

Kemahiran Pelajar Melaksanakan Amali Elektronik bagi Topik Diod Berdasarkan Domain Psikomotor

Dayangku Nor Aisyah Mohd Zaki¹, Azmanirah Ab Rahman^{1*}

¹ *Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Batu Pahat, 86400, MALAYSIA*

*Pengarang Utama: azmanira@uthm.edu.my
DOI: <https://doi.org/10.30880/ritvet.2025.05.01.020>

Maklumat Artikel

Diserah: 17 Jun 2024
Diterima: 16 Jun 2025
Diterbitkan: 30 Jun 2025

Kata Kunci

Domain psikomotor, elektronik,
kemahiran amali

Abstrak

Tujuan kajian ini dilaksanakan adalah untuk menentukan tahap kemahiran melaksanakan amali Elektronik bagi topik Diod berdasarkan domain psikomotor. Pendekatan kajian adalah secara kuantitatif. Kajian dilaksanakan di Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional, UTHM ke atas 26 pelajar yang sedang mengambil kursus Elektronik. Dua instrumen kajian digunakan iaitu kertas arahan amali dan juga senarai semak yang dibangunkan sendiri oleh pengkaji berdasarkan lima aras dalam domain psikomotor lanjutan iaitu mengenalpasti peralatan dan bahan, mengendalikan peralatan dan bahan, asas operasi peralatan, pengendalian alatan yang cekap dan mahir dalam operasi alatan. Domain psikomotor lanjutan oleh Ferris dan Aziz (2005) dianggap bersesuaian kerana membangunkan kompetensi bagi kemahiran praktikal serta mempunyai tujuh aras bagi mengenalpasti tahap kemahiran psikomotor pelajar. Kandungan senarai semak telah disahkan oleh pakar. Data dianalisis dengan menggunakan peratusan. Dapatan kajian mendapati bahawa kemahiran pelajar pada peringkat mengenalpasti peralatan dan bahan berada pada aras tinggi namun semakin berkurang seiring dengan peningkatan kesukaran kemahiran. Inisiatif dan tindakan awal perlu dibuat supaya pelajar yang dihasilkan dapat memenuhi kehendak majikan dalam bidang pekerjaan.

Keywords

*Psychomotor domain, electronics,
practical skills.*

Abstract

The purpose of this study is to determine the level of skill in performing electronic practicals on the topic of Diodes based on the psychomotor domain. The research approach is quantitative. The study was conducted at the Faculty of Technical and Vocational Education, UTHM on 26 students who are taking the Electronics course. Two research instruments were used, namely the practical instruction sheet and the checklist developed by the researcher based on five levels in the advanced psychomotor domain, which are recognition of tools and materials, handling of tools and materials, basic operation of tools, competent operation of tools, and expert operation of tools. The advanced psychomotor domain by Ferris and Aziz (2005) is considered appropriate because it develops competencies for practical skills and has seven levels to identify the psychomotor skill levels of students. The content of the checklist has been validated by experts. Data was analyzed using percentages. The study findings indicate that students' skills in identifying

equipment and materials are at a high level but decrease as the difficulty of the skills increases. Early initiatives and actions need to be taken so that the students produced can meet the employers' demands in the job market.

1. Pendahuluan

Pendidikan adalah penentu kepada pembentukan modal insan yang berbakat serta berkemahiran tinggi (Ibrahim, Esa dan Kamal, 2019). Dalam melahirkan modal insan yang berkemahiran tinggi, Pendidikan Teknikal dan Latihan Vokasional (TVET) menjadi tumpuan dan keutamaan bagi sesebuah negara (Hassan et al., 2020). Oleh itu, pelajar-pelajar aliran TVET perlu mempunyai kelengkapan dari aspek kemahiran serta berpengetahuan tinggi agar dapat menempatkan diri dalam bidang pekerjaan. Hal ini kerana, dalam pasaran tenaga kerja global, kemahiran kebolehpasaran merupakan aspek yang penting untuk graduan bagi menjamin pekerjaan (Puad, 2015).

