%	15%
3	When I use the E-Writing Booster Board, I am able to learn about my weaknesses and strengths in essay writing.	100%	
4	The E-Writing Booster Board helped me to write better essays.	90%	10%
5	I would love to use the E-Writing Booster Board in future.	100%	

Based on the data collected from the last writing task done by the students, the improved results showed that this e-Writing Booster Board is effective to be continuously used by students. This e-Writing Booster Board is effective for KMK students to be used as a tool to improve their writing skills.

Lecturers' & Students' Feedback

This e-Writing Booster Board worked as a supplementary aid as the lecturers did not need to flip through the whole chapter of writing just to find the part they wanted to teach the students. It also saved more time for students to identify their mistakes, familiarise the correct conventions of writing an essay as well as improve their writing with proper guidelines provided from the e-Writing Booster Board. Moreover, from students perspectives, it helped them to write according to the convention correctly, it is proven that they understood the significant content in each paragraph during the writing session even outside the classroom with or without the presence of the lecturers to guide them through the whole writing process. As Steven and Levi (2005) had stated that the process of collaborating is neither complicated nor unduly time consuming, the benefits are available to all the participants. The students like to use the board because it is convenient as they are aware of their weaknesses and strengths. Hence, it encouraged them to use the board with their friends.

4.0 SHARING SESSION

4.1 SHARING SESSION WITH THE ENGLISH UNIT

After receiving positive feedback from the students, the group members decided to have a sharing session with all the lecturers of the English Unit of Kedah Matriculation College (KMK) in Semester 1 (session 2024/2025). To date, we only managed to share it with a few of our colleagues in the English Unit at KMK. They suggested that in monitoring the progress of the students, it would be more helpful to keep track of the students' performance by having face to face and online consultation. In addition, one of the recommendations given was that the e-Writing Booster Board should include input of language and organisation to assist weak students in writing. Overall, the feedbacks indicated that it was a successful tool to help students perform better in writing especially MUET Writing Question 2.

4.2 PLAN ON FUTURE SHARING

In the near future, we intended to share this idea of PLC project with Form 6 teachers at schools as this e-Writing Booster Board can equip students who are going to sit for MUET writing paper. Furthermore, we are going to publicise the e-Writing Booster Board in Kedah Matriculation College website so that all students have access to it. A more flexible approach will also be used to share this new idea to a wider community of educators especially to MUET teachers.

5.0 CONCLUSION

In conclusion, the objectives of this PLC have been achieved to assist low proficient students to improve their writing skill since the students need to sit for the MUET particularly on writing paper. The improvement of grade among the students can be seen after the intervention (e-Writing Booster Board) was introduced to the target group to teach writing essays. As a result, the grade for the essay was better as compared to before they were introduced to this beneficial tool. The students' essays were more organized and easier to understand as they followed the correct convention of writing an essay. At the same time, by using this tool, the students are encouraged to help and share this independent e-learning platform of writing to their friends.

REFERENCE

- Chassels, C & Melville, W. (2009). Collaborative, reflective, and iterative Japanese lesson study in an initial teacher education program: Benefits and challenges. *Canadian Journal of Education* 32(4):734-763. https://www.researchgate.net/publication/285744443_Collaborative_reflective_and_iterative_japanese_lesson_study_in_an_initial_teacher_education_program_Benefits_and_challenges
- DuFour, R & Eaker, R. (2008). *Revisiting professional learning communities at work: New insights for improving schools*. Bloomington, IN: Solution Tree.
<https://www.allthingsplc.info/files/uploads/brochure.pdf>
- Hyland, K. (2005a). *Metadiscourse: Exploring interaction in writing*. Continuum.
- Stevens, D.D. & Levi, A. (2005). *Introduction to rubrics: an assessment tool to save grading time, convey effective feedback, and promote student learning*. Sterling, VA: Stylus Publishing.

