

**KESAN MODUL PEMBELAJARAN BERASASKAN
MASALAH (*MICRO-C PRO*) TERHADAP
PENCAPAIAN, KEMAHIRAN
PENYELESAIAN MASALAH,
EFIKASI KENDIRI DAN
MOTIVASI INTRINSIK
PELAJAR DI KOLEJ
VOKASIONAL**

NAJWA BINTI MOHD NAJID

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2020



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**KESAN MODUL PEMBELAJARAN BERASASKAN MASALAH (*MICRO-C
PRO*) TERHADAP PENCAPAIAN, KEMAHIRAN
PENYELESAIAN MASALAH, EFIKASI KENDIRI
DAN MOTIVASI INTRINSIK PELAJAR
DI KOLEJ VOKASIONAL**

NAJWA BINTI MOHD NAJID



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH
IJAZAH DOKTOR FALSAFAH**

**FAKULTI TEKNIKAL DAN VOKASIONAL
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2020



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



Sila tanda (√)

Kertas Projek

Sarjana Penyelidikan

Sarjana Penyelidikan dan Kerja Kursus

Doktor Falsafah

√

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada(hari bulan) SEPTEMBER 2020

i. Perakuan pelajar :

Saya, NAJWA BINTI MOHD NAJID, P20132002291 FAKULTI TEKNIKAL DAN VOKASIONAL dengan ini mengaku bahawa tesis yang bertajuk:

KESAN MODUL PEMBELAJARAN BERASASKAN MASALAH (*MICRO-C PRO*) TERHADAP PENCAPAIAN, KEMAHIRAN PENYELESAIAN MASALAH, EFIKASI KENDIRI DAN MOTIVASI INTRINSIK PELAJAR DI KOLEJ VOKASIONAL

adalah hasil kerja saya sendiri. Saya tidak memplagiat dan apa-apa penggunaan mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dilakukan secara urusan yang wajar dan bagi maksud yang dibenarkan dan apa-apa petikan, ekstrak, rujukan atau pengeluaran semula daripada atau kepada mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dinyatakan dengan sejelasnya dan secukupnya.

Tandatangan pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, PROF. MADYA DR. RIDZWAN BIN CHE' RUS dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk:

KESAN MODUL PEMBELAJARAN BERASASKAN MASALAH (*MICRO-C PRO*) TERHADAP PENCAPAIAN, KEMAHIRAN PENYELESAIAN MASALAH, EFIKASI KENDIRI DAN MOTIVASI INTRINSIK PELAJAR DI KOLEJ VOKASIONAL

dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian/sepenuhnya syarat untuk memperoleh Ijazah DOKTOR FALSAFAH.

Tarikh

Tandatangan Penyelia



**INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH /
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES**

**BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS/DISERTASI/LAPORAN KERTAS PROJEK
DECLARATION OF THESIS/DISSERTATION/PROJECT PAPER FORM**

Tajuk / Title: _____

No. Matrik / Matric's No.: _____

Saya / I: _____

(Nama pelajar / Student's Name)

mengaku membenarkan Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek (Kedoktoran/Sarjana)* ini disimpan di Universiti Pendidikan Sultan Idris (Perpustakaan Tuanku Bainun) dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

acknowledged that Universiti Pendidikan Sultan Idris (Tuanku Bainun Library) reserves the right as follows:-

1. Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek ini adalah hak milik UPSI.
The thesis is the property of Universiti Pendidikan Sultan Idris
2. Perpustakaan Tuanku Bainun dibenarkan membuat salinan untuk tujuan rujukan dan penyelidikan.
Tuanku Bainun Library has the right to make copies for the purpose of reference and research.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan Tesis/Disertasi ini sebagai bahan pertukaran antara Institusi Pengajian Tinggi.
The Library has the right to make copies of the thesis for academic exchange.
4. Sila tandakan (✓) bagi pilihan kategori di bawah / *Please tick (✓) for category below:-*

SULIT/CONFIDENTIAL

Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub dalam Akta Rahsia Rasmi 1972. / *Contains confidential information under the Official Secret Act 1972*

TERHAD/RESTRICTED

Mengandungi maklumat terhad yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan ini dijalankan. / *Contains restricted information as specified by the organization where research was done.*

TIDAK TERHAD / OPEN ACCESS

(Tandatangan Pelajar/ Signature)

(Tandatangan Penyelia / Signature of Supervisor)
& (Nama & Cop Rasmi / Name & Official Stamp)

Tarikh: _____

Catatan: Jika Tesis/Disertasi ini **SULIT @ TERHAD**, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh laporan ini perlu dikelaskan sebagai **SULIT** dan **TERHAD**.

Notes: If the thesis is CONFIDENTIAL or RESTRICTED, please attach with the letter from the organization with period and reasons for confidentiality or restriction.



PENGHARGAAN

Syukur Alhamdulillah, dipanjatkan setinggi-tinggi pujian kehadiran Allah S.W.T kerana dengan limpah kurnia dan rahmatNya, tesis ini berjaya saya siapkan. Pada kesempatan ini saya ingin merakamkan jutaan terima kasih kepada Professor Madya Dr Ridzwan bin Che' Rus selaku penyelia utama, penyelia bersama Dr Tee Tze Kiong dan Professor Ramlee bin Mustapha yang sentiasa memberi bimbingan, khidmat nasihat serta berkongsi kepakaran serta ilmu pengetahuan yang sangat berguna dalam perjuangan saya menyiapkan penyelidikan dan tesis ini. Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih kepada semua pakar dan pensyarah yang terlibat dalam proses penilaian modul *MICRO-C PRO* dan instrumen yang terlibat dalam kajian ini. Maklum balas daripada semua pihak amat membantu dalam meningkatkan kesahan, kebolehpercayaan dan kualiti modul dan instrumen kajian. Terima kasih yang tidak terhingga buat rakan seperjuangan yang banyak membantu dalam memberi tunjuk ajar serta sokongan moral yang tidak berbelah bagi. Sekalung penghargaan dihulurkan kepada semua ahli keluarga terutama Ayah dan Bonda yang merupakan pendorong dan tonggak kekuatan atas pengorbanan, sokongan, serta dorongan diberikan. Semoga kalian sentiasa dirahmati Allah S.W.T. Amin.





ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan dan mengkaji kesan modul *MIKRO-C PRO* berdasarkan pendekatan pembelajaran berasaskan masalah (PBM) terhadap pencapaian, kemahiran penyelesaian masalah, efikasi sendiri dan motivasi intrinsik pelajar di Kolej Vokasional Malaysia. Kajian kuasi-eksperimen dijalankan ke atas 98 orang pelajar Diploma kursus Teknologi Elektronik semester lima, yang mengambil mata pelajaran Pengawal Mikro daripada empat buah Kolej Vokasional di zon utara menggunakan persampelan berkelompok. Sampel kajian terdiri daripada 48 orang pelajar kumpulan rawatan dan 50 orang pelajar kumpulan kawalan. Modul *MIKRO-C PRO* dibina merangkumi tajuk Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro. Pelaksanaan modul *MIKRO-C PRO* dijalankan selama 10 minggu intervensi. Kesan modul *MIKRO-C PRO* diukur menggunakan instrumen ujian pencapaian Pengawal Mikro, soal selidik kemahiran penyelesaian masalah (*PSI*), motivasi intrinsik (*IMI*) dan efikasi sendiri (*GSES*). Data yang diperolehi dianalisa dengan menggunakan ujian *MANCOVA* dan keputusannya diterjemahkan. Didapati, pencapaian pelajar dalam kumpulan PBM lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan [$F(1,98) = 32.846, p < .05$]. Kemahiran penyelesaian masalah pelajar juga lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan [$F(1, 98) = 11.742, p < .05$]. Motivasi intrinsik pelajar pula lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan [$F(1, 98) = .663, p < .05$]. Walaubagaimanapun, efikasi sendiri pelajar bagi kumpulan PBM tidak berbeza berbanding kumpulan kawalan [$F(1, 98) = 4.243, p > .05$]. Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa penggunaan modul *MICRO-C PRO* telah meningkatkan pencapaian, kemahiran penyelesaian masalah, dan motivasi intrinsik pelajar, akan tetapi tidak meningkatkan efikasi sendiri mereka berbanding kaedah pengajaran secara konvensional. Implikasinya, penggunaan modul *MICRO-C PRO* berteraskan PBM dalam kajian ini boleh dimanfaatkan oleh tenaga pengajar di kolej vokasional ke arah memperkayakan bahan bantu pengajar dan rujukan tambahan pengajaran dan pembelajaran mata pelajaran Pengawal Mikro.





**THE EFFECT OF PROBLEM BASED LEARNING MODULE
(MICRO-C PRO) ON STUDENTS' ACHIEVEMENT,
PROBLEM SOLVING SKILLS, SELF-EFFICACY
AND INTRINSIC MOTIVATION AT
VOCATIONAL COLLEGES**

ABSTRACT

This study was aimed to develop and investigate the effects of MICRO-C PRO module using problem-based learning (PBL) approach towards achievement, problem solving skill, self-efficacy and intrinsic motivation among Malaysian vocational colleges students. The quasi experimental study was conducted involving 98 students taking Microcontroller subject of Diploma in Technology Electronic course, in retrospect with four vocational colleges in north zone by using cluster sampling. The sample consisted of 48 students for the treatment group and 50 students for control groups. MICRO-C PRO module was built based on the "Apply Microcontrollers Instruction Set" topic. Four cycles of 10 weeks intervention were involved for the MICRO-C PRO module. The effect of MICRO-C PRO module was measured using Microcontroller achievement test, problem solving skill (PSI), intrinsic motivation (IMI) and self-efficacy questionnaire (GSES). The data were analysed using MANCOVA and results were obtained. Students' achievement in the PBL group was significantly higher than control group [$F(1,98) = 32.846, p < .05$]. Students' problem solving skills in the PBL group was significantly higher than control group [$F(1, 98) = 11.742, p < .05$]. Students' intrinsic motivation in the PBL group was significantly higher than control group [$F(1, 98) = .663, p < .05$]. However, students' self-efficacy in the PBL group was not significantly different from that of their counterparts [$F(1, 98) = 4.243, p > .05$]. Therefore, it can be concluded that MICRO-C PRO learning module enhances students' achievement, problem solving skills and intrinsic motivation, but does not improve students' self-efficacy as compared to conventional approach. The implications is that the used of PBL learning modules (MICRO-C PRO) in this study may be useful for educators in vocational college to enrich the educators' teaching aids and can be used as additional reference in teaching and learning of Microcontroller subject.



KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN	ii
BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xiii
SENARAI RAJAH	xvi
SENARAI SINGKATAN	xviii
SENARAI LAMPIRAN	xix
BAB 1 PENGENALAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	4
1.3 Pernyataan Masalah	16
1.4 Objektif Kajian	17
1.5 Persoalan Kajian	18
1.6 Hipotesis Kajian	20
1.7 Kerangka Konseptual Kajian	22
1.8 Kepentingan Kajian	24
1.8.1 Pereka bentuk Modul PdP	25

1.8.2	Pelajar	26
1.8.3	Pensyarah	27
1.8.4	Penggubal Kurikulum	27
1.9	Skop dan Batasan Kajian	28
1.10	Definisi Operasional	30
1.10.1	Kesan Modul <i>MICRO-C PRO</i>	30
1.10.2	Kaedah PBM	30
1.10.3	Kaedah Konvensional	31
1.10.4	Kemahiran Penyelesaian Masalah	32
1.10.5	Efikasi Kendiri	32
1.10.6	Motivasi Intrinsik	33
1.10.7	Mata pelajaran Pengawal Mikro dalam Pendidikan Vokasional	34
1.10.8	Pencapaian dalam mata Pelajaran Pengawal Mikro	34
1.11	Rumusan	35

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	36
2.2	Pendidikan Teknikal dan Latihan Vokasional (<i>TVET</i>)	37
2.2.1	Kolej Vokasional di Malaysia	39
2.2.2	Pendekatan Pedagogi	43
2.2.3	Mata Pelajaran Pengawal Mikro (<i>Microcontroller</i>), ETN 5044	45
2.3	Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM)	52
2.3.1	PBM dan Teori-teori Pembelajaran	54
2.3.2	Prinsip PBM	76
2.3.3	Model PBM	78

2.3.4	PBM dan Senario Masalah	85
2.3.5	Peranan Fasilitator dalam PBM	88
2.3.6	Peranan Pelajar dalam PBM	90
2.4	Model Reka Bentuk Pengajaran	92
2.4.1	Model <i>ADDIE</i>	93
2.4.2	Model Dick & Carey	94
2.4.3	Model <i>ASSURE</i>	98
2.4.4	Model Pembinaan Modul Sidek	98
2.4.5	Model Analisis Keperluan	101
2.5	PBM dalam Pendidikan Kejuruteraan	103
2.6	Kajian Keberkesanan PBM	107
2.6.1	PBM dan Pencapaian Pelajar	108
2.6.2	PBM dan Kemahiran Penyelesaian Masalah	115
2.6.3	PBM dan Efikasi Kendiri	122
2.6.4	PBM dan Motivasi Intrinsik	128
2.7	Rumusan	134

BAB 3 METODOLOGI

3.1	Pengenalan	136
3.2	Reka Bentuk Kajian	137
3.3	Ancaman Terhadap Kesahan Kajian	140
3.3.1	Ancaman Terhadap Kesahan Dalaman	140
3.3.2	Ancaman Terhadap Kesahan Luaran	143
3.4	Responden Kajian	145
3.5	Instrumen Kajian Kesan Penggunaan Modul <i>MICRO-C PRO</i>	149

3.5.1	Ujian Pencapaian Pelajar	150
3.5.2	Soal Selidik Kemahiran Penyelesaian Masalah	152
3.5.3	Soal Selidik Efikasi Kendiri	153
3.5.4	Soal Selidik Motivasi Intrinsik	154
3.5.5	Soal Selidik Penilaian Modul	155
3.5.6	Soal Selidik Kebolehpercayaan Modul	157
3.6	Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen	158
3.6.1	Ujian Pencapaian Pelajar	159
3.6.2	Soal Selidik <i>PSI, GSE</i> dan <i>IMI</i>	161
3.6.3	Penilaian Modul	174
3.6.4	Kebolehpercayaan Modul	177
3.7	Prosedur Kajian	178
3.7.1	Fasa Analisis Keperluan	178
3.7.2	Fasa Pembangunan	179
3.7.3	Fasa Implementasi	180
3.7.4	Fasa Penilaian	191
3.8	Pembinaan Modul <i>MICRO-C PRO</i> berasaskan PBM	193
3.8.1	Modul Pelajar	194
3.8.2	Manual Arahan PBM untuk Panduan Fasilitator	194
3.8.3	Pembinaan Senario Masalah	195
3.9	Teknik Analisis Data	197
3.10	Rumusan	199

BAB 4 PEMBANGUNAN MODUL *MICRO-C PRO*

4.1	Pengenalan	201
4.2	Tatarcara Pembangunan Modul <i>MICRO-C PRO</i>	202

4.2.1	Pembinaan Matlamat	205
4.2.2	Mengenalpasti Teori, Rasional, Falsafah, Konsep dan Sasaran	205
4.2.3	Kajian Keperluan	207
4.2.4	Menetapkan Objektif	211
4.2.5	Pemilihan Isi kandungan dan Strategi	213
4.2.6	Pemilihan logistik	218
4.2.7	Pemilihan media	218
4.2.8	Menyatukan draf modul	219
4.3	Penilaian dan Pengujian Modul	219
4.4	Aplikasi Teori Pembelajaran	220
4.4.1	Aplikasi Teori Pembelajaran Konstruktif	220
4.4.2	Aplikasi Teori Kontekstual	223
4.4.3	Teori Pembelajaran Berasaskan Pengalaman	223
4.4.4	Teori Pembelajaran Koperatif	224
4.4.5	Teori Kognitif: Zon Perkembangan Proksimal Vygotsky	225
4.5	Rumusan	226

BAB 5 DAPATAN KAJIAN

5.1	Pendahuluan	227
5.2	Ciri-ciri modul pembelajaran <i>MICRO-C PRO</i>	228
5.3	Profil Responden Kajian	233
5.4	Andaian-andaian <i>MANCOVA</i>	234
5.4.1	Saiz sampel	235
5.4.2	Pengecaman Data Terpinggir (<i>Outliers</i>)	235
5.4.3	Normaliti Data	236

5.4.4	<i>Homogeneity of Variance</i> (Kesamaan Varians)	239
5.4.5	Lineariti	241
5.5	Pengujian Hipotesis Kajian	242
5.6	Rumusan	254

BAB 6 PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN

6.1	Pendahuluan	258
6.2	Ringkasan Kajian	259
6.3	Ciri-ciri Modul <i>MICRO-C PRO</i>	263
6.4	Keberkesanan <i>MICRO-C PRO</i>	265
6.4.1	Pencapaian	265
6.4.2	Kemahiran Penyelesaian Masalah	268
6.4.3	Efikasi Kendiri	270
6.4.4	Motivasi Intrinsik	271
6.5	Kesimpulan Dapatan	273
6.6	Implikasi Kajian	274
6.6.1	Implikasi Kajian Terhadap Pembangunan Modul	275
6.6.2	Implikasi Kajian Terhadap Pensyarah	276
6.6.3	Implikasi Kajian Terhadap Pelajar	277
6.6.4	Implikasi Kajian Terhadap Penggubal Kurikulum	278
6.7	Cadangan	278
6.8	Rumusan	280

RUJUKAN	281
----------------	-----

LAMPIRAN	303
-----------------	-----

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
1.1	Tahap Pencapaian Pelajar Semester 5 Mengikut Mata Pelajaran bagi Tahun 2015 dan 2016	6
2.1	Prinsip Pembelajaran Berasaskan Masalah	77
2.2	Contoh model-model proses Pembelajaran Berasaskan Masalah	79
2.3	Model Analisis Keperluan Brindley	102
3.1	Reka bentuk kajian Kuasi Eksperimen	139
3.2	Senarai KV di Setiap Zon di Malaysia	148
3.3	Senarai KV di Zon Utara	149
3.4	Jumlah Responden	149
3.5	Jadual Penentu Ujian	152
3.6	Taburan item soal selidik kesahan modul	156
3.7	Ringkasan jenis instrumen dan sumber perolehan data	157
3.8	Pekali korelasi dan kekuatan hubungan	161
3.9	Kebolehpercayaan ujian pencapaian	161
3.10	Laporan Kesahan Konstruk (<i>Construct Validity</i>)	163
3.11	Faktor Beban Konstruk Kemahiran Penyelesaian Masalah	166
3.12	Faktor Beban Konstruk Efikasi Kendiri	169
3.13	Faktor Beban Konstruk Motivasi Intrinsik	171

3.14	Rumusan pekali kesahan kandungan modul dan senario masalah	176
3.15	Rumusan pekali kesahan elemen-elemen PBM dan aktiviti PBM	176
3.16	Nilai kappa dan interpretasinya	177
3.17	Kebolehpercayaan modul <i>MICRO-C PRO</i>	177
3.18	Agihan Bahan Kajian / PdP	182
3.19	Carta <i>FILA</i>	188
3.20	Ringkasan Perancangan Pelaksanaan PBM	189
3.21	Hipotesis Kajian dan Jenis Analisis Data	198
4.1	Tahap kesukaran bagi setiap unit utama dan sub unit Pengawal Mikro	208
4.2	Rumusan data soal selidik persepsi pensyarah terhadap modul sedia ada dan kaedah PdP mata pelajaran Pengawal Mikro	209
4.3	Rumusan data soal selidik persepsi pelajar terhadap modul sedia ada dan kaedah PdP mata pelajaran Pengawal Mikro	211
4.4	Hasil pembelajaran bagi Tajuk 'Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro	212
4.5	Aplikasi teori konstruktivisme dalam Proses PdP menerusi Tujuh Peringkat PBM	221
5.1	Aktiviti pelajar berdasarkan ciri-ciri modul PBM	232
5.2	Jumlah Responden	233
5.3	Min dan sisihan piawai ujian pra pencapaian, pra kemahiran penyelesaian masalah, pra efikasi sendiri dan pra motivasi intrinsik berdasarkan kumpulan	234
5.4	Nilai <i>Skewness</i> dan <i>Kurtosis</i> pra dan pasca berdasarkan kumpulan	238
5.5	Ujian Homogeniti Melalui Ujian <i>Levene</i>	240
5.6	Ujian <i>BOX's M</i> berdasarkan pemboleh ubah bersandar pencapaian, kemahiran penyelesaian masalah, efikasi sendiri, motivasi intrinsik, bagi kedua-dua kumpulan	241

5.7	Min dan sisihan piawai pasca pencapaian, pasca kemahiran penyelesaian masalah, pasca efikasi sendiri dan pasca motivasi intrinsik bagi kedua-dua kumpulan	243
5.8	Analisis <i>MANCOVA</i> ujian <i>Multivariate Pillai's Trace</i>	244
5.9	Analisis <i>MANCOVA</i> min pasca pencapaian, kemahiran penyelesaian masalah, efikasi sendiri dan motivasi intrinsik bagi kedua-dua kumpulan	245
5.10	Min dan sisihan piawai Prapasca pencapaian, kemahiran penyelesaian masalah, efikasi sendiri dan motivasi intrinsik bagi kumpulan rawatan	246
5.11	Analisis ujian <i>MANOVA</i> pengukuran berulang bagi Mutivariate Test Prapasca	246
5.12	Analisis ujian <i>MANOVA</i> pengukuran berulang bagi <i>Tests of Within-Subject Effect</i> bagi kumpulan rawatan	247
5.13	Min dan sisihan piawai Pra pasca pencapaian, kemahiran penyelesaian masalah, efikasi sendiri dan motivasi intrinsik bagi kumpulan kawalan	248
5.14	Analisis ujian <i>MANOVA</i> pengukuran berulang bagi Mutivariate Test bagi kumpulan kawalan	249
5.15	Analisis ujian <i>MANOVA</i> pengukuran berulang bagi <i>Tests of Within-Subject Effect</i> bagi kumpulan kawalan	249
5.16	Julat pemarkahan berdasarkan tahap pencapaian	251
5.17	Rumusan Pengujian Hipotesis	255

