

ONE PHASE AND THREE PHASE

Mohamad Shukor Bin Amin
Zan Aizuwan Bin Hj Zainal Abidin
Politeknik Merlimau

1.0 PENGENALAN

Kursus Pendawaian Elektrik merupakan kursus yang wajib bagi semua pelajar semester satu, Jabatan Kejuruteraan Elektrik. Kursus ini memberikan pendedahan kepada pelajar berkaitan pemasangan dan pendawaian elektrik. Menerusi kursus ini, pelajar akan mengaitkan aspek teori yang dipelajari kedalam aktiviti amali pemasangan dan pendawaian elektrik. Kursus ini juga memberikan pengetahuan dan latihan kemahiran bagi melaksanakan pelbagai jenis pendawaian serta teknik semakan dan pemeriksaan pendawaian. Pelaksanaan kursus ini memerlukan asas teori yang sangat kukuh bagi memastikan keselamatan para pelajar dalam melaksanakan kerja amali pendawaian elektrik terjamin. Peranan pensyarah adalah sangat besar bagi menarik minat para pelajar yang masih baru dalam bidang elektrik untuk meminati dan merasakan cabaran sebagai jurutera elektrik. Bagi pelajar semester satu, kepelbagaian latarbelakang pelajar yang bukan dari aliran teknikal semasa di sekolah menengah memberikan cabaran yang sangat besar untuk membolehkan pelajar baru ini memahami dan meminati kursus Pendawaian Elektrik. Umumnya sebahagian besar para pelajar semester satu tidak pernah mempunyai pengetahuan dan pengalaman dalam kemahiran pendawaian elektrik.

2.0 RASIONAL

Setiap semester pelajar yang mengikuti Kursus Pendawaian Elektrik mengalami kesukaran dalam mengenali dan membezakan pendawaian serta komponen yang terdapat pada Kotak Fius Agihan (KFA/DFB) bagi sistem pendawaian satu fasa dan tiga fasa. Dalam aktiviti amali pendawaian, pelajar dikehendaki membuat aktiviti makmal berkaitan dengan pendawaian satu fasa dan aksesori berkaitan dengannya. Terdapat permasalahan yang sering timbul dalam memberikan kefahaman kepada pelajar adalah isu membezakan sistem pendawaian satu fasa dan tiga fasa.

Selain itu, pelajar sering tidak dapat menggambarkan teori-teori yang dipelajari berkaitan dengan komponen-komponen pendawaian serta litar-litar yang terdapat dalam sistem satu fasa dan tiga fasa. Ini bermakna kelas teori berkaitan pendawaian elektrik memerlukan kaedah lebih baik dalam memberikan kefahaman mendalam kepada pelajar. Menurut Ashaari, (1999), dalam proses pengajaran dan pembelajaran, bahan bantu mengajar lebih membantu merangsangkan dunia pelajar untuk belajar. Penggunaan bahan bantu mengajar memberi sumbangan yang amat besar dalam mempertingkatkan mutu pengajaran dan pembelajaran di kalangan guru dan pelajar. Bahan bantu mengajar ini juga dapat menyelesaikan pelbagai masalah dalam kaedah pengajaran guru yang sentiasa berubah mengikut peredaran zaman. Perkara yang sama turut diketengahkan oleh Amiera Saryati Binti Sadun dan Siti Mariam Binti Yusoff (2014) yang mana beliau menyatakan minat pelajar boleh dipupuk melalui pembelajaran. Pensyarah yang mengajar perlu peka dan sensitif terhadap pelajar mereka. Pensyarah-pensyarah juga boleh memberikan pendedahan kepada pelajar-pelajar kepada situasi sebenar tentang pendawaian elektrik dirumah-rumah mahupun industri menerusi alat bantu mengajar yang sesuai.

Justeru itu, Inovasi P&P menerusi Alat Bantu Bantuan Mengajar (ABBM) yang efektif, menarik, mudah dibawa dan praktikal ini diwujudkan dengan menempatkan komponen-komponen asas pendawaian, suis dan litar penyambungan elektrik yang sebenar kepada pelajar bagi membolehkan mereka melihat dan membandingkan kedua-dua litar elektrik satu fasa dan tiga fasa serta aplikasinya. Oleh itu, penggunaan ABBM 'ONE PHASE AND THREE PHASE DISTRIBUTION FUSE BOX (DFB)' merupakan penyelesaian yang sangat efektif, jimat, menarik, mudah difahami dan digunakan serta boleh dijadikan bahan pameran untuk dibawa kemana sahaja.

