

Keberkesanan Modul PLC Menggunakan Simulator Factory IO Dalam Pengajaran

Mohd Zaniel Mahadzir^{1*}, Azahar Mohd Noor², Syaiful Nizam Ab Rahim³

^{1,2,3}Department of Mechanical Engineering,

Polytechnic Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah, Jitra Kedah, Malaysia.

*Corresponding author: mohdzaniel3779@gmail.com

ABSTRAK: Kajian bertujuan untuk menilai tahap keberkesanan penggunaan modul PLC menggunakan Simulator Factory IO version 2.4.3 dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi kursus Programmable Logic Controller (PLC) untuk pelajar Diploma Kejuruteraan Mekanikal di Politeknik. Perisian Cx-Programmer (Version 9.7) digunakan untuk sistem PLC model OMRON PLC CP1E. Simulator Factory I/O dipilih kerana ia berkemampuan untuk membantu pelajar memberi gambaran sebenar proses kerja yang digunakan dalam industri automasi dan mengatasi masalah peralatan amali yang terhad. Para pelajar diajar tentang teori, pembinaan Ladder Diagram dan mengaplikasikannya di dalam sistem simulasi menggunakan perisian Factory IO. Seramai 42 responden terdiri daripada pelajar sesi 2:2023/2024 Jabatan Kejuruteraan Mekanikal dipilih dalam penilaian maklum balas. Pelajar program DEM4A seramai 13 orang, DEM4B seramai 16 orang dan DJL5A seramai 13 orang terpilih selaku responden. Pendekatan kuantitatif digunakan iaitu kaedah deskriptif skor min bagi menilai tahap keberkesanan modul amali PLC menggunakan Simulator Factory IO. Metodologi kajian menggunakan borang soal selidik yang diedarkan selepas tamat tugas amali dilaksanakan melalui perisian google forms. Perisian Statistical Package for Social Science digunakan untuk tujuan analisis data yang diperolehi. Hasil kajian mendapati penggunaan modul PLC menggunakan simulator factory IO dalam penilaian amali berada pada tahap yang sangat baik. Ia adalah berdasarkan kepada jumlah keseluruhan skor min yang tinggi yang diperolehi merujuk kepada Analisis Skor Min Bagi PLC simulator secara grafik simulasi dan Analisis Skor Min Bagi Kesan Pembelajaran.

Kata kunci: Pengaturcaraan PLC, Simulator Factory IO, Pengajaran dan Pembelajaran,

1.0 PENGENALAN

Pembangunan teknologi IR4.0 yang terkini telah memperkukuh lagi peranan penggunaan PLC dalam sektor automasi dan pembuatan, khususnya di negara-negara maju (Khairudin et al., 2019). Kawalan PLC kini digunakan untuk pengawalan mesin secara automatik dan separa automatik. Kawalan PLC secara online untuk fungsi relay, timers dan counters di mana setiap fungsi digabungkan dalam satu unit pengawal PLC boleh dijalankan menggunakan kemudahan internet. Penggunaan teknologi ini adalah meluas dalam perindustrian dengan cara mengaplikasikan pelbagai bahasa pengaturcaraan iaitu Ladder Diagram (LD), Instruction List (IL), Sequential Function Chart (SFC), Function Block Diagram (FBD), dan Structured Text (ST) (Yakimov et al., 2019). Proses memuat naik program yang telah disiapkan disimulasikan dalam talian menggunakan perisian Factory I/O. Setelah dimuat naik simulasi pergerakan dapat dilihat oleh pelajar menggunakan perisian Arduino dan Factory I/O melalui pelayan Open Platform Communication (OPC). Pendekatan ini membantu pelajar untuk lebih memahami dan melihat hasil serta kesan setiap arahan secara langsung. Oleh itu, aplikasi PLC pada peringkat awalan untuk pelajar sangat penting sebelum mereka memasuki dunia pekerjaan (Rusimamto et al., 2019).

Simulasi PLC merupakan aspek penting dalam proses pembelajaran. Pembangunan teknologi simulasi berkomputer telah mengubah cara pelajar memperoleh pelbagai maklumat serta tafsiran mereka (Spayde et al., 2019). Dengan menggunakan simulasi, pelajar dapat mengakses maklumat dari pelbagai sumber dengan lebih cepat dan mudah (Tun et al., 2021). Penggunaan komputer sebagai medium interaksi antara pelajar dan pengajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran untuk sesi praktikal memudahkan serta meningkatkan daya tarikan proses tersebut. Alat bantu visual seperti simulasi adalah antara alat terbaik dalam pengajaran dan pembelajaran (Chernikova et al., 2020). Simulasi imej yang menggambarkan situasi sebenar dapat memudahkan pelajar untuk menghasilkan aturcara yang diperlukan tanpa perlu melibatkan mesin sebenar. Ini memberi peluang kepada pelajar untuk membuat penilaian keputusan yang diperoleh daripada eksperimen yang dijalankan. Simulasi maya dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih baik, membantu pelajar memahami bagaimana konsep dan teori diaplikasikan dalam situasi sebenar (McGarr, 2020). Arkitektur sistem yang dibangunkan adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4 di mana ia melibatkan tiga aktiviti utama iaitu: switch Windows application, pengaturcaraan PLC dan ujian.

1.2 Pernyataan Masalah

Permasalahan yang timbul bagi para responder yang mendaftar kursus DJM40082 Programmable Logic Controller adalah kesukaran untuk memahami prosedur kerja ketika melaksanakan tugas amali mengikut masa yang telah diperuntukkan dan kekurangan peralatan alat bantu mengajar yang terhad berbanding jumlah pelajar yang ramai.

1.3 Objektif

- i. Menenalpasti tahap keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran penilaian amali dari aspek penggunaan *simulator factory IO* secara grafik simulasi.
- ii. Menenalpasti keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran penilaian amali dari aspek kesan pembelajaran.

2.0 KERANGKA KAJIAN

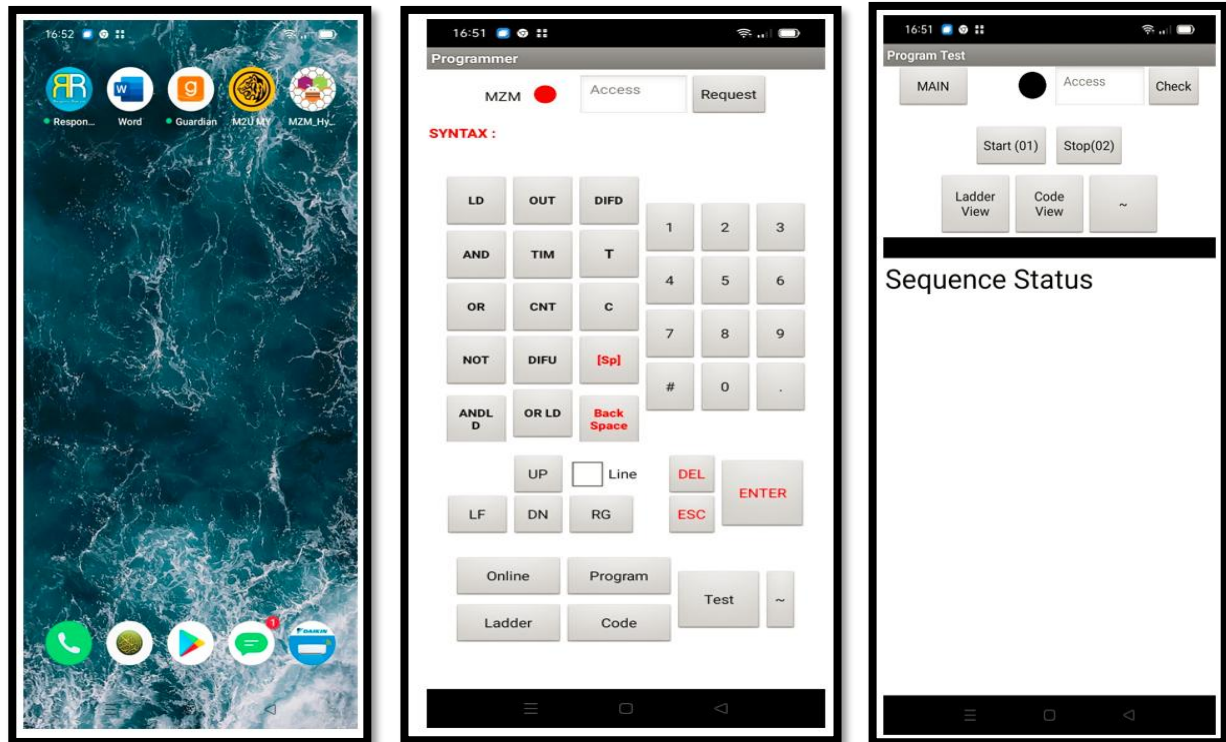
Penggunaan Modul alat bantu mengajar untuk kursus DJM40082 Programmable Logic Controller menggunakan Simulator Factory IO telah mula diperkenalkan kepada pelajar bermula pada sesi 1 :2021/2022 . Di harap ia dapat memberi pendedahan dan satu nilai tambah ilmu pengetahuan terhadap

bidang pengaturcaraan PLC serta menambah peluang kebolehpasaran dalam industri. Modul ini telah digunakan di dalam amali ke 4 untuk kursus DJM40082 PLC bagi semua kursus mekanikal.

