

PEMBANGUNAN *FUEL INJECTOR TESTER* UNTUK PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN MODUL SKR 4303

Mohd Jalil Bin Ahmad

Kolej Komuniti Bukit Beruang, Melaka
mohdjalil1805@gmail.com

Md Nor Bin Abdul Halim

Kolej Komuniti Ledang, Johor
mdnorhalim@yahoo.com.my

ABSTRAK

Era Revolusi Industri 4.0 (IR4.0) merupakan suatu cabaran kepada institusi pendidikan dalam menyediakan penyampaian yang berkualiti. Kurikulum Pendekatan Pembelajaran Berasaskan Hasil (OBE) yang dilaksanakan, memerlukan pengajar menyampaikan pengajaran secara aktif dan kreatif bagi mencapai objektif pengajaran. Pembangunan produk inovasi di dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) dapat membantu pelajar untuk mencapai Program Learning Outcome (PLO) seperti yang ditetapkan di dalam kurikulum. Bagi Kursus yang dijalankan iaitu Program Sijil Servis Kenderaan Ringan Modul SKR 4303 Penyelenggaraan Sistem Pengurusan Enjin, terdapat keperluan untuk membangunkan alat ini bagi tujuan membantu meningkatkan kefahaman pelajar di dalam proses PdP. Pembangunan alat ini adalah kerana terdapat permasalahan semasa melakukan pengujian secara terus di mana pelajar tidak dapat melihat bagaimana hasil semburan bahan api yang dikeluarkan oleh injector tersebut kerana ianya terpasang di dalam enjin. Fuel Injector Tester ini dibangunkan sebagai alat untuk menguji operasi dan mengesan kerosakan pada injector yang digunakan pada enjin kenderaan yang menggunakan Sistem Electronic Fuel Injection (EFI). Selain dapat membantu proses PdP, kepentingan membangunkan fuel injector tester ini juga boleh digunakan di tempat kerja bagi tujuan menguji dan mengesan kerosakan injector. Set unit injector boleh diuji di luar daripada enjin untuk membolehkan pengguna melihat dengan lebih jelas setiap unit berfungsi. Dapatan soalselidik yang dijalankan mendapati inovasi yang dibangunkan memenuhi keperluan proses pengajaran dan mencapai penguasaan kemahiran pelajar. Pengujian injector ini juga telah dibangunkan dengan kos yang lebih rendah dan juga mesra penggunaan dengan bantuan prosedur operasi penggunaan (SOP) yang disediakan.

KATA KUNCI: *Pembangunan Fuel Injector Tester*

1.0 PENGENALAN

Ledakan teknologi dan informasi dalam era Revolusi Industri 4.0 (IR4.0) merupakan satu cabaran yang besar kepada pihak institusi pendidikan dan latihan dalam menyediakan pendidikan berkualiti. Penggunaan teknologi terkini telah menjadi fokus utama dalam sesi PdP pensyarah. Proses PdP sentiasa berkembang dengan pelbagai pendekatan untuk menghasilkan modal insan yang lebih lebih berkualiti. Dengan perkembangan ekonomi dan IR4.0, keperluan tenaga kerja adalah perlu memenuhi kehendak industri. Pelajar perlu dibekalkan pengetahuan, kemahiran yang berkaitan secara teori dan praktikal bagi memastikan mereka memperoleh pengetahuan yang mendalam dalam bidang tersebut.

Program Sijil Servis Kenderaan Ringan yang ditawarkan di Kolej Komuniti melalui modul pengajarannya melatih pelajar-pelajar dalam bidang kemahiran dan juga kemahiran insaniah. Melalui Kurikulum Pendidikan Berasaskan Hasil (OBE) yang dilaksanakan, di akhir pengajaran pelajar perlu mencapai kecekapan seperti yang ditetapkan. Dengan merujuk kepada salah satu Hasil Pembelajaran Program (PLO) yang perlu dicapai oleh pelajar di akhir pembelajaran ialah pelajar boleh mengaplikasi pengetahuan asas berdasarkan fakta, konsep,

prinsip dan teori dalam program yang diikuti. Salah satu daripada kursus yang perlu di ambil pada Program Sijil Servis Kenderaan Ringan ialah Kursus Penyelenggaraan Sistem Pengurusan Enjin. Melalui kursus ini para pelajar akan didedahkan kepada penggunaan peralatan dalam menjalankan kerja-kerja amali. Dengan arus teknologi yang sentiasa berkembang, penyampaian daripada pensyarah juga perlu merujuk kepada penggunaan dan pengujian yang sebenar. Pensyarah perlu lebih kreatif di dalam penyampaian dengan penggunaan Alat Bantuan Pengajaran (ABM) dan menjalankan kajian keperluannya. Dengan penghasilan produk inovasi yang dijalankan ini, ianya dapat membantu pensyarah dalam penyampaian dan seterusnya mencapai objektif pengajaran

