

Kajian Keberkesanan Mini Project Kit Terhadap Pelajar-Pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik POLIMAS Bagi Kursus Projek 1

Zulkefli Iberahim¹, Mohd Amran Erwani² & Mohd Ridzuan Bin Abdul Hamid³

^{1,2,3}Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah, Kedah, Malaysia

Abstrak: Mini Project Kit merupakan satu alat bahan bantu mengajar dibangunkan berdasarkan keperluan semasa yang berlandaskan silibus bagi kursus DEE40082 Projek 1 yang merupakan kursus wajib bagi setiap pelajar diploma semester empat Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah. Tiga program diploma yang terlibat adalah Diploma Kejuruteraan Elektrik, Diploma Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik dan Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komunikasi). Para Pelajar akan melaksanakan Mini Project dengan menggunakan kit ini dan para pensyarah akan membuat penilaian berdasarkan hasil dapatan tugasan daripada kit tersebut. Bagi menguji keberkesanan Mini Project Kit, satu kajian telah dijalankan menggunakan kaedah tinjauan berbentuk deskriptif dengan menggunakan statistik perbandingan min. Instrumen kajian yang digunakan adalah satu set soal selidik yang terdiri daripada empat bahagian utama, mengandungi 22 item soalan dan menggunakan skala Likert. Sebagai kesimpulan, hasil dapatan kajian bagi empat bahagian iaitu bahagian keberkesanan, rekabentuk dan fungsi, dan minat dan motivasi adalah tahap tinggi.

Kata kunci: *electronics, teaching & learning, internet of things, esp32*

1.0 Pengenalan

Kursus DEE40082 Projek 1 merupakan kursus wajib (specialization) yang disenaraikan di dalam *study plan* bagi ketiga-tiga program yang ditawarkan di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah. Tiga program yang terlibat adalah Diploma Kejuruteraan Elektrik, Diploma Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik, Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komunikasi). Pelaksanaan Mini Project Kit ini adalah berdasarkan permasalahan yang berlaku iaitu tiada penyelarasan dalam pelaksanaan Mini Projek, pelaksanaan Mini Projek yang memakan masa terlampau lama, dan pelajar tidak dapat menguji komponen dan tidak dapat membina prototaip projek mereka dengan cepat. Mini Project Kit ini telah dibangunkan bagi menyelaraskan pelaksanaan Mini Projek, memberi pendedahan kepada kemahiran elektronik asas, mempercepatkan pembinaan prototaip projek pelajar dan pendedahan kepada papan litar ESP32 yang mempunyai fungsi *Internet of Things* (IoT) sesuai dengan perkembangan teknologi global (Kukulska-Hulme & Taxer, 2005).

2.0 Objektif Kajian

- i. Membuat kajian tahap keberkesanan Mini Project Kit dalam kursus DEE40082 Projek 1 dan mengenalpasti tahap keberkesanan dari aspek rekabentuk dan fungsi, minat dan motivasi pelajar di dalam kursus Projek 1 selepas menggunakan Mini Project Kit
- ii. Membandingkan nilai *course learning outcome* (CLO) atau peratusan hasil pembelajaran kursus kursus Projek 1 selepas menggunakan Mini Project Kit.

3.0 Persoalan Kajian

- i. Adakah dengan menggunakan Mini Project Kit ini pelajar dapat mejalanani pembelajaran dengan berkesan?
- ii. Adakah dengan menggunakan Mini Project Kit ini tahap minat dan motivasi pelajar dapat diketahui.