Universiti Tun Hussein Onn (UTHM) adalah sebahagian daripada rangkaian universiti teknikal Malaysia (MTUN) dibawah kategori universiti berfokus. Salah satu program yang ditawarkan di UTHM ialah Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Vokasional (ISMPV) Elektrik dan Elektronik di bawah Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional (FPTV). Graduan yang telah tamat pengajiannya boleh bekerja dalam sektor perindustrian atau berkhidmat di Kolej Vokasional sebagai warga pendidik TVET. Selari dengan perkara tersebut, sebelum graduan memasuki dunia pekerjaan sebenar pelajar telah diberi pendedahan terhadap teori dan juga amali sesuai dengan kehendak pasaran pekerjaan sebagai persediaan awal menempatkan diri dalam dunia pekerjaan sebenar.

Sehubungan dengan itu, dalam kajian ini pengkaji memfokuskan kepada kompetensi pelajar melaksanakan amali pelajar ISMPV (EE) bagi salah satu kursus yang penting iaitu Elektronik bagi suptopik diod. Keperluan kajian ini dilaksanakan ialah untuk menentukan apakah tahap kemahiran psikomotor pelajar kursus Elektronik 1 dalam mengendalikan alat pengukuran semasa melaksanakan amali berkaitan subtopik Diod. Hal ini adalah berdasarkan tinjauan literatur mendapati bahawa pelajar mengalami kesulitan dalam menggunakan dan mengendalikan peralatan pengukuran seperti meter pelbagai dan osiloskop (Consonni et al., 2004). Kelemahan pelajar terhadap penggunaan meter pelbagai bagi membuat pengukuran asas terhadap litar elektronik akan memberi kesulitan kepada pelajar dalam proses melaksanakan kerja-kerja amali.

Menurut kajian yang dilaksanakan oleh Abdullah, Zahari, dan Abdullah, (2018) para pelajar mengalami kesulitan untuk membaca nilai skala meter bagi analog dengan tepat serta tidak mempunyai kemahiran untuk memilih julat. Tambahan lagi, pelajar juga masih memerlukan pemantauan daripada guru untuk menyambungkan, mengendalikan dan mencatat nilai pengukuran bagi gelombang pada osiloskop (Salim, Puteh dan Daud, 2012). Selain penggunaan peralatan pengukuran, papan litar juga digunakan secara meluas oleh pelajar program Elektrik dan Elektronik. Hal ini kerana, pelajar akan membuat penyambungan litar bagi komponen-komponen elektronik semasa melaksanakan kerja-kerja amali.

Namun menurut Abdullah, Zahari, dan Abdullah (2018) dalam kajian yang dilaksanakan mendapati kebanyakan pelajar mengalami masalah untuk menyambungkan litar-litar asas seperti sambungan litar selari, siri dan siri-selari. Ini akan memberikan kesan kepada pelajar kerana di dalam dunia pekerjaan sebenar, penggunaan peralatan-peralatan seperti meter pelbagai, osiloskop dan papan litar akan digunakan secara meluas terutama dalam bidang pendidikan termasuk perindustrian. Oleh itu, pendedahan awal serta latihan perlu dilaksanakan bagi mendorong pembangunan kemahiran sedia ada pelajar sepanjang proses pengajian berlangsung. Menurut Neil (2002), seorang individu itu perlu menjalani latihan-latihan yang mengalakkan kepada perkembangan kemahiran supaya dapat menyelesaikan tugas dengan sempurna dalam satu profesion. Maka, bagi memastikan objektif pembelajaran dapat tercapai dengan baik dan isi kandungan dapat difahami oleh pelajar, sesi tunjuk ajar perlu dilaksanakan dan ia memerlukan penguasaan kemahiran yang baik.