Penghasilan inovasi dalam proses PdP telah terbukti mampu untuk membantu pelajar dalam memudahkan sesuatu pengajaran itu disampaikan. Institusi ialah salah satu jentera terpenting dalam sistem inovasi kebangsaan dari segi penyelidikan menghasilkan lebih ramai modal insan yang mempunyai pengetahuan dan kemahiran sains dan teknikal (KPM, 2004). Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) menyarankan kepada semua warga pendidik di negara ini supaya melaksanakan inovasi dalam pengajaran dan pembelajaran di sekolah dan institusi bagi tujuan meningkatkan sistem pendidikan di negara ini (Zakaria, 2014). Di samping itu juga inovasi yang diusahakan akan dapat membantu institusi dalam menyumbang kepada masyarakat dan industri. (KPM, 2014). Hal ini dapat dicapai melalui jalinan kerjasama dengan pelbagai pihak yang dapat mendorong dan memangkinkan pembangunan inovasi secara menyeluruh (KPM, 2004). Tujuan kajian ini adalah untuk membangunkan sebuah *Fuel Injector Tester* yang mudah untuk dikendalikan, selamat dan mampu untuk memberikan pengujian bagi mencapai objektif pengajaran tanpa melibatkan banyak usaha fizikal. Justru itu, institusi melalui pensyarah modul adalah berperanan mengembangkan bakat pelajar dengan mempelbagaikan kaedah pengajaran agar dapat menarik minat pelajar dalam mendalami ilmu yang dipelajarinya.

2.0 SOROTAN KAJIAN

2.1 Pembelajaran Berasaskan Hasil (OBE)

Pendekatan Pembelajaran Berasaskan Hasil (OBE) merupakan pendekatan yang digunapakai dalam Kurikulum Program Pengajian di Kolej Komuniti. Pendekatan ini adalah selaras dengan keperluan yang ditetapkan oleh Kerangka Kelayakan Malaysia (MQA) bagi tujuan akreditasi. Pendekatan ini mengubah daripada pendekatan berpusatkan pelajar kepada pendekatan menekankan apa yang pelajar perlu capai dalam menyelesaikan kursus di akhirnya Menurut Asmidar Alias & Norshariza Mohamad Bhkari (2007), pendekatan OBE menekankan hasil melalui program yang dilaksanakan dengan tumpuan kepada perkara-perkara penting yang harus dimiliki oleh pelajar. Melalui Pendekatan OBE yang dilaksanakan, kurikulum yang dibangunkan menitikberatkan hasil pembelajaran yang dilalui pelajar berkaitan kemahiran dan pengetahuan untuk diaplikasikan dalam kerjaya. OBE ditakrif sebagai suatu pendekatan kepada pendidikan di mana penstrukturan semula kurikulum merujuk kepada hasil yang ditunjukkan oleh pelajar pada akhir kursus iaitu pengetahuan profesional, kemahiran, kebolehan, nilai dan sikap-bukannya pada proses pendidikan Harden, R.M., Davis, M.H. & Crosby, J.R. (1997).

Untuk menjayakan OBE bagi sesuatu Program Pengajian, pencapaian pelajar adalah bermula daripada Hasil Pencapaian Kursus (CLO) yang disenaraikan bagi kursus tersebut. Pembangunan kurikulum perlu dengan jelas menyenaraikan CLO dan juga Hasil Pembelajaran Program (PLO) yang ditetapkan. PLO yang disenaraikan iaitu “apa pelajar akan boleh” juga adalah merujuk dan berpandukan kepada domain pengajaran. Taksonomi Pembelajaran Bloom (1956) menstrukturkan bahawa hasil pembelajaran yang telah dicadangkan adalah mengambilkira beberapa domain iaitu Domain Kognitif, Domain Psikomotor dan Domain Afektif.