4.0 Metodologi Kajian

Metodologi kajian adalah merujuk kepada kaedah paling sesuai untuk menjalankan penyelidikan. Bagi melaksanakan kajian ini dengan efektif, metologi yang dirangka adalah melibatkan semakan dokumen melalui dokumen Sistem Pengurusan Maklumat Politeknik (SPMP) dan pengumpulan data menerusi kajian lapangan dengan menggunakan boarang soal selidik

Borang soal selidik ini disasarkan kepada 39 orang pelajar semester 4 yang mengambil kursus DEE40082 Projek 1. Kaji selidik ini terdiri daripada 5 bahagian utama iaitu, bahagian pertama dan kedua yang merangkumi aspek keberkesanan Mini Project Kit secara umum, bahagian ketiga keberkesanan dari segi rekabentuk dan fungsi Mini Project Kit, bahagian ketiga penglibatan pelajar, dan bahagian keempat minat & motivasi pelajar di dalam menggunakan Mini Project Kit. Bahagian pertama dan kedua lima soalan, bahagian ketiga dan keempat pula enam soalan. Bahagian kelima adalah dimana responden boleh memberi cadangan dan pendapat mereka. Responden akan menyatakan aras persetujuan berdasarkan Skala Likert yang diberikan seperti Jadual 1.

Jadual 1: Skala Likert

Skala	Tafsiran
1	Sangat Tidak Bersetuju
2	Tidak Bersetuju
3	Tidak Pasti
4	Setuju
5	Sangat Setuju

Semua dapatan akan merujuk kepada jadual tahap kecenderungan skor min Landell seperti di dalam Jadual 2.

Jadual 2: Tahap kecenderungan skor min

Skor Min	Tahap Kecenderungan
1.00 – 2.33	Rendah
2.34 – 3.67	Sederhana
3.68 – 5.00	Tinggi

(Sumber : Landell, 1977 dan dalam Syamsul Bahri (2004))

Semakan Laporan CORR

Course Review Report (CORR) atau Laporan Semakan Hasil Kursus merupakan satu laporan rumusan yang akan mempamerkan *Course Learning Outcome* (CLO) dan Programme Learning Outcome (PLO) bagi sesuatu kursus dibawah program diploma. Laporan ini dijana bagi menilai tahap pencapaian peratusan CLO yang telah ditetapkan oleh pihak Jabatan Pengajian Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK).

Terdapat 7 CLO bagi kursus ini iaitu:

CLO01C	Menyiasat masalah yang ditakrifkan dengan baik untuk membuat penambahbaikan pada projek yang dipilih.
CLO02C	Menilai masalah kejuruteraan dan menjalankan penyelidikan untuk membuat penambahbaikan pada projek yang dipilih sama ada projek itu pada jenis antara muka perkakasan, perisian atau perkakasan-perisian.
CLO03P	Melaksanakan prosedur pembinaan projek (projek perkakasan) atau menghasilkan carta alir dan draf algoritma untuk program sistem (projek perisian) dan merekod kemajuan secara sistematik dalam buku log.
CLO04A	Paparkan pengurusan projek dan kewangan yang baik melalui Carta Gantt (pencapaian) dan kertas cadangan akhir.
CLO05A	Menunjukkan pembelajaran berterusan, pengurusan maklumat dan pemerolehan bebas pengetahuan dan kemahiran baharu untuk menyokong pembangunan projek melalui kertas cadangan akhir.
CLO06A	Tunjukkan kemahiran komunikasi bertulis melalui kertas cadangan akhir
CLO07A	Huraikan kesan projek yang dicadangkan kepada masyarakat dalam kertas cadangan akhir.

Bagi penilaian Mini Project yang merupakan sub penilaian di bawah Buku Log adalah dibawah CLO3P, dimana pelajar akan melaksanakan prosedur pembinaan projek (projek perkakasan) atau menghasilkan carta alir dan draf algoritma untuk program sistem (projek perisian) dan merekod kemajuan secara sistematik dalam buku log.

Semakan laporan CORR melibatkan Diploma Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik (DEE) bagi tiga sesi iaitu sesi pembelajaran secara bersemuka, sesi pembelajaran secara atas talian sebelum dan selepas menggunakan Mini Project Kit. Empat semester akan diambil sebagai nilai bacaan laporan CORR dimana nilai peratusan capaian kumpulan bagi setiap kelas CLO3P bagi kursus DEE40082 Projek 1. Empat semester yang akan dianalisis ialah sesi Disember sesi 2019, Disember 2020, sesi 1 2021/2022 dan sesi 2 2021/2022.