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Tahap Pencapaian Pelajar Semester 5 Mengikut Mata Pelajaran Bagi Tahun 2015 dan 2016	6
1.2	Kerangka Konsep Kajian	24
2.1	Model Zon Perkembangan Proksimal Vygotsky	63
2.2	Model 3C3R diadaptasi daripada Hung (2009)	88
2.3	Model Reka Bentuk Berarahan <i>ADDIE</i>	94
2.4	Model Reka Bentuk Pengajaran Dick & Carey.	97
3.1	Ringkasan Prosedur Reka bentuk Kuasi-Eksperimen	139
3.2	Proses Pelaksanaan PBM yang diadaptasi dari Politeknik Temasik	184
3.3	Ringkasan Prosedur Kajian	192
4.1	Carta Alir Pembinaan Modul <i>MICRO-C PRO</i> berdasarkan adaptasi Model Pembinaan Modul Sidek dan Jamaludin (2005)	204
4.2	Aplikasi teori zon proksimal dalam Modul <i>MICRO-C PRO</i>	225
5.1	Senario masalah satu dalam Modul <i>MICRO-C PRO</i>	230
5.2	Senario masalah kedua dalam Modul <i>MICRO-C PRO</i>	230
5.3	Senario masalah ketiga dalam Modul <i>MICRO-C PRO</i>	231
5.4	Senario masalah keempat dalam Modul <i>MICRO-C PRO</i>	231
5.5	Pengecaman Data Terpinggir (<i>Outliers</i>)	236
5.6	Perbandingan Markah Min Ujian Pra dan Ujian Pasca Di antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	251

5.7	Perbandingan Markah Min Pra KPM dan Pasca KPM Di antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	252
5.8	Perbandingan Markah Min Pra EK dan Pasca EK Di antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	253
5.9	Perbandingan Markah Min Pra MI dan Pasca MI Di antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	254

SENARAI SINGKATAN

KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
RMK-11	Rancangan Malaysia Ke-11
PPPM	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
<i>TVET</i>	<i>Technical and Vocational Education Training</i>
BPLTV	Bahagian Pendidikan dan Latihan Teknikal Vokasional
<i>SCL</i>	<i>Student Centered Learning</i>
<i>OBE</i>	<i>Outcome-based Education</i>
PBM	Pembelajaran Berasaskan Masalah
KSKV	Kurikulum Standard Kolej Vokasional
KV	Kolej Vokasional
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
<i>FILA</i>	<i>Fact, Idea, Learning Issues & Action Plan</i>
<i>IBM SPSS</i>	<i>IBM Statistical Packages for the Social Science</i>
JPU	Jadual Penentu Ujian
<i>PSI</i>	<i>Problem Solving Inventory</i>
<i>GSES</i>	<i>General Self-Efficacy Scale</i>
<i>IMI</i>	<i>Intrinsic Motivation Inventory</i>
<i>MANOVA</i>	<i>Multivariate Analysis of Variance</i>
<i>MANCOVA</i>	<i>Multivariate Analysis of Covariance</i>
<i>ANCOVA</i>	<i>Analysis of Variance</i>
PT3	Pentaksiran Tingkatan Tiga

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran		Muka Surat
A	Surat Kebenaran daripada Bahagian Pendidikan Teknikal dan Vokasional (BPTV) untuk menjalankan kajian	303
B	Soal Selidik Pembinaan Modul Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) Dalam Mata pelajaran Pengawal Mikro: Analisis Keperluan untuk pensyarah	305
C	Soal Selidik Pembinaan Modul Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) Dalam Mata pelajaran Pengawal Mikro: Analisis Keperluan untuk Pelajar	311
D	Ujian Pra Pencapaian	316
E	Ujian Pasca Pencapaian	320
F	Soal Selidik Kemahiran Penyelesaian Masalah, Efikasi Kendiri Dan Motivasi Intrinsik Pelajar	324
G	Borang Kesahan Ujian	331
H	Borang Penilaian Modul <i>MICRO-C PRO</i>	333
I	Soal Selidik Kebolehpercayaan Modul <i>MICRO-C PRO</i>	337
J	Borang Penilaian Soal Selidik Kemahiran Penyelesaian Masalah, Efikasi Kendiri Dan Motivasi Intrinsik Pelajar	339
K	Rajah Scatter Plot	351
L	Rajah Lineariti	355
M	Manual Panduan PBM (Fasilitator)	356
N	Modul <i>MICRO-C PRO</i>	361



BAB 1

PENGENALAN



Pendidikan Teknikal dan Latihan Vokasional atau *Technical Vocational Education Training (TVET)* di Malaysia telah mengalami perubahan yang besar seiring dengan keperluan negara dari segi ekonomi, politik, sosial dan teknologi. Matlamat utama *TVET* adalah melahirkan modal insan berkemahiran tinggi selari dengan keperluan Revolusi Industri 4.0 (*IR 4.0*) dan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2015-2025 (PPPM) (RMK-11, 2018; KPM, 2018). Menyedari kepentingan *TVET*, kerajaan telah menjenamakan semula *TVET* sebagai usaha ke arah negara maju yang berpendapatan tinggi pada tahun 2020 (KPM, 2015). Oleh itu, kebanyakan rancangan pembangunan dan perubahan dalam pendidikan lebih tertumpu dalam bidang *TVET*. Hal ini dapat dilihat dari segi penambahan institusi *TVET* seperti Kolej Vokasional (KV) (RMK-11, 2015). Matlamat utama inisiatif ini adalah melahirkan graduan berkemahiran





pekerjaan aras tinggi, memupuk watak profesional, melahirkan usahawan, membekalkan ilmu untuk melanjutkan pengajian ke peringkat lebih tinggi dan memupuk pembelajaran sepanjang hayat (KPM, 2011b).

Kewujudan KV adalah untuk menyediakan lebih banyak peluang latihan berteraskan kemahiran dan mengatasi masalah keciciran pelajar dalam bidang akademik. Memandangkan persekitaran kerja yang bertambah kompleks dan kompetitif, latihan kemahiran telah dikenalpasti sebagai keperluan untuk memastikan graduan survival (Irwan, 2019; JPN, 2016). Tambahan pula, dalam era Revolusi Industri 4.0, persekitaran kerja melibatkan mesin atau jentera berteknologi tinggi dan menggunakan sistem pengkomputeran yang melibatkan masalah yang lebih kompleks dan tidak berstruktur (*ill-structured*) (RMK-11, 2018). Seiring dengan keperluan bagi penguasaan kepelbagaian kemahiran, maka satu kaedah PdP yang memberi pendedahan kepada kemahiran abad ke-21 perlu diusulkan.

Berdasarkan prinsip John Dewey, Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) adalah kaedah pedagogi yang menekankan pembelajaran melalui konsep *learning by doing and by experiencing* ketika proses penyelesaian masalah. Senario masalah yang dicipta dalam pendekatan PBM adalah untuk merangsang proses pembelajaran pelajar dalam konteks situasi sebenar. PBM membentuk pemahaman yang lebih fleksibel dan menjurus kepada kemahiran pembelajaran sepanjang hayat (Hmelo-Silver, 2004). Peranan tenaga pengajar sebagai fasilitator adalah memberi dorongan kepada pelajar mencari jalan penyelesaian yang terbaik bagi masalah yang kompleks dan tidak berstruktur (Hmelo-Silver, 2004). Proses yang berlaku dalam PBM mengalakkan pelajar menggunakan pelbagai sumber bagi menyelesaikan masalah secara sendiri





sekaligus memupuk latihan profesional dalam diri pelajar (Barrows & Tamblyn, 1980). Kaedah PBM sesuai diadaptasi bersama-sama dengan kaedah-kaedah PdP yang lain (Faaizah Shahbodin & Halimah Badioze Zaman, 2009). Ini bermakna kaedah PBM juga boleh diintegrasikan ke dalam kurikulum sedia ada.

Penyelidikan terkini telah menekankan keberkesanan PBM pada domain pembelajaran yang disasarkan seperti pencapaian (Dagyar & Demirel 2015; Batdi, 2014) kemahiran penyelesaian masalah (Zulida, 2013; Zulida, Nor Hazana, & Berhannudin, 2016), efikasi sendiri (Demiroren, Turan, & Oztuna, 2016; LaForce, Noble, & Blackwell, 2017) dan motivasi intrinsik (Alias, 2015; Fukuzawa, Boyd, & Cahn, 2017; Fukuzawa et al., 2017). Hasil kajian telah menunjukkan PBM memberi kesan positif terhadap domain-domain yang dikaji. Namun terdapat juga hasil dapatan yang kurang jelas berkaitan dengan domain-domain yang dikaji terutamanya pada domain efikasi sendiri (Zulida et al., 2016; Argaw, Haile, Ayalew, & Kuma, 2017; Aidoo, Boateng, Kissi, & Ofori, 2016; Choi, Lindquist, & Song, 2014; Wijnia, 2014; Aurah, Cassady, & McConnell, 2014).

Oleh yang demikian, berdasarkan jurang yang wujud dalam kajian lepas melalui tinjauan literatur, kajian ini adalah untuk menilai kesan PBM dalam konteks pendidikan kejuruteraan dan vokasional di KV. Fokus utama kajian adalah untuk membangunkan modul yang menggunakan pendekatan PBM dan mengkaji kesan kaedah PBM terhadap pencapaian, kemahiran penyelesaian masalah, efikasi sendiri dan motivasi intrinsik pelajar dalam mata pelajaran Pengawal Mikro (Modul ETN5044) di KV terpilih di Malaysia.





1.2 Latar Belakang Kajian

Pengawal Mikro adalah salah satu mata pelajaran dalam Huraian sukatan Pelajaran Kurikulum Standard Kolej Vokasional (KSKV) yang perlu diambil oleh pelajar yang mengambil kursus Teknologi Elektronik (KPM, 2014; Nunnally, 1996). Mata pelajaran Pengawal Mikro diperkenalkan bertujuan untuk menarik minat pelajar terhadap bidang kejuruteraan Elektronik sekali gus menambah pengetahuan pelajar tentang perisian dan seni bina perkakasan komputer secara lebih mendalam (Hamrita & McClendon, 1997). Mata pelajaran Pengawal Mikro penting kerana bagi pelajar KV yang ingin melanjutkan pelajaran ke institusi pengajian tinggi, mereka perlu mempunyai pengetahuan asas tentang Pengawal Mikro kerana isi kandungan yang dipelajari mempunyai kesinambungan dengan pemahaman sedia ada mereka untuk mempelajari pengetahuan baharu. Di samping itu, peningkatan penggunaan pengawal mikro dalam industri juga telah membawa kepada perubahan sistem pendidikan untuk mata pelajaran Pengawal Mikro (El-Abd, 2017; Yeong, Abdul Rahman, & Su, 2013).

Umum mengetahui bahawa pengawal mikro (*microcontroller*) kini telah menjadi satu keperluan bagi industri pembuatan masa kini seiring dengan pembangunan sistem teknologi dan ekonomi negara. Kita boleh melihat penggunaan pengawal mikro semakin meluas di seluruh dunia bagi menggantikan penggunaan mikropemproses (*microprocessor*). Tambahan pula pengawal mikro banyak digunakan dalam sistem atau peralatan terutamanya dalam kehidupan seharian kita seperti mesin basuh, ketuhar gelombang mikro, telefon pintar, alat kawalan jauh, aplikasi robot, sistem kawalan keselamatan, sistem kawalan peralatan dan banyak lagi (Anjum et al., 2014; Chee Wan, 2013). Selain itu penguasaan bahasa pengaturcaraan juga penting untuk melahirkan





pakar dalam bidang pengaturcaraan melalui mata pelajaran Pengawal Mikro. Oleh itu, pengetahuan tentang pengawal mikro perlu diperkembangkan dalam kalangan pelajar kursus Teknologi Elektronik di KV bagi membuka peluang kepada pelajar untuk mengembangkan potensi diri dan mampu menangani masalah-masalah yang memerlukan kemahiran penyelesaian masalah yang tinggi seterusnya mendedahkan pelajar dengan kurikulum awal terhadap aplikasi sebenar dalam dunia kejuruteraan (Pan & Allison, 2010).