Pencapaian CLO adalah penyumbang utama kepada keberhasilan PLO dan ianya adalah matlamat untuk mencapai keseluruhan hasil pembelajaran. Dengan merujuk kepada Jadual 1, terdapat tiga CLO yang perlu dicapai oleh pelajar di akhir pembelajaran bagi mencapai PLO untuk hasil pembelajaran Penyelenggaraan Sistem Pengurusan Enjin. Terdapat tiga domain yang dinyatakan pada CLO iaitu Domain Kognitif (Pemahaman), Domain Psikomotor (Respon Ketara Kompleks) dan Domain Afektif (Menilai). Domain yang ditentukan ini adalah menunjukkan hasil pembelajaran yang hendak dicapai beserta tahap.

Jadual 1: Hasil Pembelajaran bagi Kursus Penyelenggaraan Sistem Pengurusan Enjin

Hasil Pembelajaran	Hasil Pembelajaran Program (PLO)	Hasil Pembelajaran Kursus (CLO)
Penyelenggaraan Sistem Pengurusan Enjin	1. Melaksanakan kerja menyelenggara sistem bahanapi petrol, sistem bahanapi diesel dan unit pendesak enjin mengikut manual servis.	1. Mengaplikasi pengetahuan asas berdasarkan fakta, konsep, prinsip dan teori dalam bidang berkaitan. 2. Menunjukkan kemahiran psikomotor dan amali dalam menyelesaikan masalah 3. Menunjukkan kemahiran pemikiran analitikal dan kritikal dengan menggunakan teknik yang sesuai dalam menyelesaikan masalah

Kaedah penyampaian dan metod yang digunakan oleh pengajar memainkan peranan yang besar untuk pelajar menguasai dan mencapai setiap CLO. Proses Pengajaran dan Pembelajaran tidak hanya bergantung kepada maklumat yang tersedia, malah ianya perlu kreatif dengan aktiviti dan bahan penghasilan inovasi bagi pelajar mendapatkan pengalaman selepas sesi yang dilaksanakan (Valentin Cosmin Blândula, 2014).

Jestru itu, hasil yang ditunjukkan pelajar pada akhir kursus iaitu pengetahuan, kemahiran, kebolehan, nilai dan sikap bukannya bergantung kepada proses pendidikan semata-mata dan ianya bergantung juga kepada kurikulum dan pendekatan yang dilaksanakan. Pendekatan OBE perlu jelas dalam pelaksanaannya agar pelajar berjaya di akhir pengalaman pembelajaran yang telah dilalui (Spady, 1994).

2.2 Inovasi dalam Pembelajaran Berasaskan Hasil

Melalui pendekatan OBE, hasil pembelajaran pelajar perlu dicapai setelah berlakunya suatu sesi pembelajaran. Pentaksiran secara formatif dan sumatif yang dinilai akan memberikan keputusan prestasi pelajar dan strategi pengajaran pengajar. Strategi pengajaran pengajar perlu disesuaikan mengikut tahap domain yang ditetapkan untuk menunjukkan kelestarian di antara hasil pembelajaran, strategi pengajaran dan penilaian yang dilaksanakan. Untuk mencapai hasil pembelajaran yang disasarkan, pengajar perlu kreatif dalam penyampaian agar pelajar memperoleh pengalaman di akhir pengajaran.

Proses PdP dengan kepelbagaian penggunaan alat bantuan pengajaran lebih memudahkan pelajar untuk cenderung mengingat sesuatu perkara melalui rangsangan sentuhan dan penglihatan. Menerusi aktiviti yang dilakukan, pelajar lebih senang mengingat kerana melihat sendiri proses yang dijalankan. Menurut Ong (2003) menyatakan bahawa penggunaan ABM dalam proses PdP adalah berkesan untuk meningkatkan kefahaman pelajar dari pelbagai aspek. Rohani et al.(2017) dalam dapatan kajian yang dijalankan menunjukkan bahawa guru perlu mempunyai kaedah yang bersesuaian dengan kecenderungan dan keperluan pelajar dalam sesi pengajaran dan pembelajaran yang dijalankan oleh guru atau pengajar. Justru itu sebagai pensyarah yang melaksanakan sesuatu sesi PdP, keperluan pelajar untuk mencapai hasil daripada sesi pengajaran yang dilalui adalah penting. Kepelbagaian kaedah dan juga penggunaan ABM dalam sesi PdP perlu sekiranya terdapat kelemahan dan juga penambahbaikan daripada keperluan sediaada untuk memastikan pelajar mencapai hasil dari sesi PdP.

Penggunaan Inovasi dalam OBE seharusnya menjadi suatu kepentingan dalam menyumbang kepada keberkesanan PdP yang dilaksanakan di Kolej Komuniti bersesuaian dengan keperluan untuk membekalkan lulusan berkemahiran TVET. Ini secara tidak langsung dapat mendedahkan pengalaman dan kemahiran yang bersesuaian dengan pasaran dan kehendak industri kepada para pelajar.

