

## **Inovasi melestarikan Alat Bantu Mengajar: Semiconductor Devices Trainer (SDT) bagi kursus DEE2023 Semiconductor**

Aslina Arbain dan Wan Sabariah Wan Ismail\*

*Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Seberang Perai, Pulau Pinang.*

### **ABSTRAK**

*Kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengkaji keberkesanan pembangunan produk inovasi sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) dalam pengendalian amali bagi Kursus DEE2023 Semiconductor Devices lebih efisien. Selain daripada itu, kajian ini juga bertujuan untuk memastikan ABM yang dihasilkan mematuhi polisi keselamatan dan bercirikan mudah alih. Seterusnya, kajian ini adalah penting untuk mengkaji signifikan pembangunan produk inovasi ABM terhadap pencapaian pelajar melalui analisis Amalan Penambahbaikan Kualiti Berterusan (CQI) bagi kursus tersebut. Sampel responden adalah terdiri daripada pelajar semester dua di Politeknik Seberang Perai (PSP), yang mengambil Kursus DEE2023 Semiconductor Devices. Kajian ini berbentuk kuantitatif di mana data dikumpul melalui kaedah kajiselidik dan telah dianalisis menggunakan perisian Statistical Packages for Social Science (SPSS). Selain daripada itu, kajian ini juga mengambil kira hasil analisis CQI daripada keputusan peperiksaan akhir pelajar bagi kursus DEE2023 Semiconductor Devices. Cadangan penambahbaikan akan diambilkira seiring dengan perubahan kurikulum dan keperluan semasa.*

### **PENGENALAN**

Perkembangan sains dan teknologi secara tidak langsung telah merancakkan dunia penyelidikan dan inovasi. Penciptaan produk yang berinovasi berupaya bukan sahaja untuk memudahkan kerja, menjimatkan masa dan kos, tetapi juga meningkatkan kualiti kerja. Ia turut dibuktikan dalam lonjakan ketujuh dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (Pendidikan Tinggi), iaitu Ekosistem Inovasi menekankan usaha memperteguhkan penyelidikan dan inovasi. Justeru itu, aktiviti pembudayaan penyelidikan dan inovasi dikalangan pensyarah politeknik sangat digalakkan dilaksanakan di setiap politeknik. Malah, aktiviti penyelidikan dan inovasi ini juga merupakan Key Performance Index (KPI), bagi setiap organisasi. Tawaran pembiayaan dana turut disediakan kepada penyelidik yang berkecenderungan dalam melaksanakan projek penyelidikan dan membangunkan produk inovasi tersebut.

Sehubungan dengan itu, inovasi ABM telah direkabentuk khas untuk kursus DEE2023 Semiconductor Devices, bagi memastikan proses pengajaran dan pembelajaran, PdP berjalan dengan lancar. Kursus ini meliputi PdP dari aspek teori dan praktikal. Bagi aktiviti praktikal pula, ia merangkumi enam aktiviti amali yang meliputi aktiviti pemasangan litar, pengukuran dan melibatkan komponen yang berisiko yang perlu diberi perhatian dari aspek keselamatan. Selain itu, pelajar juga mengalami kesukaran dalam mendapatkan dan penyimpanan komponen yang disebabkan oleh faktor masa dan ruang yang terhad dimakmal. Oleh yang demikian, ABM yang dibangunkan ini dapat memenuhi kehendak pelajar dan pensyarah dalam memastikan proses PdP dalam aspek praktikalnya dapat dijalankan dengan lebih efisien.

---

\*Koresponden: [sabariah6128@gmail.com](mailto:sabariah6128@gmail.com)

## **PERNYATAAN MASALAH**

SDT kit merupakan salah satu produk inovasi yang dibangunkan oleh pensyarah dalam penghasilan ABM bagi kursus DEE2023 Semiconductor Devices. Hasil pemerhatian yang telah dilakukan terhadap pensyarah kursus dan pelajar yang mengikuti kursus ini, didapati aktiviti PdP yang melibatkan pengendalian bagi kursus ini adalah kurang efisien. Pengendalian amali merangkumi enam set latihan amali dimana pelajar perlu membuat penyambungan sendiri bagi setiap litar yang dikehendaki sebelum membuat sebarang pengukuran. Faktor masa merupakan masalah utama, dimana masa yang lama diperlukan dalam proses pemasangan litar bagi sesuatu aktiviti amali yang disebabkan oleh pelajar kurang mahir. Selain itu, faktor pemilihan komponen dan alatan sebelum pemasangan litar turut mengambil masa yang lama selain, proses penyimpanan komponen selepas aktiviti amali dijalankan kerana faktor ruang penyimpanan yang terhad.