2. Metodologi

Kajian ini dilaksanakan di FPTV terhadap pelajar ISMPV (Elektrik dan Elektronik). Seramai 26 orang pelajar yang sedang mengambil kursus Elektronik 1 terlibat dalam kajian ini. Tujuan pengkaji memilih populasi dalam kalangan pelajar yang sedang mengambil kursus Elektronik 1 adalah kerana mereka telah mempunyai pengetahuan sedia ada terhadap amali asas diod. Dua instrumen digunakan dalam kajian ini iaitu kertas arahan amali serta borang senarai semak. Kertas arahan amali bertajuk Diode As Rectifier (Half Wave Rectifier) mempunyai dua objektif utama iaitu (i) Menentukan dan melukis voltan keluaran bagi penerus separuh gelombang dan (ii) Mempelajari fungsi diod sebagai penerus. Amali ini sangat sesuai dengan kajian yang dilaksanakan kerana menggunakan peralatan mengukur seperti meter pelbagai untuk mengukur perintang, arus dan voltan serta menggunakan osiloskop bagi mengukur voltan keluaran.

Bagi senarai semak pula pengkaji membangunkan instrumen berdasarkan domain psikomotor oleh Ferris dan Aziz (2005) iaitu (i) Mengenalpasti alatan dan bahan (ii) Mengendalikan alatan dan bahan (iii) Asas operasi alatan (iv) Pengendalian alatan dan bahan dan (v) Mahir dalam operasi alatan. Jadual 1 menunjukkan senarai semak bagi menilai kemahiran psikomotor pelajar. Pelajar telah dibahagikan kepada tiga kumpulan untuk memudahkan urusan pentadbiran amali. Setiap kumpulan tidak melebihi 10 pelajar untuk keselesaan dan kecukupan peralatan. Namun amali dilaksanakan secara individu. Jadual untuk ujian amali telah diberikan lebih awal. Untuk proses penilaian, pelajar dinilai oleh pensyarah yang mempunyai pengalaman dibantu oleh Penolong Jurutera. Penilai juga membuat catatan dari pemerhatian yang dilakukan.

Pelajar diberikan masa selama 1 jam 15 minit bagi melaksanakan amali berdasarkan kertas arahan amali yang telah diberikan. Taklimat, aspek keselamatan serta prosedur pelaksanaan juga telah diberikan kepada pelajar sebelum penilaian dilakukan. Setelah selesai, setiap data dikumpul dan dibuat analisis dengan menggunakan perisian Microsoft Excel.

Jadual 1: Item bagi senarai semak (psikomotor)

Peringkat Taksonomi Bloom Lanjutan	Item
Mengenalpasti peralatan dan bahan	Mengambil peralatan / bahan yang betul dan tepat
	1. Osiloskop
	2. Meter pelbagai (<i>multimeter</i>)
	3. Papan litar (<i>breadboard</i>)
	4. Komponen diod
	5. Komponen perintang
	6. Prob osiloskop
	7. Prob multimeter
Mengendalikan peralatan dan bahan	8. Wayar (<i>powercord, jumper, crocodile clip</i>).
	Alat pengukuran osiloskop
	1. Menghidupkan (<i>On</i>) osiloskop
	2. Membuat penentukuran (<i>calibration</i>)
Mengendalikan peralatan dan bahan	3. Memasang prob pada saluran (<i>channel</i>) osiloskop
	4. Memilih atau menentukan saluran (<i>channel</i>) pada osiloskop.
	Alat pengukuran meter pelbagai (<i>ohmmeter Ω</i>)
	1. Memasang prob pada meter pelbagai (<i>multimeter</i>)
	2. Memusingkan knob meter pelbagai (<i>multimeter</i>) pada julat Ω (ohm)
	3. Membuat penutukan (<i>zero adjustment</i>)
	Alat pengukuran meter pelbagai (<i>Voltmeter V</i>)