Kaedah Analisa Data

Bagi menganalisis data mengenai keberkesanan Mini Project Kit kaedah kuantitatif telah dipilih. Kaedah kuantitatif adalah satu kajian bernombor kepada objek, peristiwa atau pemerhatian yang berasaskan kepada beberapa peraturan. Data yang dikaji melalui soal selidik senang di analisis kerana ia di wakili dalam bentuk nombor. Dalam kajian ini, analisis kuantitatif diperolehi daripada data primer iaitu hasil daripada borang soal selidik yang di berikan kepada para pelajar.

1. Mencari nilai skor min bagi 5 bahagian utama iaitu, bahagian pertama keberkesanan 1 merujuk kepada aspek kemahiran asas projek elektronik, bahagian kedua keberkesanan 2 merujuk kepada rekabentuk dan fungsi Mini Project Kit, bahagian ketiga penglibatan pelajar, dan bahagian keempat minat & motivasi pelajar di dalam menggunakan Mini Project Kit di dalam kursus Projek 1. Bagi mendapatkan nilai skor min perisian Microsoft Excel telah digunakan bagi memudahkan pengiraan dan analisis data.
2. Membandingkan nilai peratus capaian kumpulan CLO3P bagi Kursus Projek 1 bagi program Diploma Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik (DEE) bagi tiga sesi iaitu sesi Disember 2019, Disember 2020 sesi 1 2021/2022 dan sesi 2 2021/2022.
3. Menganalisa nilai peratus capaian kumpulan CLO3P program Diploma Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik (DEE) bagi ke empat-empat sesi tersebut.

5.0 Dapatan Kajian

Dapatan kajian dibahagikan kepada kepada dua bahagian iaitu analisis data daripada semakan dokumen laporan CORR dan borang soal selidik dari responden.

A. Dapatan Analisa Laporan CORR: membandingkan dan menganalisa nilai purata peratus CLO3P bagi program Diploma Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik (DEE) bagi empat sesi iaitu sesi Disember 2019, Disember 2020 sesi 1 2021/2022 dan sesi 2 2021/2022.

Jadual 3 menunjukkan pencapaian bagi empat sesi pengajian yang telah dijalankan iaitu pada sesi Dis2019, sesi Dis2020, sesi 1 2021/2022 Dan sesi 2 2021/2022 untuk Program Diploma Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik. Sesi Dis2019 dan sesi Dis2020 dilaksanakan secara aras talian berikutan Arahan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) akibat penularan Covid19. Sesi bersemuka telah dimulakan pada sesi 1 2021/2022.

Jadual 3: Perbandingan peratus pencapaian CLO3P bagi program DEE berdasarkan empat sesi pengajian

PENCAPAIAN DEE	SESI			
	DIS 2019	DIS 2020	SESI 1 2021/2022	SESI 2 2021/2022
CLO3P	67.5	65	58.7	77



Berdasarkan data dalam Jadual 3 di atas peratus pencapaian pada sesi 2 2021/2022 telah mencatatkan peningkatan peratusan CLO3P apabila pelaksanaan penuh Mini Project Kit dalam program DEE di Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE) dikuatkuasakan. Nilai peratusan capaian kumpulan bagi CLO3P telah meningkat sebanyak 18.3%, menyebabkan perubahan daripada 58.7% pada sesi 1 2021/2022 kepada peratusan 77% pada sesi 2 2021/2022. Manakala pelaksanaan penilaian Mini Projek semasa sesi Dis2019 dan Sesi Dis2020 adalah menggunakan kit elektronik yang pelbagai dan tidak selaras yang di dapatkan di platform membeli-belah atas talian. Ini menyebabkan berlaku ketidaklarasan dalam pelaksanaan penilaian Mini Project, namun di teruskan atas factor penguatkuasaan PKP. Mini Project Kit telah digunakan dalam program DEE dan diselaraskan bagi kesemua kelas dibawah program tersebut bermula sesi 2 2021/2022.