Seiring dengan matlamat KSKV dan keperluan industri, adalah menjadi harapan dan tujuan setiap kurikulum yang diperkenalkan memberi kesan yang positif dalam sistem pendidikan di KV terutamanya dalam bidang atau kursus Teknologi Elektronik bagi mata pelajaran Pengawal Mikro. Lazimnya kecemerlangan pelajar diukur melalui penilaian berterusan dan ujian pada setiap semester. Melalui analisis keputusan pentaksiran, pihak kolej dapat melihat dan mengukur kedudukan prestasi setiap pelajar di kolej masing-masing (KPM, 2012). Jadual 1.1 menunjukkan tahap pencapaian pelajar diploma bagi kursus Teknologi Elektronik di beberapa buah KV di Malaysia bagi tahun 2015 dan 2016 merangkumi semua subjek yang diambil di semester lima berdasarkan Pentaksiran dan Penilaian Kolej Vokasional (KPM, 2016) mengikut kategori cemerlang, kepujian, lulus, dan gagal. Manakala Rajah 1.1 menunjukkan tahap peratusan pencapaian pelajar dalam bentuk carta bar.

Berdasarkan analisis, pencapaian pelajar melalui penilaian berterusan dan ujian pada setiap semester pada tahun 2015 dan 2016, didapati bahawa mata pelajaran Pengawal Mikro mencatatkan tahap pencapaian yang paling rendah berbanding dengan mata pelajaran lain. Berdasarkan Jadual 1.1, tahap pencapaian bagi mata pelajaran

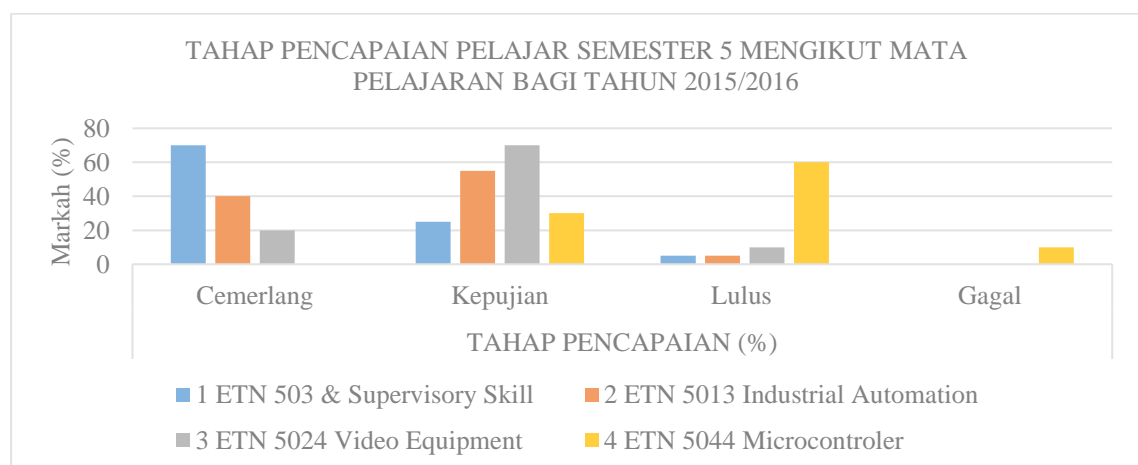


Pengawal Mikro mencatat tahap kepujian sebanyak 30 peratus dengan skor (60-79), manakala tahap lulus sebanyak 60 peratus dengan skor (50-59) dan 10 peratus lagi gagal dengan skor (0-49). Tiada yang mencapai tahap cemerlang dengan skor (80-100) dalam mata pelajaran Pengawal Mikro. Ini menunjukkan mata pelajaran Pengawal Mikro adalah sukar bagi pelajar untuk mencapai pada tahap cemerlang. Ini menggambarkan bahawa perlunya penambahbaikan dalam pelaksanaan sistem PdP pengawal mikro yang dilaksanakan selama ini di dalam kelas.

Jadual 1.1

Tahap Pencapaian Pelajar Semester 5 Mengikut Mata Pelajaran bagi Tahun 2015 dan 2016

No	Mata Pelajaran	Tahap Pencapaian (%)			
		Cemerlang	Kepujian	Lulus	Gagal
1	ETN 503 & Supervisory Skill	70	25	5	0
2	ETN 5013 Industrial Automation	40	55	5	0
3	ETN 5024 Peralatan Video	20	70	10	0
4	ETN 5044 Microcontroller	0	30	60	10



Rajah 1.1 Tahap Pencapaian Pelajar Semester 5 Mengikut Mata Pelajaran Bagi Tahun 2015 dan 2016



Berdasarkan keputusan daripada data analisis keperluan juga telah memberikan gambaran yang jelas tentang keperluan dan masalah yang dihadapi dalam mata pelajaran Pengawal Mikro di KV yang terlibat. Secara keseluruhannya, pensyarah dan pelajar menganggap topik Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro (unit 2) merupakan topik paling sukar dalam mata pelajaran Pengawal Mikro (modul ETN 5044) untuk khusus Teknologi Elektronik.

Pelajar menghadapi masalah untuk mengingat terma teknikal dan definisi yang digunakan dalam pengawal mikro, sukar mengingat sintaks, struktur dan tatacara pengaturcaraan, kesukaran memodifikasikan bahasa pengaturcaraan, lemah dalam pembinaan aturcara, keupayaan menyelesaikan masalah lemah, bahasa himpunan hanya digunakan pada aplikasi yang mudah dan amalan pengajaran secara konvensional mengakibatkan pelajar lebih suka menghafal bahasa Himpunan ketika membina aturcara dalam pengawal mikro (Najwa, Tee, Ridzwan, & Haldi, 2019).

Kesimpulannya pelajar KV lemah dalam topik yang berkaitan dengan pembinaan aturcara menggunakan bahasa Himpunan atau *Assembly Language*. Menurut pensyarah yang mengajar, pelajar tidak dapat membezakan kawalan masa nyata kerana tidak memahami sampukan (*interrupt*). Di samping itu pelajar kurang menguasai bahasa aturcara terutamanya bahasa Himpunan (*assembly language*). Pelajar lebih selesa menggunakan bahasa C semasa membuat amali.

Dapatan kajian ini seiring dengan Ibrahim (2014), Nurul Syafiqah Yap (2014) dan Yeong et al. (2013) yang menyatakan pelajar lebih suka menghafal bahasa Himpunan ketika membina aturcara program dan hanya menggunakannya pada aplikasi





yang mudah, seperti menjalankan program operasi aritmetik atau operasi bit manipulasi yang mudah. Menurut Ibrahim (2014), pada akhir semester pelajar hanya dapat membina atur cara program yang mudah sahaja seperti menghasilkan program aturcara supaya *LED* berkelip atau menghidupkan suis butang tekan (*push-button switches*). Ibrahim (2014) menegaskan bahawa perlunya kaedah PdP yang menekankan kepada penyelesaian masalah berbanding teori.

He, Zhang, & Shen (2015) juga menyatakan pelajar tidak dapat mengikuti pendekatan penyelesaian masalah dalam mata pelajaran elektronik digital dan pengawal mikro dengan baik menyebabkan pelajar tidak dapat menyelesaikan masalah yang lebih rumit contohnya seperti program di dalam telefon pintar atau aplikasi di *tablet*. Tambahan pula, program aturcara yang ditulis melibatkan penggunaan bahasa himpunan dan program C (Nethravathi & Geetha, 2016). Justeru itu penguasaan bahasa himpunan sangat penting bagi pelajar dalam mempelajari mata pelajaran Pengawal Mikro kerana pelajar akan didedahkan dengan bahasa yang lebih tinggi lagi apabila berhadapan dengan dunia pekerjaan yang sebenar.

Kaedah PdP Pengawal Mikro merangkumi teori dan amali yang melibatkan penggunaan pelbagai bahasa pengaturcaraan yang boleh diprogramkan seperti aturcara C++, bahasa C, bahasa Himpunan (*Assembly Language*), *basic pro*, *Cobol* dan lain-lain bahasa yang menjadikan pengawal mikro bersifat mesra pengguna. Bahasa pengaturcaraan yang kerap digunakan oleh pelajar KV yang mengambil mata pelajaran Pengawal Mikro untuk kursus Teknologi Elektronik adalah bahasa Himpunan dan bahasa C. Bahasa pengaturcaraan pengawal mikro merupakan kurikulum yang memerlukan individu memproses penyelesaian masalah dan mengaplikasikan





pengetahuan reka bentuk elektronik secara gabungan fakta dan praktikal (Rockland, 1999). Kemahiran menyelesaikan masalah dalam membina atur cara amatlah penting sebagai unsur utama bagi menghasilkan pelajar yang dapat menguasai bahasa-bahasa perisian ini dengan cemerlang (Kalelioğlu & Gülbahar, 2014). Menurut Estivill-Castro (2010), kemahiran menyelesaikan masalah adalah lebih penting daripada mempelajari beberapa bahasa pengaturcaraan yang lain.

Tambahan pula senario PdP di KV kurang melibatkan elemen kemahiran penyelesaian masalah yang perlu dikuasai oleh pelajar. Walaupun kaedah PdP di KV mula menekankan pembelajaran berpusatkan pelajar namun terdapat ruang yang perlu ditambahbaik supaya seiring dengan kemahiran abad ke-21 (Faridah, Norlia, Widad, Hairul, & Zainudin, 2014). Lazimnya kaedah PdP masih terikat dengan kaedah secara konvensional iaitu pengajar menyampaikan maklumat secara autokratik kepada pelajar selaku pendengar yang pasif dan kurang berkesan dalam membudayakan kepelbagaian kemahiran dalam kalangan pelajar (Massa et al., 2012). Hasil pembelajaran melalui kaedah ini kurang berkesan untuk memupuk kemahiran generik para pelajar (Halizah, 2010).

Di samping itu juga, kajian yang dijalankan oleh Persekutuan Pekilang-Pekilang Malaysia (*Federation of Malaysian Manufacturers, FMM*) mendapati bahawa terdapat lima sebab pengangguran graduan dan salah satu sebab adalah kemahiran menyelesaikan masalah rendah, yang juga merupakan salah satu aspek penting dalam kemahiran insaniah. Bahkan graduan dalam bidang kejuruteraan tidak mempunyai kemahiran penyelesaian masalah secara praktikal yang menyebabkan mereka tidak dapat mendapat pekerjaan atau menjadi usahawan (Cheok, Nijholt, & Romão, 2014).





Melalui hasil kajian tinjauan oleh Muhammad Hazrul (2012), ciri kebolehpasaran penyelesaian masalah merupakan ciri yang mencatatkan jurang terbesar antara prestasi sebenar para graduan dengan jangkaan para majikan.

Statistik daripada Persekutuan Majikan Malaysia (*MEF*) pula mendedahkan bahawa 162.0 ribu orang siswazah masih menganggur (Jabatan Perangkaan Malaysia, 2019). Kadar pengangguran pada Januari 2019 kekal 3.3 peratus semenjak September 2018. Bilangan penganggur yang direkodkan adalah seramai 515.6 ribu orang, turun 0.2 peratus berbanding Januari 2018. Angka tersebut tidak termasuk dalam kalangan yang baru habis Diploma, Sijil mahupun lepasan SPM. Pengarah eksekutif *MEF*, Shamsuddin Bardan menjangkakan bahawa pada tahun 2020, lebih separuh graduan tempatan akan menganggur sekiranya mereka tidak melengkapkan diri dengan kemahiran yang diperlukan oleh industri. Berdasarkan isu pengangguran yang semakin meningkat, salah satu langkah yang wajar adalah dengan menerapkan kemahiran penyelesaian masalah yang merupakan salah satu kemahiran insaniah yang perlu diterapkan bagi menghasilkan graduan yang memenuhi kehendak majikan dan juga industri.