3.0 OBJEKTIF

Objektif utama penghasilan produk inovasi "ONE PHASE AND THREE PHASE DISTRIBUTION FUSE BOX (DFB)" adalah untuk dijadikan sebagai ABBM bagi memudahkan pelajar;

- i. Mengenal berbagai jenis aksesori pendawaian domestik
- ii. Mengenal tamatan aksesori, (*jenis tamatan & tanda-tanda*)
- iii. Mengenal Sambungan aksesori (*sambungan aksesori untuk menunjukkan kendalian litar*)
- iv. Mengenal pendawaian satu fasa dan tiga fasa (*sambungan beban dan kuasa*)
- v. Mengenal litar dan operasi suis satu hala dan suis dua hala

NATIONAL INNOVATION COMPETITION ON TEACHING & LEARNING IN ELECTRICAL ENGINEERING (NICTEE) 2015
POLITEKNIK MERLIMAU | JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK | InoIMA

4.0 METODOLOGI DAN KOS PENGHASILAN PRODUK

ABBM 'ONE PHASE AND THREE PHASE DISTRIBUTION FUSE BOX (DFB)' ini menggunakan komponen-komponen dan alatan-alatan kitar semula barangan pendawaian elektrik dari bahan buangan dan bahan sedia ada dari makmal Pendawaian Elektrik dan ianya hanya melibatkan kos RM15.00 sebagai kos produk keseluruhan. Kos Produk ini dapat dijimatkan dengan 96 peratus penjimatan. Jadual 1 dibawah menunjukkan alatan -alatan dan kos yang digunakan dalam penghasilan produk inivasi ini.

| Bil | Item | Bilangan | Kos Sebenar | Kos Produk Inovasi |
|-------------------|---|----------|------------------|--|
| 1 | kayu playwood | 4 unit | RM 35.00 | Tidak |
| 2 | suis satu hala | 2 | RM 14.00 | melibatkan kos. |
| 3 | suis dua hala | 3 | RM 24.00 | |
| 4 | Soket keluaran 13A | 2 | RM 20.00 | Barangan |
| 5 | pemegang lampu, ros siling elbow, T-junction, 4 junction connector, adapter, outlet soket base, suis intermediate | 12 | RM 18.00 | terpakai dari makmal Tidak melibatkan kos. |
| 6 | suis utama 1 Fasa | 1 | RM30.00 | Barangan terpakai dari makmal |
| 7 | suis utama 3 Fasa | 1 | RM45.00 | |
| 8 | Pemutus Litar bocor Ke bumi (ELCB) | 4 | RM120.00 | |
| 9 | Pemutus Litar Miniatur (MCB) | 6 | RM48.00 | |
| 10 | Peti Agihan (1 fasa & 3 fasa) | 2 | RM30.00 | |
| 11 | Kabel pendawaian merah, hitam, hijau | 3 | RM21.00 | |
| 12 | Engsel pintu | 10pcs | RM5.00 | |
| 13 | Cat, connector, tali beg dan lain-lain | | RM10.00 | RM10.00 |
| JUMLAH KOS | | | RM 420.00 | RM15.00 |

Jadual 1 : alatan -alatan yang digunakan dalam penghasilan ONE PHASE AND THREE PHASE DISTRIBUTION FUSE BOX (DFB)

5.0 KAEDAH PERLAKSAAN PRODUK

Produk inovasi 'ONE PHASE AND THREE PHASE DISTRIBUTION FUSE BOX (DFB)' ini mempunyai kerangka berbentuk sebuah kotak mudah alih sebagaimana Rajah 1: Binaan sebenar produk. Binaan asas produk ini menggunakan kerangka kayu yang boleh lipat dan ianya direka khas agar boleh dibuka dan dipamerkan kepada pelajar di dalam kelas mahupun dimakmal. Dengan berat keseluruhan produk ini dalam lingkungan 5Kg, dan saiz 16"x15" , ianya direka agar mudah alih dan menjadi produk alat bantu mengajar yang boleh memberikan lebih kefahaman dan menambahkan lagi minat pelajar dalam mempelajari kursus asas pendawaian elektrik.