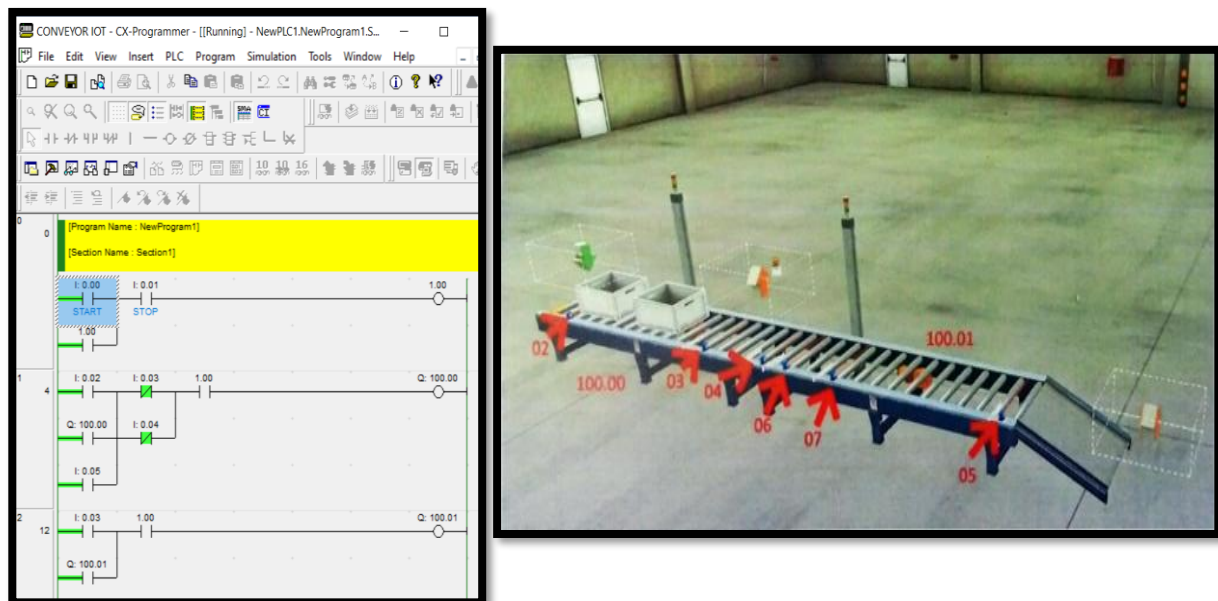


Rajah 1: Simulator Factory IO

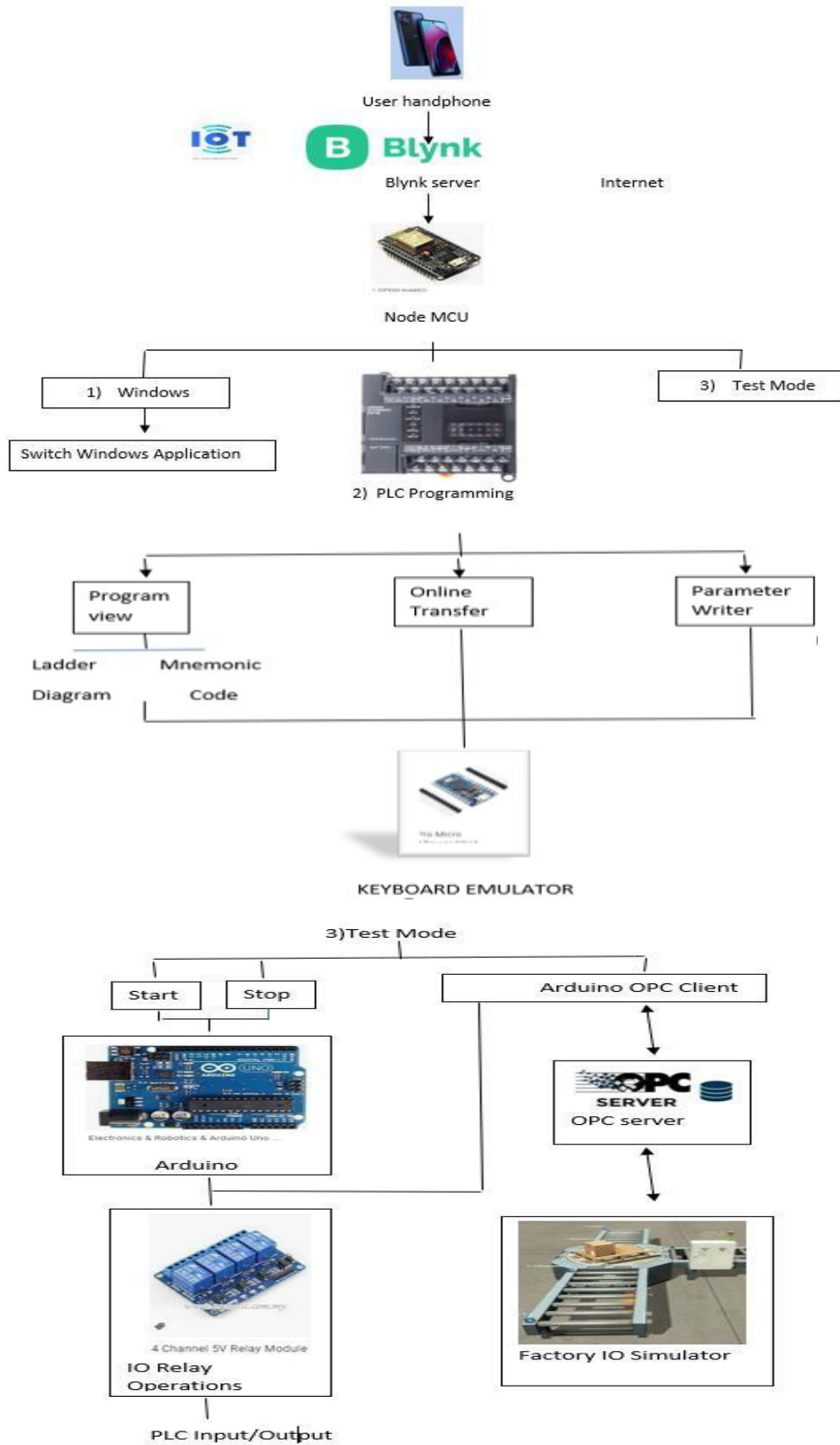
Modul kerja ini dipisahkan kepada 2 bahagian utama yang perlu diselesaikan bagi setiap kumpulan pelajar. Setiap kumpulan dikehendaki membina satu pengaturcaraan lengkap dengan bantuan perisian *Cx-Programmer* disimulasikan dengan bantuan modul PLC menggunakan simulator *Factory IO*. Modul alat bantu mengajar PLC Programming menggunakan Simulator factory IO ini merupakan satu usaha berterusan yang dibuat bagi memastikan penilaian amali bagi kursus DJM40082 Programmer Logic Controller untuk para pelajar dapat dilaksanakan mengikut perancangan yang telah ditetapkan dan dapat memberi kesan yang positif terhadap pembelajaran. Rajah 3 menunjukkan simulasi kawalan conveyor setelah aturcara ditetapkan dan digerakkan melalui kawalan.



Rajah 2: Paparan antara muka pada telefon pintar



Rajah 3: Aturcara dan simulasi kawalan conveyor



Rajah 4. System Architecture

3.0 METODOLOGI

Kajian kuantitatif ini berbentuk kajian kes yang bertujuan untuk mengenal pasti tahap keberkesanan alat bantu mengajar iaitu *modul PLC menggunakan simulator Factory IO* di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal. Responden kajian ini terdiri daripada 42 orang pelajar dari Jabatan Kejuruteraan Mekanikal bagi sesi 2:2023/2024.

3.1 Instrumen dan Pengumpulan Data

Borang soal selidik yang digunakan dalam kajian ini dibahagikan kepada dua bahagian, dan ia diedarkan setelah sesi pembelajaran amali selesai dijalankan. Bahagian pertama soal selidik merangkumi maklumat demografi berkaitan kursus yang diikuti oleh para pelajar, manakala bahagian kedua mengandungi item penilaian yang terbagi kepada dua bahagian utama:

- Bahagian A: Untuk menilai persepsi pelajar terhadap penggunaan simulasi pada *Factory IO*.
- Bahagian B: Untuk menilai kesan pembelajaran yang diperoleh oleh pelajar.