Dengan itu, pelajar KV perlu menguasai salah satu elemen kompetensi seperti kemahiran penyelesaian masalah yang merupakan elemen kognitif dan efektif yang berkaitan dengan kemahiran yang perlu diterapkan kepada pelajar untuk menghadapi cabaran dunia pekerjaan. Keupayaan penyelesaian masalah dalam apa jua situasi memainkan peranan penting untuk berhadapan dengan situasi yang memerlukan kemahiran tersebut. Melalui penyelesaian masalah, pelajar dapat mengaktifkan minda dengan berfikir dan mengutarakan idea demi untuk menyelesaikan sesuatu masalah





yang dikemukakan. Di samping itu, keperluan tenaga kerja dan tempat kerja dalam dunia abad ke-21 ini mengalami perubahan yang cepat berbanding sebelum ini. Perubahan yang berlaku ini juga memberi peningkatan kepada permintaan tenaga kerja yang berpengalaman dan berkemahiran.

Oleh itu, kaedah PdP yang berkesan dan lebih menekankan aspek kemahiran menyelesaikan masalah dilihat sebagai unsur utama bagi menghasilkan pelajar yang dapat menguasai mata pelajaran Pengawal Mikro dengan cemerlang. Penggunaan modul di dalam proses PdP di dalam kelas tidak seharusnya memudahkan pembelajaran dan sebagai alat bantuan mengajar semata-mata, malah seharusnya juga menggalakkan kemahiran berfikir untuk menyelesaikan masalah. Bagi menangani isu ini, penekanan kepada pembelajaran berpusatkan pelajar baik secara individu atau kumpulan merupakan fokus utama dalam pendidikan. Teori konstruktivisme merupakan salah sebuah teori pembelajaran yang menyokong kemahiran berfikir bagi membolehkan pelajar membentuk pelajarannya secara sendiri (Olusegun, 2015; Faaizah, Muliati, 2018). Salah satu proses pembelajaran secara pengalaman dan pendekatan berpusatkan pelajar yang juga mewakili pembelajaran berasaskan teori konstruktivisme adalah PBM (Savery & Duffy, 2001) dan merupakan paradigma pedagogi baharu yang tidak asing lagi di Malaysia.

Berdasarkan analisis keperluan, majoriti pensyarah dan pelajar mempunyai persepsi yang positif terhadap penggunaan modul sebagai alat bantu mengajar dalam proses PdP mata pelajaran Pengawal Mikro dan modul yang menggunakan pendekatan PBM belum pernah digunakan di KV (Najwa et al., 2019), maka penyelidik telah menambah elemen PBM sebagai penambahbaikan dalam modul sedia ada di KV.





Meskipun pelajar KV dianggap kurang cemerlang dalam akademik, namun mereka teruja mempelajari mata pelajaran Pengawal Mikro dan menganggap bahawa mata pelajaran Pengawal Mikro membantu mereka berfikir untuk menyelesaikan masalah dengan lebih sistematik walaupun mata pelajaran Pengawal Mikro adalah sukar berbanding dengan mata pelajaran lain. Maka dengan itu, Modul *MIKRO-C PRO* yang menggunakan pendekatan PBM dibina bagi mata pelajaran Pengawal Mikro untuk memenuhi keperluan pembelajaran semasa. Pemilihan kaedah PBM ini adalah kerana ciri-ciri PBM menepati pembelajaran abad ke-21 untuk mengalakkan kemahiran berfikir untuk menyelesaikan masalah yang tulen.

Pembinaan modul *MICRO-C PRO* yang menggunakan pendekatan PBM adalah seiring dengan matlamat RMK-11 (2015), yang menyatakan bahawa modul pembelajaran berasaskan *Problem, Project, Production (PPP Based Learning)* perlu diterapkan bagi mengukuhkan lagi kurikulum *TVET*. Menurut RMK-11, *PPP Based Learning* merupakan pendekatan pengajaran berpusatkan pelajar yang inovatif dan dapat membimbing pelajar untuk menyesuaikan diri ke arah pembelajaran berasaskan masalah, projek dan menghasilkan produk dalam situasi dunia sebenar. Pendekatan *PPP Based Learning* mampu untuk melengkapinya kaedah latihan sedia ada dengan menekankan kompetensi pekerjaan.

Maka apabila matlamat untuk mengaplikasi konsep yang sama dalam pendidikan atau ke dalam kurikulum KV, penilaian dan keberkesanan kaedah PBM perlulah berdasarkan matlamat dan hasil pembelajaran yang disasarkan oleh PBM (Alias & Sulaiman, 2011; Alias, 2012). Matlamat PBM termasuklah membantu pelajar membina pengetahuan yang fleksibel (Hmelo-Silver, 2004), membangunkan





kemahiran penyelesaian masalah (Hall, 2006), membangunkan kemahiran pembelajaran sendiri (Barrows, 1986; Norman & Schmidt, 1992), membina kemahiran kolaboratif yang berkesan (Sellnow & Ahlfeldt, 2005), dan memupuk motivasi dalaman yang mendorong proses pembelajaran (Hmelo-Silver, 2004; Savin-Baden, 2000). Dalam kajian ini, pemboleh ubah yang terlibat adalah pencapaian, kemahiran penyelesaian masalah, efikasi sendiri dan motivasi intrinsik. Semua pemboleh ubah ini adalah penting dalam aspek pembelajaran PBM.

Kajian lepas telah menunjukkan PBM memberi kesan positif terhadap domain pembelajaran yang disasarkan iaitu pencapaian (Dagyar & Demirel 2015; Batdi, 2014) kemahiran penyelesaian masalah (Zulida, 2013; Zulida, Nor Hazana, & Berhannudin, 2016), efikasi sendiri (Demiroren, Turan, & Oztuna, 2016; LaForce, Noble, & Blackwell, 2017) dan motivasi intrinsik (Alias, 2015; Fukuzawa, Boyd, & Cahn, 2017; Fukuzawa et al., 2017).

Namun begitu kajian yang dijalankan oleh Zulida et al. (2016), Asad et al. (2015) dan Argaw, Haile, Ayalew, & Kuma (2017) adalah sebaliknya di mana hasil dapatan menunjukkan motivasi intrinsik pelajar tidak berubah walaupun pencapaian dan kemahiran penyelesaian masalah pelajar meningkat. Manakala kajian Aidoo, Boateng, Kissi, & Ofori (2016) pula menunjukkan pelajar yang mempunyai pencapaian yang tinggi mempunyai kemahiran penyelesaian masalah yang baik. Berlainan pula dengan hasil dapatan Choi, Lindquist, & Song (2014) yang menyatakan bahawa domain pencapaian tidak berubah walaupun domain kemahiran penyelesaian masalah meningkat.





Manakala kajian tentang kesan PBM terhadap domain efikasi sendiri masih belum banyak dikaji dalam konteks kajian di Malaysia. Tambahan lagi penyelidik mendapati bahawa kajian tentang PBM melalui gabungan antara domain pencapaian, kemahiran penyelesaian masalah, efikasi sendiri dan motivasi intrinsik masih kurang diberi perhatian oleh pengkaji-pengkaji terutamanya dari segi persekitaran pembelajaran menggunakan modul pembelajaran (Wijnia, Loyens, & Deros, 2011; Zulida, Nor Hazana, & Berhannudin, 2016; Demiroren, Turan, & Oztuna, 2016; Fukuzawa et al., 2017; Dagyar & Demirel 2015).

Kajian meta analisis juga menunjukkan bahawa PBM memberi kesan yang positif terhadap pencapaian akademik berbanding dengan kaedah tradisional (Batdi, 2014). Menurut kajian Asad et al. (2015), pengajaran menggunakan kaedah PBM meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah dan kemahiran pemikiran kritikal pelajar. Hasil kajian Aurah, Cassady, & McConnell (2014) pula menunjukkan bahawa metakognisi dan efikasi sendiri dapat meramalkan keupayaan menyelesaikan masalah (genetik) secara signifikan. Manakala hasil dapatan kajian oleh Wijnia, Loyens, Deros, & Schmidt (2014), menunjukkan motivasi pelajar yang mengikuti kaedah PBM memiliki skor yang tinggi dari segi motivasi autonomi (*autonomous motivation*) dan persepsi tentang kecekapan (*perceived competence*). Kesimpulannya kaedah PBM menunjukkan kesan yang positif terhadap domain-domain yang dikaji.

Namun begitu kajian tentang PBM lebih tertumpu pada domain afektif di peringkat sekolah rendah dan menengah (Filippatou & Kaldi, 2010; Demirel & Dağyar, 2016). Di samping itu, terdapat kekurangan penyelidikan PBM terhadap kepercayaan pelajar tentang kebolehan untuk melaksanakan tugas iaitu efikasi sendiri (Dunlap,





2005). Walaupun PBM telah dilaksanakan dalam pendidikan tinggi sejak beberapa dekad yang lalu, masih terdapat bukti yang kurang jelas tentang keberkesannya berdasarkan hasil dapatan kajian lepas yang berbeza-beza tambahan pula metodologi yang digunakan juga tidak muktamad (Mataka, 2014; Wijnen, Loyens, & Schaap, 2015; Aldarmahi, 2016). Di samping itu, terdapat kelompangan keberkesanan PBM terhadap pemboleh ubah motivasi intrinsik (Wijnia, Loyens, & Derous, 2011; Zulida et al., 2016; Asas et al., 2015; Argaw, Haile, Ayalew, & Kumar), kemahiran penyelesaian masalah (Zulida, Nor Hazana, & Berhannudin, 2016), pencapaian (Demiroren, Turan, & Oztuna, 2016; Fukuzawa et al., 2017) dan efikasi sendiri (Dagyar & Demirel 2015) dari segi persekitaran pembelajaran yang menggunakan modul pembelajaran.

Berdasarkan jurang pengetahuan yang wujud di antara pemboleh ubah pencapaian, kemahiran penyelesaian masalah, efikasi sendiri dan motivasi intrinsik serta keberkesanan PBM terhadap pemboleh-ubah tersebut, sebuah kajian lanjutan perlu dijalankan, terutamanya dalam bidang pendidikan kejuruteraan dan vokasional di KV. Manakala hasil dapatan analisis keperluan yang dijalankan terhadap pensyarah dan juga pelajar KV di Malaysia, berasaskan bidang, kursus dan topik telah menunjukkan bahawa mata pelajaran Pengawal Mikro mengalami masalah yang perlu diselesaikan kerana kaedah PdP dan bahan bantu mengajar yang digunakan di dalam kelas tidak membantu sepenuhnya dalam meningkatkan kefahaman pelajar (Najwa et al., 2019). Maka dengan itu kaedah PBM dilihat mampu menangani isu-isu yang dikemukakan di samping dapat memupuk pemikiran aras tinggi dalam kalangan pelajar KV supaya seiring dengan perkembangan kemahiran abad ke-21 dan keperluan Revolusi Industri 4.0.





1.3 Pernyataan Masalah

Kementerian Pendidikan Malaysia mensasarkan usaha yang berterusan bagi meningkatkan pembangunan kurikulum teknik dan vokasional dalam menghadapi cabaran revolusi industri 4.0 dalam pendidikan. Sasaran ini merentasi semua mata pelajaran dan kurikulum pendidikan teknik dan vokasional terutamanya di KV. Sehubungan dengan itu, pensyarah di KV digalakkan mengimplitasikan pendekatan pengajaran berpusatkan pelajar (*SCL*) seperti PBM sebagai satu kaedah untuk memperbaiki amalan PdP sedia ada. Walaupun terdapat usaha untuk mengimplementasikan kaedah *SCL* ke dalam kurikulum KV, namun masih terdapat ruang yang perlu ditambahbaik kerana sistem pendidikan masih terikat dengan kaedah konvensional.