Rajah 1: Binaan sebenar produk

Binaan kerangka produk ini mempunyai 3 sudut pandangan sebagaimana Rajah 2: Binaan kerangka 'ONE PHASE AND THREE PHASE DISTRIBUTION FUSE BOX (DFB)'. Produk inovasi ini boleh dibuka dengan dua keadaan iaitu paparan dalam dan luar sebagaimana Rajah 3: Binaan kerangka pandangan sisi luar dan dalam 'ONE PHASE AND THREE PHASE DISTRIBUTION FUSE BOX (DFB)'.

Menerusi pandangan sisi luar, produk ini memperlihatkan paparan bagi litar KFA satu fasa dan KFA tiga fasa. Umumnya, terdapat 3 litar yang dipaparkan pada sisi luar iaitu;

- a) LITAR 1 – Dua unit lampu dikawal oleh 2 unit suis 2 hala,
- b) LITAR 2 – Litar 1 unit lampu dikawal oleh 1 unit suis 1 hala, dan
- c) LITAR 3 – Litar kuasa (2 unit soket keluaran 3 pin)

Produk inovasi 'ONE PHASE AND THREE PHASE DISTRIBUTION FUSE BOX (DFB)' ini turut dilengkapi dengan komponen-komponen yang terdapat sebelum KFA seperti meter KWJ, fius utama, penghubung neutral dan litar selepas KFA, iaitu litar lampu, kipas, litar kuasa, suis satu hala dan dua hala serta lain-lain aksesori pendawaian. Salah satu kelebihan produk ini adalah ianya mudah dibawa, pendawaian sebenar yang praktikal, dan ianya dibina dari barangan kitar semula alatan dan aksesori pendawaian dengan kos yang sangat minima. 'ONE PHASE AND THREE PHASE DFB' boleh beroperasi apabila pendawaian lampu, kipas dan soket di ON/OFF kan. Pemutus Litar Arus Lampau (ELCB) dan Suis utama yang terdapat pada produk ini akan OFF dengan sendirinya apabila mengesan ketidakseimbangan dalam talian ataupun berlaku lebih beban.

Bagi membolehkan pensyarah menjalankan aktiviti pembelajaran bersama pelajar, produk ini turut dilengkapi dengan wayar penyambung (*jumper wayer*) yang disertakan agar pelajar dapat menguji sendiri litar-litar yang terdapat dalam produk ini. Selain itu, berikut adalah aplikasi pembelajaran yang boleh pensyarah lakukan menerusi produk ini;

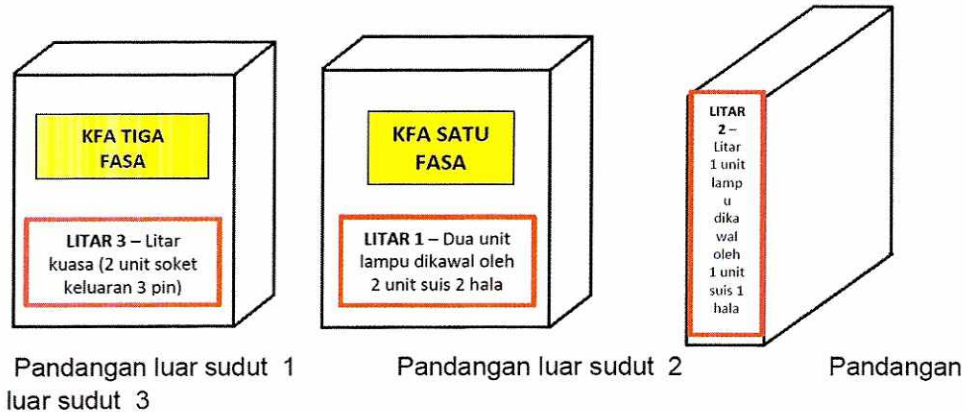
- a) Memperkenalkan komponen utama yang terdapat dalam DB 1 fasa
- b) Memperkenalkan komponen utama yang terdapat dalam DB 3 fasa
- c) Memperkenalkan cara penyambungan DB 1 fasa
- d) Memperkenalkan cara penyambungan DB 3 fasa
- e) Menyambung bekalan dari DB ke litarkawalan suis lampu
- f) Menyambung bekalan dari DB ke litar kuasa
- g) Menguji litar kawalan suis lampu 2 hala
- h) Menguji litar kawalan suis lampu 1 hala
- i) Menguji 2 litar kuasa bagi soket keluaran