B. Dapatan soal selidik Kajian Keberkesanan Mini Project Kit terhadap Pelajar-Pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik, POLIMAS bagi Kursus Projek 1

Bahagian Keberkesanan

Dapatan daripada bahagian pertama soal selidik bagi aspek keberkesanan merujuk kepada aspek kemahiran asas projek elektronik dengan menggunakan Mini Project Kit di dalam kursus Projek 1.

Jadual 4: Analisis skor min tahap aspek keberkesanan bahagian pertama menggunakan Mini Project Kit di dalam kursus Projek 1

Bil	Item	Skor min	Tahap
1	Pada pandangan saya, Mini Project Kit ini dapat... Pelaksanaan mini projek dengan lebih teratur.	4.39	Tinggi
2	Mendedahkan para pelajar kepada litar elektronik yang biasa digunakan dalam Projek	4.37	Tinggi
3	Mendedahkan kaedah pematerian yang betul kepada pelajar	4.42	Tinggi
4	Mendedahkan kaedah pemasangan komponen yang betul	4.47	Tinggi
5	Mendedahkan kaedah merekabentuk litar mereka sendiri	4.39	Tinggi
Purata Min		4.41	Tinggi

Jadual 5: Analisis skor min tahap aspek keberkesanan bahagian kedua menggunakan Mini Project Kit di dalam kursus Projek 1

Bil	Item	Skor min	Tahap
1	Meningkatkan penglibatan pelajar dalam sesi mini projek	4.45	Tinggi
2	Mewujudkan suasana P&P yang seronok	4.42	Tinggi
3	Mewujudkan interaksi antara pelajar dan pensyarah dengan yakin	4.47	Tinggi
4	Memendekkan masa pembinaan litar mini projek	4.32	Tinggi
5	Mempercepatkan pembinaan litar prototaip projek saya	4.29	Tinggi
Purata Min		4.39	Tinggi

Merujuk kepada Jadual 4 dan Jadual 5, didapati tahap keberkesanan Mini Project Kit adalah tinggi dengan nilai purata min keseluruhan bagi bahagian ini adalah 4.41 dan 4.39 iaitu pada tahap yang tinggi menunjukkan para pelajar bersetuju bahawa Mini Project Kit berkesan dalam memberi pendedahan kemahiran elektronik, meningkatkan penglibatan dan membantu dalam membina litar prototaip. Daripada jadual 4, didapati item keempat iaitu pelajar mendapat pendedahan kaedah pemasangan komponen yang betul, mendapat skor min tertinggi iaitu 4.47 dimana 33.3% sangat setuju dan 66.7 setuju bahawa Mini Project Kit dapat memberi pendedahan kepada mereka kaedah pemasangan komponen yang betul.

Disamping itu juga, daripada soal selidik ini, dapat dirumuskan bahawa Mini Project Kit dapat mendedahkan kepada para pelajar kepada kemahiran asas litar elektronik. Ini ditunjukkan dalam dapatan jadual 4 dalam item mendedahkan para pelajar kepada litar elektronik yang biasa digunakan dalam projek, mendedahkan kaedah pematerian yang betul kepada pelajar, kaedah pemasangan komponen yang betul dan merekabentuk litar mereka sendiri yang mencatatkan nilai skor min 4.42, 4.47 dan 4.39 masing-masing berada pada tahap tinggi.

Daripada analisis data yang diperoleh dalam Jadual 5, didapati nilai purata min bagi bahagian ini juga pada tahap yang tinggi iaitu sebanyak 4.39. Ini dapat merumuskan bahawa Mini Project Kit dapat meningkatkan penglibatan pelajar dan mewujudkan pembelajaran yang seronok. Penglibatan responden di dalam penggunaan Mini Project Kit bukan sahaja menambah pengetahuan dan kemahiran responden dalam bidang tersebut, ia juga dapat menambah keyakinan kepada para pelajar, berdasarkan nilai skor min sebanyak 4.47. Para pelajar bersetuju mereka bertambah yakin untuk berinteraksi apabila Bersama-sama terlibat dalam menggunakan Mini project ini. Ini bertepatan dengan ciri-ciri seseorang yang mempunyai keterlibatan yang tinggi, juga merupakan seorang berkeyakinan (Bropy, 2010).