Skala Likert dengan pilihan 1 hingga 5 digunakan untuk mengukur maklum balas para pelajar terhadap setiap soalan item yang dikemukakan. Skala ini terdiri daripada:

- 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
- 2 = Tidak Setuju (TS)
- 3 = Tidak Pasti (TP)
- 4 = Setuju (S)
- 5 = Sangat Setuju (SS)

3.2 Proses Analisis Data

Data yang diperoleh daripada borang soal selidik akan diproses menggunakan perisian SPSS (Statistical Package for Social Science, versi 29.0). Untuk tujuan analisis dan interpretasi data, kajian ini menggunakan kaedah statistik deskriptif, dengan penekanan pada nilai skor min. Penyelidik menetapkan kriteria untuk analisis dan penafsiran min yang dibahagikan kepada tiga tahap utama sebagaimana yang disarankan oleh Jawatankuasa Pembangunan Diri Pelajar Universiti Teknologi Malaysia (Azmi, 2018), iaitu:

- Rendah
- Sederhana
- Tinggi

Penafsiran nilai skor min ini merujuk kepada panduan yang telah dibangunkan oleh Landell (1997), yang mengklasifikasikan nilai skor mengikut tiga tahap keberkesanan yang berbeza.

Jadual 1: Intepretasi Nilai skor bagi kajian (Landell 1997)

Min Skor	Intepretasi	Tahap Kecenderungan
1.0 to 2.39	Tidak Setuju	Rendah
2.40 to 3.79	Kurang Setuju	Sederhana
3.80 to 5.00	Setuju	Tinggi

Sumber: (Landell, 1997)

4.0 Dapatan Kajian

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti tahap keberkesanan modul PLC menggunakan Simulator Factory IO dalam kursus Programmable Logic Controller (PLC). Kajian ini memberi fokus kepada penilaian penggunaan alat bantu mengajar berbentuk simulator dalam meningkatkan pemahaman dan kemahiran pelajar terhadap konsep-konsep dalam kursus amali PLC.

Jadual 2: Analisis Skor Min Bagi PLC simulator secara grafik simulasi.

Item	Item	Skor Min	Tahap
1	Simulasi komponen jelas dan menarik minat pelajar	4.83	Tinggi
2	Simulasi komponen menyerupai komponen sebenar	4.86	Tinggi
3	Simulasi mudah difahami dan dikendalikan	4.76	Tinggi
4	Mengambil masa yang singkat untuk difahami/ dikendalikan	4.81	Tinggi
5	Membantu pelajar memahami prosedur amali dengan lebih mudah	4.88	Tinggi
6	Membantu pelajar untuk melaksanakan amali	4.95	Tinggi
7	Simulasi berfungsi dengan baik dan memuaskan	4.90	Tinggi
8	Komponen memenuhi keperluan semua amali yang dilakukan.	4.93	Tinggi
	Keseluruhan	4.87	Tinggi

Merujuk kepada Jadual 2 di atas, item yang memperoleh skor min tertinggi adalah membantu pelajar untuk melaksanakan amali dengan nilai skor min 4.95. Item kedua tertinggi, iaitu komponen memenuhi keperluan semua amali yang dilakukan, mencatatkan skor min 4.93. Sebaliknya, item dengan skor min terendah adalah simulasi mudah difahami dan dikendalikan yang memperoleh skor min 4.76.

Secara keseluruhan, purata skor min yang diperoleh dalam kajian ini adalah 4.87, yang meletakkan skor tersebut pada tahap tinggi. Penemuan ini menunjukkan bahawa secara umum, para pelajar menunjukkan tahap kepuasan yang tinggi terhadap penggunaan grafik simulator Factory IO

semasa penilaian amali dijalankan, yang membuktikan keberkesanannya sebagai alat bantu mengajar dalam meningkatkan pemahaman pelajar.

Jadual 3 : Analisis Skor Min Bagi Kesan Pembelajaran

Item	Item	Skor Min	Tahap
9	Modul alat bantu mengajar ini sangat berfaedah	4.81	Tinggi
10	Modul amali alat bantu mengajar ini mendorong pelajar untuk saling berkerjasama	4.76	Tinggi
11	Modul alat bantu mengajar amali ini membantu pelajar untuk memahami pelaksanaan amali	4.83	Tinggi
12	Modul alat bantu mengajar amali ini mampu meningkatkan pencapaian pelajar dalam pembelajaran	4.88	Tinggi
Keseluruhan		4.82	Tinggi

Merujuk kepada Jadual 3 di atas, item yang memperoleh skor min tertinggi adalah "modul alat bantu mengajar amali ini mampu meningkatkan pencapaian pelajar dalam pembelajaran", dengan skor min 4.88. Item kedua tertinggi, iaitu "modul alat bantu mengajar amali ini membantu pelajar untuk memahami pelaksanaan amali", mencatatkan skor min 4.83. Sebaliknya, item "modul amali ini mendorong pelajar untuk saling bekerjasama" memperoleh skor min terendah iaitu 4.76.

Secara keseluruhan, purata skor min yang diperoleh adalah 4.82, yang menunjukkan bahawa skor tersebut berada pada tahap tinggi. Ini menunjukkan bahawa respon yang diperoleh mencerminkan tahap kepuasan yang tinggi di kalangan pelajar terhadap kesan pembelajaran selepas kelas amali dilaksanakan. Para pelajar secara keseluruhan amat berpuas hati dengan keberkesanan modul alat bantu mengajar amali dalam meningkatkan pemahaman dan pencapaian mereka.

5.0 KESIMPULAN

Hasil kajian menunjukkan bahawa secara keseluruhannya, semua responden menganggap tahap keberkesanan penggunaan alat bantu mengajar modul PLC menggunakan simulator Factory IO adalah sangat baik dalam menyokong proses pembelajaran. Data yang diperoleh menunjukkan bahawa pelajar amat berpuas hati dengan simulasi grafik yang disediakan oleh simulator PLC, dengan mencatatkan bacaan purata skor min yang tinggi iaitu 4.87. Selain itu, kesan pembelajaran yang diperoleh daripada

penggunaan simulator ini juga mencatatkan bacaan purata skor min yang tinggi, iaitu 4.82. Peningkatan markah penilaian yang ketara juga dapat dilihat untuk amali 4 yang menggunakan simulator factory IO berbanding dengan amali 1, 2 & 3 yang menggunakan simulator CX Designer. Diharapkan bahawa penggunaan alat bantu mengajar modul PLC menggunakan simulasi Factory IO dalam amali kursus DJM40082 Programmable Logic Controller dapat memberikan pendedahan yang berguna serta menambah nilai ilmu pengetahuan pelajar, khususnya dalam bidang pengaturcaraan PLC. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan peluang kebolehpasaran pelajar selepas tamat pengajian di Politeknik.

RUJUKAN

Azmi et al. (2018). Towards industrial revolution 4.0: employers' expectations on fresh engineering graduates. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(4.28), 267-272.

<https://dx.doi.org/10.14419/ijet.v7i4.28.22593>.

Chernikova, O., Heitzmann, N., Stadler, M., Holzberger, D., Seidel, T., & Fischer, F. (2020). Simulation-Based Learning in Higher Education: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 90(4), 499–541.

<https://doi.org/10.3102/0034654320933544>.

Khairudin, A. R. M., Abu-Samah, A., Aziz, N. A. S., Azlan, M. A. F. M., Karim, M. H. A., & Zian, N. M. (2019). Design of portable industrial automation education training kit compatible for IR 4.0. *Proceeding - 2019 IEEE 7th Conference on Systems, Process and Control, ICSPC 2019*, November 2020, 38–42.

<https://doi.org/10.1109/ICSPC47137.2019.9068090>.

Landell, K. (1997). *Management by menu*. London: Wiley & Sons Inc.

McGarr, O. (2020). The use of virtual simulations in teacher education to develop pre-service teachers' behaviour and classroom management skills: implications for reflective practice. *Journal of Education for Teaching*, 46(2), 159–169. <https://doi.org/10.1080/02607476.2020.1724654>.

Rusimamto, P. W., Munoto, M., Samani, M., & Anifah, L. (2019). Item Analysis of a Critical Thinking Skills Test on PLC Programming for Prospective Teachers. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 25(2), 244–252.

<https://doi.org/10.21831/jptk.v25i2.25786>.

Spayde et al. (2019). Student response to the introduction of programmable logic controllers through the use of a virtual engineering laboratory environment. *ASEE Southeastern Section*, 6– 7. <http://sites.asee.org/se/wp-content/uploads/sites/56/2021/04/2019ASEESE78.pdf>.