Pada bahagian sisi dalam kotak, apabila dibuka terdapat pelbagai Aksesori Pendawaian yang dipamerkan beserta label bagi memudahkan pelajar mengetahui segala alatan aksesori pendawaian dengan mudah.

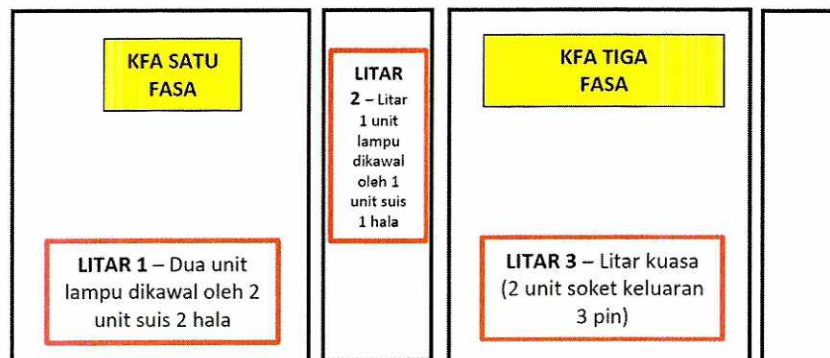
NATIONAL INNOVATION COMPETITION ON TEACHING & LEARNING IN ELECTRICAL ENGINEERING (NICTEE) 2015

POLITEKNIK MERLIMAU | JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK | Ino/MA

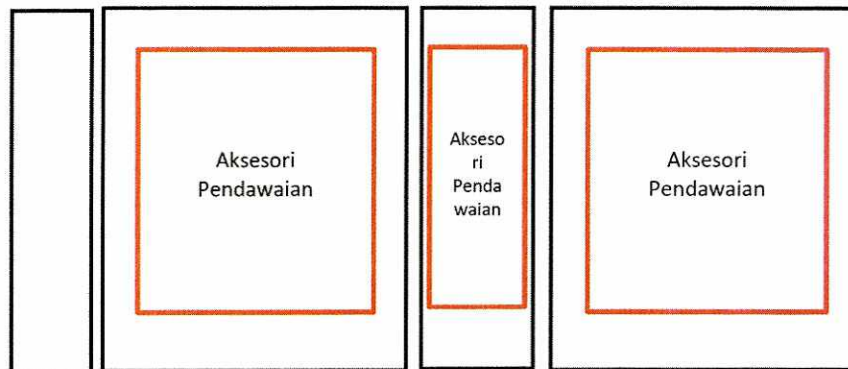
Alatan aksesori pendawaian yang dipamerkan adalah alatan aksesori sebenar dan ianya merupakan alatan asas yang akan digunakan oleh pelajar semasa aktiviti makmal pendawaian. Label yang terdapat pada alatan aksesori ini pula boleh dibuka dan digunakan dalam aktiviti "Suai Padan" bersama pelajar di dalam kelas bagi membolehkan pensyarah menguji tahap kefahaman pelajar dalam meletakkan label alatan aksesori di tempat yang betul.