Penggunaan alatan dan komponen yang mempunyai isu keselamatan turut menjadi pertimbangan dalam pembangunan sesuatu ABM. Isu keselamatan merupakan faktor utama yang dititikberatkan semasa pengendalian amali dijalankan bagi mengelakkan sebarang perkara buruk daripada terjadi. Selaras dengan dasar keselamatan yang diamalkan dipoliteknik, perkara ini amat dititikberatkan. Analisis CQI mendapati, pencapaian pelajar bagi CLO3 untuk kursus ini adalah pada tahap yang minima. Oleh yang demikian, penyelaras kursus serta pensyarah kursus perlu memikirkan strategi yang sesuai bagi menambahbaik pencapaian dan penguasaan pelajar dalam aktiviti PdP yang melibatkan pengendalian amali.

Justeru bagi mengatasi masalah ini, SDT kit telah dibangunkan bagi membantu pelajar dalam menjalankan amali di makmal dan seterusnya memudahkan pensyarah untuk membuat demonstrasi.

## **OBJEKTIF**

Hasil daripada permasalahan yang dikemukakan, beberapa objektif kajian perlu dipenuhi untuk membangunkan ABM SDT Kit ini. Antaranya ialah:

- i. Merekabentuk ABM yang mempunyai kesemua set amali dalam satu trainer.
- ii. Menyediakan ruang penyimpanan komponen pada trainer kit.
- iii. Memastikan aspek keselamatan diutamakan, dimana penggunaan transformer didalam set amali ini adalah selamat kepada penggunaanya.
- iv. Memastikan pencapaian pelajar bagi CLO3 meningkat.

## **SOROTAN KAJIAN**

Disini kita akan membincangkan sorotan kajian lepas dan dapatan-dapatan kajian yang telah dijalankan oleh penyelidik terdahulu. Kajian yang dijalankan adalah merangkumi definisi penyelidikan dan inovasi serta ABM. Seterusnya, kajian dibuat untuk melihat hubungkait antara projek inovasi dan ABM dan impaknya kepada pembangunan PdP, pelajar, pensyarah dan organisasi yang terlibat.

Di dalam dunia Pendidikan, pelbagai inovasi diperkenalkan dan dibangunkan yang bertujuan untuk memudahkan proses PdP dan pembelajaran pensyarah. ABM adalah penting untuk memudahkan proses pemindahan ilmu pengetahuan daripada seorang pensyarah kepada pelajar serta sebagai medium interaksi sosial semasa proses PdP berlangsung. Menurut Kalyani dalam kajiannya, inovasi adalah satu tindakan mengubah cara melakukan sesuatu, keupayaan untuk mengubah pengetahuan kepada sesuatu yang bernilai, mengaitkan teknologi

baru dengan pasaran baru serta menghidupkan idea baru yang kreatif [1]. Menurut Kamalian pula, inovasi bertujuan untuk meningkatkan kualiti, mencipta pasaran baru, mengurangkan kos, memperbaiki proses pengeluaran, mengurangkan penggunaan bahan, mengurangkan kesan negatif kepada alam sekitar, menggantikan produk atau perkhidmatan yang lama, mengurangkan penggunaan tenaga serta meningkatkan pematuhan kepada peraturan [2]. Selain itu, perkaitan dimana inovasi melestarikan ABM juga dipersetujui oleh Dobni. Dimana melalui kajiannya, beliau menegaskan bahawa kecenderungan inovasi ditakrifkan sebagai proses dan mekanisme yang wujud dalam institusi bagi membangun dan melestarikan inovasi ABM yang diterjemahkan melalui visi, objektif dan model pengoperasian sesebuah organisasi [3].