Tun et al. (2021). Awareness, Perception and Preparation of TVET Students , Teachers and Managers for Industry 4 . 0 in Myanmar. 17, 1–21.

Yakimov et al. (2019). Development of Hardware and Software Methods and Tools for a Successful PLC Training. 10th National Conference with International Participation, ELECTRONICA 2019 - Proceedings.

<https://doi.org/10.1109/ELECTRONICA.2019.8825609>.

Ziden et al. (2012). The Effectiveness of Web-Based Multimedia Applications Simulation in Teaching and Learning. *International Journal of Instruction*, 6(2).

Penggunaan Modul Pengajaran dan Pembelajaran Secara Digital Bagi Memperkasakan PdPc dalam Program Teknologi Pembinaan

Siva Rabindarang^{1*}

¹Kolej Vokasional Slim River

*siva_smtsr@yahoo.com

Abstrak: Modul pengajaran dan pembelajaran merupakan bahan bantu mengajar yang digunakan oleh tenaga pengajar vokasional dalam pelaksanaan PdPc. Modul ini penting untuk memastikan keseragaman dan kolaboratif sinergi agar PdPc yang dilaksanakan adalah sama serta dapat diguna bersama oleh semua pengajar di seluruh Malaysia. Oleh itu, modul pengajaran dan pembelajaran ini perlu dalam bentuk digital agar dapat disebar luaskan serta digunakan secara menyeluruh. Justeru, kajian ini dilaksanakan untuk menentukan penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran secara digital bagi memperkasakan PdPc dalam program Teknologi Pembinaan. Kajian tindakan ini melibatkan 12 tenaga pengajar di sekitar negeri Perak. Data awal ditentukan merujuk refleksi dan ujian awal daripada tenaga pengajar dengan menggunakan soal selidik need analysis untuk menentukan permasalahan yang berlaku. Merujuk permasalahan yang telah dikenal pasti, modul pengajaran dan pembelajaran secara digital telah dibangunkan untuk memperkasakan PdPc dalam program Teknologi Pembinaan. Kajian dilaksanakan dengan pemerhatian, soal selidik dan temu bual merujuk objektif yang telah ditentukan. Dapatan

kajian menunjukkan penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran dapat membantu serta menyeragamkan pelaksanaan PdPc dalam program Teknologi Pembinaan. Kesimpulannya, modul pengajaran dan pembelajaran secara digital sesuai digunakan sebagai alat bantu mengajar dan membantu pelaksanaan PdPc. Kajian ini memberikan impak yang positif iaitu pelaksanaan PdPc, pentaksiran berterusan dan pentaksiran akhir diseragamkan.

Kata Kunci: Modul, digital, keseragaman, pentaksiran

1.0 PENGENALAN

Pendidikan berkualiti adalah salah satu agenda utama dalam pelaksanaan Matlamat Pembangunan Mampan SGD 2030. Oleh itu, pelaksanaan pendidikan perlu berkualiti dan mencakupi semua aspek kemahiran yang ditetapkan dalam pendidikan. Proses pengajaran dan pemudahcaraan merupakan elemen penting dalam memastikan pendidikan adalah berkualiti. Malah, perubahan sentiasa berlaku dalam sistem pendidikan bertujuan memastikan pendidikan adalah berkualiti dan bersesuaian dengan tuntutan semasa. Pendidikan Vokasional sentiasa menghadapi perubahan agar seiring dengan tuntutan semasa dan memastikan pelajar kompeten serta trampil dalam bidang kemahiran. Sistem pengajaran dan pembelajaran adalah berpandukan pendidikan berasaskan hasil atau lebih dikenali *Outcome Based Education OBE*. Pendidikan berasaskan hasil merupakan satu proses yang melibatkan penstrukturan kurikulum, penilaian dan laporan amali dalam pendidikan. Tujuannya adalah untuk menentukan pencapaian dan penguasaan pembelajaran di peringkat tinggi (Kementerian Pendidikan Tinggi, 2016). Proses pengajaran dan pembelajaran dalam pendidikan vokasional dilaksanakan merujuk silibus dan kandungan kursus *course outline*. Namun begitu, pengajaran dan pembelajaran memerlukan bahan sokongan serta bahan bantu mengajar agar pelaksanaannya seragam serta menyeluruh. Justeru, modul pengajaran dan pembelajaran adalah satu keperluan untuk memastikan PdPc yang dilaksanakan adalah seragam, terancang dan terurus.

1.1 Isu dan Permasalahan Kajian

Isu dan permasalahan yang berlaku dalam pelaksanaan PdPc ialah ketidakseragaman dan tiada bahan pengajaran yang khusus. Permasalahan ini dikenal pasti merujuk refleksi sendiri dan refleksi daripada tenaga pengajar. Isu dan permasalahan ditentukan dengan ujian awal yang dilaksanakan terhadap tenaga pengajar yang terlibat dalam pelaksanaan PdPc bagi program Teknologi Pembinaan. Merujuk refleksi sendiri, didapati bahan pengajaran perlu dibangunkan secara individu dan tidak keseragaman. Malah, ketidakseragaman juga berlaku dalam pentaksiran berterusan dan pentaksiran akhir.

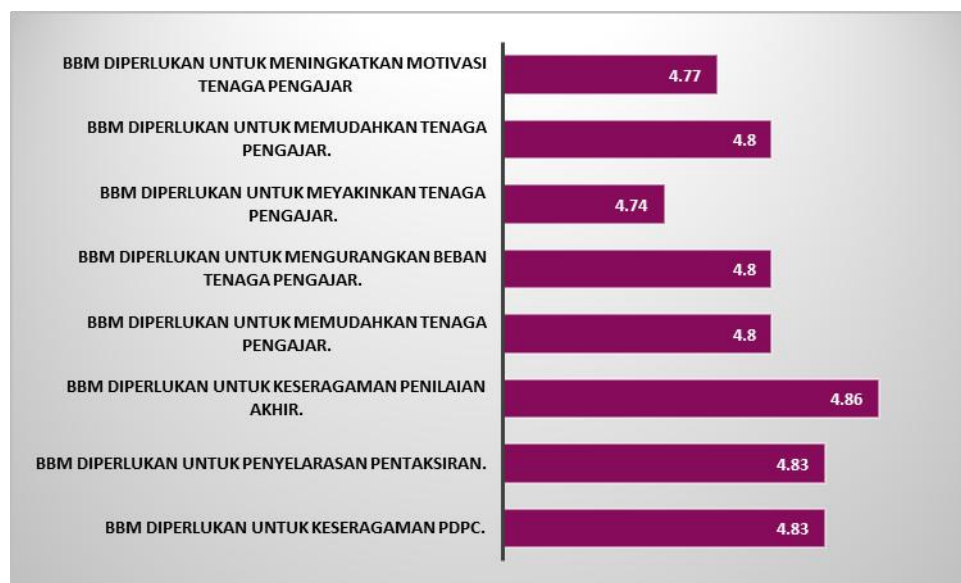
Merujuk refleksi daripada tenaga pengajar, menyatakan masih adalah kekurangan dalam pelaksanaan PdPc bagi program Teknologi Pembinaan. Berikut adalah refleksi tenaga pengajar berkenaan dalam pelaksanaan PdPc bagi program Teknologi Pembinaan;

‘... Bagaimana hendak memastikan PdPc yang dilaksanakan adalah seragam’.
‘... Saya perlu bahan bantu mengajar untuk memudahkan pelaksanaan PdPc’.
‘... Saya rasa perlu tambah baik kaedah dan proses pengajaran’.
‘... Ada tak cara lain untuk agar PdPc yang dilaksanakan seiring dengan pentaksiran yang dilaksanakan’.

Refleksi tenaga pengajar menunjukkan berlaku ketirisan dan ketidakseragaman dalam pelaksanaan PdPc. Malah, tenaga pengajar juga menyatakan memerlukan bantuan untuk memastikan PdPc yang dilaksanakan adalah seragam, terancang, tersusun dan teratur.

Satu analisis keperluan *need analysis* telah dilaksanakan terhadap 12 tenaga pengajar untuk mendapatkan maklum balas dan pandangan berkaitan keperluan bahan bantu mengajar bagi program Teknologi Pembinaan. Rajah 1 menunjukkan analisis keperluan bagi keperluan bahan bantu mengajar dalam melaksanakan PdPc bagi program Teknologi Pembinaan.

Rajah 1 menunjukkan analisis keperluan iaitu sebelum penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran bagi program Teknologi Pembinaan. Dapatan daripada analisis keperluan menunjukkan tenaga pengajar memerlukan bahan bantu mengajar untuk membantu, penyeragaman dan penyelarasan. Purata min ialah 4.80 iaitu merujuk Pallant (2011) pada tahap tinggi. Hal ini menunjukkan bahan bantu mengajar adalah satu keperluan dalam program Teknologi Pembinaan.