Rajah 2: Binaan kerangka 'ONE PHASE AND THREE PHASE DISTRIBUTION FUSE BOX (DFB)' berdasarkan 3 sudut pandangan



Binaan kerangka pandangan sisi luar



Binaan kerangka pandangan sisi dalam

Rajah 3: Binaan kerangka pandangan sisi luar dan dalam 'ONE PHASE AND THREE PHASE DISTRIBUTION FUSE BOX (DFB)'

6.0 KELEBIHAN PRODUK INOVASI BERBANDING PRODUK SEDIA ADA

Menerusi kajian sorotan yang dijalankan, terdapat pelbagai produk seumpama ini telah dihasilkan oleh pelbagai institusi berkaitan. Walaubagaimanapun, terdapat pelbagai kelebihan produk ini berbanding produk yang seumpamanya iaitu;

- a) Produk ini adalah menggunakan konsep kitar semula barangan terpakai dari makmal pendawaian (bahan luak) yang masih baik dan berfungsi untuk dijadikan produk inovasi ABBM pensyarah. Oleh itu, kos penghasilan produk ini berbanding produk lain adalah sangat minima. Penjimatan kos produk ini sehingga 96%

- b) Produk ini adalah mudah alih dan mudah dibawa kemana sahaja untuk dijadikan alat bantu mengajar bagi pensyarah ataupun sebagai pameran sistem asas pendawaian.
- c) Produk ini direka dengan pelbagai fungsi yang melibatkan litar-litar pendawaian 1 fasa, 3 fasa, litar kuasa, litar suis kawalan lampu, serta alatan-alatan aksesori pendawaian. Sebahagian besar produk seumpama ini tidak mempunyai pelbagai litar pendawaian dan gabungan alatan aksesori pendawaian.
- d) Kesemua alatan dan aksesori pada produk ini bukan sahaja boleh digunakan sebagai pameran kepada pelajar dan pihak umum, tetapi boleh digunakan sebagai aktiviti di dalam kelas menerusi aktiviti penyambungan litar-litar yang terdapat pada produk ini.
- e) Produk ini menyokong konsep *Outcome Base Education*. Menerusi aktiviti yang terdapat didalam produk ini, pensyarah boleh meningkatkan pemahaman pelajar melalui penerangan litar, jenis-jenis komponen dan aksesori yang terdapat di dalam produk ini. Selain itu, pensyarah boleh menguji kefahaman pelajar menerusi aktiviti "Suai Padan" aksesori-aksesori pendawaian serta menguji psikomoto pelajar melalui penyambungan litar-litar yang terdapat didalam produk ini.

7.0 PERBEZAAN DIANTARA SEBELUM DAN SELEPAS

Berdasarkan kajian yang dijalankan terhadap 28 orang responden, berikut adalah rumusan dapatan kajian;

- a. 100% responden bersetuju bahawa menerusi penggunaan 'ONE PHASE AND THREE PHASE DFB' semasa sesi pengajaran dan pembelajaran oleh pensyarah menjadikan penyampaian kursus pendawaian elektrik lebih mudah difahami dan jelas.
- b. 100% responden bersetuju bahawa produk ini menarik minat dan menunjukkan kecenderungan yang tinggi dalam kursus ini.
- c. 96% bersetuju dengan rekabentuk dan struktur model yang gibunakan. Walaubagaimanapun, terdapat penambahbaikan melalui cadangan oleh pelajar agar menambah bilangan aksesori serta saiz tulisan aksesori tersebut agar lebih besar dan jelas dilihat oleh pelajar.

NATIONAL INNOVATION COMPETITION ON TEACHING & LEARNING IN ELECTRICAL ENGINEERING (NICTEE) 2015

POLITEKNIK MERLIMAU | JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK | InoMA

Penggunaan produk inovasi "ONE PHASE AND THREE PHASE DISTRIBUTION FUSE BOX (DFB)" telah melalui beberapa transformasi untuk dijadikan sebagai ABBM kepada pelajar. Sebelum produk inovasi ini digunakan kepada pelajar semester satu Program Pengajian Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer) sesi Jun 2015, didapati pelajar sebelum ini menghadapi kesukaran mempelajari asas alatan dan jenis-jenis pemasangan dan pendawaian elektrik yang dibincangkan didalam kelas teori. Masalah yang paling utama adalah pelajar tidak dapat mengenal pasti alatan dan aksesori pendawaian dengan betul serta menggunakan istilah yang salah dalam menamakan alatan dan aksesori bagi pendawaian elektrik. Kajian keberkesanan produk ini telah dijalankan pada 28 prang pelajar DTK1A, didapati berdasarkan dapatan responden, pelajar dapat menguasai istilah-istilah alatan dan aksesori pendawaian dengan betul serta mampu mengenalpasti dan melaksanakan amali pendawaian elektrik dengan yakin dan cekap.