Mengendalikan peralatan dan bahan	1. Memasang prob pada meter pelbagai (<i>multimeter</i>) 2. Memusingkan knob meter pelbagai (<i>multimeter</i>) pada julat DCV (<i>Volt</i>)
	Alat pengukuran meter pelbagai (<i>Ammeter A</i>)
Asas operasi peralatan	1. Memasang prob pada meter pelbagai (<i>multimeter</i>) 2. Memusingkan knob meter pelbagai (<i>multimeter</i>) pada julat DcmA (<i>Ampere</i>)
	Memasang komponen pada papan litar (<i>breadboard</i>) 1. Menentukan sambungan masukan dan keluaran (<i>input & output</i>) komponen pada papan litar. 2. Menentukan kedudukan atau susunan komponen pada papan litar bagi litar siri atau litar selari.
Pengendalian alatan yang cekap	Membuat pengukuran pada alat 1. Membuat pengukuran gelombang menggunakan osiloskop 2. Membuat pengukuran arus dan voltan menggunakan meter pelbagai (<i>multimeter</i>).
	Mengendali, menyambung dan mengukur dengan efektif, cepat, selamat dan teratur. 1. Mahir dalam menggunakan osiloskop, meter pelbagai (<i>multimeter</i>) dan papan litar (<i>breadboard</i>) dengan betul dan selamat. 2. Berkemampuan untuk membuat penyambungan pada papan litar (<i>breadboard</i>) dengan betul dan tepat. 3. Membuat pengukuran menggunakan osiloskop dan meter pelbagai (<i>multimeter</i>) dengan cekap. 4. Pelajar berkemampuan untuk melaksanakan amali secara individu.
Mahir dalam operasi peralatan	

3. Dapatan Kajian dan Perbincangan

Tahap kemahiran pelajar kursus Elektronik 1 dalam melaksanakan amali elektronik bagi topik Diod berdasarkan domain psikomotor dianalisis dengan menggunakan peratusan. Dapatan kajian ditunjukkan pada Jadual 2. Peratusan menunjukkan pelajar yang boleh melaksanakan amali berdasarkan domain psikomotor. Berdasarkan dapatan menunjukkan peratus keseluruhan kemahiran pelajar menurun seiring dengan peningkatan kesukaran kemahiran dari 100 % pada peringkat 1 sehingga 40% pada peringkat 5.

Jadual 2 : Analisis peratusan keluruhan penilaian kemahiran (psikomotor)

Peringkat Taksonomi Bloom Lanjutan	Peratusan Keseluruhan
Peringkat 1: Mengenalpasti peralatan dan bahan	100%
Peringkat 2: Mengendalikan peralatan dan bahan	89%
Peringkat 3: Asas operasi peralatan	62%
Peringkat 4: Pengendalian alatan yang cekap	54%
Peringkat 5: Mahir dalam operasi peralatan	40%

Dapatan peratusan bagi peringkat asas iaitu mengenalpasti peralatan dan bahan menunjukkan keseluruhan pelajar dapat mengenalpasti peralatan dan bahan dengan baik. Peringkat ini mencakupi pengenalan peralatan dan alat pengukuran seperti osiloskop, meter pelbagai (multimeter), papan litar (breadboard), komponen diod, komponen perintang, prob osiloskop, prob meter pelbagai (multimeter) dan wayar (powercord, jumper, crocodile clip). Ini merupakan peringkat yang amat penting terutama bagi pelajar kursus Elektronik 1 kerana pelajar perlu mengenalpasti setiap peralatan dengan betul sebelum memulakan proses kerja yang seterusnya. Sekiranya pelajar tidak dapat mengenalpasti peralatan dan bahan dengan baik maka pelajar akan mengalami kesulitan dalam melaksanakan amali dengan betul dan lancar.

Pada peringkat 2 pula, pengkaji ingin menentukan penguasaan pelajar secara asas bagi mengendalikan peralatan dan bahan. Pada bahagian ini perkara yang diukur mencakupi aspek pengendalian osiloskop dimana pelajar harus menunjukkan langkah untuk menghidupkan (On) osiloskop, membuat penentukuran (calibration), memasang prob pada saluran (channel) osiloskop dan memilih atau menentukan saluran pada osiloskop.