Rajah 1: Analisis Keperluan Bahan Bantu Mengajar

1.2 Fokus Kajian

Merujuk analisis keperluan, bahan bantu mengajar adalah satu keperluan dalam membantu pelaksanaan PdPc. Tenaga pengajar didapati menyarankan agar bahan bantu mengajar diselaraskan dan

diseragamkan untuk meningkatkan motivasi, keyakinan dan mengurangkan beban. Justeru, adalah satu keperluan untuk menyeragamkan PdPc untuk membantu serta memudahkan tenaga pengajar dan juga pelajar. Pelajar juga memerlukan bahan sokongan, kaedah serta rujukan dalam pelaksanaan PdPc (Wan Hafiidzull et al., 2020; Fazurawati, 2019; Fawaz & Elrassheed, 2019; Norzalin & Siti Rahaimah, 2019). Bahan ini boleh diaplikasi merujuk permasalahan yang berlaku ini. Tenaga pengajar boleh mengaplikasikan bahan bantu mengajar untuk digunakan dalam proses pengajaran dan pemudahcaraan (Wan Hafiidzull et al., 2020). Oleh itu, bahan bantu mengajar adalah keperluan bagi memastikan PdPc dapat dilaksanakan secara terancang dan terurus.

1.3 Objektif dan Persoalan Kajian

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti keperluan dan penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran sebagai bahan bantu mengajar dalam program Teknologi Pembinaan. Kajian tindakan ini adalah berasaskan kepada dapatan analisis data serta pandangan daripada tenaga pengajar yang menggunakan modul pengajaran dan pembelajaran program Teknologi Pembinaan.

Merujuk tujuan kajian ini, berikut adalah objektif kajian yang telah ditentukan dalam mengkaji penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran secara digital bagi memperkasakan PdPc dalam program Teknologi Pembinaan

- i. Mengetahui kesesuaian kandungan modul pengajaran dan pembelajaran bagi program Teknologi Pembinaan.
- ii. Mengetahui keberkesanan modul pengajaran dan pembelajaran bagi program Teknologi Pembinaan.
- iii. Menentukan refleksi tenaga pengajar dengan penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran bagi program Teknologi Pembinaan.

Merujuk objektif kajian ini, berikut adalah persoalan kajian yang telah ditentukan dalam mengkaji penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran secara digital bagi memperkasakan PdPc dalam program Teknologi Pembinaan

- i. Adakah kandungan modul pengajaran dan pembelajaran bagi program Teknologi Pembinaan sesuai digunakan dalam PdPc?
- ii. Adakah penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran bagi program Teknologi Pembinaan berkesan dalam PdPc?
- iii. Apakah refleksi tenaga pengajar dengan penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran bagi program Teknologi Pembinaan?

2.0 KAJIAN LITERATUR

Modul pengajaran dan pembelajaran adalah bahan bantu mengajar untuk membantu pelaksanaan PdPc agar tersusun dan terancang. Pembangunan modul pengajaran dan pembelajaran dapat membantu pengajar serta pelajar dalam sesi kuliah sama ada teori atau amali. Justeru, modul yang dibangunkan adalah satu keperluan dalam sistem pendidikan vokasional. Modul pengajaran dan pembelajaran perlu dibangunkan secara terancang dan digunakan dalam institusi pendidikan untuk pelaksanaan PdPc (Abdul Rahman et al., 2021). Pembangunan modul perlu teratur dan menepati skop pengajian agar selaras dengan kandungan kursus dan silibus yang telah ditetapkan. Menurut Abdul Rahman et al., (2021) juga, pembangunan modul pengajaran dan pembelajaran perlu dirangka serta disesuaikan agar objektif pembelajaran tercapai. Justeru, pembangunan modul pengajaran dan pembelajaran perlu meliputi semua aspek pengajian dan selaras dengan tahap pelajar.

Selaras dengan tuntutan semasa dalam sistem pendidikan, pelbagai perubahan perlu dilaksanakan bagi menjamin kualiti pendidikan. Menurut Mohammad & Mohamed (2020), kecerdasan emosi dan jasmani pelajar adalah satu elemen yang sentiasa membantu peningkatan prestasi pelajar. Maka, dalam membangunkan kecerdasan pelajar pelbagai inisiatif perlu dilaksanakan serta ditambahbaik bagi memastikan pendidikan sentiasa seiring dengan tuntutan semasa. Salah satu cara ialah dengan pelaksanaan pembelajaran sendiri dan bermakna. Hal ini juga untuk mewujudkan pembelajaran berpusatkan pelajar yang dipantau oleh tenaga pengajar. Dalam situasi ini, penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran adalah satu mekanisma yang sesuai untuk digunakan.

Pembangunan modul pengajaran dan pembelajaran perlu disesuaikan juga dengan tahap kognitif, psikomotor dan afektif pelajar. Kesemua tahap ini telah digariskan secara terperinci dalam silibus dan kandungan kursus. Hal ini adalah penting agar PdPc yang dilaksanakan adalah bersesuaian dan mencapai matlamat kursus. Menurut Siti Hendon et al., (2017) susunan modul perlu bersesuaian dengan objektif pengajaran, logikal dan pentaksiran formatif atau sumatif. Oleh itu, pembangunan modul perlu dirancang dengan teliti dan komprehensif agar dapat digunakan secara menyeluruh.

3.0 METODOLOGI

Metodologi kajian tindakan ini diadaptasi daripada gelung kajian tindakan oleh Kemmis & McTaggart (1988) ini mempunyai empat langkah utama dalam melaksanakan penyelidikan iaitu mereflek, merancang, bertindak dan memerhati seterusnya kembali kepada refleksi. Keseluruhan pelaksanaan kajian tindakan ini adalah kitaran pertama dan sekiranya tidak mencapai objektif, akan diteruskan dengan kitaran kedua. Proses ini berulang sehingga objektif kajian tercapai. Rajah 2 menunjukkan model kajian tindakan yang digunakan. Metodologi kajian tindakan ini dilaksanakan dengan pemerhatian, soal selidik dan temu bual.



Rajah 2: Model Kajian Tindakan

Pemerhatian

Senarai semak pemerhatian berstruktur yang digunakan semasa proses pengajaran dan pembelajaran oleh tenaga pengajar dengan menggunakan modul pengajaran dan pembelajaran yang telah dibangunkan. Data pemerhatian berkaitan pengajaran guru direkodkan. Fokus utama pengumpulan data dengan senarai semak pemerhatian berstruktur adalah untuk mengenal pasti kesesuaian kandungan modul pengajaran dan pembelajaran bagi program Teknologi Pembinaan. Rajah 3 adalah senarai semak yang digunakan dalam kajian ini.

SENARAI SEMAK PEMERHATIAN BERSTRUKTUR

PEMERHATIAN KESESUAIAN PENGGUNAAN MODUL PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN BAGI PROGRAM TEKNOLOGI PEMBINAAN

Jumlah Tenaga Pengajar: 12

Item;

- A. Menggunakan modul dengan mudah.
- B. Melaksanakan PdPc dengan terfokus.
- C. Mampu menggunakan modul dengan terancang.
- D. Memberikan panduan dengan jelas.
- E. Mampu mengawal kelas dengan baik.
- F. Melaksanakan pentaksiran secara tersusun.
- G. Membimbing pelajar dengan yakin.
- H. Pengurusan kelas terancang.

BIL	PELAJAR	ITEM							
		A	B	C	D	E	F	G	H
1	Tenaga Pengajar 1								
2	Tenaga Pengajar 2								
3	Tenaga Pengajar 3								
4	Tenaga Pengajar 4								
5	Tenaga Pengajar 5								
6	Tenaga Pengajar 6								
7	Tenaga Pengajar 7								
8	Tenaga Pengajar 8								
9	Tenaga Pengajar 9								
10	Tenaga Pengajar 10								
11	Tenaga Pengajar 11								
12	Tenaga Pengajar 12								
Frekuensi									
Peratus (%)									

Rajah 3: Senarai Semak Pemerhatian Berstruktur

Soal Selidik

Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah set soal selidik yang dibangunkan merujuk literatur dan saranan pakar. Soal selidik diedarkan untuk mendapatkan maklum balas daripada tenaga pengajar untuk mengenal pasti keberkesanan penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran dalam program Teknologi Pembinaan. Item-item dalam soal selidik adalah seperti dalam Jadual 1 seperti berikut.