Bahagian Rekabentuk dan Fungsi

Dapatan daripada bahagian ketiga soal selidik bagi aspek keberkesanan merujuk kepada aspek rekabentuk dan fungsi Mini Project Kit di dalam kursus Projek 1.

Jadual 6: Analisis skor min tahap aspek aspek rekabentuk dan fungsi Mini Project Kit di dalam kursus Projek 1

Bil	Item	Skor min	Tahap
1	Mempunyai video panduan yang lengkap dari pemasangan komponen hingga ke pengujian litar	4.55	Tinggi
2	Board Mini Project dilengkapi dengan label dan ilustrasi yang menarik	4.55	Tinggi
3	Mendedahkan kaedah pematerian yang betul kepada pelajar Board Mini Project mempunyai input dan output component yang sangat berguna	4.55	Tinggi
4	Elemen di atas Board Project memudahkan pembangunan prototaip	4.50	Tinggi
5	Board ini membantu pelajar mengkaji ESP32 dengan lebih cepat	4.45	Tinggi
6	Melalui Board Mini Projek ini saya dapat gambaran bagaimana untuk menyiapkan Projek Akhir saya	4.45	Tinggi
Purata Min		4.51	Tinggi

Merujuk kepada Jadual 7, responden memberi respon yang sangat positif kepada aspek rekabentuk dan fungsi Mini Project Kit yang mereka gunakan di dalam sesi Mini Projek dalam kursus Projek 1. Antara elemen di dalam rekabentuk Mini Project Kit ini adalah video tutorial lengkap yang merangkumi kaedah dan tips pemasangan dan pematerian litar projek, dan ilustrasi papan litar yang menarik dan mesra pengguna yang bercirikan Politeknik. Elemen video tutorial lengkap yang terdapat dalam Mini Project Kit memberi kesan yang besar pada keberkesanan Kit ini kerana penggunaan media di dalam proses pendidikan akan menambah proses pemahaman pelajar lebih mendalam dan menjadikan aktiviti pembelajaran yang lebih pelbagai (Norah et al., 2013).



Bahagian Minat dan Motivasi

Jadual 7: Analisis skor min tahap minat dan motivasi pelajar selepas menggunakan Mini Project Kit

Bil	Item	Skor min	Tahap
1	Saya rasa seronok untuk menyiapkan mini project	4.53	Tinggi
2	Saya mudah untuk menyiapkan Mini Project dengan panduan yang lengkap	4.58	Tinggi
3	Saya akan gunakan Board Mini Project ini didalam Projek Akhir saya	4.29	Tinggi
4	Saya dapat mencuba litar projek saya diatas Board Mini Project kit	4.47	Tinggi
5	Saya dapat bekerjasama dengan rakan rakan dalam menyiapkan Mini Project	4.45	Tinggi
6	Saya dapat menyiapkan Mini Project di Rumah Sewa	4.61	Tinggi
Purata Min		4.49	Tinggi

Merujuk kepada jadual 7, tahap minat dan motivasi responden berada pada tahap tinggi selepas menggunakan Mini Project Kit. Nilai purata skor Min bagi bahagian ini adalah pada 4.49 iaitu pada tahap tinggi. Item ke enam mendapat nilai min yang tertinggi iaitu sebanyak 4.61 dimana dalam item soalan tersebut 61.5% sangat setuju dan 38.5 setuju mereka mendapat fleksibiliti untuk melengkapkan Mini Projek dirumah sewa mereka. Ini berbeza dengan kaedah lama perlaksanaan Mini Projek yang mana mereka perlu menyiapkan mini projek di bengkel kerana ketiadaan kit seperti Mini Project Kit. Selain dari itu 51.2 % sangat setuju dan 38.8 setuju berasa seronok dalam menyiapkan tugas Mini Project dengan Mini project Kit ini. Ini turut dipandu dengan dapatan skor min yang tinggi dari bahagian rekabentuk yang mana memberi dorongan pada pelajar untuk menyiapkan dan melihat hasil Mini Project kit mereka. Dengan itu dapat dirumuskan bahawa penggunaan Mini Project Kit dapat meningkatkan minat dan motivasi pelajar dalam perlaksanaan Mini Project dalam Kursus DEE40082 Projek 1.