Dapatan yang diperolehi bagi kemahiran mengendalikan peralatan dan bahan ialah sebanyak 89%. Manakala, peratusan pelajar yang tidak berkemahiran adalah sebanyak 11%. Berdasarkan penilaian ini dapat dilihat bahawa pelajar mempunyai kemahiran dalam menghidupkan (on) osiloskop, namun terdapat sebilangan pelajar yang masih tidak mempunyai kemahiran dalam membuat penentukuran (calibration) bagi osiloskop seperti tidak mahir dalam menentukan prob osiloskop bagi membuat penentukuran (calibration) serta tidak dapat memilih atau menekan fungsi butang yang ada pada osiloskop.

Berdasarkan penilaian bagi alat pengukuran meter pelbagai (multimeter) menunjukkan bahawa pelajar mempunyai kemahiran dalam memasang prob pada meter pelbagai (multimeter), membuat penentukuran (zero adjustment) serta melaraskan julat Ohm, namun kurang berkebolehan dalam menentukan julat DVC (Volt) dan DCmA (Ammeter) pada meter pelbagai (multimeter). Melalui pemerhatian yang dibuat oleh pengkaji, pelajar keliru untuk memilih julat DCV (Volt) dan DCmA (Ammeter) semasa membuat pengukuran. Dapatan ini selari dengan Abdullah, Zahari dan Abdullah (2018) dalam kajiannya adalah menyatakan para pelajar mengalami kesulitan untuk membaca nilai skala bagi meter pelbagai analog dengan tepat serta tidak mempunyai kemahiran untuk memilih julat.

Bagi peringkat 3 pengkaji ingin menentukan asas operasi peralatan. Pada bahagian ini perkara yang diukur mencakupi penentuan sambungan masukan dan keluaran komponen pada papan litar (breadboard) dan menentukan kedudukan atau susunan komponen pada papan litar bagi litar siri dan selari. Dapatan bagi bahagian ini mencatatkan peratusan sebanyak 62% bagi pelajar yang berkemahiran. Sebanyak 38% pelajar tidak berkemahiran dalam melaksanakan asas operasi peralatan.

Melalui pemerhatian pengkaji serta ulasan yang telah dibuat oleh penilai yang memantau pelajar semasa melaksanakan proses ini mendapati pelajar kurang kemahiran dalam menentukan sambungan masukan (input) dan keluaran (output) yang terdapat pada papan litar, pelajar mengalami kekeliruan untuk membuat penyambungan bagi komponen diod pada papan litar sehingga menyebabkan diod disambung secara songsang, pelajar tidak tahu membuat penyambungan bagi litar secara siri, pelajar tidak mahir dalam pengukuran pada papan litar (breadboard) dimana masukan (input) arus ulang alik (AC) diambil dari masukan (input) arus terus (DC) serta pelajar tidak dapat menentukan masukan (input) bagi pengukuran voltan.

Ini menunjukkan dengan jelas sebahagian pelajar masih kurang mahir dalam operasi papan litar secara asas. Menurut pengkaji, perlaksanaan amali secara berkumpulan telah mendorong pelajar bergantung dengan

rakan sehingga pelajar memerlukan bimbingan dan tunjuk ajar bagi memastikan penyambungan yang dibuat adalah betul. Ini disebabkan oleh, pelajar tidak berpeluang untuk mempelajari dengan sendiri penyambungan komponen pada papan litar (breadboard). Oleh kerana itu, pelajar mengalami kesulitan dalam membuat penyambungan secara individu dan memerlukan bantuan rakan dan pensyarah untuk memastikan penyambungan dan menentukan sambungan masukan atau keluaran (input and output) yang dibuat adalah tepat. Kajian lepas juga telah membuktikan bahawa rata-rata pelajar mengalami masalah dan kesulitan untuk menyambungkan litar-litar asas seperti sambungan selari, siri dan siri-selari (Abdullah, Zahari, dan Abdullah, 2018).