3.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif pembangunan inovasi *Fuel Injector Tester* ini adalah:

- i. Mengenalpasti penguasaan kemahiran dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran dengan penggunaan inovasi *Fuel Injector Tester*.
- ii. Mengenalpasti penggunaan inovasi dapat memudahkan kerja-kerja pengujian pada injector untuk Kursus SKR 4303 LA3: Penyelenggaraan Sistem Pengurusan Enjin
- iii. Dapat menjadikan sesi pengajaran yang dijalankan lebih efektif dan berkualiti.

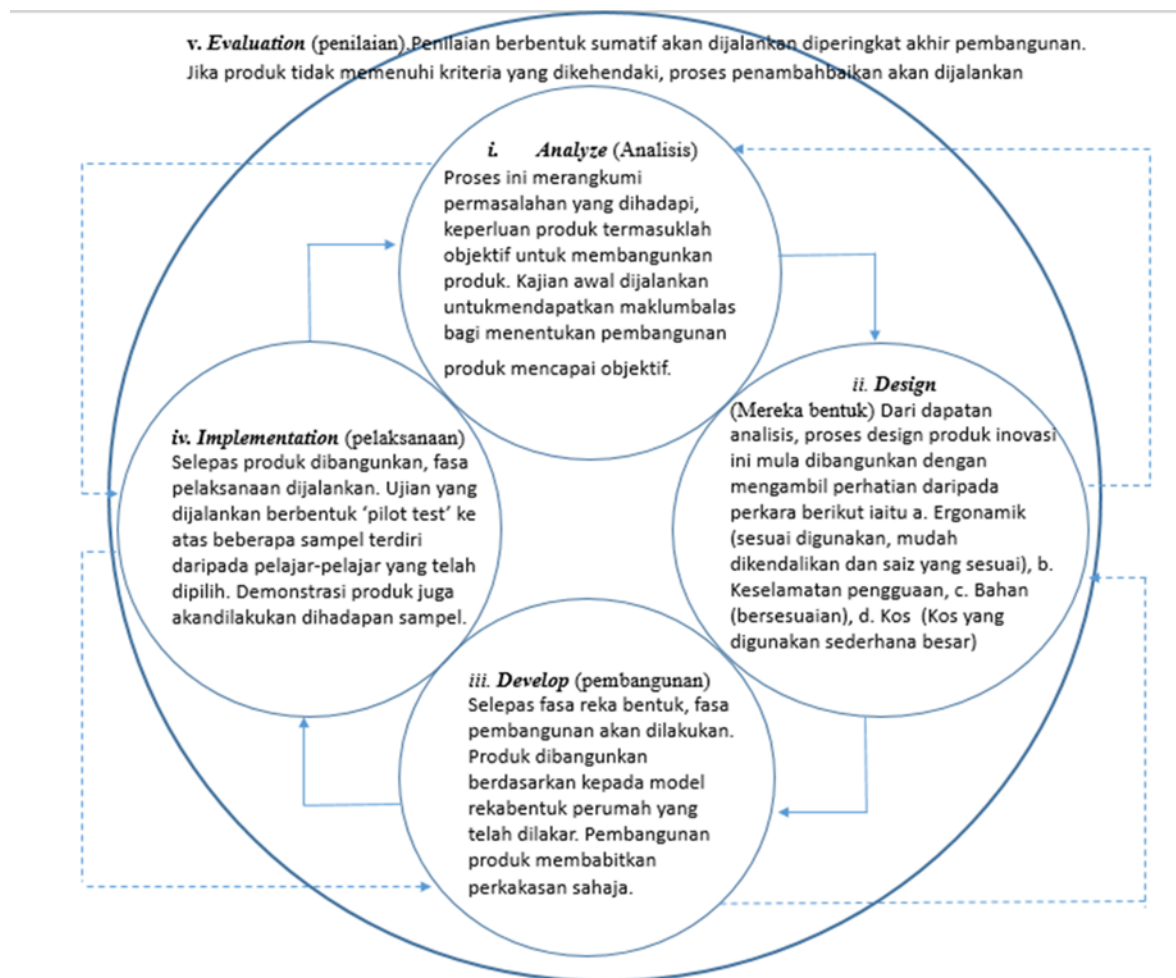
4.0 METODOLOGI

Pembangunan *Fuel Injector Tester* ini merangkumi empat bahagian utama iaitu *fabrication*, litar pengendalian, pengendalian dan seterusnya pengujian. Komponen utama yang digunakan adalah perumah iaitu badan utama projek untuk menempatkan projek yang dibangunkan boleh berfungsi dan mudah untuk dikendalikan. Model ADDIE menjadi asas utama dalam merekabentuk produk *Fuel Injector Tester* ini kerana ianya melalui peringkat analisis (*analyze*), merekabentuk (*design*), seterusnya pembangunan (*develop*), pelaksanaan (*implementation*) dan akhirnya ialah peringkat penilaian (*evaluation*). Dalam peringkat analisis, perkara yang diambil perhatian utama ialah situasi semasa dan permasalahan yang dihadapi, keperluan produk termasuk objektif semasa membangunkan produk tersebut.

4.1 Rekabentuk Produk

Model ADDIE merupakan antara model-model rekabentuk yang biasa dijadikan sebagai asas dalam pembangunan dan rekabentuk sesuatu produk atau perancangan. Bagi pembangunan rekabentuk produk ini, model ADDIE digunakan. Model ADDIE terdiri daripada *Analyze*

(analisis), *Design* (mereka bentuk), *Develop* (pembangunan), *Implementation* (pelaksanaan), and *Evaluation* (penilaian) (Gordon dan Zemke, 2000).



Rajah 1: Rekabentuk Produk Adaptasi Model ADDIE

4.2 Ciri-ciri pembangunan produk inovasi *Fuel Injector Tester*

4.2.1 Khas

Fuel Injector Tester ini dihasilkan bertujuan untuk memudahkan pengujian ke atas injector dan juga memudahkan pengajar untuk menunjukkan *Fuel Injector* ini diuji. Sehubungan dengan itu, penghasilan inovasi ini membolehkan pelbagai jenis injector enjin kereta boleh diuji dan ciri khasnya ianya boleh menguji voltage & rintangan (resistance) litar injector yang tidak terdapat pada *Fuel Injector Tester* yang berada di pasaran.

