

## Tahap Minat, Kefahaman dan Kemahiran Yang Mempengaruhi Pencapaian Pelajar Dalam Pembelajaran Berasaskan Mini Projek (PBmP)

<sup>1</sup>Maizun Binti Jamil, <sup>2</sup>Nurul Najwa Binti Md Yusof

<sup>1</sup>Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Merlimau

<sup>2</sup>Fakulti Kejuruteraan Elektrik, Universiti Teknologi Malaysia  
e-mail: <sup>1</sup>maizun@pmm.edu.my, <sup>2</sup>awa.md.yusof@gmail.com

### Abstrak

Keadaan semasa dan akan datang menunjukkan trend peningkatan penggunaan aplikasi IoT yang memuncak. Keadaan ini didorong oleh kemunculan Revolusi Industri 4.0 yang memerlukan sistem perhubungan tanpa wayar yang sangat pintar. Disebabkan ini, pendidikan di Malaysia termasuklah politeknik perlu sentiasa bersedia menitik beratkan keperluan untuk membentuk generasi baru yang berkemahiran dalam bidang teknologi seperti automasi dan robotik. Walaubagaimanapun, teknologi seperti ini memerlukan kemahiran menyelesaikan masalah yang kompleks dan kemahiran ini sukar dikuasai oleh pelajar, terutamanya yang berlatarbelakangkan bidang kejuruteraan. Untuk mengurangkan masalah ini dari terus berlaku, banyak kursus-kursus pengajian yang ditawarkan di politeknik mempunyai strategi pendekatan PBmP yang digabungkan dengan kemahiran menyelesaikan masalah. Kajian ini dijalankan untuk mengenalpasti bagaimana tahap minat, kefahaman dan kemahiran dapat mempengaruhi pencapaian pelajar dalam melaksanakan mini projek bagi Kursus DEC50132-Internet Base Controller Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer) di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Merlimau. Dapatan kajian diperolehi melalui borang soal-selidik dan dianalisis menggunakan Perisian SPSS v.26. Keputusan menunjukkan semua item dalam ketiga-tiga aspek mendapat skor min yang tinggi. Dari segi jantina pula, tiada sebarang perbezaan yang signifikan yang mempengaruhi pencapaian pelajar. Dapatan kajian mencadangkan bahawa pelajar berupaya menghasilkan mini projek yang baik sekiranya pelajar mempunyai minat dan kefahaman yang tinggi serta dapat menguasai kemahiran yang diperlukan dengan baik.

**Kata Kunci**— IoT; TVET; Pembelajaran Berasaskan Projek; Revolusi Industri 4.0

### Abstract

*The current and future situation shows the trend of increasing use of IoT applications which is peaking. This situation is driven by the emergence of the Industrial Revolution 4.0 which requires a very intelligent wireless communication system. As a result, Malaysian education, especially polytechnics, must constantly be ready to emphasize the need to create a new generation that is knowledgeable about technology, including automation and robotics. However, this type of technology necessitates complicated problem-solving abilities, which are challenging for students to grasp, especially those with technical backgrounds. Many of the courses provided in polytechnics use a PBmP method in conjunction with problem-solving techniques to prevent this issue from recurring. This study was conducted to identify how the level of interest, understanding and skills can affect student achievement in implementing a mini project for the DEC50132-Internet Base Controller Diploma in Electronic Engineering (Computer) Course at the Department of Electrical Engineering, Merlimau Polytechnic. Research findings were obtained through a questionnaire and analyzed using SPSS software v.26. The results show that all items in three aspects get a high mean score. In terms of gender, there are no significant differences affecting student achievement. The findings of the study suggest that students are able to produce good mini-projects if students have a high interest and understanding and can competently master the relevant skills.*

**Keywords**— IoT; TVET; Project Based Learning; Industrial Revolution 4.0

## PENDAHULUAN

Politeknik Malaysia merupakan salah sebuah institusi Pendidikan Latihan Teknikal dan Vokasional Malaysia (TVET) yang sering menjalinkan kerjasama pintar dengan rakan industri dan institusi pendidikan tinggi yang lain. Usaha ini dilihat dapat membantu meningkatkan kualiti pendidikan seterusnya memacu Malaysia menjadi sebuah negara maju. Menyedari hakikat ini, Jabatan Pengajian Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK) telah memainkan peranan dengan menyediakan kursus-kursus yang relevan dengan Revolusi Industri 4.0 (IR 4.0) untuk memberi pendedahan kepada pelajar mengenai teknologi-teknologi terkini. Mulai Sesi Jun 2019, kursus DEC50132-*Internet Base Controller* telah digunapakai oleh semua Jabatan Kejuruteraan Elektrik. Kursus ini dibangunkan selaras dengan keperluan Industri 4.0 yang tertumpu kepada internet kebendaan (IoT) yang menjadi asas kepada sistem rangkaian pintar yang sangat fleksibel dan sentiasa boleh diskalakan untuk menghubungkan apa sahaja tanpa mengira tempat dan masa [1].