Jadual 1: Item-item dalam soal selidik

Bil	Item	STS	ST	KS	S	SS
1	Saya dapat menggunakan modul ini dalam PdPc					
2	Saya yakin untuk menggunakan modul ini					
3	Saya gembira selepas mendapat modul ini					
4	Saya lebih komited selepas mendapat modul ini					
5	Saya suka menggunakan modul ini dalam PdPc					
6	Saya berasa modul ini sangat bermanfaat					
7	Saya boleh melaksanakan PdPc dengan lebih baik					
8	Saya seronok untuk berkongsi modul ini bersama pelajar					

STS – Sangat Tidak Setuju

ST – Sangat Setuju

KS – Kurang Setuju

S – Setuju

SS – Sangat Setuju

Temu Bual

Temu bual dengan peserta kajian dilaksanakan dengan menggunakan soalan temu bual separa berstruktur. Temu bual separa berstruktur adalah bersifat fleksibel tidak terikat dengan satu-satu aspek sahaja. Hal ini kerana penemu bual boleh menyoal dan mendapatkan maklumat secara lebih mendalam daripada peserta kajian kepada satu soalan formal yang telah ditanya (Chua, 2006). Malah, soalan yang digunakan dalam temu bual separa struktur boleh diubahsuai dan disoal dalam urutan yang berbeza. Tujuannya, agar peserta kajian memahami dan memberikan maklum balas yang bersesuaian dengan kajian. Dalam kajian ini tiga soalan direka bentuk untuk menentukan refleksi tenaga pengajar dengan penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran dalam PdPc;

- i. Bagaimanakah modul pengajaran dan pembelajaran membantu dalam pelaksanaan PdPc?
- ii. Apakah kefahaman anda dengan penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran dalam PdPc?
- iii. Apakah refleksi anda dengan penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran dalam PdPc?

Kaedah Analisis Data

Senarai semak pemerhatian berstruktur dianalisis menggunakan frekuensi dan peratus melalui senarai semak yang disediakan. Frekuensi dan peratus yang diperolehi adalah bertujuan untuk menentukan kesesuaian kandungan modul pengajaran dan pembelajaran bagi program Teknologi Pembinaan. Soal selidik pula dianalisis dengan kaedah statistik deskriptif iaitu dengan peratusan. Analisis ini bertujuan untuk mengenal pasti keberkesanan modul pengajaran dan pembelajaran bagi program Teknologi Pembinaan. Manakala, temu bual separa berstruktur dianalisis dengan kaedah analisis tematik. Analisis tematik merupakan kaedah analisis yang digunakan dalam menganalisis data temu bual dalam kaedah kualitatif (Mohd Ridzuan et al., 2021). Temu bual dilaksanakan secara tidak berstruktur dan ditranskrip secara verbatim untuk memudahkan analisis data (Yin, 2009). Analisis kajian ini juga dilaksanakan secara sistematik dan dapat menganalisis sebarang jenis teks (Othman, 2009). Data dikodkan dan dikategorikan mengikut tema bagi menjawab persoalan kajian yang telah ditetapkan.

Tindakan dan Pemerhatian

Peserta kajian adalah seramai 12 tenaga pengajar yang terlibat secara langsung dalam pelaksanaan PdPc program Teknologi Pembinaan. Merujuk tindakan telah dilaksanakan secara berterusan. Gelung kajian tindakan (Kemmis & McTaggart, 1988) telah digunakan dalam tindakan proses ini (Rajah 4). Terdapat sebanyak tiga gelung kajian tindakan dalam penyelidikan ini.

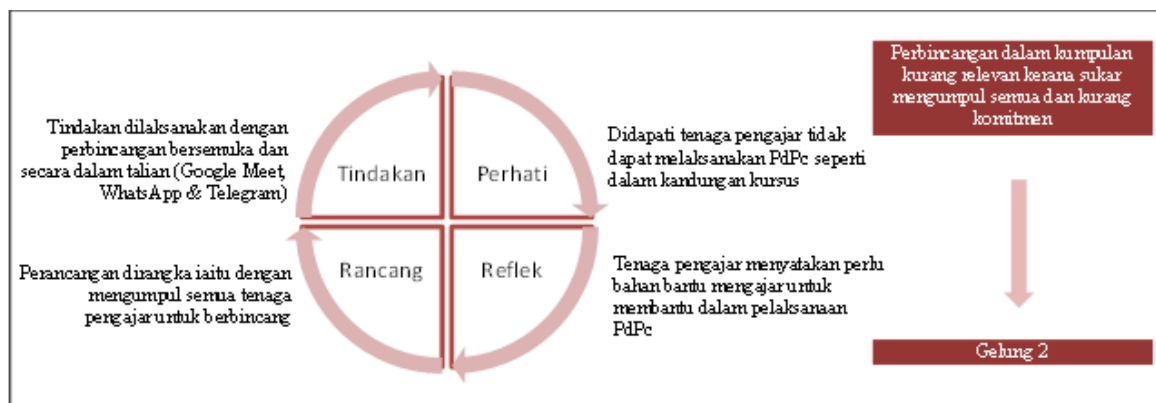


Rajah 4: *Gelung Kajian Tindakan*

Gelung 1

Tindakan yang dilaksanakan pada gelung 1 ialah perkongsian maklumat tentang pelaksanaan PdPc secara perbincangan bersemuka dan secara dalam talian (*Google Meet, WhatsApp & Telegram*). Tindakan ini dilaksanakan secara berkumpulan dan mengikut masa yang sesuai untuk semua tenaga pengajar. Permasalahan yang berlaku dalam sesi ini ialah, tidak dapat mengumpul semua tenaga pengajar pada masa yang telah ditetapkan. Kebiasaannya semua tenaga pengajar mempunyai hal atau kerja yang perlu diselesaikan. Malah, perbincangan secara kumpulan ini agak kurang relevan kerana

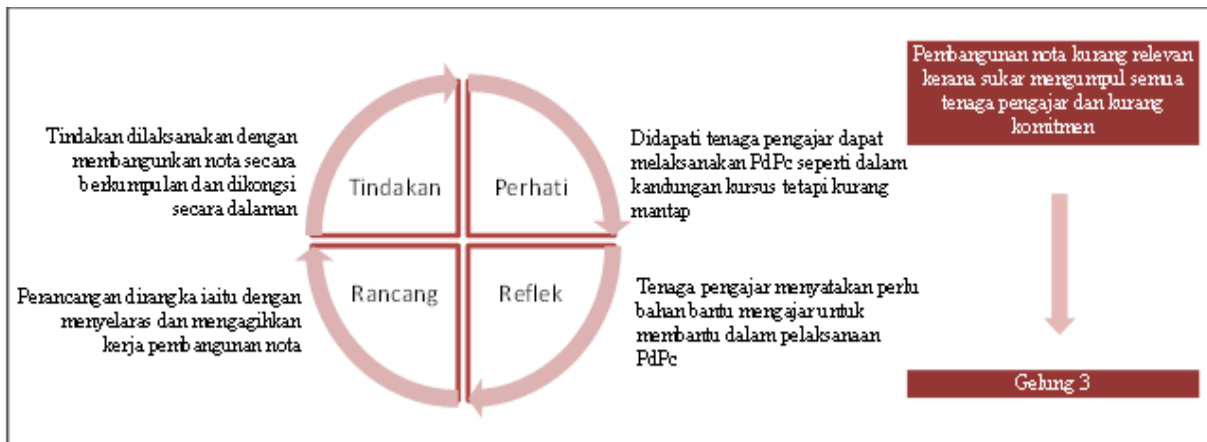
tidak semua boleh berikan komitmen. Perbincangan ini lebih fokuskan masalah yang berlaku dalam pelaksanaan PdPc dan cara untuk mengatasinya. Rajah 5 menunjukkan Gelung 1 yang mana perlu ditambah baik.