4.2.2 Baru

Ciri baru yang terdapat di dalam pembangunan inovasi ini ialah pengguna boleh menguji injector setiap persatunya samada ianya berda di dalam keadaan baik untuk berfungsi iaitu boleh melakukan pengujian *voltage & resistant injector*. Ciri baru ini lebih memudahkan pengguna untuk mengukur keupayaan injector dan membuat laporan ke atas kebolehgunaanya.

4.2.3 Terancang

Pembangunan inovasi *Fuel Injector Tester* ini dirancang bersesuaian dengan kebolehan ujian ke atas komponen injector sepertimana di dalam Silibus LnP03.03 Penyelenggara Sistem Suntikan Bahan Api iaitu melakukan teknik dan prosedur menguji komponen sistem suntikan bahanapi (1. *Voltage*, 2. *Resistant*). Keperluan ini penting untuk direkod di dalam Penilaian amali dan juga Laporan Amali yang perlu disediakan oleh pelajar. Sehubungan dengan itu, inovasi yang dibangunkan boleh diguna dan dikembangkan ke kolej komuniti lain yang melaksanakan Program Sijil Servis Kenderaan Ringan kerana ianya mengikuti Silibus yang sama.

4.2.4 Tujuan

Pembangunan Inovasi ini adalah berdasarkan kepada 3 tujuan utama iaitu:

- i- Untuk digunakan dalam PdP LnP03.03 Penyelenggara Sistem Suntikan Bahan Api.
- ii- Pembangunannya juga akan memberi impak kepada industri automotif dan dan pengendali pusat servis sebagai suatu alat penguji yang bersesuaian untuk digunakan.
- iii- Dan disamping itu juga secara tidak langsung ianya memertabatkan Institusi TVET dalam inovasi pada era IR 4.0 dalam menghasilkan inovasi yang berupaya dan sesuai untuk digunakan

4.3 Rekabentuk Kajian

Dalam kajian ini, instrumen yang digunakan adalah kaedah tinjauan yang menggunakan pendekatan kuantitatif.

4.3.1 Sampel Kajian

Dalam kajian ini, pengkaji menggunakan responden sedia ada yang terdiri daripada pelajar-pelajar yang mengambil Kursus Penyelenggaraan Sistem Pengurusan Enjin. Responden terdiri daripada pelajar-pelajar SKR4A dan SKR 4B yang berjumlah 52 orang semuanya.

4.3.2 Instrumen Kajian

Borang Soal Selidik digunakan bagi mendapatkan maklumbalas penggunaan produk. Skala Likert digunakan untuk mendapatkan jawapan berdasarkan skala SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TP (Tidak Pasti), TS (Tidak Setuju) dan STS (Sangat Tidak Setuju).