Kursus ini dinilai 100% melalui Penilaian Berterusan. Salah satu penilaian yang ada dalam kursus ini adalah mini projek. Di dalam kursus ini, mini projek perlu dilaksanakan secara berkumpulan yang terdiri daripada dua atau tiga orang pelajar. Setiap kumpulan perlu menghasilkan produk yang mempunyai elemen-elemen IoT. Menggunakan pendekatan PBmP, setiap pelajar berpeluang menggunakan semua pengetahuan dan kemahiran yang diperolehi semasa pembelajaran secara teori dan praktikal. Terdapat tiga aspek penting yang telah dikenalpasti yang dapat mempengaruhi pencapaian pelajar dalam menghasilkan mini projek ini iaitu minat, kefahaman dan kemahiran. Dalam kajian ini, penyelidik cuba mengenalpasti apakah hubungan di antara tiga aspek ini dengan pencapaian pelajar dalam menghasilkan mini projek yang memenuhi ciri-ciri yang telah ditetapkan. Berdasarkan pemerhatian, didapati pelajar-pelajar yang mengambil kursus DEC50132 kurang memahami dan tidak dapat menguasai sepenuhnya kemahiran asas pengaturcaraan, penggunaan kawalan mikro serta pengendalian perkakasan dan perisian. Selain itu, pelajar juga kurang berminat untuk menghasilkan pengaturcaraan secara kreatif, menghadapi masalah untuk memperbaiki ralat dalam pengaturcaraan dan tidak cekap membuat modifikasi berdasarkan tugas yang diberikan.

## KAJIAN LITERATUR

Sistem pendidikan di Malaysia pada masa kini semakin terarah untuk berdepan dengan cabaran IR 4.0. Disebabkan ini, Malaysia perlu berperanan dalam menitikberatkan keperluan untuk membentuk generasi baru yang berkemahiran dalam bidang seperti automasi serta berkeupayaan untuk membangunkan produk berteknologi tinggi [2]. Namun demikian, graduan sedia ada khususnya dari latarbelakang kejuruteraan masih tidak dapat menguasai kemahiran menyelesaikan masalah yang rumit sepertimana yang terdapat dalam pembelajaran berasaskan projek [3]. Pembelajaran Berasaskan Mini Projek (PBmP) merupakan salah satu pendekatan pembelajaran berpusatkan pelajar yang memberikan pelbagai impak positif seperti kemahiran berkomunikasi, kemahiran berfikir secara kritis, kemahiran menyelesaikan masalah, kemahiran merancang dan melaksanakan aktiviti dalam tempoh waktu yang ditetapkan serta kemahiran bekerjasama dalam satu kumpulan [4]. Penerimaan dan penglibatan pelajar terhadap proses pembelajaran akan menjadi lebih positif sekiranya tenaga pengajar mempelbagaikan kaedah pembelajaran sekaligus dapat menangani isu pelajar yang kurang berminat dengan pendekatan pembelajaran konvensional [5].

Dalam merealisasikan pelaksanaan OBE (*Outcome Based Education*) di politeknik para pensyarah harus meningkatkan kualiti proses pengajaran dan pembelajaran melalui PBP agar minat dan pemupukan sikap positif pelajar dalam pembelajaran dapat dikekalkan [6]. Analisis kebolehpercayaan instrumen telah dilaksanakan bagi melihat aras konsistensi dalam instrumen soal-selidik dengan menggunakan prosedur *Alpha Cronburch*. Menurut Mohd Salleh dan Zaidatun [7], sekiranya nilai Alpha Cronburch kurang daripada 0.6 bermaksud instrumen yang digunakan dalam soal selidik mempunyai kebolehpercayaan yang rendah. Hasil analisis menunjukkan indeks

---

kebolehpercayaan yang diperolehi adalah 0.972 bagi keseluruhan ketiga-tiga aspek manakala setiap aspek pula memperoleh indeks kebolehpercayaan melebihi 0.95 seperti dalam Jadual 2.