Pencapaian pelajar melalui penilaian berterusan dan ujian pada setiap semester pada tahun 2015 dan 2016 telah menunjukkan bahawa tahap pencapaian pelajar dalam mata pelajaran Pengawal Mikro lebih rendah berbanding dengan mata pelajaran lain. Berdasarkan analisis kajian awal yang dijalankan, pensyarah dan pelajar cenderung menggunakan modul dalam mata pelajaran Pengawal Mikro namun kurang berkesan dalam meningkatkan pemahaman pelajar dalam topik yang sukar iaitu unit 2 dalam silibus modul ETN 5044. Pensyarah dan pelajar di KV juga belum pernah menggunakan modul Pengawal Mikro yang menggunakan pendekatan PBM.

Di samping itu, kajian tentang PBM melalui gabungan antara domain pencapaian, kemahiran penyelesaian masalah, efikasi sendiri dan motivasi intrinsik masih kurang diberi perhatian oleh pengkaji-pengkaji terutamanya dari segi





persekitaran pembelajaran menggunakan modul pembelajaran dan hasil kajian lepas juga menunjukkan kesan yang tidak konsisten terhadap domain-domain yang dikaji. Kajian tentang pemboleh ubah-pemboleh ubah yang mempengaruhi penglibatan pelajar melalui pelaksanaan PBM juga kurang diberi perhatian (Savin-Baden, 2014; Savin-Baden, 2016).

Bagi mengatasi masalah yang disebutkan, penyelidik telah membangunkan modul berdasarkan PBM bagi topik '*Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro*' yang diberi nama *MICRO-C PRO*. Modul *MICRO-C PRO* yang menggunakan teori konstruktivisme dan elemen PBM ini turut diuji keberkesanannya berdasarkan beberapa konstruk seperti: pencapaian, kemahiran penyelesaian masalah, efikasi sendiri dan motivasi intrinsik pelajar terhadap modul *MICRO-C PRO* bagi membantu pembelajaran PBM secara efektif dan bermakna di samping meningkatkan pencapaian, kemahiran penyelesaian masalah, efikasi sendiri dan motivasi intrinsik pelajar dalam topik yang sukar dipelajari.

1.4 Objektif Kajian

Objektif umum kajian ini adalah untuk mengenal pasti keberkesanan PBM terhadap pencapaian, kemahiran penyelesaian masalah, efikasi sendiri dan motivasi intrinsik pelajar KV bagi kursus Teknologi Elektronik. Oleh itu, objektif khusus kajian ini adalah seperti berikut:



1. **Membangunkan** modul *MICRO-C PRO* yang menggunakan pendekatan PBM bagi topik ‘*Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro*’.
2. Mengkaji **kesan** penggunaan **modul *MICRO-C PRO*** terhadap:
 - 2.1 *Pencapaian* pelajar dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro*.
 - 2.2 *Kemahiran penyelesaian masalah* pelajar dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro*.
 - 2.3 *Efikasi sendiri* pelajar dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro*.
 - 2.4 *Motivasi intrinsik* pelajar dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro*.

1.5 Persoalan Kajian

Berikut adalah persoalan kajian berdasarkan objektif kajian iaitu:

1. Apakah ciri-ciri **modul** pembelajaran *MICRO-C PRO*?
2. Apakah **kesan** penggunaan **modul *MICRO-C PRO*** berbanding *PBM* dan *konvensional*?
 - 2.1 Adakah terdapat **perbezaan** yang signifikan **min pasca pencapaian** pelajar dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* di antara **kumpulan rawatan** dengan **kumpulan kawalan**?

2.1.1 Adakah terdapat **perbezaan** yang signifikan min *pencapaian pra dan pasca* dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* bagi **kumpulan rawatan**?

2.1.2 Adakah terdapat **perbezaan** yang signifikan min *pencapaian pra dan pasca* dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* bagi **kumpulan kawalan**?

2.2 Adakah terdapat **perbezaan** yang signifikan **min pasca kemahiran penyelesaian masalah** pelajar dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* di antara **kumpulan rawatan** dengan **kumpulan kawalan**?

2.2.1 Adakah terdapat **perbezaan** yang signifikan min *kemahiran penyelesaian masalah pra dan pasca* dalam dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* bagi **kumpulan rawatan**?

2.2.2 Adakah terdapat **perbezaan** yang signifikan min *kemahiran penyelesaian masalah pra dan pasca* dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* bagi **kumpulan kawalan**?

2.3 Adakah terdapat **perbezaan** yang signifikan **min pasca efikasi sendiri** pelajar dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro*.di antara **kumpulan rawatan** dengan **kumpulan kawalan**?

2.3.1 Adakah terdapat **perbezaan** yang signifikan min *efikasi sendiri pra dan pasca* dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* bagi **kumpulan rawatan**?

2.3.2 Adakah terdapat **perbezaan** yang signifikan min *efikasi sendiri* **pra dan pasca** dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* bagi **kumpulan kawalan**?

2.4 Adakah terdapat **perbezaan** yang signifikan **min pasca** *motivasi intrinsik* pelajar dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* di antara **kumpulan rawatan** dengan **kumpulan kawalan**?

2.4.1 Adakah terdapat **perbezaan** yang signifikan min *motivasi intrinsik* **pra dan pasca** dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* bagi **kumpulan rawatan**?

2.4.2 Adakah terdapat **perbezaan** yang signifikan min *motivasi intrinsik* **pra dan pasca** dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* bagi **kumpulan kawalan**?

1.6 Hipotesis Kajian

Berikut adalah hipotesis nul berdasarkan persoalan kajian:

Hipotesis kajian untuk pengujian tahap pencapaian, tahap kemahiran penyelesaian masalah, tahan efikasi sendiri dan tahap motivasi intrinsik adalah seperti berikut:

H_{01} Tidak terdapat **perbezaan** yang signifikan min pasca *pencapaian* pelajar dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* di antara **kumpulan kawalan** dengan **kumpulan rawatan**.



- H_{01.1}* Tidak terdapat **perbezaan** yang signifikan min *pencapaian* pra dan pasca dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* bagi **kumpulan rawatan**.
- H_{01.2}* Tidak terdapat **perbezaan** yang signifikan min *pencapaian* pra dan pasca dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* bagi **kumpulan kawalan**.
- H₀₂* Tidak terdapat **perbezaan** yang signifikan min pasca *kemahiran penyelesaian masalah* pelajar dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* di antara **kumpulan rawatan** dengan **kumpulan kawalan**.
- H_{02.1}* Tidak terdapat **perbezaan** yang signifikan min *kemahiran penyelesaian masalah* pra dan pasca dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* bagi **kumpulan rawatan**.
- H_{02.2}* Tidak terdapat **perbezaan** yang signifikan min *kemahiran penyelesaian masalah* pra dan pasca dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* bagi **kumpulan kawalan**.
- H₀₃* Tidak terdapat **perbezaan** yang signifikan min pasca *efikasi sendiri* pelajar dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* di antara **kumpulan rawatan** dengan **kumpulan kawalan**.
- H_{03.1}* Tidak terdapat **perbezaan** yang signifikan min *efikasi sendiri* pra dan pasca dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* bagi **kumpulan rawatan**.
- H_{03.2}* Tidak terdapat **perbezaan** yang signifikan min *efikasi sendiri* pra dan pasca dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* bagi **kumpulan kawalan**.
- H₀₄* Tidak terdapat **perbezaan** yang signifikan min pasca *motivasi intrinsik* pelajar dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* di antara **kumpulan rawatan** dengan **kumpulan kawalan**.
- H_{04.1}* Tidak terdapat **perbezaan** yang signifikan min *motivasi intrinsik* **pra dan pasca** dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* bagi **kumpulan rawatan**.
- H_{04.2}* Tidak terdapat **perbezaan** yang signifikan min *motivasi intrinsik* **pra dan pasca** dalam topik *Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro* bagi **kumpulan kawalan**.





1.7 Kerangka Konseptual Kajian

Pembangunan modul *MICRO-C PRO* dilakukan dengan teliti dengan menekankan teori pembelajaran Konstruktif, Teori Pembelajaran Kontekstual, Teori Pembelajaran Berasaskan Pengalaman, Teori Pembelajaran Koperatif dan Teori Kognitif: Zon Perkembangan Proksimal Vygotsky. Dalam konteks PBM, aktiviti pembelajaran yang khusus sering dikaitkan dengan teori pembelajaran konstruktivisme (Hmelo-Silver, 2004; Hmelo-Silver & Eberbach, 2012). Ini adalah kerana PBM dibina berdasarkan falsafah konstruktivisme (Faaizah Shahbodin & Halimah Badioze Zaman, 2009; Celik, Onder, & Silay, 2011). Dalam erti kata lain pelajar mengaktifkan pengetahuan sedia ada untuk membina pengetahuan baru melalui interaksi sosial dengan pelajar serta dalam proses pembelajaran.



Proses penghasilan dan pembangunan modul PBM didasari oleh langkah-langkah yang disenaraikan dalam Model Pembinaan Modul Sidek Jamaludin (2005). Proses pembinaan modul perlu diikuti dengan teliti mengikut peraturan dan prosedur yang ditetapkan agar modul yang dibina benar-benar memberikan kesan yang terbaik. Ini bermakna apabila pelajar mengikuti sesuatu modul, kesannya pelajar dapat menguasai objektif yang telah dinyatakan dalam modul berkenaan. Oleh yang demikian, kejayaan pelajar sangat bergantung pada prosedur-prosedur yang harus diikuti oleh pembina-pembina modul (Sidek & Jamaludin, 2005).

Komponen utama dalam PBM adalah pembinaan sebuah senario masalah tulen. Oleh itu model 3C3R Hung (2009) telah digunapakai bagi menghasilkan senario masalah yang berkesan. Senario masalah tulen dibina berdasarkan situasi dunia sebenar

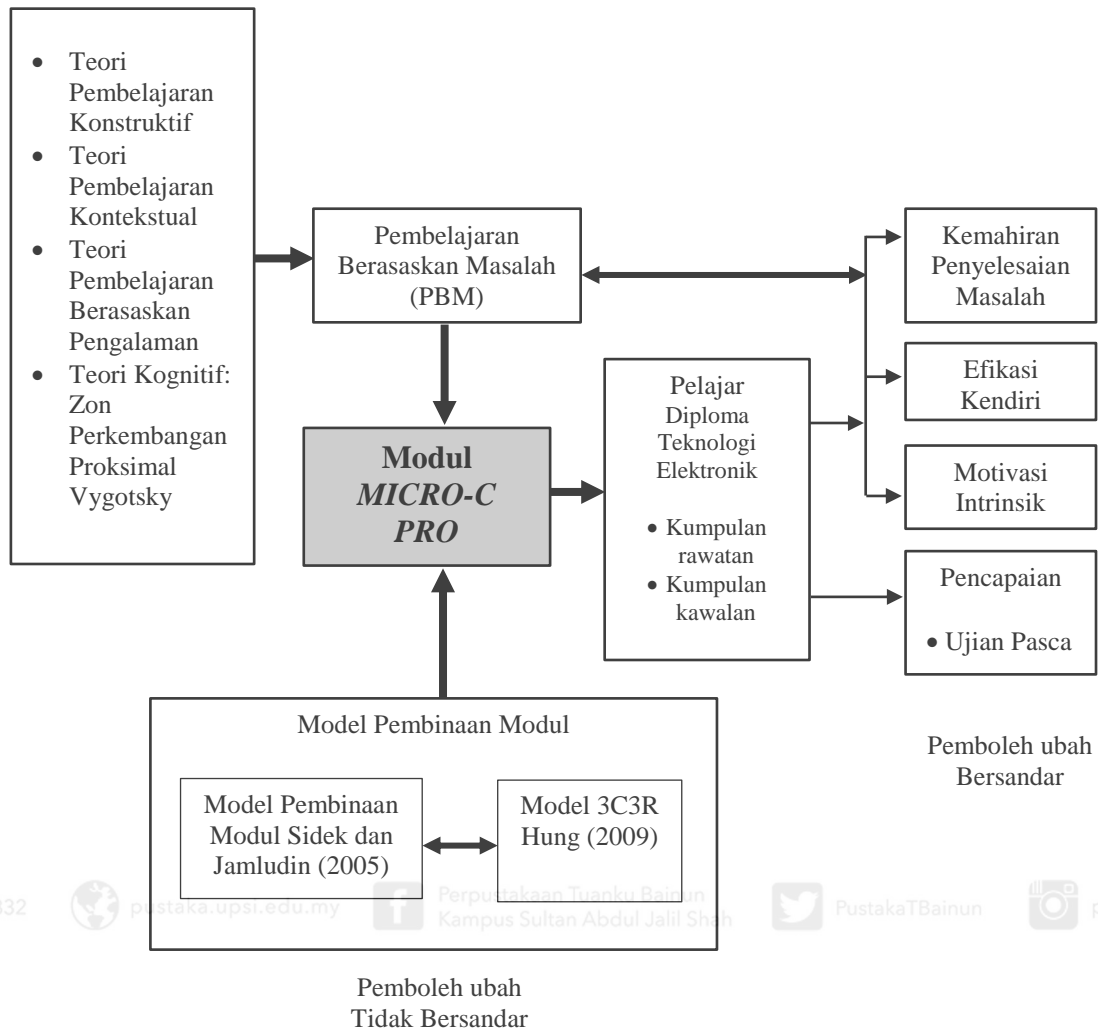




yang juga berlaku dalam kehidupan seharian. Senario masalah ini adalah sebagai penggerak atau pencetus yang akan memberi fokus kepada pelajar untuk mengenalpasti bahawa mereka perlu mempelajari pengetahuan yang baharu sebelum mereka menyelesaikan senario masalah yang diberikan (Tse & Chan 2003; Sockalingam & Schmidt, 2011). Senario masalah dicipta perlu seiring dengan hasil pembelajaran dan kemahiran pembelajaran yang ingin diterapkan (Tse & Chan, 2003). Pengintegrasian elemen kemahiran penyelesaian masalah, efikasi sendiri dan motivasi intrinsik dalam modul adalah berdasarkan tinjauan kajian lepas (Wijnia, Loyens, & Derous, 2011; Zulida, Nor Hazana, & Berhannudin, 2016; Demiroren, Turan, & Oztuna, 2016; Fukuzawa et al., 2017; Dagyar & Demirel 2015).

Rumusan di sini dapat dinyatakan bahawa kerangka konseptual bagi kajian ini menunjukkan pemboleh ubah tidak bersandar kajian ini adalah Modul *MICRO-C PRO* yang menggunakan pendekatan PBM. Modul *MICRO-C PRO* dan pembelajaran konvensional adalah di bawah kategori pendekatan pengajaran yang diaplikasikan dalam topik sukar dalam mata pelajaran Pengawal Mikro. Kedua-dua kaedah ini dibezakan dengan ciri-ciri pembelajaran yang distrukturkan di dalam modul pembelajaran dan diaplikasikan dalam kelas Pengawal Mikro yang terlibat dalam kajian ini. Manakala pemboleh ubah bersandar bagi kajian ini adalah dalam bentuk hasil pembelajaran iaitu pencapaian, kemahiran penyelesaian masalah, efikasi sendiri dan motivasi intrinsik pelajar semasa proses pembelajaran berlaku. Teori pembelajaran yang mendasari modul *MICRO-C PRO* adalah teori konstruktivisme kemudian digabungkan dengan teori-teori pembelajaran lain yang mempunyai ciri-ciri PBM. Kerangka konseptual kajian diringkaskan dalam Rajah 1.2.





Rajah 1.2 Kerangka Konsep Kajian

1.8 Kepentingan Kajian

Kajian ini tertumpu pada proses membina dan menguji kesan modul PBM (*MICRO-C PRO*) dalam kalangan pelajar kursus Teknologi Elektronik di KV. Kajian ini turut menyumbangkan kepada pengetahuan dari segi menyediakan bukti-bukti tentang kesan PBM terhadap domain pembelajaran yang dikaji iaitu pencapaian, kemahiran penyelesaian masalah, efikasi sendiri dan motivasi intrinsik. Manakala topik



“Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro” dipilih kerana topik ini merupakan topik yang sukar dikuasai oleh pelajar. Kajian ini diharapkan dapat memberi manfaat kepada pihak pereka bentuk modul PdP, pelajar, pendidik dan pengubal kurikulum terutamanya dalam bidang *TVET* atau pendidikan kejuruteraan dan vokasional. Selain dari itu, kajian ini diharapkan dapat menyumbang kepada pengetahuan dan khazanah ilmu yang akan diguna pakai sebagai sumber rujukan pada masa akan datang untuk menambah baik kajian seterusnya serta meningkatkan kualiti penyelidikan seterusnya.

1.8.1 Kepentingan Kajian terhadap Pereka bentuk Modul PdP

Pembinaan modul *MICRO-C PRO* adalah berteraskan Model Pembinaan Modul Sidek dan Jamaludin (2005) dan Model 3C3R Hung (2009). Model Pembinaan Modul Sidek dan Jamaludin merupakan salah satu model reka bentuk pengajaran yang lengkap dalam membina modul pembelajaran. Komponen utama dalam modul berteraskan PBM ini adalah senario masalah. Bagi membentuk senario masalah yang seiring dengan matlamat dan hasil pembelajaran yang ingin diterapkan, model 3C3R diintergarasikan ke dalam modul *MICRO-C PRO* untuk menambahkan lagi perincian yang lebih berkesan dan efektif. Tatacara pengubalan modul *MICRO-C PRO* ini diharapkan dapat mengemukakan satu alternatif bagi membantu pengubal modul dalam bidang disiplin yang lain.





1.8.2 Kepentingan Kajian terhadap Pelajar

Dapatan kajian ini menjelaskan tentang potensi PBM dan sumbangannya kepada pelajar dari segi memberi pemahaman yang lebih baik dan juga meningkatkan motivasi pelajar menerusi pelaksanaan modul *MICRO-C PRO*. Menerusi kaedah PBM, pelajar diharap dapat mengaplikasikan pengetahuan dan konsep pengawal mikro dalam situasi sebenar melalui aktiviti penyelesaian masalah dalam modul *MICRO-C PRO*. Pelajar juga dapat menggunakan kaedah penyelesaian masalah yang lebih sesuai semasa menyelesaikan masalah dalam pembinaan atur cara dalam topik sukar.

Berdasarkan dapatan kajian ini juga diharapkan dapat mengubah persepsi pelajar bahawa mata pelajaran teknikal adalah satu mata pelajaran yang sukar untuk cemerlang. Selain itu, kaedah PBM dapat memberi ruang kepada pelajar untuk belajar secara sendiri atau berbincang bersama rakan-rakan pada bila-bila masa. Pembelajaran dalam kumpulan dapat menerapkan amalan kerja secara terancang dan dapat berkongsi maklumat di antara satu sama lain. Pembelajaran menggunakan modul sekali gus menimbulkan rasa tanggungjawab terhadap pembelajaran sendiri.

Kesimpulannya dengan penggunaan modul ini pelajar dapat mempelajari topik Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro lebih mendalam menerusi set senario masalah yang dibina. Pemilihan masalah yang tulen dapat membantu memotivasikan pelajar kerana setiap masalah yang dibina adalah berorientasikan kehidupan sebenar. Pelajar berpeluang menganggap masalah tersebut sebagai masalah mereka sendiri dan berusaha untuk mencari jalan penyelesaian. Situasi ini dapat membantu pelajar memperoleh pengetahuan baharu dan mempelajari sesuatu di luar konteks



pembelajaran di dalam kelas. Diharap pelajar dapat menggunakan modul ini dalam PdP mata pelajaran Pengawal Mikro bagi memperolehi keputusan yang cemerlang.

1.8.3 Kepentingan Kajian terhadap Pensyarah

Kajian ini juga signifikan kepada pensyarah iaitu dari segi menyediakan sumber rujukan dan panduan dalam pelaksanaan PBM. Kajian ini dapat membantu pensyarah meningkatkan kemahiran pedagogi sedia ada. Modul *MICRO-C PRO* juga boleh dijadikan sebagai bahan bantu mengajar yang berkesan bagi pensyarah serta membantu pensyarah untuk memudahkan penerangan tentang mata pelajaran Pengawal Mikro dengan lebih mendalam.

Hasil kajian ini juga penting bagi membantu pensyarah membuat perancangan pengajaran yang lebih teliti dan berkesan terutamanya dalam topik yang sukar dalam mata pelajaran Pengawal Mikro supaya dapat meningkatkan pencapaian pelajarinya. Adalah diharapkan kajian ini dapat membantu pensyarah supaya mempelbagaikan lagi kaedah pengajaran mereka yang lebih bersesuaian dalam proses PdP mata pelajaran Pengawal Mikro.

1.8.4 Kepentingan Kajian Terhadap Penggubal Kurikulum

Matlamat BPLTV memastikan kurikulum pendidikan vokasional relevan dengan keperluan industri dan meningkatkan kolaborasi dengan pihak industri. Kurikulum

yang berteraskan pekerjaan dan pembelajaran berpusatkan pelajar dilihat dapat meningkatkan kebolehpasaran para graduan KV. Oleh itu hasil kajian tentang kaedah PBM adalah penting bagi pihak penggubal kurikulum terutamanya dalam merancang kurikulum KV yang berkaitan dengan mata pelajaran Pengawal Mikro supaya bersesuaian mengikut keperluan semasa dan perkembangan pendidikan terkini.

Kajian ini juga diharapkan memberi kepentingan kepada penggubal kurikulum untuk meneroka satu pendekatan pengajaran yang bukan sahaja menerapkan kemahiran inkuiri malah menjamin pencapaian pelajar yang lebih cemerlang. Dengan yang demikian, KPM dapat memberi galakan kepada KV di Malaysia dan para pensyarah yang sangat komited dalam membantu pelajar mereka. Pendedahan yang lebih mendalam harus diberikan kepada para pensyarah yang berkeinginan untuk meningkatkan pengetahuan dan kemahiran mereka dalam proses PdP.

1.9 Skop dan Batasan Kajian

- i) Kajian ini adalah untuk mengkaji kesan PBM dalam skop pencapaian, kemahiran penyelesaian masalah, efikasi sendiri, dan motivasi intrinsik.
- ii) Kajian ini melibatkan dua kumpulan pelajar semester lima yang mengambil modul mata pelajaran Pengawal Mikro (ETN 5044) bagi kursus Teknologi Elektronik di KV.
- iii) Bahan yang digunakan untuk pengajaran bagi kedua-dua kumpulan adalah unit 2 (*Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro*) dalam modul ETN 5044.