Seterusnya perkaitan antara inovasi dan ABM yang dibangunkan disokong oleh Mok dalam kajiannya, dimana beliau mengatakan bahawa pengajaran mempunyai dua fungsi iaitu merangsang pembelajaran dan mewujudkan situasi pembelajaran yang berkesan. Salah satu cara yang boleh digunakan oleh pengajar untuk menyampaikan isi pengajaran ialah dengan menggunakan alat bantuan mengajar [4]. SDT kit adalah salah satu contoh ABM yang dibangunkan berdasarkan objektif yang telah dinyatakan. Selain itu juga, pembangunan kit amali bagi proses PdP di institusi-institusi pengajian di Malaysia bukanlah sesuatu yang baharu. Menurut Azman penggunaan ABM dapat membantu guru-guru teknikal menerangkan sesuatu perkara dan konsep isi kandungan pembelajaran dengan lebih tepat berbanding penerangan secara lisan [5]. Kit yang dibina sama ada digunakan sebagai ABM untuk sesi teori mahupun praktikal, mempunyai objektif yang sama iaitu untuk meningkatkan pemahaman pelajar. Kepelbagaian tugas kit ini bergantung kepada kebijaksanaan pensyarah untuk menarik minat dan meningkatkan kefahaman pelajar mengenai isi pengajaran dalam bentuk yang lebih lancar. Impak positif yang begitu ketara dapat dilihat apabila inovasi ABM ini digunakan didalam proses PdP. Hasil daripada kajian, Ramli, Ahmin dan Che Ishak mendapati dengan menggunakan 'Trainer Kit' sebagai ABM, pelajar lebih termotivasi dan berminat untuk membuat amali. Selain itu rekabentuk inovasi 'Trainer Kit' juga memainkan peranan bagi meningkatkan keberkesanan di dalam proses pembelajaran [6].

Manakala kajian Mahizan.M, Md Zaid S.N dan Abd Hamid N.D, yang menumpukan keberkesanan 'Trainer Kit' sebagai ABM telah mendapati tempoh ujikaji dijalankan adalah lebih cepat dan mudah berbanding kaedah penyambungan biasa. Penggunaan 'Trainer Kit' yang dibangunkan dapat memberikan gambaran sebenar litar dan seterusnya dapat memberikan impak positif pada tahap yang tinggi dimana penggunaan 'Trainer Kit' amat sesuai digunakan dalam amali [7]. Selain itu, ia turut disokong oleh Norzilawati, Aidawati dan Wan S. dimana dapatan kajian yang dibuat mengesahkan pelajar amat berpuas hati dengan penggunaan trainer sebagai input PdP untuk amali Kursus DET1013. Pendekatan PdP yang berasaskan latihan praktikal amat relevan dengan masa kini memandangkan bidang teknikal memerlukan alatan hands-on sebagai platform untuk pelajar lebih memahami ilmu melalui latihan praktikal [8].

Secara keseluruhannya, dapat digambarkan bahawa inovasi ABM sebagai kit amali ini dapat membantu pelajar dalam memahami aktiviti amali yang akan dijalankan, selain dapat menjimatkan masa dan kos dalam memastikan pengendalian amali ini adalah lebih efisien. Seterusnya ia dapat memudahkan para pensyarah untuk memantau hasil kerja amali yang dilakukan oleh pelajar dalam kuantiti yang ramai.

## **METODOLOGI**

Dalam kajian ini, populasi kajian terdiri daripada pelajar Semester 2 yang mengambil kursus *DEE2023 Semiconductor Devices* pada sesi Disember 2016 yang diambil secara rawak. Instrumen kajian ini adalah menggunakan soalselidik. Tujuan penyelidik menggunakan soal

selidik ini adalah untuk mendapatkan maklumat yang berkaitan dengan penggunaan ABM iaitu SDT kit semasa proses amali. Data kuantitatif yang diperolehi daripada 35 sampel pelajar telah dianalisis menggunakan analisis deskriptif untuk mendapatkan skor min. Kajian deskriptif adalah kajian yang bertujuan untuk menerangkan suatu fenomena yang sedang berlaku dan ia digunakan di dalam penyelidikan pendidikan. Analisis ini menggunakan perisian SPSS versi 11. Analisis CQI juga diambil kira untuk melihat impak pencapaian pelajar setelah menggunakan inovasi ABM SDT kit yang telah direkabentuk.