### METODE PENELITIAN

Dalam kajian ini, instrumen soal selidik telah digunakan kerana ia merupakan cara yang paling efektif untuk mendapatkan maklumbalas [8]. Populasi sasaran di dalam kajian ini adalah terdiri daripada semua pelajar semester 4 dari program Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer) (DTK), Jabatan kejuruteraan Elektrik (JKE), Politeknik Merlimau, Melaka (PMM) yang mengambil Kursus (DEC50132)-Internet Base Controller untuk Sesi 2 2022/2023. Jumlah sampel adalah berdasarkan kepada jadual Krejcie dan Morgan [9]. Seramai 51 orang yang terdiri daripada 34 orang pelajar lelaki dan 17 orang pelajar perempuan telah dipilih secara rawak untuk menjadi responden dalam kajian ini. Soal-selidik diedarkan secara maya menggunakan google form kerana kaedah ini lebih menjimatkan kos dan masa. Soal-selidik ini mempunyai 4 bahagian seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1:

Jadual 1: Kandungan Soal-selidik

| Konstruk   | Maklumat                    |
|------------|-----------------------------|
| Bahagian A | Maklumat mengenai responden |
| Bahagian B | Maklumat mengenai minat     |
| Bahagian C | Maklumat mengenai kefahaman |
| Bahagian D | Maklumat mengenai kemahiran |

Soal-selidik ini menggunakan Skala Likert lima tahap bermula dari 1=Sangat Tidak Setuju (STS), 2=Tidak Setuju (TS), 3=Tidak Pasti (TP), 4=Setuju (S) sehingga 5=Sangat Setuju (SS) yang diadaptasi dari Mohd Najib [10].

Jadual 2: Penilaian Kebolehpercayaan Kajian

| Aspek     | Bilangan Item | Alpha ( $\alpha$ ) | Tafsiran    |
|-----------|---------------|--------------------|-------------|
| Minat     | 10            | 0.973              | Sangat baik |
| Kefahaman | 10            | 0.969              | Sangat baik |
| Kemahiran | 10            | 0.975              | Sangat baik |

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data daripada soal-selidik yang diperolehi dianalisis secara statistik deskriptif dan inferensi dengan menggunakan perisian Statistical Package for Science Social (SPSS) Versi 26. Data bagi profil demografi responden dianalisis secara deskriptif yang melibatkan kekerapan dan peratusan. Kemudian, min dan sisihan piawai digunakan untuk mengenal pasti indikator minat, kefahaman dan kemahiran yang mempengaruhi pencapaian pelajar. Tahap kecenderungan skor min ditafsirkan berdasarkan interpretasi nilai min seperti yang dicadangkan oleh Mohd Majid [11] dalam Jadual 3. Seterusnya, analisis inferensi dibuat menggunakan kaedah *independent t-test* untuk mengenalpasti sama ada terdapat perbezaan signifikan di antara pelajar lelaki dan perempuan dalam ketiga-tiga aspek yang mempengaruhi pencapaian mereka dalam menghasilkan mini projek.

Jadual 3: Interpretasi Nilai Min

| Nilai Min   | Tafsiran Min |
|-------------|--------------|
| 1.00 – 2.33 | Rendah       |
| 2.34 – 3.67 | Sederhana    |
| 3.68 – 5.00 | Tinggi       |

#### I. Profil Responden

Jadual 4 menunjukkan profil responden yang berjumlah 51 orang di mana 66.7% terdiri daripada pelajar lelaki dan selebihnya 33.3% merupakan pelajar perempuan. Dari segi bangsa,

pelajar-pelajar ini terdiri daripada bangsa Melayu dan India sahaja di mana masing-masing mempunyai peratusan sebanyak 88.2% dan 11.8%.