Kajian yang dijalankan ini terbatas kepada perkara-perkara seperti berikut:

- i. Eksperimen ini dikendalikan oleh pensyarah yang mengajar mata pelajaran Pengawal Mikro yang telah diberi taklimat penggunaan modul PBM (*Modul MICRO-C PRO*).
- ii. Kajian ini terhad kepada 10 minggu rawatan yang mana adalah tempoh yang sesuai untuk kajian berbentuk eksperimen.
- iii. Kajian ini hanya akan mengkaji kesan penggunaan kaedah PBM (*Modul MICRO-C PRO*) dan pengajaran secara konvensional (modul tanpa PBM) dalam mata pelajaran Pengawal Mikro yang bertajuk Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro (*Apply Microcontrollers Instructions Set*) iaitu unit 2 dalam modul ETN 5044. Tajuk ini dipilih berdasarkan kajian awal penyelidikan terhadap tajuk-tajuk dalam mata pelajaran Pengawal Mikro yang sukar difahami oleh pelajar. Maka dapatan kajian ini tidak dapat digeneralisasikan untuk unit-unit lain yang terkandung dalam modul ETN 5044.
- iv. Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemahiran penyelesaian masalah seperti terkandung dalam soal selidik *The Problem Solving Inventory (PSI)*. Efikasi sendiri diukur berdasarkan item yang terdapat dalam soal selidik *Generalized Self-efficacy Scale (GSES)* dan motivasi intrinsik diukur berdasarkan aspek yang terdapat dalam *Intrinsic Motivation Inventory (IMI)*. Alat kajian untuk mengukur pencapaian pelajar dari segi markah yang diperoleh di akhir penilaian ialah melibatkan topik yang dipilih dalam mata pelajaran Pengawal Mikro. Semua aspek kesahan dan kebolehpercayaan telah dipastikan terlebih dahulu sebelum pengukuran sebenar dilakukan.

1.10 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah merujuk kepada istilah-istilah yang digunakan dalam kajian. Berikut merupakan definisi operational yang digunakan dalam kajian ini:

1.10.1 Kesan Modul *MICRO-C PRO*

Dalam kajian ini, penilaian terhadap kesan modul *MICRO-C PRO* merujuk kepada sejauh mana keberkesanan pelaksanaan modul *MICRO-C PRO* yang menggunakan pendekatan PBM sebagai bahan bantu PdP utama dalam PdP mata pelajaran Pengawal Mikro terhadap pencapaian, kemahiran penyelesaian masalah, efikasi sendiri dan motivasi intrinsik pelajar yang dibandingkan dengan kaedah PdP konvensional. Kesan juga ditakrifkan sebagai kesan kognitif dan kesan afektif. Kesan kognitif dilihat pada pencapaian pelajar dalam mata pelajaran Pengawal Mikro yang diukur melalui ujian Pengawal Mikro untuk topik “Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro”. Manakala kesan afektif pula melibatkan kemahiran penyelesaian masalah, efikasi sendiri dan motivasi intrinsik yang diukur melalui instrumen soal selidik.

1.10.2 Kaedah Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM)

Finkle & Torp (1995) dan Savery & Duffy (2001) mentakrifkan PBM sebagai pembangunan kurikulum dan sistem pengajaran yang pada masa yang sama membangunkan strategi penyelesaian masalah dan disiplin pengetahuan asas serta



pelbagai kemahiran. Pelajar berperanan secara aktif sebagai penyelesaian masalah ketika berhadapan dengan masalah yang tidak berstruktur yang berorientasikan masalah dunia sebenar (Finkle & Torp, 1995). Barrows & Tamblyn (1980) pula mentakrifkan PBM sebagai pembelajaran yang terbentuk akibat daripada proses menyelesaikan masalah yang ingin diselesaikan. Dalam kajian ini, kaedah PBM diterapkan dalam proses PdP bagi membangunkan kemahiran dan pembelajaran abad ke-21 dalam kalangan pelajar KV di samping memberi pendedahan kepada pelajar tentang senario masalah dunia sebenar. Kaedah PdP yang berkonsepkan PBM ini diaplikasikan ke dalam kurikulum KV bagi mata pelajaran Pengawal Mikro. Secara operasi, kaedah PBM bermaksud kaedah PdP yang mengandungi senario masalah dan pembelajaran berpusatkan pelajar. Dalam kajian ini, PBM juga merujuk kepada pembelajaran secara berkumpulan yang melibatkan tujuh langkah PdP yang diadaptasi daripada Tematik *Polytechnic* (Lim & Goh, 2006) iaitu; (i) Menentukan kumpulan pembelajaran, (ii) Mengenal pasti masalah, (iii) Menjana idea, (iv) Menghasilkan isu pembelajaran, (v) Pembelajaran terarah sendiri, (vi) Mensintesis dan mengaplikasikan pengetahuan, dan (vii) Refleksi dan maklum balas.

1.10.3 Kaedah Konvensional

Kaedah konvensional merupakan kaedah PdP yang berpusatkan guru atau syarahan dan pelajar sebagai pendengar yang pasif (Sawant & Rizvi, 2015). Guru lebih dominan ke atas bahan bantu mengajar yang digunakan dalam PdP (Mascolo, 2009). Kaedah konvensional yang digunakan dalam kajian ini melibatkan kumpulan kawalan dengan merujuk kepada kaedah PdP yang lazimnya dilaksanakan di KV dalam kelas Pengawal





Mikro. Dalam kajian ini, pelajar menggunakan modul sedia ada yang disediakan oleh pensyarah tanpa intervensi dari PBM. Dalam erti kata lain, pensyarah mengajar konsep Pengawal Mikro kepada pelajar secara terus dengan menggunakan alat bantu mengajar seperti modul secara tradisi.

1.10.4 Kemahiran Penyelesaian Masalah

Kemahiran menyelesaikan masalah bermaksud menyelesaikan masalah secara berkesan iaitu mengenal pasti, menentukan dan menyelesaikan masalah menggunakan logik, serta pemikiran lateral dan kreatif (Crebert et al., 2011). Dalam proses ini, pelajar mencapai pengertian yang mendalam tentang sesuatu topik dan membina pengetahuan dan pemahaman iaitu mereka mampu untuk membuat keputusan baharu. Dalam kajian ini, kemahiran penyelesaian masalah diukur dari segi persepsi pelajar tentang kebolehan mereka menyelesaikan masalah selepas menerima rawatan PBM. Oleh yang demikian kemahiran penyelesaian masalah pelajar diukur dengan item-item yang terdapat dalam instrumen soal selidik *The Problem Solving Inventory (PSI)* yang ditadbir sebelum dan selepas rawatan. Soal selidik *PSI* merangkumi keyakinan penyelesaian masalah, pendekatan secara mengelak dan kawalan peribadi.

1.10.5 Efikasi Kendiri

Menurut Albert Bandura (1986), efikasi diri adalah pertimbangan subjektif individu terhadap kemampuannya untuk menyusun tindakan yang diperlukan untuk





menyelesaikan tugas-tugas khusus yang dihadapi. Definisi tersebut memberikan pemahaman bahawa efikasi diri adalah penilaian yang merupakan keyakinan subjektif individu mengenai kemampuan dirinya dalam melakukan tugas, mengatasi masalah, dan melakukan tindakan yang diperlukan untuk mencapai tujuan hasil tertentu. Bagi tujuan kajian ini, efikasi sendiri diukur dengan item-item yang terdapat dalam instrumen soal selidik *Generalized Self-efficacy Scale (GSES)* yang ditadbir sebelum dan selepas rawatan. Soal selidik *GSES* merangkumi aspek efikasi sendiri secara general.

1.10.6 Motivasi Intrinsik



Motivasi intrinsik ditakrifkan sebagai dorongan, keseronokan dan minat yang terdapat dalam diri seseorang pelajar untuk melakukan tugas sendiri berdasarkan kepuasan diri sendiri tanpa mengambil kira ganjarannya (Ryan & Deci, 2000). Dalam erti kata lain pelajar menjalankan aktiviti berpandukan gerakan dalaman tanpa mengharap sebarang pengiktirafan dari mana-mana pihak. Dalam kajian ini motivasi intrinsik diukur dengan item-item yang terdapat dalam instrumen soal selidik *Intrinsic Motivation Inventory (IMI)* yang ditadbir sebelum dan selepas rawatan. Soal selidik *IMI* merangkumi keseronokan, pilihan, kecekapan, usaha, tekanan dan kepentingan.





1.10.7 Mata Pelajaran Pengawal Mikro dalam Pendidikan Vokasional

Pendidikan vokasional merupakan pendidikan asas dalam bidang teknikal dan teknologi yang membentuk pengetahuan dan kemahiran dalam bidang Teknikal dan Vokasional bagi memenuhi keperluan tenaga manusia terlatih (KPM, 2015). Pendidikan vokasional yang dimaksudkan dalam kajian merupakan pendidikan di KV dalam peringkat Diploma Teknologi Elektronik. Proses PdP melibatkan pelajar semester lima yang menfokuskan kepada mata pelajaran Pengawal Mikro yang melibatkan topik Mengaplikasikan Set Arahan Pengawal Mikro.

1.10.8 Pencapaian dalam mata pelajaran Pengawal Mikro



Menurut Simpson & Weiner (1989), pencapaian ditakrifkan sebagai tingkah laku yang boleh diukur dalam siri standard ujian. Dalam konteks kajian ini, pencapaian ditakrifkan sebagai pencapaian akademik yang dilihat melalui pemerolehan dan penguasaan pengetahuan mata pelajaran Pengawal Mikro yang diajar. Pencapaian yang dimaksudkan dalam kajian ini juga adalah skor markah yang diperolehi dalam ujian ujian pasca Pengawal Mikro. Ujian pencapaian digubal berdasarkan jadual penentu ujian (JPU) yang mengandungi soalan-soalan mengikut aras kognitif. Pencapaian pelajar diukur melalui skor ujian bertulis yang diperolehi pelajar berdasarkan soalan-soalan yang dijawab oleh pelajar setelah mereka melaksanakan PBM, dengan merujuk kepada kumpulan mana yang lebih baik menemukan hasil pembelajaran mereka iaitu konstruknya mengikut aras Taksonomi Bloom iaitu pengetahuan, kefahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan penilaian. Di KV hanya aras pengetahuan, kefahaman, dan aplikasi





digunakan terutamanya untuk topik mudah dalam unit dua, manakala bagi PBM aras ketiga hingga keenam diaplikasikan bagi menguji pelajar dalam kemahiran aras tinggi iaitu aras analisis, sintesis dan penilaian. Ini adalah kerana kaedah PBM mengalakkan kemahiran berfikir aras tinggi untuk menyelesaikan senario masalah yang diberikan.

1.11 Rumusan

Kajian ini adalah berkaitan dengan satu kajian tentang kesan pelaksanaan Modul *MICRO-C PRO* terhadap pencapaian, kemahiran penyelesaian masalah, efikasi sendiri, dan motivasi intrinsik pelajar dalam mata pelajaran Pengawal Mikro. Hasil yang diperoleh secara tidak langsung memberi maklumat tentang kaedah PdP yang berkesan bagi mata pelajaran Pengawal Mikro. Oleh itu kajian terhadap pelaksanaan modul *MIKRO-C PRO* yang menggunakan pendekatan PBM dalam PdP mata pelajaran Pengawal Mikro adalah satu kajian yang relevan terutamanya bagi menangani masalah yang dihadapi oleh pensyarah dan pelajar dalam proses PdP mata pelajaran Pengawal Mikro di dalam kelas dan memenuhi keperluan pembelajaran semasa. Pemilihan kaedah PBM ini adalah kerana ciri-ciri PBM menepati pembelajaran abad ke-21 dan relevan dengan keperluan industri semasa.