### **Pembangunan Produk**

Proses penghasilan SDT Kit ini melibatkan 3 fasa utama iaitu fasa rekaan litar, fasa rekaan permukaan dan fasa rekaan kotak trainer kit. Proses ujicuba akan dilaksanakan untuk memastikan aspek keselamatan dipenuhi apabila trainer siap direkabentuk. Fasa rekaan litar melibatkan enam set amali yang terdiri daripada lapan jenis litar iaitu litar *I-V Characteristic* bagi Regular Diod dan Zener Diod, tiga jenis litar penerus, dan tiga litar konfigurasi CE transistor. Rekaan litar-litar ini adalah dengan menggunakan Live Wire dan PCB Wizard. Perisian ini digunakan untuk merekabentuk litar dan juga mensimulasikan litar. Selain itu ia juga digunakan bagi tujuan fabrikasi papan litar bercetak (PCB). Litar yang dihasilkan adalah untuk lapan PCB yang berbeza.

Fasa rekaan permukaan pula, mengambil kira susun atur untuk meletakkan lapan jenis litar yang berbeza, pengubah, dan papan projek. SDT kit telah direkabentuk bagi membolehkan kesemua amali iaitu sebanyak enam set amali dapat dilaksanakan hanya dengan menggunakan satu trainer kit yang sama serta memenuhi kehendak silibus kurikulum bagi kursus *DEE2023 Semiconductor Devices*. Prospek digunakan untuk paparan litar yang dilekatkan di atas trainer. Manakala, fasa yang terakhir adalah rekaan kotak trainer kit yang melibatkan proses membuat kotak menggunakan material kayu. Kotak tersebut mempunyai dua bahagian utama iaitu bahagian atas untuk meletakkan litar- litar dan bahagian laci. Laci direka mengandungi bahagian-bahagian kecil untuk menyimpan komponen, multimeter dan probe, manual penggunaan, bateri dan pemegang bateri serta wayar penyambung.

### **Kaedah Pengumpulan Data**

Borang soal selidik digunakan bagi mendapatkan data yang diperolehi secara terus daripada responden dan meningkatkan kesahan dan ketepatan kerana tiada faktor pengaruh daripada pengkaji. Kesahan sesuatu instrumen merujuk kepada sejauh manakah sesuatu instrumen mengukur apa yang sepatutnya diukur. Sesuatu instrumen tersebut dikatakan mempunyai kesahan yang tinggi jika darjah kebolehannya mengukur apa yang sepatutnya diukur adalah tinggi [9].

Kebolehpercayaan pula dirujuk untuk menggambarkan kestabilan dan ketekalan. Manakala nilai Cronbach Alpha pula seringkali dirujuk untuk mengukur ketekalan dalaman sesuatu [10]. Nilai Cronbach Alpha yang melebihi 0.70 sering digunapakai sebagai indeks kebolehpercayaan sesuatu instrumen. Nilai Cronbach Alpha digunakan bagi menentukan kebolehpercayaan soal selidik. Setelah itu, borang soal selidik diedarkan kepada pihak responden. Penggunaan soal selidik adalah lebih mudah, menjimatkan kos dan juga memudahkan pihak responden untuk menjawab soalan yang dikemukakan. Penggunaan soal selidik juga dapat meningkatkan ketepatan dan kebenaran yang diberikan oleh sampel kerana ia tidak dipengaruhi oleh penyelidik.

Responden adalah seramai 35 orang dari kalangan pelajar semester 2 bagi Program DEP, DTK dan DEE yang mengambil kursus *DEE2023 Semiconductor Devices* bagi sesi Disember 2016. Kajian soal selidik ini adalah untuk mengetahui sejauh mana keberkesanan dan manfaat yang

diperolehi daripada pelajar tentang implikasi penggunaan trainer ini. Skala yang digunakan adalah Skala Likert seperti ditunjukkan dalam Jadual 1.

**Jadual 1** Skala Likert

Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Kurang Setuju	Setuju	Sangat Setuju
1	2	3	4	5

Data yang diperolehi daripada borang soal selidik yang diedarkan, diproses dan dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package for Social Science, SSPS Version 11*. Data yang diperolehi dianalisis berdasarkan skor min. Tahap skor min adalah seperti jadual berikut:

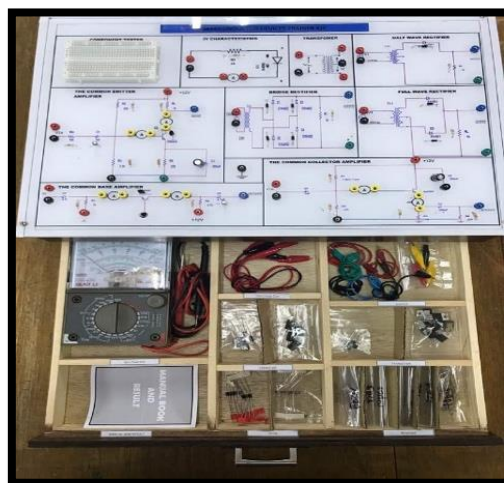
**Jadual 2** Tahap Skor Min

Julat Skor Min	Interpretasi (Tahap)
1.00-1.49	Amat Rendah Rendah
1.50-2.49	Sederhana Tinggi
2.50-3.49	Amat Tinggi
3.50-4.49	Tinggi
4.50-5.00	Amat Tinggi

Keputusan peperiksaan pelajar turut diambil kira dalam kajian ini, bagi memastikan kesesuaian penggunaan trainer bagi proses PdP. Analisis CQI diambil kira dalam tempoh 3 semester iaitu dari Sesi Disember 2015, Sesi Jun 2016 dan Sesi Disember 2016. Perbandingan keputusan pelajar yang menggunakan SDT kit yang bermula pada Sesi Disember 2016 telah dibandingkan dengan pelajar daripada 2 sesi sebelumnya bagi kriteria CLO3 sahaja yang melibatkan aktiviti amali.

## ANALISIS DAN KEPUTUSAN

Rajah 1 menunjukkan rekabentuk *SDT kit* yang telah digunakan untuk aktiviti amali bagi kursus *DEE2023 Semiconductor Devices*. Ia dibangunkan bagi memudahkan pengendalian amali yang lebih efisien dimana ia dilengkapi dengan enam set amali dalam satu trainer, serta dilengkapi dengan ruang penyimpanan komponen dan alatan amali dalam saiz trainer yang *compact* dan bercirikan *mobility*. Lebih penting, trainer yang dibangunkan dapat memberi kefahaman kepada pelajar dalam aspek pemasangan litar dan pengukuran bacaan setiap aktiviti amali yang dijalankan.



**Rajah 1** Semiconductor Devices Trainer Kit.

Hasil daripada kajian rintis mendapati nilai Alpha Cronbach ialah 0.82. Dapatan ini menunjukkan instrumen yang digunapakai mempunyai nilai kebolehpercayaan tinggi. Manakala, Rajah 2 menunjukkan peratusan responden berdasarakan jantina.



**Rajah 2.** Peratusan Responden.

Analisis data kajian dibahagikan kepada empat bahagian kecil yang terdiri daripada bahagian A, B, C dan D. Bahagian A menjurus kepada tahap penguasaan dan kefahaman pelajar terhadap pemasangan litar bagi pengujian aplikasi diod. Bahagian B membincangkan tentang pandangan pelajar mengenai kesesuaian aplikasi penggunaan *SDT kit* semasa proses amali manakala bahagian C membincangkan tentang rekabentuk yang telah digunakan dalam membangunkan *SDT kit*. Bahagian D pula adalah berkaitan tentang sejauh mana kaedah pembelajaran dengan menggunakan ABM ini menarik minat pelajar.

Jadual 3 menunjukkan skor min bagi setiap persoalan kajian yang menjurus kepada penggunaan *SDT Kit* sebagai ABM. Purata skor min bagi setiap item adalah melebihi 4.2 dan diinterpretasikan dalam tahap tinggi. Nilai min ini menunjukkan bahawa majoriti responden bersetuju bahawa Kit ini membantu kefahaman pelajar dalam melaksanakan amali bagi kursus *DEE2023 Semiconductor Devices*.