Jadual 4: Profil Responden

| Profil  |           | Bilangan | Peratusan (%) |
|---------|-----------|----------|---------------|
| Jantina | Lelaki    | 34       | 66.7          |
|         | Perempuan | 17       | 33.3          |
| Bangsa  | Melayu    | 45       | 88.2          |
|         | Cina      | 0        | 0             |
|         | India     | 6        | 11.8          |
|         | Lain-lain | 0        | 0             |

## II. Tahap Minat Yang Mempengaruhi Pencapaian Pelajar Dalam Pembelajaran Berasaskan Mini Projek

Jadual 5 menunjukkan taburan peratusan, min, sisihan piawai serta interpretasi skor min berkenaan dengan kesan PBmP terhadap minat pelajar. Dari analisis yang dilakukan, item 6 menunjukkan skor min tertinggi iaitu sebanyak 4.55 dengan sisihan piawai 0.577. Item 6 juga menunjukkan bahawa seramai 37% dan 59% pelajar memilih bersetuju dan sangat bersetuju bahawa pelajar tetap teruja untuk melaksanakan PBmP sehingga selesai walaupun berdepan dengan pelbagai kesukaran. Item kedua tertinggi adalah item 1 dan item 10 di mana skor min yang diperolehi sebanyak 4.49 dengan sisihan piawai masing-masing adalah 0.543 dan 0.505. Item yang mendapat skor terendah adalah item 5 iaitu dengan jumlah skor 4.27 dan sisihan piawai sebanyak 0.666.

Jadual 5: Tahap minat yang mempengaruhi pencapaian pelajar dalam PBmP

| Bil | Item   | Peratusan kekerapan (%) |    |    |    |    | Skor Min | Sisihan Piawai | Aras Setuju |
|-----|--|-------------------------|----|----|----|----|----------|----------------|-------------|
|     |  | STS                     | TS | TP | S  | SS |          |                |             |
| 1   | Pelajar mengetahui tentang teknologi IoT.  | 0                       | 0  | 2  | 47 | 51 | 4.49     | 0.543          | Tinggi      |
| 2   | Pelajar berusaha membuat carian maklumat daripada internet (e.g.: jurnal dalam talian, YouTube) serta buku rujukan mengenai teknologi IoT. | 0                       | 0  | 4  | 49 | 47 | 4.43     | 0.575          | Tinggi      |
| 3   | Pelajar lebih yakin untuk menghasilkan projek lain berkaitan IoT setelah mempunyai pengalaman menghasilkan projek mini IoT.                | 0                       | 0  | 6  | 57 | 37 | 4.31     | 0.583          | Tinggi      |
| 4   | Pelajar berusaha untuk menyiapkan projek mini IoT sehingga berjaya walaupun ianya melibatkan kos.  | 0                       | 2  | 4  | 55 | 39 | 4.31     | 0.648          | Tinggi      |
| 5   | Pelajar teruja menyiapkan projek mini IoT dalam tempoh masa yang ditetapkan walaupun menghadapi pelbagai kesukaran.                        | 0                       | 2  | 6  | 55 | 37 | 4.27     | 0.666          | Tinggi      |
| 6   | Pelajar bangga dengan hasil usaha sendiri walaupun menghadapi  | 0                       | 0  | 4  | 37 | 59 | 4.55     | 0.577          | Tinggi      |

|                      |   |   |   |   |    |    |      |       |        |
|----------------------|---|---|---|---|----|----|------|-------|--------|
|                      | pelbagai kesukaran dalam menyiapkan   |   |   |   |    |    |      |       |        |
| 7                    | Penglibatan dan kerjasama daripada ahli kumpulan yang mempunyai pengetahuan pengaturcaraan dan penyambungan litar sangat membantu dalam menghasilkan projek mini IoT.         | 0 | 4 | 0 | 49 | 47 | 4.39 | 0.695 | Tinggi |
| 8                    | Pelajar dapat menghasilkan projek mini IoT yang berjaya berfungsi dengan baik kerana pelajar mempunyai kesungguhan yang tinggi.   | 0 | 2 | 4 | 51 | 43 | 4.35 | 0.658 | Tinggi |
| 9                    | Kaedah penilaian berasaskan mini projek ini amat menyeronokkan kerana merangkumi pelbagai aspek dan aktiviti seperti merangsang pemikiran kreatif serta perkongsian maklumat. | 0 | 0 | 2 | 55 | 43 | 4.41 | 0.536 | Tinggi |
| 10                   | Penghasilan projek mini IoT perlu diteruskan kerana ianya memberi banyak manfaat kepada kehidupan manusia masa kini.  | 0 | 0 | 0 | 51 | 49 | 4.49 | 0.505 | Tinggi |
| Skor min keseluruhan |   |   |   |   |    |    | 4.40 | 0.598 | Tinggi |