4.3.3 Prosedur Kajian

Pada peringkat awal kajian, temubual dibuat ke atas pesyarah yang mengajar kursus Penyelenggaraan Sistem Pengurusan Enjin untuk dijadikan rujukan bagi membuktikan bahawa pembangunan produk tersebut adalah satu keperluan. Hasil temubual tersebut dimasukkan ke dalam pernyataan masalah kajian. Selepas sesi PdP dilaksanakan, tinjauan dijalankan ke atas responden dari penggunaan *Fuel Injector Tester*. Soalan selidik juga akan digunakan untuk mendapatkan data bertujuan sebagai penambahbaikan produk.

5.0 DAPATAN KAJIAN

Huraian analisis data adalah berdasarkan daripada persoalan yang terkandung dalam borang soal selidik untuk melihat penggunaan *Fuel Injector Tester* daripada responden kajian. Data di analisa menggunakan kekerapan dan peratus berdasarkan bilangan responden. Menurut Chua (2012), data yang menggunakan peratusan dilakukan dengan mempiawaikan jumlah keseluruhan kepada 100 peratus. Dalam bahagian ini, terdapat 3 soalan kepada responden diutarakan untuk melihat penguasaan kemahiran dalam PdP yang dijalankan dengan menggunakan *Feul Injector Tester* ini. Dapatannya dapat dirumuskan sepertimana yang ditunjukkan pada jadual 3.

Jadual. 2: Menguasai kemahiran dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran yang dijalankan.

Bil.	Item	Skala				
		SS	S	TP	TS	STS
1.	Pengetahuan saya berkaitan dengan fungsi injector dapat ditingkatkan.	30 (57.6%)	20 (28.4%)	1 (1.9%)	1 (1.9%)	0
2.	Saya lebih mudah memahami pembelajaran teori yang diajar oleh pensyarah dengan bantuan projek ini	28 (53.8%)	20 (28.4%)	4 (7.7%)	0	0
3.	Resistan pada injector dapat dibaca dengan cepat dan jelas	25 (48%)	25 (48%)	1 (1.9%)	1 (1.9%)	0

Untuk soalan satu iaitu Pengetahuan saya berkaitan dengan fungsi injector dapat ditingkatkan seramai 30 (57.6%) responden Sangat Setuju, 20 (28.4%) Setuju, 1 (1.9%) dan 1 (1.9%) pula menjawab Sangat Tidak Setuju. Untuk soalan kedua pula 28 (53.8%) responden menjawab Sangat Setuju, 20 (28.4%) menjawab Setuju dan 4 (7.7%) menjawab tidak pasti dan untuk soalan ketiga iaitu Resistan pada injector dapat dibaca dengan cepat dan jelas 25 (48%) responden menjawab Sangat Setuju, 25(48%) juga menjawab Setuju dan 1 (1.9%) menjawab tidak pasti bersama 1 (1.9%) responden menjawab Tidak Setuju. Secara keseluruhannya untuk soalan yang dinyatakan peratus yang besar adalah pada Sangat Setuju dan juga Setuju dengan penguasaan kemahiran dalam PdP yang dijalankan dengan bantuan penggunaan *Feul Injector Tester* ini.

Jadual. 3: Dapat memudahkan kerja-kerja pengujian pada *injector* untuk Kursus SKR 4303 LA3: Penyelenggaraan Sistem Pengurusan Enjin

Bil.	Item	Skala				
		SS	S	TP	TS	STS
1.	Mudah dikendalikan?	30 (57.6%)	20 (28.4%)	1 (1.9%)	1 (1.9%)	0
2.	Menjimatkan masa untuk mendapatkan bacaan resisten injektor?	28 (53.8%)	20 (28.4%)	2 (3.8%)	2 (3.8%)	0
3.	Latihan praktikal menggunakan projek ini dapat memudahkan pengujian	25 (48%)	25 (48%)	1 (1.9%)	1 (1.9%)	0
4.	Memerlukan bantuan orang lain untuk mengendalikannya?	1 (1.9%)	1 (1.9%)	5 (9.6%)	25 (48%)	20 (28.4%)

Bahagian soal selidik berkaitan mudah dikendalikan 30 (57.6%) responden menjawab Sangat Setuju, 20 (28.4%) menjawab Setuju manakala 1 (1.9%) menjawab Tidak Pasti dan 1 (1.9%) menjawab Tidak Setuju. Untuk Soalan kedua iaitu penggunaan *Feul Injector Tester* menjimatkan masa untuk mendapatkan bacaan resisten injector 28 (53.8%) menjawab Sangat Setuju, 20 (28.4%) menjawab Setuju manakala 2 (3.8%) responden menjawab Tidak Pasti dan 2 (3.8%) menjawab Tidak Setuju.