**Jadual 3** Persoalan Kajian dan Dapatan Data

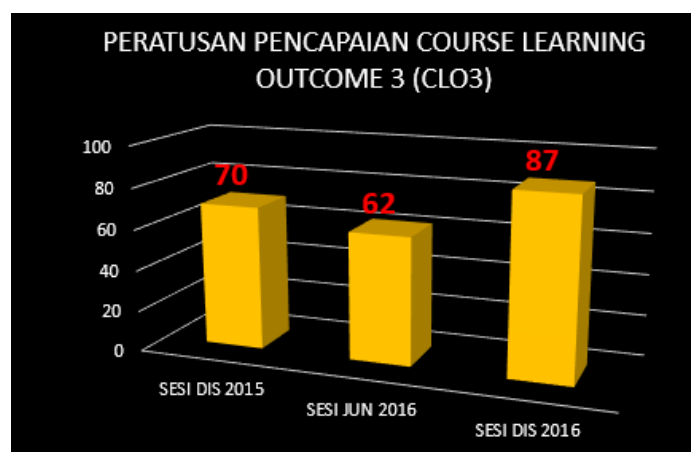
BIL	ITEM	SKOR MIN	TAHAP
<b>A. TAHAP PENGUSAHAAN DAN KEFAHAMAN PELAJAR TERHADAP PEMASANGAN LITAR DALAM PENGUJIAN APLIKASI DIOD</b>			
1.	Pemasangan litar diatas <i>breadboard</i> sangat memakan masa dan rumit	4.45	Tinggi
2.	Penyambungan litar menggunakan banyak <i>wire jumper</i> dan menyebabkan kekeliruan	4.30	Tinggi
3.	Sukar menentukan kedudukan sebenar bagi isyarat masukan dan isyarat keluaran dan menyebabkan kekeliruan	4.30	Tinggi
4.	Proses pengujian aplikasi diod secara konvensional kurang membantu proses PdP di makmal	4.44	Tinggi
5.	Kerosokan komponen atau kesilapan pemasangan litar lambat dikesan	3.8	Tinggi
	Nilai Purata	4.26	Tinggi
<b>B. PANDANGAN PELAJAR MENGENAI KESESUAIAN APLIKASI PENGGUNAAN <i>SDT KIT</i> SEMASA PROSES AMALI</b>			
1.	<i>SDT Kit</i> memudahkan pemasangan litar dengan menggunakan hanya 2 <i>wire jumper</i>	4.45	Tinggi
2.	Pengukuran signal masukan dan signal keluaran dapat dilaksanakan dengan betul dan tepat tanpa sebarang kekeliruan	4.40	Tinggi
3.	Kaedah pembelajaran dengan menggunakan ABM iaitu <i>SDT kit</i> adalah lebih berkesan daripada kaedah konvensional	4.30	Tinggi

4.	<i>SDT Kit</i> dapat menjimatkan masa semasa proses amali dijalankan	4.40	Tinggi
5.	<i>SDT Kit</i> dapat membantu dalam proses PdP bagi kursus <i>DEE2023 Semiconductor Devices</i>	4.6	Amat Tinggi
	Nilai Purata	4.43	Tinggi
<b>C. MAKLUMBALAS PELAJAR TERHADAP REKABENTUK YANG TELAH DIGUNAKAN DALAM MEMBANGUNKAN <i>SDT KIT</i>.</b>			
1.	Rekabentuk <i>SDT Kit</i> selamat digunakan semasa proses amali di dalam makmal	4.20	Tinggi
2.	Pelajar tidak mempunyai masalah dalam mengendalikan <i>SDT Kit</i> kerana ia adalah <i>user-friendly</i> dan selamat digunakan	4.40	Tinggi
3.	<i>SDT Kit</i> merangkumi enam set amali dalam satu trainer yang dilengkapi dengan ruang penyimpanan komponen dan alatan kecil yang sangat <i>compact</i> dan efisien untuk digunakan di dalam makmal	4.23	Tinggi
4.	<i>SDT Kit</i> bercirikan <i>mobility</i> , maka ia boleh digunakan mengikut kesesuaian bilik dan tempat pada bila-bila masa diperlukan	4.06	Tinggi
	Nilai Purata	4.22	Tinggi
<b>D. KAEDAH PEMBELAJARAN DENGAN <i>SDT KIT</i> MENARIK MINAT PELAJAR</b>			
1.	Pelajar berminat untuk menggunakan <i>SDT Kit</i> semasa aktiviti amali dijalankan dimakmal	4.53	Amat Tinggi
2.	Penggunaan Alat Bantu Mengajar atau <i>SDT Kit</i> merupakan teknik kepelbagaian dalam proses pengajaran dan pembelajaran, PdP	4.27	Tinggi
3.	Pelajar bersetuju sekiranya <i>SDT Kit</i> dijadikan Alat Bantu Mengajar dalam menjalankan Amali bagi Kursus <i>DEE2023 Semiconductor Devices</i>	4.45	Tinggi
	Nilai Purata	4.42	Tinggi

Hasil daripada analisis CQI yang telah dijalankan, didapati peratusan pencapaian CLO3 bagi item amali telah meningkat sehingga 87% melebihi pencapaian KPI>80% seperti yang telah ditetapkan oleh kurikulum, pada Sesi Disember 2016 setelah dibandingkan dengan pencapaian pelajar sebelum menggunakan *SDT Kit* dalam aktiviti amali mereka, iaitu pelajar dari sesi Disember 2015 dan Sesi Jun 2016. Jadual 4 menunjukkan Analisis CQI pencapaian peperiksaan pelajar sebelum menggunakan *SDT kit* dan selepas menggunakan ABM tersebut. Manakala Rajah 2 menunjukkan graf pencapaian bagi CLO3 untuk aktiviti amali kursus *DEE2023 Semiconductor Devices*. Oleh yang demikian, jelas dibuktikan bahawa penggunaan ABM ini mampu untuk meningkatkan keputusan peperiksaan pelajar.