### III. Tahap Kefahaman Yang Mempengaruhi Pencapaian Pelajar Dalam Pembelajaran Berasaskan Mini Projek

Jadual 6 menunjukkan taburan peratusan, min, sisihan piawai serta interpretasi skor min berkenaan dengan kesan PBmP terhadap kefahaman pelajar. Dari analisis yang dilakukan, item 8 menunjukkan skor min tertinggi iaitu sebanyak 4.45 dengan sisihan piawai 0.503. Item 8 juga menunjukkan bahawa seramai 55% dan 45% pelajar memilih bersetuju dan sangat bersetuju bahawa melalui penghasilan projek mini IoT, pelajar yakin bahawa banyak lagi projek inovasi yang boleh dibangunkan dengan menggunakan teknologi IoT ini. Item kedua tertinggi adalah item 4 di mana skor min yang diperolehi sebanyak 4.43 dengan sisihan piawai adalah 0.500. Item 4 juga menunjukkan bahawa seramai 57% dan 43% pelajar memilih bersetuju dan sangat bersetuju bahawa melalui penghasilan projek mini IoT yang dibangunkan secara berkumpulan dapat menggalakkan pertukaran idea dan pendapat di kalangan pelajar.

Item yang mendapat skor terendah adalah item 1 iaitu dengan jumlah skor 4.24 dan sisihan piawai sebanyak 0.586. Item 1 menunjukkan bahawa seramai 61% dan 31% pelajar memilih bersetuju dan sangat bersetuju bahawa pelajar memahami keseluruhan kandungan Kursus DEC 50132 (Internet Base Controller). Secara keseluruhan, interpretasi skor min menunjukkan semua item dalam bahagian kefahaman berada pada tahap tinggi iaitu diantara 4.24 hingga 4.45. Ini menandakan, tahap kefahaman yang tinggi berupaya membantu pencapaian pelajar dalam melaksanakan mini projek.

Jadual 6: Tahap kefahaman yang mempengaruhi pencapaian pelajar dalam PBmP

| Bil | Item  | Kekerapan dan Peratusan |    |    |    |    | Skor Min | Sisihan Piawai | Aras Setuju |
|-----|---|-------------------------|----|----|----|----|----------|----------------|-------------|
|     |   | STS                     | TS | TP | S  | SS |          |                |             |
| 1   | Pelajar memahami keseluruhan kandungan Kursus DEC 50132 (Internet Base Controller). | 0                       | 0  | 8  | 61 | 31 | 4.24     | 0.586          | Tinggi      |

|                      |   |   |   |   |    |    |      |       |        |
|----------------------|---|---|---|---|----|----|------|-------|--------|
| 2                    | Pensyarah kursus banyak membantu dalam memberikan kefahaman kepada pelajar untuk menghasilkan projek mini IoT yang akan dibangunkan.  | 0 | 0 | 0 | 65 | 35 | 4.35 | 0.483 | Tinggi |
| 3                    | Kaedah penilaian melalui penghasilan mini projek IoT lebih difahami berbanding penilaian secara teori seperti kuiz dan ujian.   | 0 | 0 | 4 | 57 | 39 | 4.35 | 0.559 | Tinggi |
| 4                    | Penghasilan projek mini IoT yang dibangunkan secara berkumpulan dapat menggalakkan pertukaran idea dan pendapat di kalangan pelajar.  | 0 | 0 | 0 | 57 | 43 | 4.43 | 0.500 | Tinggi |
| 5                    | Pelajar lebih memahami kursus yang dipelajari apabila dapat menghasilkan projek mini IoT mengikut kreativiti masing-masing.   | 0 | 0 | 4 | 57 | 39 | 4.35 | 0.559 | Tinggi |
| 6                    | Kefahaman pelajar semakin meningkat setelah melalui pelbagai proses penghasilan projek mini IoT.  | 0 | 0 | 2 | 57 | 41 | 4.39 | 0.532 | Tinggi |
| 7                    | Penghasilan laporan projek mini IoT merupakan salah satu cara untuk menguji kefahaman pelajar.  | 0 | 0 | 0 | 61 | 39 | 4.39 | 0.493 | Tinggi |
| 8                    | Melalui penghasilan projek mini IoT, pelajar yakin bahawa banyak lagi projek inovasi yang boleh dibangunkan dengan menggunakan teknologi IoT ini.   | 0 | 0 | 0 | 55 | 45 | 4.45 | 0.503 | Tinggi |
| 9                    | Kaedah Pembelajaran Berasaskan Masalah melalui penghasilan projek mini IoT akan mempengaruhi keputusan pencapaian keseluruhan Kursus DEC50132 (Internet Base Controller) kepada lebih baik. | 0 | 0 | 0 | 61 | 39 | 4.39 | 0.493 | Tinggi |
| 10                   | Pelajar faham untuk mengendalikan dan menguruskan aktiviti yang melibatkan projek mini IoT pada masa hadapan.   | 0 | 0 | 0 | 59 | 41 | 4.41 | 0.497 | Tinggi |
| Skor min keseluruhan |   |   |   |   |    |    | 4.38 | 0.521 | Tinggi |