Rajah 5: Gelung 1

Gelung 2

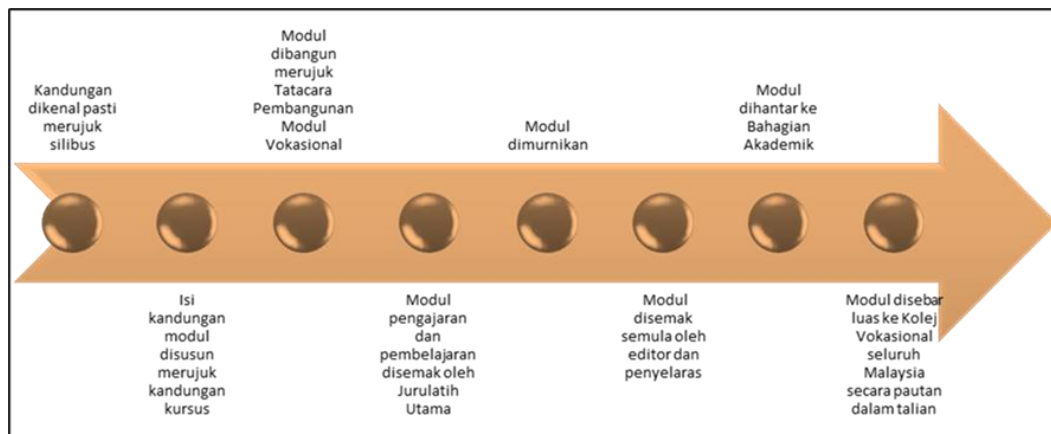
Tindakan yang dilaksanakan pada gelung 2 ialah pembangunan dan perkongsian nota secara berkumpulan dan digunakan secara dalaman. Tindakan ini dilaksanakan secara berkumpulan dan mengikut masa yang sesuai untuk semua tenaga pengajar. Permasalahan yang berlaku dalam sesi ini ialah tidak dapat mengumpul semua nota pada masa yang telah ditetapkan. Permasalahan yang lepas juga berlaku iaitu semua tenaga pengajar mempunyai hal atau kerja yang perlu diselesaikan. Malah, pembangunan nota dalam kumpulan juga didapati kurang kebolehpercayaan dan kesahan. Rajah 6 menunjukkan Gelung 2 yang mana perlu ditambah baik.



Rajah 6: Gelung 2

Gelung 3

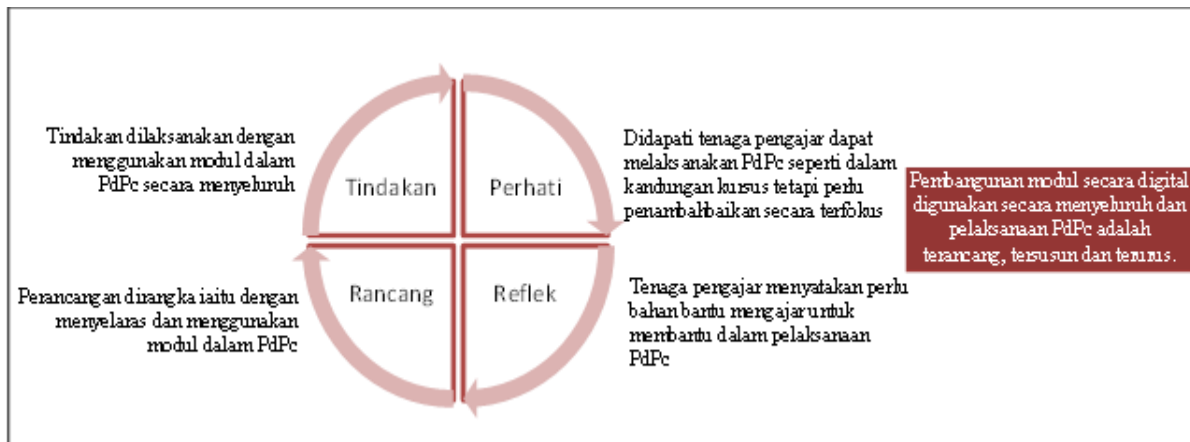
Tindakan yang dilaksanakan pada gelung 3 penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran secara dalaman. Intervensi iaitu pembangunan modul dilaksanakan oleh tenaga pengajar yang terpilih. Pembangunan modul ini adalah dilaksanakan secara kolaboratif sinergi dalam pembelajaran digital. Pembangunan modul ini dilaksanakan merujuk tatacara pembangunan modul vokasional. Proses pembangunan modul dibengkelkan dan dipantau secara komprehensif. Seterusnya bagi jaminan kualiti serta kebolehpercayaan dan kesahan, modul yang dibangunkan dinilai oleh Jurulatih Utama program Teknologi Pembinaan. Setelah modul dibangunkan, diberikan kepada bahagian akademik BPLTV untuk disebar luaskan secara digital. Rajah 7 adalah proses pembangunan modul pengajaran dan pembelajaran bagi program Teknologi Pembinaan.



Rajah 7: Proses Pembangunan Modul Pengajaran dan Pembelajaran bagi Program Teknologi Pembinaan

Modul pengajaran dan pembelajaran telah digunakan oleh semua peserta kajian dalam penyelidikan ini. Penggunaan intervensi ini iaitu modul pengajaran dan pembelajaran memudahkan pelaksanaan PdPc

bagi program Teknologi Pembinaan. Rajah 8 menunjukkan penggunaan modul yang telah dibangunkan secara kolaboratif sinergi dalam pembelajaran digital oleh tenaga pengajar yang terpilih.



Rajah 8: Gelung 3

4.0 DAPATAN KAJIAN

Dapatan kajian tindakan adalah merujuk persoalan kajian yang telah ditetapkan dalam kajian ini. Bahagian dapatan ini membincangkan dapatan kajian yang dilaksanakan terhadap pelajar teknologi pembinaan.

Persoalan Kajian 1

Adakah kandungan modul pengajaran dan pembelajaran bagi program Teknologi Pembinaan sesuai digunakan dalam PdPc?

Dapatan diperolehi dengan penggunaan senarai semak pemerhatian berstruktur yang digunakan semasa proses pengajaran dan pembelajaran. Data senarai semak pemerhatian berstruktur tersebut ditunjukkan dalam Rajah 9.

Data frekuensi dan peratus diperolehi merujuk senarai semak pemerhatian berstruktur. Analisis menunjukkan purata frekuensi ialah 10.63 dan purata peratusan ialah 88.63%. Data ini menunjukkan modul pengajaran dan pembelajaran sangat membantu dan sesuai digunakan dalam PdPc.

SENARAI SEMAK PEMERHATIAN BERSTRUKTUR
PEMERHATIAN KESESUAIAN PENGGUNAAN MODUL PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN BAGI
PROGRAM TEKNOLOGI PEMBINAAN

Jumlah Tenaga Pengajar: 12

Item;

- A. Menggunakan modul dengan mudah.
- B. Melaksanakan PdPc dengan terfokus.
- C. Mampu menggunakan modul dengan terancang.
- D. Memberikan panduan dengan jelas.
- E. Mampu mengawal kelas dengan baik.
- F. Melaksanakan pentaksiran secara tersusun.
- G. Membimbing pelajar dengan yakin.
- H. Pengurusan kelas terancang.

BIL	PELAJAR	ITEM							
		A	B	C	D	E	F	G	H
1	Tenaga Pengajar 1	/	/	/	/	/	/	/	/
2	Tenaga Pengajar 2	/	/	/	/	/	/	/	/
3	Tenaga Pengajar 3	/	/	/	/	/	/	/	/
4	Tenaga Pengajar 4	/	-	/	/	/	/	/	/
5	Tenaga Pengajar 5	/	/	-	/	/	/	/	/
6	Tenaga Pengajar 6	/	/	/	/	-	/	/	/
7	Tenaga Pengajar 7	/	/	-	/	/	-	/	/
8	Tenaga Pengajar 8	-	-	/	/	/	/	/	-
9	Tenaga Pengajar 9	/	/	/	/	/	/	/	/
10	Tenaga Pengajar 10	/	/	/	-	/	-	-	/
11	Tenaga Pengajar 11	/	/	/	/	/	/	/	/
12	Tenaga Pengajar 12	/	/	/	/	/	/	/	/
Frekuensi		11	10	10	11	11	10	11	11
Peratus (%)		92	83	83	92	92	83	92	92

Rajah 9: Data Senarai Semak Pemerhatian Berstruktur

Persoalan Kajian 2

Adakah penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran bagi program Teknologi Pembinaan berkesan dalam PdPc?

Jadual 2 adalah data berkaitan dengan analisis merujuk persoalan kajian 2 iaitu keberkesanan penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran bagi program Teknologi Pembinaan.

Jadual 2: Analisis Keberkesanan Penggunaan Modul Pengajaran dan Pembelajaran Program Teknologi Pembinaan

Bil	Item	STS	ST	KS	S	SS
1	Saya dapat menggunakan modul ini dalam PdPc.				40%	60%
2	Saya yakin untuk menggunakan modul ini.				38%	62%
3	Saya gembira selepas mendapat modul ini.				36%	64%
4	Saya lebih komited selepas mendapat modul ini.				37%	63%
5	Saya suka menggunakan modul ini dalam PdPc.				47%	53%
6	Saya berasa modul ini sangat bermanfaat dalam				47%	53%
7	PdPc.				42%	58%
8	Saya boleh melaksanakan PdPc dengan lebih baik.				32%	68%
	Saya seronok untuk berkongsi modul ini bersama pelajar.					

Purata seramai 40% peserta kajian setuju dan 60% peserta kajian sangat setuju dengan penggunaan modul ini. Dapatan ini menunjukkan penggunaan modul adalah berkesan dan dapat digunakan dalam pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran sebagai bahan bantu mengajar.