**Jadual 4** Analisis CQI bagi CLO 3 kursus *DEE2023 Semiconductor Devices*

COURSE LEARNING OUTCOME	SESI DISEMBER 2015	SESI JUN 2016	SESI DISEMBER 2016	PERBEZAAN PENCAPAIAN
CLO 3	70%	62%	87%	25%



Rajah 3. Peratusan Pencapaian CLO3 kursus *DEE2023 Semiconductor Devices*.

## KESIMPULAN

Pengendalian amali bagi kursus *DEE2023 Semiconductor Devices* berjaya dilaksanakan dengan lebih efisien hasil daripada penyelidikan inovasi yang merekabentuk alat bantu mengajar iaitu *SDT Kit*. Di mana, ianya dilengkapi dengan enam set amali dalam satu trainer serta mempunyai ruang simpanan khas bagi komponen dan alatan kecil yang diperlukan semasa menjalankan amali. Oleh demikian, penjimatan masa dan kos dapat dicapai. Penggunaan ABM ini turut terbukti mampu, memberi pemahaman dan kelancaran buat pensyarah kursus dan pelajar dalam proses Pdp serta faktor keselamatan dapat dipertingkatkan dimakmal dan sekaligus berupaya menarik minat pelajar dalam pengendalian aktiviti amali. Hasilnya dapat dilihat melalui analisis CQI pencapaian peperiksaan pelajar dimana peratusan pencapaian melebihi KPI yang telah ditetapkan. Melalui kajian ini juga, didapati aktiviti penyelidikan inovasi dalam menghasilkan ABM berupaya melestarikan proses Pdp.

## RUJUKAN

- Kalyani, M. (2011). Innovative culture: an intervention strategy for sustainable growth in changing scenario. *International Journal of Business Administration*, 2(4): 84-92.
- Kamalian, A., Rashki, M. & Arbabi, M.L. (2011). Barriers to innovation among Iranian SMEs. *Asian Journal of Business Management*, 3(2): 79-90.
- Dobni, C.B. (2008). Measuring innovation culture in organizations, the development of a generalised innovation culture construct using exploratory factor analysis. *European Journal of Innovation Management*, 11(4): 539-559.
- Mok Soon Sang (2000). *Pendidikan di Malaysia*. Subang Jaya, Selangor: Kumpulan Budiman Sdn. Bhd
- Azman MNA, Azli NA, Mustapha R, Balamuralithara B, Mohd Isa NK (2014). Penggunaan Alat Bantu Mengajar ke Atas Guru Pelatih Bagi Topik Kerja Kayu, Paip dan Logam. *Sains Humanika* 3, 77-85
- Ramli R, Ahmin MAE, Che Ishak A (2017). Kajian Keberkesanan Penggunaan Basic Electrical Training Kit Bagi Kursus Teknologi Elektrik (DET1013). *e-Proceeding iCompEx17 Academic Paper*, 98-105
- Mahizan M, Md Zain SN, Abd Hamid ND (2017). Kajian Pembangunan dan Keberkesanan Operational Amplifier Configuration Trainer Kit Sebagai Alat Bahan Bantu Mengajar (ABBM) Untuk Kursus Electronic Circuit (DEE3043). *e-Proceeding iCompEx17 Academic Paper*, 159-169



- Norzilawati, Aidawati, Wan Sabariah (2017). Penggunaan 'Basic Electrical Kit' sebagai alat bahan bantu mengajar (ABBM) bagi kursus DET1013 Electrical Technology. Pulau Pinang: JKE, PSP
- Siti Rahayah Ariffin. (2003). Teori, konsep & amalan dalam pengukuran dan penilaian. Bangi: Pusat Pembangunan Akademik UKM.
- Mohsen Tavako, Reg Dennick (2011). Making Sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 53-55.