#### IV. Tahap Kemahiran Yang Mempengaruhi Pencapaian Pelajar Dalam Pembelajaran Berasaskan Mini Projek

Jadual 7 menunjukkan taburan peratusan, min, sisihan piawai serta intepretasi skor min berkenaan dengan kemahiran pelajar pembelajaran berasaskan mini projek mempengaruhi keupayaan pelajar. Dari analisis yang dilakukan, item 1 menunjukkan skor min tertinggi iaitu sebanyak 4.29 dengan sisihan piawai 0.460. Item 1 juga menunjukkan bahawa seramai 71% dan 29% pelajar memilih bersetuju dan sangat bersetuju bahawa pelajar mahir menggunakan teknologi tanpa wayar. Item kedua tertinggi adalah item 6 di mana skor min yang diperolehi sebanyak 4.24 dengan sisihan piawai adalah 0.551. Item 6 juga menunjukkan bahawa seramai 65% dan 29% pelajar memilih bersetuju dan sangat bersetuju bahawa pelajar mahir mengenalpasti jenis-jenis sensor yang sesuai digunakan. Item yang mendapat skor terendah adalah item 8 dan

item 10 iaitu dengan jumlah skor masing-masing 4.04 dan 0.04 serta sisihan piawaian sebanyak 0.564 dan 0.720. Secara keseluruhan, interpretasi skor min menunjukkan semua item dalam bahagian kemahiran berada pada tahap tinggi iaitu di antara 4.04 hingga 4.29.

Jadual 7: Tahap kefahaman yang mempengaruhi pencapaian pelajar dalam PBmP

| Bil                  | Item   | Kekerapan dan Peratusan |    |    |    |    | Skor Min | Sisihan Piawai | Aras Setuju |
|----------------------|--|-------------------------|----|----|----|----|----------|----------------|-------------|
|                      |  | STS                     | TS | TP | S  | SS |          |                |             |
| 1                    | Pelajar mahir menggunakan teknologi tanpa wayar.   | 0                       | 0  | 0  | 71 | 29 | 4.29     | 0.460          | Tinggi      |
| 2                    | Pelajar mahir mengendalikan pengawal mikro seperti NodeMCU ESP32, NodeMCU ESP8266, Arduino Uno, Arduino Nano dan Raspberry-Pi. | 0                       | 0  | 10 | 70 | 20 | 4.10     | 0.539          | Tinggi      |
| 3                    | Pelajar mahir membuat penyambungan litar menggunakan pengawal mikro dan membaca lembaran data.                                 | 0                       | 0  | 10 | 65 | 25 | 4.16     | 0.579          | Tinggi      |
| 4                    | Pelajar mahir di dalam bidang yang lain seperti elektronik, robotik dan sistem terbenam.                                       | 0                       | 0  | 12 | 61 | 27 | 4.16     | 0.612          | Tinggi      |
| 5                    | Pelajar mahir dalam mengintegrasikan aturcara, komponen elektronik dan pengawal mikro.   | 0                       | 0  | 6  | 67 | 27 | 4.22     | 0.541          | Tinggi      |
| 6                    | Pelajar mahir mengenalpasti jenis-jenis sensor yang sesuai digunakan.  | 0                       | 0  | 6  | 65 | 29 | 4.24     | 0.551          | Tinggi      |
| 7                    | Pelajar mahir untuk membuat aturcara menggunakan perisian Arduino IDE (Integrated Development Environment).                    | 0                       | 2  | 4  | 67 | 27 | 4.20     | 0.601          | Tinggi      |
| 8                    | Pelajar mahir menyelesaikan masalah seperti ralat dalam aturcara yang dibangunkan.   | 0                       | 2  | 8  | 74 | 16 | 4.04     | 0.564          | Tinggi      |
| 9                    | Pelajar mahir membaikpulih dan membuat modifikasi terhadap projek mini IoT yang dihasilkan.                                    | 0                       | 2  | 2  | 74 | 22 | 4.16     | 0.543          | Tinggi      |
| 10                   | Pelajar mahir menggunakan pelantar aplikasi seperti Think Speak, Blynk, Node-Red dan lain-lain yang percuma di internet.       | 2                       | 2  | 6  | 71 | 19 | 4.04     | 0.720          | Tinggi      |
| Skor min keseluruhan |  |                         |    |    |    |    | 4.16     | 0.571          | Tinggi      |