Sebelum ini, pensyarah hanya menggunakan slaid dan gambar-gambar berkaitan jenis-jenis pemasangan dan pendawaian elektrik serta contoh-contoh jenis pendawaian yang dipancarkan menerusi projector oleh pensyarah didalam kelas. Dapatan sebelum ini menunjukkan pelajar kurang minat dan kesungguhan dalam mempelajari teori berkaitan pendawaian elektrik. Jelas sekali apa yang pensyarah lakukan tidak banyak dapat membantu memberikan impak kepada pelajar dalam menarik minat mereka untuk memahami dan meneroka ilmu pendawaian elektrik yang disampaikan oleh pensyarah. Justeru itu, berdasarkan kajian yang dijalankan pada responden yang sama, setelah pensyarah menggunakan produk inivasi ini, terdapat peningkatan minat dan kecenderungan yang sangat baik oleh pelajar. Menerusi penggunaan produk inovasi ini juga, didapati responden khususnya pelajar lebih proaktif dalam sesi pembelajaran kerana terdapatnya pembelajaran dua hala antara pelajar dan pensyarah. Pelajar menunjukkan perubahan minat dan kecenderungan yang tinggi untuk melihat, meneroka sendiri komponen dan litar yang digunakan dalam pendawaian satu fasa dan tiga fasa. Pelajar dapat membezakan dengan jelas komponen-komponen dan penyambungan litar berkaitan sistem pendawaian satu fasa dan tiga fasa dengan mudah dan dapat membincangkan kaedah pendawaian berkaitan bersama pensyarah dengan lebih baik dan jelas. Secara tidak langsung produk inovasi ini membantu memberikan hasil pembelajaran OBE yang diharapkan dalam kursus ini.

8.0 IMPAK

Setelah produk inovasi ini telah diuji kepada pelajar semester satu Program Pengajian Diploma Kejuruteraan Elektronik (Perhubungan) sesi Jun 2015, hasil yang diperolehi dari penggunaan produk inovasi ini dapat dilihat menerusi pencapaian dan tahap pemahaman pelajar yang sangat tinggi dalam menguasai jenis-jenis komponen pendawaian, litar suis dan kuasa serta perbezaan litar satu fasa dan tiga fasa yang dipelajarinya. Impaknya ONE PHASE AND THREE PHASE DISTRIBUTION FUSE BOX (DFB) ini dapat memudahkan pensyarah menyampaikan topik berkaitan dengan kursus ini dengan mudah dan berkesan. Ia juga dapat menjadikan pelajar mudah faham, dapat mengaitkan teori dengan alatan sebenar, disamping dapat menguasai aktiviti amali pendawaian dengan mudah dan praktikal.

9.0 RUMUSAN

Inovasi P&P menerusi 'ONE PHASE AND THREE PHASE DFB' ini, merupakan satu produk ABBM yang menggunakan konsep kitar semula barangan sedia ada bagi dijadikan ABBM yang praktikal, efektif, jimat, menarik, mudah difahami dan boleh digunakan sebagai bahan pameran yang mudah dibawa kemana sahaja. Konsep *Outcome Base Education* (OBE) dapat diterapkan menerusi penggunaan produk inovasi ini. Pensyarah dan pelajar mendapat manfaat bersama dan secara tidak langsung pencapaian dan kemahiran pelajar dapat ditingkatkan menerusi produk inovasi ini.

RUJUKAN

- Amiera Saryati Binti Sadun dan Siti Mariam Binti Yusoff (2014) "*Punca-Punca Mengapa Pelajar Lemah Atau Tidak Mampu Membaiki Kerosakan Elektrik Di Rumah*" Buku Penulisan Ilmiah, kolej Komuniti Temerloh.
- Ashaari, O. (1999) "*Pengajaran Kreatif Untuk Pembelajaran Aktif*" Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka
- Garis Panduan Pendawaian Elektrik di Bangunan Kediaman. (2008). Retrieved from www.st.gov.my.
- Md Nasir Abd Manan (1997) "*Panduan Pendawaian Elektrik Domestik, I.E.E. edisi 16 BS7671:1992 pindaan 2*" Edisi ke 3. IBS Buku.