Persoalan Kajian 3

Apakah refleksi tenaga pengajar dengan penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran bagi program Teknologi Pembinaan?

Analisis ini adalah untuk menjawab persoalan kajian 3. Soalan kajian ini terdiri daripada tiga soalan separa berstruktur. Sesi temu bual telah dilaksanakan terhadap empat tenaga pengajar program Teknologi Pembinaan. Analisis terhadap tenaga pengajar ini dilaksanakan dengan kaedah kualitatif iaitu secara temu bual. Data tersebut dianalisis dengan kaedah tematik. Bagi tujuan menjaga kerahsiaan dan ketekalan temu bual, setiap peserta kajian dikodkan TP1, TP 2, TP 3 dan TP 4. Berikut adalah sampel soalan temu bual yang telah dilaksanakan.

Menurut responden TP1;

“... bagi saya pembangunan modul sangat membantu dan memudah semua. Saya boleh melaksanakan PdPc dengan terancang dan tersusun. Pelajar pun lebih faham dan mudah ikuti kelas saya”.

Menurut responden TP2;

"... sangat memudahkan PdPc saya. Saya berasa seronok dengan pembangunan modul ini. Sangat sesuai dan membantu saya”.

Menurut responden TP3;

“... pembangunan modul ini bersesuaian dengan tahap pelajar. Pelajar pun dapat ikuti semua kandungan dalam modul. Jelas dan memudahkan pengajaran”.

Menurut responden TP4;

"... sangat sesuai. Pembangunan modul membantu saya dan semua yang mengajar. Saya dapat gunakan modul ini dengan lebih yakin dan selesa”.

Refleksi daripada kesemua responden menunjukkan pembangunan modul sangat membantu dan sesuai digunakan dalam PdPc. Modul yang dibangunkan juga bersesuaian dengan tahap pelajar dan memudahkan pengajaran. Di samping itu, tenaga pengajar juga yakin dan berasa selesa dengan penggunaan modul yang dibangunkan dalam pembelajaran dan pemudahcaraan.

5.0 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

Penggunaan modul sebagai bahan bantu mengajar bagi program Teknologi Pembinaan membuktikan bahawa dapat membantu pelaksanaan PdPc agar terancang dan terusus. Hal ini seiring dengan dapatan Alizah & Zamri (2019) iaitu penggunaan bahan bantu mengajar menggalakkan penglibatan aktif pelajar dalam PdPc. Bahan bantu mengajar merupakan pendekatan yang sentiasa digunakan dalam pelaksanaan PdPc. Bahan bantu mengajar adalah bertujuan untuk memudahkan serta meningkatkan pemahaman pelajar dalam PdPc. Menurut Farhana et al. (2018) bahan bantu mengajar mujud penting dalam proses PdPc. Malah, penggunaannya juga dapat memudahkan pengajar untuk memberikan perkongsian dan maklumat yang betul.

Secara keseluruhannya, penggunaan modul memudahkan pelaksanaan PdPc yang meliputi aspek kognitif, psikomotor dan afektif. Malah, modul ini seiring tuntutan semasa dalam pendidikan iaitu berpusatkan pelajar. Pelajar dapat menggunakan modul ini dalam PdPc sebagai panduan dan menyelesaikan semua tugas secara sendiri. Hasil refleksi tenaga pengajar dalam kajian ini

menunjukkan juga bahawa penggunaan modul sesuai dalam PdPc. Implikasi kajian menunjukkan tenaga pengajar sangat selesa, yakin dan mudah melaksanakan PdPc dengan menggunakan modul ini. Kajian ini merungkai bahawa bahan bantu mengajar adalah satu keperluan dalam meningkatkan pemahaman pelajar khususnya dalam teori dan amali.

Kajian tindakan ini telah membuktikan bahawa penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran secara digital telah memperkasakan pelaksanaan PdPc dalam program Teknologi Pembinaan. Penggunaan modul ini membolehkan pelaksanaan PdPc adalah seragam, selaras, terancang dan terurus. Justeru, intervensi ini membolehkan PdPc yang dilaksanakan adalah berkualiti dan mencapai objektif yang telah ditetapkan. Penggunaan modul secara menyeluruh menunjukkan keupayaan serta komitmen tenaga pengajar meningkat serta PdPc dilaksanakan dengan baik.

Modul yang digunakan adalah sesuai dan berkesan. Hal ini dibuktikan dengan kajian yang telah dilaksanakan terhadap tenaga pengajar yang menggunakan modul ini. Keberkesanan penggunaan modul ini dapat dilihat daripada dapatan kajian iaitu tenaga pengajar lebih yakin, bermotivasi dan bersemangat dalam pelaksanaan PdPc. Sebagai cadangan penambahbaikan, modul yang digunakan perlu dimurnikan dari masa ke masa agar relevan dengan perubahan dan tuntutan semasa dalam bidang pengajian Teknologi Pembinaan. Malah, modul ini juga perlu ditambah baik dengan elemen-elemen seperti gambar, jadual, infografik dan lain-lain lagi agar pelaksanaan PdPc lebih interaktif serta terpadu.

RUJUKAN

- Abdul Rahman, M. S., Daoh, M., Ghazali, A. R., Ismail, M. R., Pisol, M. I. M., & Salahuddin, N. (2021). Keberkesanan modul pembelajaran subjek Balaghah di institusi pengajian tinggi awam Malaysia. *International Journal of Humanities, Philosophy and Language*, 4 (14), 01-15.
- Alizah Lambri & Zamri Mahamood. (2019). Penggunaan Alat Bantu Mengajar dalam Pengajaran Bahasa Melayu Menggunakan Pendekatan Pembelajaran Berpusatkan Pelajar. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 4 (33), 78-94.
- Chua, Y. P. (2006). *Kaedah dan statistik penyelidikan: Kaedah penyelidikan*. Selangor: McGraw-Hill.
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. (2011). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. 2nd ed., Thousand Oaks, CA: Sage.
- Farhana Abdullah Asuhaimi, Amalia Ahmad, Helyawati Baharuddin, & Shakirah Mohd Sofi. (2018). Kajian awal penggunaan Teknik Fonik dalam pembangunan aplikasi Mobil Fonik: Bacalah sayang. *International Research Management & Innovation Conference*, August 1–10.

- Fawaz, A. A., & Elrasheed., I. M. (2019). The challenges and problems faced by students in the early stage of writing research projects in L2, University of Bisha, Saudi Arabia. *European Journal of Special Education Research*, 4(1), 32-47.
- Fazurawati Che Lah. (2019). Cabaran projek tahun akhir. *Metro Harian*, 1 Julai 2019.
- Fifth Edition, UK: John Wiley & Sons.
- Kementerian Pendidikan Tinggi. (2016). *Rubrik PNGK Bersepadu iCGPA panduan pentaksiran hasil pembelajaran*. Kementerian Pengajian Tinggi.
- Mohammad, N., & Mohamed, S. (2020). Analisis keperluan pembangunan modul pembelajaran dalam membentuk kecerdasan sosioemosi kanak-kanak. *International Journal of Education and Pedagogy*, 2(3), 70-82.
- Mohd Ridzuan Padzil, Aidah Abdul Karim & Hazrati Husnin. (2021). Analisis Keperluan Pembangunan Modul Kelas Berbalik dan Pembelajaran Berasaskan Projek bagi Menerapkan Pemikiran Reka Bentuk dalam Kalangan Murid RBT. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(3), 21-24.
- Norazlin Mohd Rusdin & Siti Rahaimah Ali. (2019). Amalan dan Cabaran Perlaksanaan Pembelajaran Abad Ke-21. Proceedings of the International Conference on Islamic Civilization and Technology Management. 23-24 November. ISBN: 978-967-2231-26-4
- Othman Lebar. (2009). *Penyelidikan Kualitatif - Pengenalan kepada Teori dan Metod*. Tanjung Malim, Perak: UPSI.
- Pallant, J. (2011). *SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS*. 4th Edition, McGraw-Hill Education.
- Siti Hendon, Faizah Md Ghazali & Khir Johari Mohd Ali. (2017). Modul pengajaran dan pembelajaran tematik untuk menangani masalah pembelajaran murid-murid tercicir di sekolah bimbingan jalinan kasih. *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 5(1), 7-18
- Wan Hafiidzull, Che Ghani & Arman. (2020). Keberkesanan pembelajaran berasaskan projek terhadap motivasi intrinsik dalam subjek projek tahun akhir 1 (PTA1) di Kolej Vokasional Slim River. *International Journal of Education, Psychology and Counselling (IJEPC)*, 5(34), 197-211.
- Yin, R. K. (2009). *Case Study Research: Design and Methods*. 4th Edition, Thousand Oak, CA: Sage.