#### V. Perbezaan Tahap Minat, Kefahaman Dan Kemahiran Pelajar Berdasarkan Jantina

Daripada analisis *independent t-test* yang dijalankan, didapati tiada perbezaan signifikan di antara pelajar lelaki dan perempuan dalam aspek minat, kefahaman dan kemahiran. Jadual 8 menunjukkan bahawa dari aspek minat, nilai yang diperolehi adalah  $t=0.985$  dan  $\text{sig.} = 0.165$  ( $p>0.05$ ) manakala dari aspek kefahaman, nilai yang diperolehi adalah  $t=0.398$  dan  $\text{sig.} = 0.346$  ( $p>0.05$ ) dan dari aspek kemahiran, nilai yang diperolehi adalah  $t=0.424$  dan  $\text{sig.} = 0.337$  ( $p>0.05$ ). Dari segi min pula, pelajar lelaki menunjukkan min yang lebih tinggi sedikit dalam semua aspek berbanding pelajar perempuan. Bagi aspek minat, pelajar lelaki memperoleh min sebanyak 4.50 berbanding pelajar perempuan sebanyak 4.32. Bagi aspek kefahaman, pelajar

lelaki memperoleh min sebanyak 4.41 berbanding pelajar perempuan sebanyak 4.35 manakala bagi aspek kemahiran, pelajar lelaki memperoleh min sebanyak 4.18 berbanding pelajar perempuan sebanyak 4.12.

Jadual 8: *Independent t-test* bagi perbezaan tahap minat, kefahaman dan kemahiran pelajar berdasarkan jantina

| Jantina          | Kekerapan | Min  | Sisihan Piawai | Nilai t | Sig.  |
|------------------|-----------|------|----------------|---------|-------|
| <b>Minat</b>     |           |      |                |         |       |
| Lelaki           | 34        | 4.50 | 0.508          | 0.985   | 0.165 |
| Perempuan        | 17        | 4.35 | 0.493          |         |       |
| <b>Kefahaman</b> |           |      |                |         |       |
| Lelaki           | 34        | 4.41 | 0.500          | 0.398   | 0.346 |
| Perempuan        | 17        | 4.35 | 0.493          |         |       |
| <b>Kemahiran</b> |           |      |                |         |       |
| Lelaki           | 34        | 4.18 | 0.521          | 0.424   | 0.337 |
| Perempuan        | 17        | 4.12 | 0.332          |         |       |

## SIMPULAN DAN CADANGAN

Bagi memperkasakan bidang TVET, Politeknik Malaysia seiring dengan industri tempatan berusaha untuk melahirkan pelajar yang dapat mengaplikasikan teknologi IR4.0 dengan menerapkan IoT di dalam pengajaran dan pembelajaran. Penguasaan konsep secara teori perlu diperkukuh agar pelajar dapat kefahaman yang lebih jelas dalam ilmu perkakasan dan perisian, peranti sensor dan rangkaian tanpa wayar yang menjadi penggerak kepada pengaplikasiannya. Dalam kursus DEC50132, pelajar perlu menghasilkan satu mini projek yang baik yang memenuhi ciri-ciri tertentu yang disasarkan. Selain dari itu, tahap kefahaman pelajar juga boleh dinilai melalui laporan yang dihasilkan.