Oleh itu, proses demonstrasi, tunjuk ajar serta penerangan haruslah diberikan kepada pelajar sebelum melaksanakan amali agar pelajar lebih memahami kaedah yang tepat untuk membuat penyambungan dan pengukuran berdasarkan kepada litar yang diberikan. Malah, pelaksanaan amali secara individu juga dapat membantu pelajar untuk meningkatkan penguasaan dan kemahiran dengan lebih baik berbanding secara kumpulan kerana pelajar dapat merasai sendiri pengalaman dalam melaksanakan amali yang memerlukan pelajar untuk menentukan sambungan masukan atau keluaran (input and output) serta membuat penyambungan bagi litar siri atau litar selari pada papan litar agar pelajar tidak mengalami kesulitan dalam menentukan susunan komponen serta menentukan sambungan yang tepat bagi komponen mengikut litar yang ditetapkan.

Seterusnya, bagi peringkat 4 iaitu pengendalian alatan yang cekap. Peratusan yang diperolehi pada peringkat ini adalah sebanyak 54% pelajar berkemahiran mengendalikan peralatan dan 46% tidak mahir mengendalikan peralatan. Antara faktor-faktor yang mempengaruhi ketidakcekapan adalah disebabkan oleh pelajar tidak mahir dalam mengambil bacaan gelombang menggunakan osiloskop dan tidak tahu membuat pengukuran bagi arus dan voltan menggunakan meter pelbagai (multimeter). Hal ini kerana, berdasarkan ulasan penilai menyatakan pelajar masih teragak-agak dalam menyambung prob osiloskop bagi mendapatkan gelombang masukan (input) dan keluaran (output). Malah, terdapat juga pelajar yang masih tidak tahu jangkaan gelombang keluaran yang sepatutnya dihasilkan (expected output) oleh kerana tidak mengaplikasikan pengetahuan secara teori kepada pelaksanaan amali yang dijalankan.

Secara asasnya, pelajar telah didedahkan mengenai jangkaan gelombang yang akan diperolehi secara teori sebelum melaksanakan amali di makmal. Namun, rata-rata pelajar masih juga tidak dapat menjangkakan masukan (input) serta keluaran (output) gelombang yang dihasilkan melalui alat pengukuran yang digunakan. Kesulitan yang dialami oleh pelajar ini telah mendorong mereka untuk terus bergantung kepada bimbingan secara berterusan semasa melaksanakan amali. Ini juga telah dinyatakan pada kajian lepas yang dibuat oleh Salim, Puteh dan Daud (2012), dimana kebanyakan pelajar masih memerlukan pemantauan daripada guru untuk menyambungkan peralatan osiloskop untuk mengukur pengeluaran gelombang. Maka, pembelajaran teori sangat penting kepada pelajar kerana menurut Streveler et al., (2008), pembelajaran yang merangkumi pengetahuan teori penting terutama melibatkan bidang sains mahupun kejuruteraan. Oleh itu, pentingnya pelajar mempunyai penguasaan terhadap teori kerana pengetahuan ini boleh diguna serta diaplikasikan dalam kerja-kerja yang melibatkan *hands-on*.

Selain itu, pada peringkat ini juga terdapat penilaian yang memerlukan pelajar membuat pengukuran dengan meter pelbagai (multimeter). Melalui penilaian yang dibuat mendapati pelajar tidak tahu membuat pengukuran menggunakan meter pelbagai (multimeter). Hal ini kerana, berdasarkan pemerhatian pengkaji dan penilaian yang dibuat oleh penilai mendapati pelajar tidak dapat memilih julat yang tepat dalam bagi mengukur arus dan voltan. Selain itu, terdapat juga pelajar yang tidak mahir dalam membuat pengukuran arus oleh kerana tidak mempunyai penguasaan secara teori yang melibatkan kaedah pengukuran arus dengan betul.