KESIMPULAN DAN CADANGAN

Dalam kajian ini dua objektif telah ditetapkan oleh penyelidik iaitu mengenalpasti tahap keberkesanan Mini Project Kit dan motivasi pelajar dan menganalisis nilai capaian peratus CLO3P hasil pembelajaran kursus melalui laporan CORR bagi Mini Project dalam kursus DEE40082 Projek 1 selepas menggunakan Mini Project Kit telah dicapai dengan jayanya dengan menggunakan analisis daripada borang soal selidik dan semakan dokumen laporan CORR. Berdasarkan hasil kajian yang telah dijalankan, tahap pencapaian peratusan capaian kumpulan bagi CLO3P dalam CORR kursus Projek 1 bagi program Diploma Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik (DEE) telah menunjukkan peningkatan sebanyak 18.3% selepas pelaksanaan penuh Mini Project Kit. Melalui pemerhatian semasa sesi pelaksanaan Mini Project, didapati para pelajar berasa seronok dan penglibatan pelajar juga pada tahap yang memberangsangkan. Ini bertepatan dengan dapatan kajian 51.2 % sangat setuju dan 38.8 setuju berasa seronok dalam menyiapkan Mini Project Kit dan dalam dapatan lain 43.5% sangat setuju dan 56.5% setuju mereka dapat meningkatkan penglibatan diri mereka semasa pelaksanaan Mini Project di dalam kelas. Secara keseluruhannya, dapat dilihat impak penggunaan Mini Project Kit banyak memberi kebaikan kepada para pelajar dan membantu mereka dalam meningkatkan kemahiran asas pembangunan projek elektronik melalui penggunaan Mini Project secara khusus ia juga membant dalam sesi pengajaran dan pembelajaran kursus DEE40082 Projek 1 secara umum. Namun penambahbaikan akan dilaksanakan berdasarkan cadangan yang telah diberikan oleh para pelajar bagi meningkatkan keberkesanan Mini Project Kit ini dapat memberi manfaat kepada para pelajar dan pensyarah. Ini sekaligus akan memastikan para pelajar mendapat kebaikan daripada kaedah pengajaran dan pembelajaran yang lebih menarik dan berkesan.



RUJUKAN

- Kukulska-Hulme, A. & Traxler, J. (2005). *Mobile Learning: A Handbook For Educators And Trainers*. Psychology Press.
- Norah M. N., Nurul Izzati H. & Radhiah A. R. (2013, December). The framework for learning using video based on cognitive load theory among visual learners. *Published in Proceedings of the 5th Conference on Engineering Education*
- Syamsul Bahri Mohamad (2004). “Interaksi Antara Pembimbing Dan Pelatih Dan Kaitannya Dengan Pencapaian Latihan Mengajar.” *Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn: Tesis Sarjana*.
- Brophy, J. (2010). *Motivating students to learn (3rd ed.)* New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Pelan Strategik Politeknik dan Kolej Komuniti 2018 – 2025, Kementerian Pendidikan Malaysia PSPKK 2018-2025 (mypolycc.edu.my)
- Khairul Hasni, A. K., Norazah, M. N. dan Zanaton, H. I. *Kesepaduan Elemen Analogi Dan Teknologi Maklumat Dalam Modul Sains (E-Smart) Bagi Menerapkan Kemahiran Berfikir Kreatif Abad -21*. EProsiding: Simposium Pendidikan DiperibadikanSiri 1(25-26 Jan 2017), (2017), 691-699.
- Wahid Razally (2001). *Penentuan Opsyen Bagi Kerja Makmal Program Kejuruteraan Jarak Jauh*. *Jurnal Pendidikan Teknikal*, 1(1).
- Abdul, Hayazi (2010). *Penggunaan Alat Bantu Mengajar (ABM) Di Kalangan Guru Guru Teknikal Di Sekolah Menengah Teknik Daerah Johor Bahru*. Universiti Teknologi Malaysia.