Kajian ini dilaksanakan untuk mengenalpasti sejauh mana tahap minat, kefahaman dan kemahiran dalam mempengaruhi pencapaian pelajar dalam PBmP. Dapatan kajian menunjukkan semua item dalam bahagian A (minat), B (kefahaman) dan C (kemahiran) dalam soal-selidik telah mencapai skor min yang tinggi. Ini mengukuhkan kenyataan bahawa tahap minat, kefahaman dan kemahiran yang tinggi boleh mempengaruhi pencapaian pelajar dalam menghasilkan mini projek baik sekaligus memenuhi semua kriteria yang telah ditetapkan. Dari ketiga-tiga aspek, aspek minat memperoleh skor paling tinggi manakala aspek kemahiran pula berada di kedudukan terendah. Ini menunjukkan pelajar berminat untuk mendalami ilmu dan pengetahuan yang terkandung dalam kursus ini, namun demikian, pelajar masih belum dapat menguasai kemahiran yang diperlukan dengan cekap. Oleh yang demikian, semua tenaga pengajar perlu melengkapkan diri dengan ilmu dan kemahiran yang berkaitan kerana dua perkara ini boleh menjadi penentu kejayaan sistem pendidikan yang baharu.

Dapatan analisis inferensi yang dibuat juga jelas menunjukkan bahawa perbezaan jantina tidak mempengaruhi pencapaian pelajar dalam PBmP dalam ketiga-tiga aspek. Sebagai cadangan, kajian ini boleh ditambahbaik dengan melibatkan lebih ramai pelajar serta dibuat dalam tempoh yang lebih lama bagi melihat trend yang mempengaruhi pencapaian pelajar.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ghosh, A., Maeder, A., Baker, M., & Chandramouli, D. (2019). 5G Evolution: A View on 5G Cellular Technology beyond 3GPP Release 15. *IEEE Access*, 7, 127639-127651.
- [2] Kamaruddin Ilias, & Che Aleha Ladin. (2018). Pengetahuan Dan Kesiediaan Revolusi Industri 4.0 Dalam Kalangan Pelajar Institut Pendidikan Guru Kampus Ipoh. *The Online Journal Of Islamic Education*, 6(2), 18-26.



- [3] Tee Tze Kiong, Noor Syuhaili Mohd Rusly, Ruhiana Idayu Abd Hamid, Charanjit Kaur Swaran Singh, & Zaliza Hanapi. (2022). Inventive Problem-Solving in Project-Based Learning on Design and Technology : A Needs Analysis for Module Development. *Asian Journal of University Education*, 18(1).
- [4] Fatin Izati Mohd Taher, & Khadijah Abdul Razak. (2022). Penguasaan Kemahiran Komunikasi Pelajar Melalui Pembelajaran Berasaskan Projek Berorientasikan Animasi. *International Journal of Education, Psychology, and Counselling*, 7(45), 501-515.
- [5] Kissanraj Nagaraj, & Muhammad Sofwan Mahmud. (2022). Kesan Pelaksanaan Pembelajaran Berasaskan Projek (PBL) dalam Pendidikan Matematik: Tinjauan Literatur Bersistematik (SLR). *Jurnal Dunia Pendidikan*, 4(4), 260-274.
- [6] Nor Khayati Basir, Mohd Isa Hamzah, & Khadijah Abdul Razak. (2017). Sikap dalam Pembelajaran Berasaskan Projek terhadap pencapaian pelajar di Politeknik Perak. *TAMU Tinta Artikulasi Membina Ummah*, 3, 1-14.
- [7] Mohd Salleh Abu , & Zaidatun Tasir. (2000). *Pengenalan Kepada Analisis Data Berkomputer : SPSS 10.0 for Windows*. Kuala Lumpur: Venton Publishings.
- [8] Arwansyah Kirin, Faisal Husen Ismail, Muhammad Masruti, Siti Marpuah, & Hafizah Ahmad. (2022). Tahap Kepuasan Pelajar Terhadap Aplikasi Dalam Talian Dan Sikap Pensyarah Dalam Pembelajaran Jarak Jauh Di Univer-siti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM) Semasa Pandemik Covid-19. *Al-Hikmah International Journal for Islamic Studies & Human Sciences*, 5(1), 1-26.
- [9] Krejcie, R., & Morgan, D. (1970). Determining Sample Size For Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- [10] Mohd Najib Abdul Ghafar. (1999). *Penyelidikan Pendidikan*. Skudai: Penerbitan Universiti Teknologi Malaysia.
- [11] Mohd Majid Konting. (2000). *Kaedah penyelidikan pendidikan*. Dewan Bahasa dan Pustaka.