Malah, pengetahuan teori yang kurang juga menyebabkan pelajar mengalami kesulitan dalam membuat pengukuran voltan diod (VD) dan voltan keluaran (Vout) oleh kerana pelajar tidak tahu untuk meletakkan prob meter pelbagai (multimeter) pada komponen di papan litar (breadboard) bagi mendapatkan pengukuran tersebut. Ini telah mendorong pelajar untuk meletakkan prob multimeter pada komponen yang salah. Pelajar juga tidak dapat membaca nilai pada meter pelbagai (multimeter) bagi pengukuran yang dibuat.

Melalui analisis dapatan ini memaparkan bahawa, tahap kemahiran pelajar dalam penguasaan teori bagi pengukuran arus dan voltan masih berada di tahap yang rendah. Ketidakhahaman ini juga telah mendorong pelajar tidak dapat melaksanakan pengukuran menggunakan alat pengukuran dengan baik dan tepat. Malah, kurangnya penguasaan pelajar bagi membaca nilai skala pada meter pelbagai (multimeter) telah menyebabkan nilai yang diperolehi tidak tepat dan salah. Hal ini kerana, pendedahan yang kurang akan menyebabkan tahap kemahiran pelajar bidang teknikal terus berada pada tahap yang kritikal.

Ini juga dibuktikan pada kajian lepas oleh Yusof dan Mat (2017) terhadap pelajar kursus Kejuruteraan Elektrik Perhubungan (DEP), Kejuruteraan Komputer (DTK) dan Kejuruteraan Elektrik Elektronik (DEE) menunjukkan bahawa pengetahuan dan pengendalian multimeter berada pada tahap yang lemah yang mencatatkan sebanyak 90% gagal membaca nilai skala mengikut julat yang telah dilaraskan dan melukis skala yang telah dilaraskan. Maka, berdasarkan pemerhatian yang dinyatakan di atas serta kajian lepas, pelajar

seharusnya mempunyai pengetahuan secara teori kerana pembelajaran ini akan berkait dengan pelaksanaan amali yang akan dibuat. Tanpa penguasaan ini, pelajar tidak dapat melaksanakan amali dengan baik dan betul.

Peringkat 5 adalah mahir dalam operasi peralatan. Pada peringkat ini pula penilaian adalah merangkumi mengendali, menyambung dan mengukur secara efektif, cepat, selamat dan teratur. Berdasarkan peratusan sebanyak 40% pelajar mahir berbanding peratusan tidak mahir dalam operasi peralatan iaitu sebanyak 60%. Melalui penilaian yang dibuat menunjukkan pelajar kurang mahir menggunakan osiloskop, meter pelbagai (multimeter) dan papan litar (breadboard) dengan betul serta selamat.

Hal ini kerana, tahap kemahiran pelajar dalam pengendalian alat pengukuran secara cekap masih berada pada tahap yang rendah oleh kerana lebih daripada separuh pelajar masih lagi tidak dapat menggunakan menggunakan osiloskop, meter pelbagai (multimeter) dan papan litar (breadboard) dengan tepat dan selamat. Malah, pelajar juga tidak mempunyai kemampuan dalam membuat penyambungan pada papan litar (breadboard) dengan betul dan cekap.

Analisis dapatan juga menunjukkan pelajar tidak cekap dalam membuat pengukuran menggunakan alat pengukuran seperti osiloskop dan meter pelbagai (multimeter). Ketidakhahaman dan kesulitan ini akan menjadikan tahap kebergantungan pelajar terhadap pensyarah lebih tinggi. Malah, pelajar juga akan membuat perbincangan antara rakan-rakan oleh kerana tidak mempunyai penguasaan yang baik. Melalui pemerhatian pengkaji semasa penilaian yang dibuat, pengkaji mendapati sekiranya pelajar tidak dapat menguasai peringkat mengendalikan peralatan dan bahan maka akan mendorong pelajar tidak dapat melepasi peringkat yang seterusnya.