Seterusnya ialah soalan Latihan praktikal menggunakan projek ini dapat memudahkan pengujian, 25 (48%) responden menjawab Sangat Setuju, 25 (48%) menjawab Setuju dan masing-masing 1 (1.9%) menjawab Tidak Pasti dan Tidak Setuju dan bagi soalan keempat iaitu Memerlukan bantuan orang lain untuk mengendalikannya 1 (1.9%) menjawab Sangat Setuju, 1 (1.9%) juga menjawab Setuju, 5 (9.6%) menjawab Tidak Pasti, manakala 25 (48%) menjawab Tidak Setuju dan 20 (28.4%) pula menjawab Sangat Tidak Setuju. Secara keseluruhannya dapatlah dinyatakan bahawa *Feul Injector Tester* yang dibangunkan ini dapat membantu dalam memudahkan kerja pengujian yang dijalankan.

Jadual. 4: Dapat menjadikan sesi pengajaran yang dijalankan lebih efektif dan berkualiti

Bil.	Item	Skala				
		SS	S	TP	TS	STS
1.	Projek yang dihasilkan dapat membantu saya memahami fungsi dan kendalian injector dengan lebih mudah.	28 (53.8%)	20 (28.4%)	1 (1.9%)	2 (3.8%)	1 (1.9%)
2.	Minat saya untuk mempelajari mengenai injector bertambah setelah menggunakan alat ini.	28 (53.8%)	20 (28.4%)	2 (3.8%)	2 (3.8%)	0
3.	Latihan amali menggunakan projek ini dapat disiapkan dengan lebih cepat.	25 (48%)	20 (28.4%)	3 (5.7%)	2 (3.8%)	1 (1.9%)

Bahagian analisis untuk *Fuel Injector Tester* dapat menjadikan sesi pengajaran yang dijalankan lebih efektif dan Berkualiti dengan soalan pertama iaitu Projek yang dihasilkan dapat membantu saya memahami fungsi dan kendalian injector dengan lebih mudah 28 (53.8%) responden Sangat Setuju, 20 (28.4%) pula Setuju, 1 (1.9%) Tidak Pasti, 2 (3.8%) Tidak Setuju dan 1 (1.9%) pula menjawab Sangat Tidak Setuju.

Untuk Minat saya untuk mempelajari mengenai injector bertambah setelah menggunakan alat ini 28 (53.8%) responden Sangat Setuju, 20 (28.4%) pula Setuju, manakala 2 (3.8%) masing-masing menjawab Tidak Pasti dan Tidak Setuju dan untuk Latihan amali menggunakan projek ini dapat di siapkan dengan lebih cepat pula 25 (48%) responden Sangat Setuju, 20 (28.4%) pula Setuju dan selebihnya 3 (5.7%) Tidak Pasti, 2 (3.8%) Tidak Setuju dan 1 (1.9%) Sangat Tidak Setuju. Secara keseluruhannya juga bahagian ini menunjukkan bahawa projek yang dibangunkan ini ianya dapat menjadikan sesi pengajaran yang dijalankan dengan bantuan *Fuel Injector Tester* ini dapat dijalankan dengan lebih efektif dan berkualiti.

6.0 KESIMPULAN

Pelajar perlu terlibat secara aktif dalam PdP bagi merangsang minat dan juga membantu pelajar berfikir secara kreatif dan kritis melalui pembelajaran sendiri. Penggunaan ABM dapat membantu pelajar mencorak pemikiran baru untuk mengaplikasi pembelajaran teori untuk praktikal. Fokus pembangunan *Fuel Injector Tester* ini adalah penggunaan kepada pelajar yang mengambil Kursus Penyelenggaraan Sistem Enjin di Kolej Komuniti di bawah program Sijil Servis Kenderaan Ringan bagi memenuhi objektif PdP. Penyampaian di dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Ini memberikan pilihan kepada pengajar untuk menggunakannya selain daripada alat bantu pengajaran yang biasa digunakan dalam kerja-kerja amali melibatkan Kursus SKR 4303 LA3: Penyelenggaraan Sistem Pengurusan Enjin.

Dengan pembangunan projek ini, secara tidak langsung ianya dapat mengembangkan dan membudayakan inovasi di kalangan pensyarah dalam menyumbang kepada masyarakat dan industri dalam bidang automotif sepertimana yang terkandung di dalam Matrix Perhubungan Hasil Pembelajaran dengan Hasil Pembelajaran Program (PLO) bagi Program Sijil Servis Kenderaan Ringan yang dijalankan di Kolej Komuniti. Hasil Pembelajaran Pelajar dapat dicapai dengan bantuan alat bantu mengajar untuk pelajar lebih memahami dan seterusnya mencapai domain pengajaran yang telah ditetapkan. Disamping itu juga impak daripada produk ini dibangunkan ianya berupaya meningkatkan keupayaan pengetahuan, kreativiti dan inovasi dalam penghasilan produk serta memupuk “Minda Kelas Pertama” melalui Inovasi yang dihasilkan perkenalkan sama ada yang baru atau yang telah diubahsuai. Dengan penghasilan inovasi ini memainkan peranan IPT atau institusi kemahiran dalam bidang penyelidikan telah menggerakkan sistem inovasi kebangsaan. Secara tidak langsung memartabatkan Malaysia dalam bidang penyelidikan dan Inovasi.

RUJUKAN

- Asmidar Alias & Norshariza Mohamad Bhkari. (2007). A Model of Outcome-Based Education (OBE) for Engineering Education, *Gading Business and Management Journal* Vol. 11 No. 2, 71-87, 2007, ISSN 0128-5599.
- Amir (2008). *Design and Develop Auto Car Jacker Power by Internal Car Power*. Project Paper Bachelor. Universiti Malaysia Pahang.
- Chua (2012). *Asas Statistik Penyelidikan: 2nd Edition*. McGraw Hill. Kuala Lumpur.
- Harden, R.M., Davis, M.H. & Crosby, J.R. (1997). *The New Dundee Medical Curriculum: A Whole That Is Greater Than the Sum of the Parts*, Medical Education, 264–271.
- KPM (2004). *Pelan Strategik Pengajian Tinggi Negara Melangkaui Tahun 2020*. Kuala Lumpur.
- KPM. (2014). *Sijil Servis Kenderaan Ringan. Jabatan Pengajian Kolej Komuniti*. Putrajaya.

Rohani Arbaa, Hazri Jamil & Mohammad Zohor Ahmad. (2017). Model Bersepadu Penerapan Kemahiran Abad ke 21 dalam Pengajaran dan Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Malaysia* 42 (1)(2017):1-11

Spady, W. (1994). Outcome-based education: Critical issues and answers. Arlington, VA: American Association of School Administration.

Valentin Cosmin Blândula. (2014). Inovation in education – fundamental request of knowledge society. The 6th International Conference Edu World 2014 “Education Facing Contemporary World Issues”, 7th - 9th November 2014 *Procedia - Social and Behavioral Sciences* Volume 180, 5 May 2015, Pages 484-488

Zakaria (2014). *Pendekatan Konstruktif Dalam Inovasi Pengajaran dan Pembelajaran Bahasa Melayu di Kolej Vokasional*. Tesis Sarjana. Universiti Tun Hussein Onn.

BIBLIOGRAFI PENULIS-PENULIS

Penulis 1

Berasal daripada Batu Pahat Johor. Menerima pendidikan menengah di Sekolah Menengah Vokasional Muar pada tahun 1986-1987. Memiliki Ijazah Sarjana Muda daripada UTM pada 2005, dan Ijazah Sarjana pada 2017 dari UTHM. Berpengalaman sebagai guru di dua sekolah Menengah Vokasional (Kolej Vokasional) dan di Kolej Komuniti lebih dari dua puluh lima tahun di dalam bidang Automotif. Kini berkhidmat di Kolej Komuniti Bukit Beruang, Melaka.

Penulis 2

Berasal dari Negeri Sembilan. Memiliki Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Jasmani dan Kesihatan dari Universiti Putra Malaysia. Berpengalaman sebagai guru di Sekolah Menengah Taman Semarak, Nilai pada tahun 2000-2004 dan Sekolah Menengah Bukit Kepayang, Seremban 2 pada 2004-2006. Pada tahun 2006 sehingga 2017 berkhidmat di Politeknik Merlimau, Melaka sehingga tahun 2017. Kemudian berkhidmat di Politeknik Merlimau dari tahun 2006 hingga 2017, Politeknik Muadzam selama enam bulan dan bermula Februari 2018 sebagai Pengarah di Kolej Komuniti Ledang sehingga kini.