4. Kesimpulan

Secara keseluruhan tahap kemahiran pelajar mengendalikan alat pengukuran semasa melaksanakan amali berkaitan subtopik diod pula menunjukkan tahap yang sederhana. Hal ini kerana, peratusan pada peringkat mahir dalam operasi peralatan menunjukkan nilai sebanyak 40% berbanding peringkat mengenalpasti peralatan dan bahan, mengendalikan peralatan dan bahan, asas operasi peralatan dan pengendalian yang cekap. Walaubagaimanapun, pengkaji mendapati pelajar masih lagi dapat mencapai melebihi separuh daripada nilai peratusan bagi peringkat 4 iaitu sebanyak 54% untuk peringkat pengendalian yang cekap. Ini menunjukkan pelajar masih lagi dapat mengendalikan peralatan dengan cekap semasa membuat pengukuran menggunakan osiloskop dan meter pelbagai namun kurang mahir dalam menguasai kesemua aspek seperti pengendalian alat pengukuran (osiloskop dan meter pelbagai), membuat penyambungan pada papan litar dan berkemampuan untuk melaksanakan amali secara individu.

Maka, pendedahan awal mengenai pengendalian alat pengukuran perlulah diperluaskan agar pelajar dapat mengetahui dengan baik cara untuk menggunakan alatan tersebut. Malah pelaksanaan amali secara individu juga turut membantu pelajar meningkatkan kemahiran dalam mengendali, membuat penyambung termasuklah pengukuran dengan betul. Hal ini kerana, pengalaman dan kemahiran yang sering dilaksanakan serta mengendalikan peralatan dan bahan secara berulang-ulang dapat meningkatkan ingatan dalam jangka masa yang panjang. Kemahiran ini juga penting untuk diterapkan dalam diri pelajar Program Pendidikan Vokasional (Elektrik dan Elektronik) kerana majikan pada masa kini lebih mengutamakan tenaga kerja yang berkemahiran tinggi.

Penghargaan

Penulis ingin merakamkan ucapan terima kasih kepada pihak Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional UTHM dan Kementerian Pengajian Tinggi yang menyokong kajian ini.

Rujukan

- Consonni, D., Azevedo, M. F., Neto, O. B., & Rogeri, R. C. (2004). Applications of virtual instruments in Electrical Engineering Education. In International conference on engineering education and research "Progress through partnership (pp. 1075-1088).
- Ferris, T. L., & Aziz, S. (2005). A psychomotor skills extension to Bloom's taxonomy of education objectives for engineering education (Doctoral dissertation, National Cheng Kung University Tainan)
- Habidin, N. F., Muhamad, U. A., Ong, S. Y. Y., Chik, T. W. T., & Malim, T. (2021). Pembangunan Penyelidikan dan Inovasi dalam Teknologi, Pendidikan dan Sains Sosial. Kaizentrenovation Sdn Bhd, Tanjung Malim.
- Hassan, S. C., Hassan, N. C., Daud, S. M., & Karim, A. A. (2020). Level of Entrepreneurial Readiness among Students at Technical and Vocational Education and Training (TVET) Institutions in Hulu Langat. Jurnal Dunia Pendidikan, 2(3), 95-107.

Ibrahim, F. S. B., Esa, M. B., & Kamal, E. B. M. (2019). Towards Construction 4.0: Empowering BIM Skilled Talents in Malaysia. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(10), 1694-1700.

Neil, J.S. (2002). *Exploring Research*. Sixth Edition. New Jersey: Prentice Hall.

Puad, M. H. M. (2015). *The role of employability skills training programs in the workforce of Malaysia* (Doctoral dissertation, Purdue University).

Salim, K. R., Puteh, M., & Daud, S. M. (2012). Assessing students' practical skills in basic electronic laboratory based on psychomotor domain model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 56, 546-555.

Streveler, R. A., Litzinger, T. A., Miller, R. L., & Steif, P. S. (2008). Learning conceptual knowledge in the engineering sciences: Overview and future research directions. *Journal of Engineering Education*, 97(3), 279-294.

Yusof, W. Z. W., & Mat, M. F. C. (2017) *Kompetensi Pelajar Dalam Penggunaan Multimeter Analog Di Jabatan Kejuruteraan Elektrik*, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin.