



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

PEMBINAAN MODEL AKTIVITI PENGAJARAN BIDANG PENYEJUKAN DAN PENYAMANAN UDARA BERASASKAN NILAI TERHADAP KELESTARIAN ALAM SEKITAR

MD NIZAM BIN NASIR



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2025



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**PEMBINAAN MODEL AKTIVITI PENGAJARAN BIDANG PENYEJUKAN
DAN PENYAMANAN UDARA BERASASKAN NILAI TERHADAP
KELESTARIAN ALAM SEKITAR**

MD NIZAM BIN NASIR



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 PEMBANGUNAN MANUSIA
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2025



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 pada17.....(hari bulan).....Jun..... (bulan) 20.....25.....

i. Perakuan pelajar :

Saya, MD NIZAM BIN NASIR, P20201000 dan FAKULTI PEMBANGUNAN MANUSIA (SILA NYATAKAN NAMA PELAJAR, NO. MATRIK DAN FAKULTI) dengan ini mengaku bahawa disertasi/tesis yang bertajuk Pembinaan Model Aktiviti Pengajaran Bidang Penyejukan dan Penyejukan Udara berasaskan Nilai terhadap Kelestarian Alam Sekitar

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, DR AZLI BIN ARIFFIN (NAMA PENYELIA) dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk Pembinaan Model Aktiviti Pengajaran Bidang Penyejukan dan Penyejukan Udara berasaskan Nilai terhadap Kelestarian Alam Sekitar

(TAJUK) dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian/sepenuhnya syarat untuk memperoleh Ijazah IJAZAH DOKTOR FALSAFAH PENGAJIAN KURIKULUM (SILA NYATAKAN NAMA IJAZAH).

7/7/2025

Tarikh


Tandatangan Penyelia

DR. AZLI BIN ARIFFIN
Pegsyaarah Kanan
Fakulti Pembangunan Manusia
Universiti Pendidikan Sultan Idris



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

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

Tajuk / Title: Pembinaan Model Aktiviti Pengajaran Bidang Penyejukan dan Penyamanan
Udara Berasaskan Nilai terhadap Kelestarian Alam Sekitar

No. Matrik / Matric's No.: P20201000247

Saya / I : MD NIZAM BIN NASIR

(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: 7/7/2025

DR. AZLI BIN ARIFIN
Pegyasarah Kanan
Fakulti Pembangunan Manusia
Universiti Pendidikan Sultan Idris

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

“ Dengan Nama Allah Yang Maha Pengasih Dan Maha Penyayang”

Alhamdulillah dengan rasa syukur ke hadrat Allah S.W.T dengan limpah kurnia-Nya, maka saya telah dapat menyiapkan laporan penyelidikan saya ini bagi memenuhi syarat untuk mendapatkan Ijazah Sarjana Kedoktoran (Pengajian Kurikulum).

Setinggi-tinggi terima kasih diucapkan buat yang teristimewa isteri saya yang tercinta, Norlela binti Sikas serta anak-anak yang begitu memahami serta banyak berkorban demi memberikan sokongan tanpa rasa jemu dari bermulanya penyelidikan ini sehingga selesai. Buat semua teman seperjuangan dan juga rakan-rakan, terima kasih atas segala sokongan dan bantuan yang diberikan. Jasa kalian semua akan dikenang sepanjang hayat.

Dengan selesainya penyelidikan ini, saya dengan rendah hati dan tulus ikhlas merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada pensyarah penyelia saya, Dr Azli bin Ariffin dan Professor Madya Dr Abdul Talib bin Mohamed Hashim di atas segala bimbingan dan tunjuk ajar yang diberikan sepanjang saya melaksanakan dan seterusnya menyempurnakan penyelidikan saya ini.

Saya juga ingin merakamkan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam membantu saya melaksanakan penyelidikan ini. Terima kasih juga diucapkan kepada pihak pensyarah Kolej Vokasional bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara SeMalaysia, tenaga pengajar institusi pendidikan yang terlibat, pihak Jabatan Alam Sekitar, pihak industri dan juga responden yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam penyelidikan ini.

Penghargaan ini juga turut ditujukan kepada semua individu yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung dalam membantu menjayakan penyelidikan ini. Semoga Allah S.W.T memberikan keberkatan terhadap setiap usaha dan kejayaan yang kita kecapai.

Terima kasih.

MD NIZAM BIN NASIR.





ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mereka bentuk dan membina model aktiviti pengajaran bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara berasaskan nilai terhadap kelestarian alam sekitar. Kaedah Penyelidikan Reka bentuk dan Pembangunan (PRP) yang melibatkan tiga fasa digunakan dalam kajian ini. Fasa pertama melibatkan analisis keperluan yang melibatkan soal selidik ke atas 121 responden yang terdiri daripada pensyarah Kolej Vokasional bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara (KV_PPU) dari seluruh Malaysia. Temu bual pakar turut dijalankan bagi mendapatkan maklum balas berkaitan keperluan kandungan model dan pembinaan model yang dibina. Fasa kedua menggunakan kaedah gabungan Nominal Group Technique (NGT) dan Interpretive Structural Modeling (ISM) untuk membangunkan model berdasarkan pandangan dan keputusan seramai sembilan orang panel pakar. Fasa ketiga melibatkan 30 orang pensyarah KV_PPU yang bertindak sebagai pengguna untuk menilai model tersebut menggunakan kaedah *Fuzzy Delphi Method* (FDM). Dapatan daripada fasa pertama menunjukkan bahawa min keseluruhan bagi konstruk keperluan kandungan model adalah 4.56 dengan sisihan piawai 0.39 manakala min keseluruhan keperluan pembinaan model adalah 4.54 dengan sisihan piawai 0.42. Ini menunjukkan bahawa responden sangat bersetuju akan keperluan panduan bagi meningkatkan kesedaran pelajar tentang impak bahan pendingin dalam Kurikulum Standard Kolej Vokasional bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara (KSKV_PPU) dan disokong dengan dapatan temu bual. Dalam fasa kedua pula, sebanyak 28 aktiviti telah dikenal pasti dan diterima dalam perbincangan kumpulan oleh pakar melalui kaedah NGT dan seterusnya fasa pengundian melalui kaedah ISM. Dapatan fasa ketiga pula menunjukkan bahawa peratus kesepakatan pakar adalah tinggi, melebihi 75%, memenuhi syarat *Triangular Fuzzy Number* dan melebihi 0.5 syarat *Defuzzification Process* bagi konstruk kebolegunaan elemen model, kebolegunaan klasifikasi elemen model dan kebolegunaan model keseluruhannya.





DEVELOPMENT OF A MODEL TEACHING ACTIVITIES IN THE FIELD OF VALUE-BASED REFRIGERANT AND AIR CONDITIONING ON ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY

ABSTRACT

This study aims to design and develop a model of teaching activities in the field of Refrigerant and Air Conditioning based on values that promote environmental sustainability. The study employed the Design and Development Research (DDR) method with involved three phases was used in this study. The first phase comprised a needs analysis using a questionnaire distributed to 121 respondents, consisting of Refrigeration and Air Conditioning (RAC) lecturers from Vocational College (VC) across Malaysia. Expert interviews were also conducted to obtain feedback on the requirements of the model content and the construction of the model being built. The second phase used the combined methods of Nominal Group Technique (NGT) and Interpretive Structural Modeling (ISM) to develop a model based on the views and results of a nine-member panel of experts. The third phase involved 30 RAC lecturers from VC across Malaysia who acted as users to evaluate the model using the *Fuzzy Delphi* Method (FDM). Findings from the first phase showed that the overall mean of the model content requirement construct was 4.56 with a standard deviation of 0.39 while the overall mean of the model construction requirement was 4.54 with a standard deviation of 0.42. These results indicate that respondents strongly agree on the need for guidance to raise students' awareness of the impact of refrigerants in the Vocational College Standard Curriculum in the field of Refrigeration and Air Conditioning (VCSC_RAC) as supported by the interview findings. In the second phase, a total of 28 activities were identified and accepted in the group discussion by experts through the NGT method and then the voting phase through ISM methods. The findings from the third phase showed that the percentage of expert agreement was high, exceeding 75%, meeting the requirements of the Triangular *Fuzzy* Number and exceeding the 0.5 requirements of the *Defuzzification* Process for the construct of the usability of the model elements, the usability of the classification of the model elements and the usability of the model as a whole.



KANDUNGAN

Muka Surat

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN ii

BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS iii

PENGHARGAAN iv

ABSTRAK v

ABSTRACT vi

KANDUNGAN vii

SENARAI JADUAL xiv

SENARAI RAJAH xviii

SENARAI SINGKATAN xx

SENARAI LAMPIRAN xxii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan 1

1.2 Latar Belakang Kajian 6

1.3 Pernyataan Masalah 11

1.4 Tujuan Kajian 21

1.5 Objektif Kajian 22

1.6 Persoalan Kajian 22

1.6.1 Fasa Pertama (Analisis Keperluan) 23

1.6.2	Fasa Kedua (Reka bentuk dan Pembinaan)	24
1.6.3	Fasa Ketiga (Penilaian dan Kebolegunaan)	25
1.7	Kerangka Konseptual Kajian	26
1.8	Kepentingan Kajian	29
1.9	Batasan Kajian	32
1.10	Definisi Istilah dan Operasi	34
1.10.1	Pendidikan Alam Sekitar	34
1.10.2	Bahan Pendingin	35
1.10.3	Penerapan Nilai terhadap kelestarian alam sekitar dalam kurikulum	36
1.10.4	KSKV_PPU	37
1.10.5	Penipisan Lapisan Ozon	39
1.10.6	Pemanasan Global	39
1.10.7	Model Aktiviti Pengajaran	40
1.10.8	Guru	41
1.11	Rumusan	41

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	43
2.2	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM)	44
2.3	Kolej Vokasional (KV)	48
2.3.1	Strategi Bahagian Pendidikan Latihan Teknik Dan Vokasional (BPLTV) Bagi Memastikan Kejayaan Transformasi Pendidikan Vokasional (TPV)	50
2.3.2	Kandungan Kurikulum Standard Kolej Vokasional (KSKV)	52
2.3.3	Format Kurikulum Standard Kolej Vokasional (KSKV)	54
2.3.4	Pentaksiran Kolej Vokasional (KV)	55

2.3.5	Dokumen Pentaksiran Standard Kompetensi (DPSK)	58
2.3.6	Struktur Dokumen Pentaksiran Standard Kompetensi (DPSK)	61
2.3.7	Objektif Dokumen Pentaksiran Standard Kompetensi (DPSK)	61
2.3.8	Pentaksiran Rujukan Standard	62
2.3.9	Bentuk Pentaksiran Kolej Vokasional (KV)	63
2.4	Komponen Pentaksiran Kolej Vokasional (KV)	63
2.4.1	Format Pentaksiran Kolej Vokasional (KV)	64
2.4.2	Pelaporan	66
2.4.3	KSKV	66
2.5	Penyejukan dan Penyamanan Udara (PPU)	68
2.5.1	Penipisan Lapisan Ozon	70
2.5.2	Pemanasan Global	71
2.5.3	Gas Rumah Hijau	72
2.5.4	UNESCO	72
2.5.5	Protokol Montreal	74
2.5.6	Strategi Penghapusan HCFC	75
2.5.7	Perundangan	75
2.5.8	Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 (Akta 127), Peraturan-Peraturan dan Perintah-Perintah	76
2.5.9	Akta Kastam 1967	77
2.6	Pendidikan Vokasional di Luar Negara	77
2.6.1	Pendidikan Vokasional di Thailand	78
2.6.2	Pendidikan Vokasional di Korea	80
2.6.3	Pendidikan Vokasional di Indonesia	81

2.6.4 Pendidikan Vokasional di Finland	83
2.7 Nilai	84
2.7.1 Matlamat Aspek Nilai dalam Pendidikan	89
2.7.2 Strategi Pelaksanaan Aspek Nilai dalam Pendidikan	90
2.7.3 Aspek Nilai dalam KSKV_ PPU	92
2.8 Teori Konstruktivisme	107
2.9 Teori keutamaan (<i>Virtue Theory</i>) (Aristotle 384-322 B.C)	110
2.10 Model McKillips (1987)	117
2.11 Model Perkembangan Kurikulum Taba	120
2.12 Model Sikap-Tingkah laku Terhadap Alam Sekitar (Bennett, 1974)	121
2.13 Dapatan Kajian Lepas	123
2.14 Kerangka Teori Kajian	126
2.15 Kerangka Konseptual Kajian	128
2.16 Rumusan	130

BAB 3 METODOLOGI

3.1 Pengenalan	132
3.2 Reka Bentuk Kajian	133
3.3 Prosedur Kajian	135
3.4 Kajian Rintis	135
3.5 Kajian Analisis Keperluan	137
3.6 Fasa Analisis Keperluan	138
3.6.1 Fasa Satu (Analisis Keperluan)	138
3.6.2 Instrumen Kajian	149
3.6.3 Populasi dan Sampel	155

3.7	Fasa Reka bentuk dan Pembangunan	157
3.7.1	Pelaksanaan Nominal Group Technique (NGT) Ubahsuai	172
3.7.2	Kelebihan dan Kekurangan NGT	177
3.7.3	Pembinaan Awalan Elemen dan Pemilihan Responden	179
3.7.4	Interpretive Structural Modeling (ISM)	180
3.8	Fasa Penilaian	185
3.8.1	Kaedah dan Tujuan <i>Fuzzy Delphi Method</i> (FDM)	185
3.8.2	Sampel Kajian	194
3.8.3	Instrumen Kajian	196
3.8.4	Prosedur Kajian	197
3.8.5	Analisis Data	200
3.9	Rumusan	201

BAB 4 DAPATAN DAN ANALISIS DATA KAJIAN FASA KEPERLUAN

4.1	Pendahuluan	204
4.1.1	Fasa Satu (Analisis Keperluan)	205
4.1.2	Jantina Responden	206
4.1.3	Umur Responden	206
4.1.4	Kelayakan Akademik Responden	207
4.1.5	Zon KV PPU SeMalaysia	208
4.1.6	Pengalaman Mengajar	208
4.2	Bahagian B (Keperluan Kandungan Model)	209
4.3	Bahagian C (Keperluan terhadap Pembinaan Model)	212
4.4	Temu bual	213
4.4.1	Apakah terdapat keperluan membangunkan dan mereka bentuk model aktiviti pengajaran dalam KSKV_PPU berasaskan nilai terhadap kelestarian alam sekitar?	214

4.4.2	Pandangan tiga (3) pakar terhadap keperluan reka bentuk model	215
4.4.3	Dapatan dan Kesimpulan Temu bual	216
4.5	Rumusan Dapatan Kajian Fasa Analisis Keperluan Model	225
4.6	Dapatan Fasa Dua : Reka bentuk dan Pembinaan Model	226
4.7	Dapatan Penilaian Senarai Awal Elemen	227
4.8	Senarai Elemen Pengendalian Bahan Pendingin	228
4.9	Dapatan Fasa Pembinaan	232
4.9.1	Dapatan langkah 1: Dapatan daripada <i>Nominal Group Technique</i> (NGT) Ubah suai	232
4.9.2	Dapatan Langkah 2: Hubungan Frasa Kontekstual dan Frasa Perkaitan	251
4.9.3	Dapatan Langkah 3 dan 4 : Pembangunan model aktiviti pengajaran	251
4.9.4	Dapatan Langkah 5 dan 6: Pembentangan dan Ulasan Semula Model Aktiviti Pengajaran	257
4.9.5	Dapatan Langkah 7: Klasifikasi Aktiviti berdasarkan Model Aktiviti Pengajaran	259
4.9.6	Dapatan Langkah 8 dan 9 : Analisis dan Interpretasi Model Aktiviti Pengajaran	268
4.10	Rumusan	273
4.11	Dapatan Fasa Tiga : Penilaian Model	274
4.12	Analisis Fasa Penilaian	274
4.12.1	Latar Belakang Pakar	275
4.12.2	Laporan Analisis FDM	276
4.12.3	Syarat <i>Fuzzy</i>	278
4.12.4	Konstruk A – Kebolegunaan Elemen Model	281
4.12.5	Konstruk B – Kebolegunaan Klasifikasi Elemen Model	283

4.12.6	Konstruk C - Kebolegunaan Model	285
4.13	Model Akhir	286
4.14	Rumusan	293
BAB 5 PERBINCANGAN DAPATAN		
5.1	Pengenalan	294
5.2	Perbincangan Dapatan	294
5.3	Perbincangan Model Prototaip untuk penerapan nilai terhadap kelestarian alam sekitar	305
5.4	Peranan Aspek Nilai Terhadap Kelestarian Alam Sekitar	325
5.5	Spesifikasi Model	328
5.6	Rumusan Pembinaan Model	332
5.7	Kesimpulan, Implikasi dan Cadangan	333
5.8	Implikasi dan Cadangan Kajian	333
5.8.1	Implikasi terhadap Kurikulum	333
5.8.2	Implikasi terhadap Amalan Kajian	334
5.8.3	Implikasi Teori dan Model Kajian	336
5.8.4	Implikasi Metodologi	338
5.8.5	Implikasi Polisi	340
5.8.6	Implikasi Sistem Pendidikan Negara	341
5.9	Cadangan	342
5.10	Kesimpulan	346
5.11	Rumusan	347
RUJUKAN		349
LAMPIRAN		367

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
2.1	Struktur Kurikulum Kolej Vokasional, Kementerian Pendidikan Malaysia	53
2.2	Program Kolej Vokasional, Kementerian Pendidikan Malaysia	68
2.3	Struktur Pengajian Kursus di Kolej Vokasional	68
2.4	Strategi Penghapusan HCFC	75
2.5	Kawalan Perundangan Penggunaan Bahan Pemusnah Ozon	76
2.6	Pengurusan Refrigerant 1999	76
2.7	Kawalan Import Bahan Pemusnah Ozon (ODS) di bawah Akta Kastam 1967	77
3.1	Interpretasi Pekali <i>Cronbach Alpha</i>	136
3.2	Kajian Rintis (Kebolehpercayaan)	137
3.3	Proses Analisis Keperluan	142
3.4	Interpretasi Min Analisis Keperluan	143
3.5	Interpretasi Pekali <i>Cronbach Alpha</i>	149
3.6	Sumber pembinaan instrumen soal selidik kajian	150
3.7	Maklumat ringkas panel pakar penilai kesahan soal selidik dan temu bual	151
3.8	Skala Likert 5 Mata	151
3.9	Interpretasi Skor Min	154

3.10	Pengumpulan dan Analisis Data mengikut Fasa	156
3.11	Penyelidikan ISM dalam pelbagai bidang	159
3.12	Profil Pakar Penilai Elemen Soal Selidik sebelum dibawa ke NGT & ISM	167
3.13	Profil Pakar NGT & ISM	168
3.14	Nilai <i>Cronbach Alpha</i> Bagi Fasa Penilaian	197
3.15	Pembolehubah Linguistik 7 Skala	198
4.1	Jantina Responden	206
4.2	Umur Responden	207
4.3	Akademik Responden	207
4.4	Zon Responden	208
4.5	Pengalaman Mengajar Responden	209
4.6	Skor Min dan Sisihan Piawai Elemen Konstruk Keperluan Kandungan Model	210
4.7	Min keseluruhan konstruk keperluan kandungan model	211
4.8	Skor min dan sisihan piawai elemen konstruk keperluan terhadap pembinaan model	212
4.9	Min keseluruhan konstruk keperluan terhadap pembinaan model	213
4.10	Maklumat ringkas panel pakar temu bual	214
4.11	Dapatan temu bual dan kesimpulan dapatan bagi impak bahan pendingin <i>Chlorofluorokarbon</i> (CFC), <i>Hydrochloroflourocarbon</i> (HCFC) dan sebagainya ke atas atmosfera.	217
4.12	Dapatan temu bual dan kesimpulan dapatan tentang punca pemanasan global dan penipisan lapisan ozon.	218
4.13	Dapatan temu bual dan kesimpulan dapatan bagi penerapan nilai terhadap kelestarian alam sekitar dalam KSKV- PPU	219
4.14	Dapatan temu bual dan kesimpulan dapatan bagi kesedaran bahawa anda tergolong daripada orang yang penting dalam menjaga kepentingan kelestarian alam sekitar	220

4.15	Dapatan temu bual dan kesimpulan dapatan bagi kesan terhadap penipisan lapisan ozon dan pemanasan global sekiranya pelepasan bahan pendingin ke atmosfera dilakukan	221
4.16	Dapatan temu bual dan kesimpulan dapatan bagi keperluan membina model aktiviti pengajaran dalam subtopik Refrigerant Handling dalam KSKV_PPU	222
4.17	Dapatan temu bual dan kesimpulan dapatan bagi keperluan pembinaan model dapat mewujudkan kesedaran pelajar terhadap pentingnya penjagaan alam sekitar ?	223
4.18	Dapatan temu bual dan kesimpulan dapatan bagi keperluan pembinaan model merupakan satu kempen yang dapat membantu Jabatan Alam Sekitar meningkatkan kesedaran tentang kelestarian alam sekitar?	224
4.19	Senarai Elemen	228
4.20	Profil Pakar Penilai Elemen Soal Selidik sebelum dibawa ke NGT & ISM	230
4.21	Senarai Elemen Model setelah melalui proses penilaian sebelum dibawa ke NGT & ISM	231
4.22	Dapatan NGT: Kedudukan dan Keutamaan Terhadap Aktiviti Pembelajaran	234
4.23	Pengubahsuaian Elemen bernombor 19 hingga 28 untuk pembentukan model sebagai satu model aktiviti pengajaran	239
4.24	Senarai Elemen Baharu dalam Model aktiviti pengajaran	240
4.25	Kedudukan Elemen pada Keutamaan yang sama	259
4.26	Matriks Capaian Terakhir	260
4.27	Pembahagian Matriks Capaian	263
4.28	Aras Pembahagian Matriks Capaian	266
4.29	Jantina Pakar	275
4.30	Kelayakan Akademik Pakar	275
4.31	Pengalaman Mengajar Pakar	276
4.32	Senarai Elemen model yang telah melalui proses penilaian FDM	279

4.33	Kebolehgunaan Elemen Model	281
4.34	Kebolehgunaan Klasifikasi Elemen Model	283
4.35	Kebolehgunaan Model	285
4.36	Pemurnian Elemen (Model Prototaip)	288
4.37	Elemen Baharu (Model Prototaip)	289
4.38	Senarai Akhir Elemen Model mengikut urutan sebenar	289
5.1	Skor min dan sisihan piawai elemen konstruk keperluan terhadap pembinaan model	296
5.2	Min dan Sisihan Piawai Keseluruhan Konstruk Keperluan terhadap Pembinaan Model	296
5.3	Skor min dan sisihan piawai elemen konstruk keperluan kandungan model	297
5.4	Min dan Sisihan Piawai Keseluruhan Konstruk Keperluan Kandungan Model	299
5.5	Kesimpulan Dapatan Temu bual Keperluan terhadap Pembinaan Model	300
5.6	Skala Fuzzy dan Skala Likert	303
5.7	Konstruk A, B dan C	304
5.8	Spesifikasi Model	331

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Kerangka Konseptual Kajian	26
2.1	Kerangka Teori Kajian	128
3.1	Carta Alir Fasa Analisis Keperluan	143
3.2	Carta Alir Fasa Reka bentuk dan Pembangunan	166
3.3	Gambaran Konseptual ISM	181
3.4	Gambaran Konseptual ISM	182
3.5	Langkah Asas Pelaksanaan Efektif ISM	183
3.6	Contoh Matrik Jangkauan	184
3.7	Carta Alir Fasa Penilaian	188
4.1	Proses undian ISM	253
4.2	Model Penjanaan ISM siap setelah melalui proses undian – 28 elemen	253
4.3	Model Penjanaan ISM siap setelah melalui proses undian – 28 elemen	254
4.4	Model Penjanaan ISM (<i>Concept Star</i>) diubahsuai mengikut kesesuaian ruang supaya setiap perkataan dan ayat dapat dibaca dan dipaparkan	255
4.5	Model Prototaip Pengendalian Bahan Pendingin untuk peningkatan nilai terhadap kelestarian alam sekitar berdasarkan kepada <i>Interpretive Structural Modeling</i> (ISM) yang telah diubah suai	256



4.6	Matriks Kuasa Memandu-Kebergantungan Model aktiviti pengajaran berasaskan nilai terhadap kelestarian alam sekitar berdasarkan kepada <i>Interpretive Structural Modeling</i> (ISM)	269
4.7	Syarat <i>Fuzzy</i>	278
4.8	Model Akhir Aktiviti Pengajaran Pengendalian Bahan Pendingin	292



SENARAI SINGKATAN

BPLTV	Bahagian Pendidikan Latihan Teknik Vokasional
BPO	Bahan Pemusnah Ozon
DDR	<i>Design and Development Research</i>
DPSK	Dokumen Pentaksiran Standard Kompetensi
DVM	Diploma Vokasional Malaysia
FPK	Falsafah Pendidikan Kebangsaan
HPMP	Pelan Pengurusan Pelupusan HCFC
IPCC	Panel Antara Kerajaan tentang Perubahan Cuaca
IPGM	Institut Pendidikan Guru Malaysia
ILKA	Institut Latihan Kemahiran Awam
JAS	Jabatan Alam Sekitar
JERI	Jasmani Emosi Rohani Intelek
JPK	Jabatan Pembangunan Kemahiran
KBSM	Kurikulum Baru Sekolah Menengah
KSSM	Kurikulum Standard Sekolah Menengah
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
KPT	Kementerian Pendidikan Tinggi
KSKV-PPU	Kurikulum Standard Kolej Vokasional Penyejukan Penyamanan Udara

KV	Kolej Vokasional
LPM	Lembaga Peperiksaan Malaysia
MPAV	Mata Pelajaran Aliran Vokasional
MQA	Agensi Kelayakan Malaysia
PAV	Pendidikan Asas Vokasional
PRP	Penyelidikan Reka bentuk Pembangunan
PBB	Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu
PPPM	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
PPT	Pemberi Perkhidmatan Tinggi
PPU	Penyejukan dan Penyamanan Udara
PTV	Pendidikan Teknik dan Vokasional
RMKe-10	Rancangan Malaysia Kesepuluh
SKM	Sijil Kemahiran Malaysia
SLAAS	Sekolah Lestari Anugerah Alam Sekitar
SLDN	Sistem Latihan Dual Nasional
SPSS	<i>Statistical Packages for Sains Social</i>
SVM	Sijil Vokasional Malaysia
TPV	Transformasi Pendidikan Vokasional
TVET	<i>Technical Vocational Education and Training</i>
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>

SENARAI LAMPIRAN

- A RMIC Etika Penyelidikan
- B Keputusan_eRas_030521
- C Surat Kebenaran Kajian BPLTV terkini- Md Nizam
- D Borang Persetujuan Menjadi Panel Pakar
- E Pakar Penilai Pengesahan Soal Selidik dan Temu bual
- F Pakar Temu bual Fasa 1
- G Pakar Elemen Nilai
- H Pakar NGT & ISM
- I Tentatif Pakar NGT dan ISM
- J Pakar Penilai Pengesahan Instrumen
- K Surat Pelantikan Pakar Penilai Fasa 3 – Kebolegunaan Model
- L Borang Persetujuan & Penerangan Fasa 3 Kebolegunaan Model (Pensyarah KV_PPU SeMalaysia)
- M Senarai Pembentangan, Penerbitan Artikel, Anugerah , Pengiktirafan dan Pencapaian



BAB 1

PENDAHULUAN



Sistem pendidikan negara seharusnya mempunyai kurikulum yang boleh lentur dan bersifat organik pada masa kini terutamanya dalam bidang pendidikan teknik dan vokasional. Ini selaras dengan Revolusi Industri 4.0 yang menyatakan bahawa kurikulum bidang pendidikan teknik dan vokasional seharusnya memenuhi kehendak industri. Pemfokusan pengintegrasian elemen nilai tentang impak bahan pendingin terhadap atmosfera ke dalam Kurikulum Standard Kolej Vokasional bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara (KSKV_PPU) perlu dijadikan asas dalam proses pembelajaran dan pihak penggubal kurikulum setiap agensi pendidikan yang menjalankan sesuatu program pendidikan perlu memberi perhatian tentang perkara ini untuk menjamin bahawa proses pendidikan akan lebih menarik dan berjaya.





Ini kerana pelajar bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara (PPU) menggunakan bahan pendingin dalam pembelajaran mereka. Bahan pendingin tersebut mempunyai impak terhadap atmosfera yang boleh menyebabkan penipisan lapisan ozon dan pemanasan global. Penerbitan Buku Panduan Guru Pendidikan Alam Sekitar merentas kurikulum sekolah rendah dan menengah oleh Pusat Perkembangan Kurikulum Kementerian Pendidikan Malaysia merupakan salah satu usaha memperkasakan pendidikan berkaitan alam sekitar (Haliza Abdul Rahman, 2018). Guru seharusnya memiliki atribut afektif, pengetahuan dan kebolehan kognitif seperti sensitiviti persekitaran alam sekitar yang sepatutnya membentuk pelajar (Haliza Abdul Rahman, 2018).

Permasalahan alam sekitar seperti tanah runtuh, pencemaran sungai, pemanasan global, pencemaran udara, gempa bumi, penipisan lapisan ozon serta banyak lagi tidaklah asing bagi kita sejak dahulu lagi. Isu masalah alam sekitar ini berpunca daripada manusia itu sendiri. Menurut (Sannusi, 2020), pencemaran toksik di Sungai Kim Kim di Pasir Gudang, pencemaran minyak di lembangan Sungai Semenyih dan kebakaran hutan yang menyebabkan jerebu rentas sempadan yang berlaku menyebabkan terjadinya kemusnahan alam sekitar. Kesedaran perlu wujud dalam setiap diri individu dan perlu berubah serta melibatkan diri di dalam pemuliharaan alam sekitar.

Penglibatan individu dalam meningkatkan kesedaran terhadap kelestarian alam sekitar merupakan satu langkah yang baik dalam usaha pemuliharaan alam sekitar. Idea untuk mewujudkan Sekolah Lestari Anugerah Alam Sekitar (SLAAS) untuk membudayakan pendidikan alam sekitar dengan menerapkan nilai murni terhadap





kelestarian alam sekitar dalam aspek pengurusan, kurikulum, kokurikulum dan penghijauan secara berterusan dapat mewujudkan amalan hidup yang selaras dengan konsep pembangunan lestari (Letchumanan & Che Rose, 2021). Elemen pendidikan boleh digunakan pada masa kini untuk mengatasi isu kelestarian alam sekitar yang berlaku kerana pendidikan merupakan elemen penting dalam meningkatkan keupayaan manusia untuk membantu merangsang pelaksanaan pembangunan lestari (Letchumanan & Che Rose, 2021). Kesan kepada kestabilan alam sekitar dalam kehidupan akan dipertimbangkan oleh individu apabila keharmornian di antara manusia dan alam sekitar mempunyai nilai yang sama (Institut Pendidikan Guru, 2010).

Semua mata pelajaran dalam kurikulum pendidikan perlu melibatkan pendidikan alam sekitar dalam merentas kurikulum dan seterusnya menyumbang kepada Pendidikan Alam Sekitar. Cabaran utama dalam meningkatkan kesedaran awam tentang kemusnahan alam sekitar di Malaysia adalah menghadapi sebahagian individu atau masyarakat yang tidak bersikap menyayangi alam (Mohamed Zin & Yaakob, 2020). Fenomena penipisan lapisan ozon yang melindungi kehidupan di muka bumi dari sinaran ultra ungu (UV) matahari yang berbahaya ialah cabaran yang paling besar kepada manusia sejak suku abad yang lalu. Sinaran UV yang terdedah secara berlebihan boleh menyebabkan penyakit seperti sakit mata, barah kulit, sistem ketahanan badan menjadi lemah dan rantai makanan juga turut terganggu.

Penipisan lapisan ozon berlaku disebabkan oleh penggunaan bahan pemusnah ozon (BPO) yang memberi impak terhadap kemusnahan alam sekitar. *Hydrochlorofluorocarbon* (HCFC) adalah bahan dalam satu kumpulan kimia yang diperkenalkan sebagai alternatif kepada *Chlorofluorocarbon* (CFC). Kebanyakan





HCFC mempunyai potensi pemanasan global yang tinggi iaitu 2,000 kali ganda daripada karbon dioksida walaupun HCFC kurang membinasakan lapisan ozon berbanding CFC. Penghapusan HCFC bukan sahaja boleh mengurangkan kesan pemanasan global malah dapat melindungi lapisan ozon. Penggunaannya adalah dalam industri penyejukan, industri penyaman udara, industri busa, industri pelarut, aerosol dan bahan pemadam kebakaran.

Tujuan Protokol Montreal adalah untuk mengawal selia pelepasan bahan kimia di seluruh dunia yang merosakkan lapisan ozon dengan cara yang wajar dan berhati-hati. (Rizal Razman et al., 2010). Ozon adalah molekul yang mengandungi 3 atom oksigen. Ozon bertindak sebagai satu pelindung bumi yang menyerap sinaran ultra ungu dan matahari. Lapisan ozon yang melindungi bumi sedang mengalami penipisan lapisan ozon akibat daripada aktiviti manusia. Negara-negara membangun di bawah Protokol Montreal, dikehendaki menghapuskan penggunaan BPO HCFC menjelang tahun 2030 dalam Pelan Pengurusan Penghapusan HCFC (HPMP). Sejak Januari 2010, Malaysia telah melaksanakan HPMP tersebut bagi mematuhi obligasi di bawah Protokol Montreal selepas kejayaan dalam penghapusan (BPO) seperti CFC, Halon dan Karbon Tetrachlorida (CTC) dan seterusnya mewujudkan HPMP pada tahun 2011.

Pendidikan merupakan alat utama dalam menyedarkan dan menggalakkan pelajar tentang kepentingan penjagaan alam sekitar agar tidak dimusnahkan atau dirosakkan begitu sahaja. Dalam konteks Kurikulum Standard Kolej Vokasional (KSKV) bagi bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara (PPU), penerapan elemen kurikulum berasaskan nilai terhadap kelestarian alam sekitar terhadap atmosfera tidak hanya tertumpu kepada satu subjek sahaja, tetapi merangkumi beberapa kursus yang





berkaitan seperti kursus asas penyamanan udara, sistem penyejukan dan pengendalian bahan pendingin. Model yang dihasilkan dalam kajian ini direka untuk merentasi semua kursus yang relevan dalam bidang PPU, dengan memberi panduan komprehensif kepada guru bagi mengintegrasikan elemen kesedaran tentang impak bahan pendingin dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Tujuan penerapan ini adalah untuk membentuk pengetahuan, kefahaman dan penghayatan yang mendalam dalam kalangan pelajar supaya mereka mempunyai komitmen yang tinggi dan sikap bertanggungjawab terhadap kelestarian alam sekitar, terutamanya ketika menggunakan bahan pendingin yang berpotensi menyumbang kepada pemanasan global dan penipisan lapisan ozon. Justifikasi penggunaan model ini merentasi semua kursus dalam bidang PPU adalah berdasarkan keperluan untuk memastikan tanggungjawab pelajar semasa mengendalikan bahan pendingin berlaku secara konsisten dan berkesan dalam semua aspek pembelajaran yang melibatkan penggunaan bahan pendingin di dalam bengkel. Ini akan meningkatkan kefahaman pelajar mengenai kesan impak bahan pendingin, sambil mengukuhkan sikap tanggungjawab pelajar semasa mengendalikan bahan pendingin di masa hadapan.

Lepasan pelajar bidang PPU wajib memiliki Kad Juruteknik Alam Sekitar yang dikeluarkan oleh Jabatan Alam Sekitar sebagai pra-syarat bagi menjalankan tugas menservis, menyelenggara dan memasang sistem PPU di sektor industri. Pihak Jabatan Pembangunan Kemahiran (JPK), Kementerian Sumber Manusia turut mewajibkan integrasi elemen kelestarian alam sekitar dalam kurikulum Persijilan Kemahiran Malaysia khususnya tentang kesan impak bahan pendingin terhadap atmosfera.





Model yang dihasilkan dalam kajian ini bertujuan untuk digunakan oleh pensyarah sebagai panduan dalam melaksanakan kursus-kursus dalam KSKV_PPU. Model ini dirancang untuk meningkatkan nilai terhadap kelestarian alam sekitar dalam kalangan pelajar dengan mengintegrasikan elemen-elemen kelestarian alam sekitar ke dalam pembelajaran mereka. Dalam konteks ini, pensyarah akan menggunakan model pengajaran ini sebagai rujukan untuk memperkasakan pengetahuan, minat dan tanggungjawab pelajar terhadap persekitaran mereka, khususnya semasa mengendalikan bahan pendingin seperti CFC dan HCFC yang berisiko menyumbang kepada pemanasan global dan penipisan lapisan ozon.

Penerapan nilai-nilai murni dan kemahiran menyelesaikan masalah berkaitan kelestarian alam sekitar yang lebih menyeluruh adalah penting bagi pelajar PPU. Model ini tidak hanya berfungsi untuk meningkatkan kesedaran tetapi juga untuk memperkasakan tindakan pelajar agar mereka dapat menjalankan tugas dengan lebih bertanggungjawab, sesuai dengan keperluan Akta 127 dan panduan teknikal yang dikeluarkan oleh Jabatan Alam Sekitar (Haliza Abdul Rahman, 2018).

1.2 Latar Belakang Kajian

Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FPK) yang terdapat dalam sistem pendidikan di Malaysia untuk membangunkan insan yang harmoni dan sihat berdasarkan kepercayaan kepada Tuhan dalam bidang intelek, rohani, emosi dan jasmani, suatu percubaan berterusan untuk memaksimumkan potensi setiap orang dengan cara yang teliti dan diselaraskan. Usaha ini adalah bagi mencapai kesejahteraan diri serta memberi





sumbangan terhadap keharmonian dan kemakmuran masyarakat dan negara dalam melahirkan rakyat Malaysia yang berilmu pengetahuan, berketrampilan, berakhlak mulia, bertanggungjawab dan berkeupayaan tinggi.

Pendidikan Teknikal dan Vokasional (PTV) sebagai sebahagian daripada objektif Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) untuk mewujudkan sistem pendidikan yang berkualiti tinggi dan berdaya saing di peringkat global, adalah penting untuk membantu individu mencapai potensi penuh mereka bagi memperkembangkan potensi individu dan memenuhi aspirasi negara Malaysia yang bertaraf dunia. Tanggungjawab individu juga ditekankan dalam FPK ke arah keamanan dan kesejahteraan negara, masyarakat dan keluarga demi melahirkan warganegara Malaysia yang berilmu pengetahuan, berketerampilan, berakhlak mulia, bertanggungjawab dan berkeupayaan mencapai kesejahteraan diri serta memberikan sumbangan (Dason et al., 2010).

Pelbagai isu dan masalah yang timbul dalam Pendidikan Alam Sekitar tentang manusia yang kini lebih sedar tentang keperluan dan kepentingan melindungi kesejahteraan alam sekitar (Jessica Dato et al., 2020). Matlamat inisiatif pendidikan alam sekitar adalah untuk meningkatkan tingkah laku mesra alam, meningkatkan pengetahuan dan memupuk sikap terhadap kemampanan (Jessica Dato et al., 2020). Peningkatan latihan kemahiran di Malaysia berfungsi sebagai strategi penting untuk kemajuan ekonomi negara dalam menangani tuntutan sosial (Abdul Muqsith Ahmad, 2018). Ini merupakan langkah asas ke arah mencapai status negara maju, namun terdapat pelbagai cabaran dan halangan yang mungkin menghalang kemajuan ini, kerana kemajuan sesebuah negara bukan semata-mata dinilai dari segi pembangunan





material tetapi juga merangkumi pertumbuhan rohani, termasuk transformasi tingkah laku individu (Mahdum, Wan Hasmah & Zulfahmi, 2014).

Sektor PPU merupakan salah satu sektor utama dalam menjayakan Pelan Pengurusan Pelupusan HCFC. Bahan pendingin CFC dan HCFC merupakan pemusnah ozon utama di lapisan stratosfera. KSKV_PPU adalah dokumen rasmi guru atau pensyarah untuk menjalankan proses pengajaran dan pembelajaran dan menyarankan strategi yang merangkumi pelbagai aktiviti serta penggunaan sumber yang terdapat dalam dokumen rasmi tersebut di KV. Guru atau pensyarah digalakkan untuk mengolah, memilih dan menyusun aktiviti pengajaran mengikut kesesuaian pelajar mengikut kreativiti mereka. Pensyarah yang tinggi kualiti dan komitmennya diperlukan oleh pihak KV khususnya bidang PPU ini untuk menyediakan dan melaksanakan tugas utama mendidik generasi akan datang dalam membentuk keprihatinan pelajar tentang impak bahan pendingin terhadap atmosfera yang boleh menyebabkan penipisan lapisan ozon dan pemanasan global.

Pensyarah KV_PPU diharapkan dapat memberi penekanan tentang elemen nilai yang membentuk keprihatinan pelajar dengan mengamalkan cara kerja yang baik semasa melakukan kerja menyelenggara sistem PPU dalam memastikan lapisan ozon dilindungi dan dapat mengurangkan pelepasan gas rumah hijau untuk mengelakkan masalah perubahan cuaca melampau. Cara kerja servis yang baik juga akan meningkatkan efisiensi sistem PPU serta memanjangkan jangka hayat sistem tersebut. Elemen nilai yang diterapkan dalam pengajaran dan pembelajaran diharapkan dapat memberi kesedaran kepada pelajar dan dapat diaplikasikan dalam dunia pekerjaan.





Aplikasi pengetahuan sains yang dapat memanfaatkan serta menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh manusia ditakrifkan sebagai teknologi (Senibina et al., 2020). Kehidupan manusia adalah sukar tanpa sains dan teknologi. Sistem PPU mempunyai dua topik utama iaitu Penyejukan dan Penyamanan Udara. Sistem Penyejukan terdiri daripada peti sejuk dan *cold room* manakala Sistem Penyamanan Udara terdiri daripada alat penyaman udara termasuk penyaman udara kenderaan.

Satu perkara atau aktiviti baru amat penting bagi meningkatkan keupayaan dan kemahiran serta pengetahuan para guru serta dikenali sebagai penyelidikan (Shaliza Amira et al., 2017). Satu ilmu baru atau pengetahuan dapat dihasilkan melalui penyelidikan. Penyelidikan perlu dijalankan bagi membolehkan sesuatu inovasi atau produk dihasilkan supaya sentiasa relevan dengan kehendak semasa. Tanpa penyelidikan, kita akan ketinggalan zaman dan mungkin berada pada takuk yang sama tanpa sebarang perubahan dalam diri kita, organisasi dan negara. Sesuatu program yang dikaji memerlukan bukti untuk menyokong sama ada dapat menambah serta memberi perubahan seiring dengan kehendak semasa (Shaliza Amira et al., 2017).

Transformasi KSKV_PPU berasaskan elemen nilai secara menyeluruh sekaligus memberikan impak terhadap pembangunan modal insan terdidik. Menurut (Zurina & Norjan, 2003), dalam pembinaan kapasiti negara menuju pembangunan lestari, salah satu elemen penting ialah peningkatan kesedaran terhadap kelestarian alam sekitar. Pembangunan modal insan juga haruslah diberikan perhatian yang serius bagi mencapai sebuah negara maju dan berjaya. Dalam Rancangan Malaysia Kesepuluh (2011-2015) aspek membangun dan mengekalkan modal insan yang bertaraf dunia merupakan salah satu rangka kerja yang ditekankan.





Nilai terhadap kelestarian alam sekitar merujuk kepada kesedaran dan tanggungjawab dalam menjaga keseimbangan ekosistem dengan mengurangkan impak negatif terhadap alam sekitar. Dalam konteks bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara (PPU), nilai ini menjadi semakin penting kerana bahan pendingin yang digunakan seperti *Chlorofluorocarbon* (CFC) dan *Hydrochloroflorocarbon* (HCFC) adalah antara penyumbang utama kepada pemusnahan lapisan ozon dan pemanasan global. Oleh itu, penerapan nilai kelestarian alam sekitar dalam bidang PPU bukan sahaja bertujuan meningkatkan kecekapan teknikal tetapi juga mengurangkan risiko kerosakan alam sekitar hasil kerja pengendalian bahan pendingin di dalam bengkel. Nilai ini menggalakkan pelajar dan pengamal bidang PPU untuk mengambil langkah pencegahan, seperti mengamalkan teknik servis yang selamat dan memastikan bahan pendingin tidak dilepaskan ke atmosfera secara sembarangan.



Dalam Pendidikan Teknik dan Vokasional (PTV), pengintegrasian nilai kelestarian alam sekitar ke dalam kurikulum KSKV_PPU dapat memberi kesedaran yang mendalam kepada pelajar tentang tanggungjawab mereka sebagai pengendali peralatan PPU. Pendidikan Alam Sekitar dalam PTV bukan sekadar menambah pengetahuan teknikal tetapi juga berfungsi sebagai alat untuk membentuk sikap dan amalan yang mesra alam. Misalnya, dalam sesi pengajaran, pensyarah dapat menekankan tentang kepentingan prosedur keselamatan dan teknik pengendalian bahan pendingin yang sesuai, yang bukan hanya meningkatkan efisiensi peralatan tetapi juga membantu mengurangkan kesan pemanasan global. Dengan menerapkan nilai kelestarian alam sekitar dalam bidang PPU, pelajar akan lebih bersedia untuk mengamalkan prinsip ini dalam pekerjaan kelak, seterusnya menyumbang kepada perlindungan alam sekitar dan pembangunan lestari negara.





Model yang dibangunkan ini adalah sebuah model aktiviti pengajaran yang dirancang khusus untuk digunakan dalam Kurikulum Standard Kolej Vokasional bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara (KSKV_PPU) di Kolej Vokasional Malaysia. Ia bertujuan untuk meningkatkan kesedaran, pengetahuan dan sikap pelajar terhadap konteks penggunaan dan pengurusan bahan pendingin yang mempunyai potensi besar untuk menyebabkan pemanasan global dan penipisan lapisan ozon sekiranya tidak dikendalikan dengan betul. Model pengajaran ini dibangunkan melalui pendekatan Penyelidikan Reka bentuk Pembangunan (PRP) yang melibatkan pakar dari pelbagai bidang, bertujuan bukan sahaja untuk mendidik pelajar mengenai aspek teknikal PPU, tetapi juga untuk membentuk sikap bertanggungjawab terhadap impak bahan pendingin semasa mengendalikan bahan pendingin di bengkel. Dengan mengintegrasikan nilai dan etika kelestarian alam sekitar dalam latihan kemahiran, model pengajaran ini menjadi satu keperluan bagi mempersiapkan pelajar dengan kesedaran dan pengetahuan yang relevan, sejajar dengan usaha global dan nasional untuk melindungi lapisan ozon dan isu pemanasan global.

1.3 Pernyataan Masalah

Bahan pendingin didefinisikan bahan yang digunakan bagi tujuan pemindahan haba di dalam sistem PPU, menyerap haba pada suhu dan tekanan rendah dan membebaskan haba pada suhu dan tekanan tinggi. Proses ini melibatkan pertukaran dari cecair ke wap dan wap ke cecair dalam kitaran penyejukan asas. Bahan pendingin adalah bahan utama yang digunakan oleh individu yang terlibat dalam kerja menservis dan menyelenggara sistem PPU. Bahan pendingin CFC dan HCFC adalah bahan pemusnah ozon (ODS)





utama di lapisan stratosfera. Sumber-sumber potensi pemusnahan ozon (ODP) terdiri daripada peti sejuk, alat penyaman udara, aerosol, alat pemadam api, foam aluminium (pembungkus makanan), pencuci kering dan nyahgris.

Apa itu ozon? Ozon merupakan molekul yang mengandungi 3 atom oksigen. Ozon bertindak sebagai satu pelindung bumi yang menyerap sinaran ultra ungu dari matahari. Lapisan ozon yang melindungi bumi sedang mengalami penipisan akibat dari aktiviti manusia. *Chlorofluorocarbon* (CFC) dan *Hydrochloroflorocarbon* (HCFC) merupakan pemusnah ozon utama di lapisan stratosfera, (Refrigeration & Air Conditioning Servicing Sector RACS; 2014). Potensi Pemusnahan Ozon (ODP) merupakan skala ukuran keupayaan bahan pemusnah ozon (ODS) seperti CFC dan HCFC untuk memusnahkan ozon. CFC mempunyai ODP lebih tinggi daripada HCFC.

Kesan penipisan lapisan ozon ialah seperti barah kulit, penyakit mata, melemahkan sistem imunisasi dan sebagainya.

Potensi Pemusnahan Ozon (ODP) merupakan skala ukuran keupayaan bahan pemusnah ozon (ODS) seperti CFC dan HCFC untuk memusnahkan ozon di lapisan stratosfera. Bahan pendingin CFC adalah lebih tinggi daripada HCFC. Atom halogen seperti klorin dan bromin dalam bahan pemusnah ozon akan bertindak balas dengan molekul ozon. Piawai bahan pendingin terdiri daripada Piawai Sistem Penomboran *Refrigerant* iaitu *ASHRAE Standard 34* dan *ISO 817* manakala Spesifikasi Ketulenan *Refrigerant* iaitu *AHRI Standard 700* dan *AHRI Standard 700 Appendix C* (Program Kursus Persijilan Juruteknik Bertauliah Sektor Penyejukan dan Penyamanan Udara, Pusat Latihan Bertauliah Politeknik Ungku Omar). Sistem piawai ini adalah untuk





memudahkan pengendali bahan pendingin dalam sektor PPU semasa melakukan kerja-kerja menservis, memasang dan menyelenggara sistem PPU di sektor industri.

Hari Ozon Sedunia diadakan setiap tahun adalah sebagai satu usaha untuk memelihara lapisan ozon dan mencari penyelesaian tentang perubahan iklim melampau. Protokol Montreal merupakan satu perjanjian antarabangsa bertujuan mengawal pengeluaran dan penggunaan bahan pemusnah ozon (ODS). Seminar yang bertajuk “*Workshop on Safety and Alternatives on Blowing Agent for Malaysian Industries in Foam Sector*” dan “*Workshop on Recycle and Reclaim of Refrigerants and the Emerging Alternatives in the Market (Refrigeration and Air Conditioning Sector)*” telah diadakan dengan anjuran Jabatan Alam Sekitar (JAS) serta berkolaborasi dengan *United Nations Development Programme (UNDP)* bersempena dengan Sambutan Hari Ozon Sedunia.



Penipisan lapisan ozon menghasilkan kesan Radiasi Ungu (UV) yang akan menyebabkan penyakit seperti barah kulit, penyakit mata (Cataract), sistem imunisasi lemah, kerosakan bahan binaan seperti kayu, plastik, getah dan kain. Hasil tanaman dan rantaian makanan marin (sumber makanan laut) juga berkurangan hasil peningkatan UV ini juga. Program Kebangsaan Penghapusan CFC fasa pertama (1992-2001) dan fasa kedua (2002-2010) adalah salah satu usaha untuk mengurangkan penggunaan bahan pemusnah lapisan ozon di bawah Protokol Montreal dalam pelan *HCFC Phase-Out Management Plan (HPMP)*. Dalam pada itu, mulai 1 Januari 2010, pengimportan bahan kimia *Chlorofluorocarbon (CFC)*, Halon dan Karbon Tetraklorida (CTC) telah berjaya dihentikan pengimportannya oleh negara Malaysia serta sumbangan geran





Tabung Dana Pelbagai Hala (*Multilateral Fund* – MLF) untuk program pengurangan penggunaan bahan pemusnah lapisan ozon.

Pemanasan global pula ialah peningkatan purata suhu udara di permukaan bumi dan laut sejak pertengahan abad ke-20 dan dijangka akan berterusan. Potensi Pemanasan Dunia (GWP) adalah ukuran relatif kepanasan gas rumah hijau yang terperangkap di atmosfera. Kesan pemanasan global seperti perubahan cuaca melampau, gelombang haba, cuaca panas yang panjang serta kemarau ini akan menyebabkan perubahan dalam corak taburan hujan. Pemanasan global juga adalah peningkatan suhu bumi disebabkan oleh peningkatan bahan pencemar di dalam udara. Kesan pelepasan bahan pendingin ke atmosfera akan memberi kesan kepada penipisan lapisan ozon, pemanasan global dan hujan asid. Tahap karbon dioksida di atmosfera semakin meningkat telah membawa kepada pemanasan global sejak lima dekad yang lepas (Nino, 2010).

Panel antara Kerajaan tentang Perubahan Cuaca (IPCC) ditubuhkan oleh Pertubuhan Meteorologi Sedunia serta Program Alam Sekitar Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (PBB) pada tahun 1998. Fungsi utamanya adalah menyemak dan menilai maklumat saintifik, sosio-ekonomi serta aspek teknikal terkini berkaitan pemanasan global. Saintis alam sekitar telah ditempatkan di beberapa lokasi strategik dan mengumpulkan laporan cuaca dan iklim di seluruh dunia secara sistematik. Kesedaran rakyat Malaysia yang prihatin kepada isu-isu kelestarian alam sekitar perlu ditingkatkan. Proses penerapan elemen nilai terhadap kelestarian alam sekitar ke dalam KSKV_PPU perlu dilaksanakan segera untuk meningkatkan kesedaran tentang isu





kelestarian alam sekitar kerana salah satu punca pemanasan global adalah daripada bahan pendingin CFC dan HCFC.

Kesan fenomena pemanasan global ini kepada manusia dan alam sekitar harus diberi kesedaran terhadap masyarakat (Aznie et al., 2017). Penipisan lapisan ozon merupakan penyumbang utama kepada pemanasan global di mana fenomena pemerangkapan gas dikenali sebagai gas rumah hijau. Gas rumah hijau merangkumi karbon monoksida, metana, nitrogen oksida, karbon dioksida, *chloroflorocarbon* (CFC) yang telah memerangkap dan menghalang haba bumi daripada terbebas keluar ke angkasa. Gas rumah hijau ini membenarkan bahang matahari menembusnya tetapi menghalang pembebasan semula bahang bumi ke atmosfera. Kesan pemanasan global ini akan menyebabkan perubahan cuaca melampau, kemarau, gelombang haba, cuaca panas berpanjangan. Ini akan terjadinya hujan asid dan banjir berlaku disebabkan pencairan salji serta peningkatan kenaikan paras laut terjadi.

Sikap manusia yang tidak ambil kisah dan tidak cakna terhadap isu kelestarian alam sekitar ini kerana mereka belum merasai apa yang berlaku sebenarnya serta kesan daripada pencemaran alam sekitar. Penyelidik merasakan perlunya memberi kesedaran kepada semua pihak supaya lebih cakna terhadap kelestarian alam sekitar melalui pendidikan berterusan supaya apabila bumi ini telah rosak akibat perbuatan manusia, maka barulah kita tersentak dan sudah terlambat mencari jalan menyelesaikan isu kerosakan alam sekitar ini. Objektif yang ditetapkan dalam mewujudkan keprihatinan pelajar iaitu bagi menanam dan memupuk minat pelajar untuk mengamalkan apa yang dipelajari di sekolah untuk diterap dan diamalkan dalam kehidupan seharian mereka masih belum tercapai.





Pendidikan Alam Sekitar diperkenalkan atas usaha kerajaan di kalangan generasi muda negara di sekolah-sekolah pada tahun 2019 amat dialu-alukan dalam usaha menyemai dan seterusnya meningkatkan sifat serta sikap menyayangi alam sekitar selain meningkatkan kesedaran terhadap isu semasa berkaitan persekitaran (Haliza Abdul Rahman, 2018). Kurikulum yang tiada perkaitan dengan elemen nilai akan cenderung kepada aktiviti pengajaran yang lebih kepada teori dan amali sahaja. Pembelajaran berasaskan elemen nilai tidak dapat dilakukan dengan baik sekiranya guru hanya mengikut kurikulum yang telah disediakan sahaja. Guru seharusnya memahami ke arah idea yang harus disampaikan kepada pelajar yang melangkaui rutin dan tabiat.

Kaedah pendidikan yang berkaitan dengan alam sekitar harus digunakan untuk berkongsi maklumat, meningkatkan kemahiran, menggalakkan penglibatan dan menggalakkan tindakan membina mengenai biodiversiti (Rekan et al., 2016). Palmer dan Neil (1994) mengenal pasti tiga pendekatan asas untuk mencapai matlamat ini. Pendekatan pertama, pendidikan tentang alam sekitar, menekankan kepentingan pengetahuan, kemahiran dan pemahaman dalam memupuk tindakan positif ke arah kelestarian alam sekitar. Pendekatan kedua, pendidikan mengenai unsur-unsur alam sekitar, berfungsi sebagai cara untuk meningkatkan kesedaran secara langsung dan membentuk sikap yang sepatutnya berlaku "melalui" alam sekitar. Akhir sekali, pendidikan "untuk" alam sekitar menangani isu kemampanan dan penyelesaian masalah, memberi tumpuan kepada kebolehan individu untuk menilai dan mengambil bahagian secara aktif dalam perkara ini secara konsisten.





Pengajaran yang menerapkan elemen nilai boleh mewujudkan persekitaran pembelajaran berfokuskan konteks kesedaran terhadap kelestarian alam sekitar di dalam bengkel. Ini kerana penjagaan kelestarian alam sekitar dalam proses pengajaran perlu diterapkan dengan mengenal pasti unsur-unsur penjagaan kelestarian alam sekitar pada setiap mata pelajaran yang akan diajar kepada pelajar. Guru mesti boleh mengenali subjek yang meningkatkan perasaan ingin tahu pelajar bagi memaksimumkan penglibatan pelajar dalam pengajaran. Pada satu peringkat, pelajar akan mengetahui sejauh manakah minat dan penguasaan guru itu sendiri terhadap topik impak bahan pendingin yang boleh merosakkan alam sekitar yang dikaitkan dalam pengajaran.

Penglibatan guru menganggap kurikulum sebagai titik fokus pengajaran yang berkesan dan imaginatif dalam konteks pengajaran yang mengintegrasikan elemen nilai. Semangat guru dalam menyedarkan pelajar tentang kelestarian alam sekitar dapat memberi inspirasi kepada pelajar untuk belajar. Guru perlu mengambil langkah proaktif untuk menerapkan unsur-unsur kesedaran nilai terhadap kelestarian alam sekitar bagi memastikan pengajaran dan pembelajaran lebih bermakna dan berkesan. Penerapan elemen nilai adalah satu aspek penting dalam proses pengajaran dan pembelajaran memandangkan sektor PPU merupakan salah satu sektor utama dalam menjayakan Pelan Pengurusan Pelupusan HCFC (HPMP).

Malaysia melalui Kementerian Sains, Teknologi & Alam Sekitar telah dilantik sebagai Tumpuan Pelaksanaan di Malaysia telah terlibat dalam proses rundingan penerimaan dan pelaksanaan di peringkat nasional dan terdapat sekurang-kurangnya 20 undang-undang alam sekitar antarabangsa dibincangkan (*Conservation and Environmental Management Division, MOSTE 2004*). Malaysia dianggap oleh





masyarakat antarabangsa sebagai salah satu negara yang paling berdedikasi untuk mengekalkan kelestarian alam sekitar, terutamanya berkaitan dengan melindungi lapisan ozon (Rizal Razman et al., 2010). Langkah-langkah mengurangkan pencemaran udara adalah melalui perundangan, teknologi dan pendidikan. Memandangkan negara kita amat komited tentang memulihara alam sekitar, aspek pendidikan adalah langkah yang diambil oleh penyelidik untuk menerapkan kesedaran tentang alam sekitar kepada diri dan jiwa pelajar. Ia juga dapat mewujudkan kesedaran yang tinggi dan minat pelajar tentang penjagaan kelestarian alam sekitar dan mereka merasakan sesuatu yang dipelajari itu adalah sebahagian daripada diri dan kehidupan mereka.

Satu usaha untuk membina model aktiviti pengajaran berdasarkan kepada perbincangan di atas berasaskan elemen nilai terhadap kelestarian alam sekitar dan proses pengajaran dan pembelajaran memerlukan pertimbangan yang teliti. Keupayaan guru untuk melaksanakannya dengan penuh semangat dan dedikasi bergantung kepada kejayaan sukatan pelajaran baru. Guru atau pensyarah sepatutnya memahami terlebih dahulu matlamat tentang sesuatu kurikulum (Azizi Yahaya et al., 2008). Penyelidik juga berharap akan dapat terus meneroka kaedah terbaik dalam menerapkan elemen-elemen nilai terhadap kelestarian alam sekitar dalam proses pengajaran dan pembelajaran serta diberikan perhatian dalam perancangan dan pembinaan dalam sesebuah kurikulum pendidikan.

Unsur-unsur tingkah laku manusia, terutamanya yang terjejas oleh pergantungan kepada kelestarian alam sekitar, masih tidak diterokai dengan mencukupi dan penyelidikan mengenai aspek dan akibat hubungan manusia dengan alam semula jadi di Malaysia masih kurang (San & Azman, 2011). Elemen terhadap nilai murni





dinyatakan dalam kurikulum, namun begitu kajian tentang aspek nilai kurang diberi perhatian walaupun penekanan diberikan (Pa & Tapsir, 2013) dan aspek motivasi, sikap dan kepercayaan lebih banyak fokus diberi (Seah & Bishop, 2000). Domain afektif yang paling stabil ialah aspek nilai yang perlu diberi perhatian dalam pembangunan sesebuah kurikulum.

Penyepaduan nilai-nilai murni oleh guru adalah penting untuk memastikan nilai-nilai yang diperlukan dimasukkan ke dalam kurikulum. Tahap nilai luhur yang disemai dalam diri pelajar agak sederhana kerana penerapan nilai-nilai ini dalam proses pengajaran dan pembelajaran oleh guru tidak mencukupi (Buntat & Sanapi, 2012). Akibatnya, pelajar bergelut untuk menghubungkan pengetahuan yang mereka perolehi dengan nilai-nilai yang dipupuk melalui pengetahuan itu, yang membawa kepada kekurangan dalam pemahaman dan penghargaan mereka terhadap nilai-nilai murni (Mohamad Khairi et al., 2015).

Pendidikan telah menyimpang daripada tujuan utamanya untuk menyediakan pelajar untuk menjadi ahli masyarakat yang bertanggungjawab kerana ketiadaan rangka kerja untuk nilai moral dan pembangunan sahsiah. Mengejar kecemerlangan, terutamanya bagi pelajar yang berkembang maju dalam semua dimensi kehidupan mereka, terhalang oleh kegagalan untuk memupuk nilai-nilai penting yang harus dipromosikan di kalangan mereka. Penyelidikan (Abdul Muqstith Ahmad, 2018) menunjukkan bahawa pelajar mempamerkan tahap tingkah laku tidak beretika dan tidak bermoral yang ketara dan isu ini berterusan. Strategi diperlukan untuk mengelakkan tingkah laku ini daripada menjadi masalah yang meluas di kalangan pelajar di negara ini. Menurut Zulkifli dan Mohd Nor (2016), pendidikan latihan kemahiran di Malaysia





harus menyokong pendekatan holistik bersepadu terhadap pembangunan modal insan. Ini berfungsi sebagai asas untuk mewujudkan sistem pendidikan yang seimbang, harmoni dan komprehensif, sejajar dengan Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FPN) seperti yang dinyatakan oleh Ismail (2015).

Penekanan yang tidak mencukupi terhadap nilai seperti yang telah dibincangkan sebelum ini, kajian ini mengenal pasti beberapa isu dan menyerlahkan keperluan untuk membina model aktiviti pengajaran berasaskan nilai yang berkaitan dengan kelestarian alam sekitar yang memberi tumpuan kepada KSKV_PPU di KV. Pembinaan model ini dapat membantu KV dan tenaga pengajar dalam merangka strategi yang berkesan untuk mengintegrasikan nilai ke dalam kelestarian alam sekitar, meningkatkan proses pengajaran dan pembelajaran untuk melahirkan pelajar yang berkebolehan dan mahir khususnya dalam peranan perkhidmatan dan penyelenggaraan mengenai sistem PPU dalam pelbagai industri pada masa hadapan.

Cadangan untuk membina model ini sejajar dengan cadangan yang dikemukakan oleh Mohammad Yusof et al. (2013) mengenai penyepaduan Pendidikan Alam Sekitar ke dalam kurikulum, bertujuan untuk meningkatkan pemahaman, memupuk kesedaran dan meningkatkan penyertaan di kalangan pengetua, guru dan pelajar di sekolah. Isu yang dibincangkan dalam penyelidikan ini timbul daripada keperluan mendesak untuk memasukkan komponen nilai berkaitan kelestarian alam sekitar ke dalam kurikulum Penyejukan dan Penyaman Udara (PPU) di Kolej Vokasional Malaysia. Panduan dan modul sedia ada dalam sistem pendidikan teknikal dan vokasional kurang menitikberatkan aspek nilai terhadap kelestarian alam sekitar





terhadap atmosfera, meskipun sektor ini banyak menggunakan bahan pendingin yang menyumbang kepada penipisan ozon dan pemanasan global.

Pendidikan Alam Sekitar yang dilaksanakan kini lebih berfokus kepada pengetahuan dan kemahiran teknikal, tetapi kurang berkesan dalam membentuk sikap bertanggungjawab dan kesedaran terhadap impak bahan pendingin semasa mengendalikan bahan pendingin di bengkel. Kajian literatur menunjukkan bahawa pembelajaran yang menekankan nilai dan sikap positif terhadap alam sekitar diperlukan untuk meningkatkan komitmen pelajar dalam mengamalkan kelestarian alam (Haliza Abdul Rahman, 2018; Aznie et al., 2017). Tanpa penerapan nilai kelestarian dalam proses pengajaran dan pembelajaran, pelajar cenderung untuk kurang memahami implikasi penggunaan bahan pendingin dan mungkin terlepas pandang tentang kesan negatif terhadap alam sekitar. Oleh itu, model aktiviti pengajaran berfokuskan terhadap impak bahan pendingin dibangunkan sebagai satu kerangka yang sistematik untuk membantu guru dan pelajar dalam menerapkan nilai kelestarian, di samping menyokong keberkesanan pengajaran yang tidak hanya memberi pengetahuan teknikal tetapi juga mendidik tanggungjawab dan kesedaran terhadap kelestarian alam sekitar.

1.4 Tujuan Kajian

Tujuan kajian ini dilaksanakan adalah untuk menghasilkan satu model aktiviti pengajaran dalam KSKV_PPU berasaskan nilai terhadap kelestarian alam sekitar.





1.5 Objektif Kajian

- 1.5.1 Mengenal pasti keperluan untuk membina model aktiviti pengajaran berasaskan nilai terhadap kelestarian alam sekitar dalam KSKV_PPU berdasarkan pandangan pensyarah KV_PPU SeMalaysia.
- 1.5.2 Mereka bentuk dan membina model aktiviti pengajaran berasaskan nilai terhadap kelestarian alam sekitar dalam KSKV_PPU berdasarkan pandangan pakar.
- 1.5.3. Menilai kebolegunaan model aktiviti pengajaran berasaskan nilai terhadap kelestarian alam sekitar dalam KSKV_PPU berdasarkan pandangan pensyarah KV PPU SeMalaysia.



1.6 Persoalan Kajian

Persoalan kajian ini dirumuskan untuk mencapai objektif kajian yang ditetapkan, yang berkait rapat dengan proses pembinaan, reka bentuk dan penilaian model aktiviti pengajaran dalam KSKV_PPU, khususnya berasaskan nilai terhadap kelestarian alam sekitar terhadap atmosfera :





1.6.1 Fasa Pertama (Analisis Keperluan)

1.6.1.1 Adakah model aktiviti pengajaran perlu dibina berasaskan nilai terhadap kelestarian alam sekitar dalam KSKV_PPU berdasarkan pandangan pensyarah KV_PPU SeMalaysia?

1.6.1.2 Apakah keperluan kandungan yang diperlukan dalam pembinaan model aktiviti pengajaran berasaskan nilai terhadap kelestarian alam sekitar dalam KSKV_PPU berdasarkan pandangan pensyarah KV_PPU SeMalaysia ?

Persoalan kajian fasa pertama bertujuan mengenalpasti keperluan dan kepentingan membangunkan model aktiviti pengajaran yang menekankan tentang impak bahan pendingin terhadap atmosfera dalam KSKV_PPU. Memandangkan KSKV_PPU secara langsung melibatkan elemen-elemen yang berpotensi memberi kesan kepada alam sekitar, adalah penting untuk memastikan bahawa model aktiviti pengajaran yang dibangunkan berlandaskan kepada impak bahan pendingin yang dikendalikan oleh pelajar dalam pembelajaran. Dengan mengetahui keperluan kandungan yang diperlukan, ia membolehkan kajian menghasilkan model aktiviti pengajaran yang relevan dan efektif dalam meningkatkan kesedaran pelajar.





1.6.2 Fasa Kedua (Reka bentuk dan Pembinaan)

Fasa kedua memberi fokus kepada pemilihan elemen-elemen model dan reka bentuknya berdasarkan pandangan pakar. Justifikasi di sini adalah untuk memastikan bahawa elemen-elemen yang dipilih adalah sesuai dan berupaya menyampaikan nilai terhadap kelestarian alam sekitar secara praktikal dan terstruktur dalam KSKV_PPU.

1.6.2.1 Apakah elemen yang sesuai bagi pembinaan model aktiviti pengajaran berasaskan nilai terhadap kelestarian alam sekitar dalam KSKV_PPU berdasarkan pandangan pakar ?

1.6.2.2 Bagaimanakah reka bentuk yang sesuai bagi pembinaan model aktiviti pengajaran berasaskan nilai terhadap kelestarian alam sekitar dalam KSKV_PPU berdasarkan pandangan pakar ?



Persoalan pertama memberi tumpuan pada pengenalpastian elemen-elemen yang spesifik, yang mana pakar menyarankan perlu disertakan dalam model untuk menyokong nilai terhadap kelestarian alam sekitar dalam KSKV_PPU. Persoalan kedua pula berfokus pada struktur dan cara penyampaian elemen tersebut dalam bentuk yang boleh dilaksanakan secara praktikal oleh guru dan pelajar di dalam bengkel. Ini menekankan pentingnya pandangan pakar untuk merangka reka bentuk yang tidak hanya mengandungi elemen yang relevan tetapi juga menyusun elemen-elemen ini dalam struktur yang berkesan untuk meningkatkan pemahaman dan kesedaran pelajar. Penggunaan soal selidik dan pendekatan perbincangan kumpulan bersama panel pakar dijalankan untuk menilai kesesuaian elemen-elemen yang dipilih dan memberi justifikasi yang lebih kukuh bagi reka bentuk yang dihasilkan.





1.6.3 Fasa Ketiga (Penilaian dan Kebolegunaan)

Fasa ini menekankan aspek penilaian terhadap kebolegunaan model, memastikan keberkesanan dan penerimaan model tersebut oleh pengguna sebenar, iaitu pensyarah PPU di KV. Persoalan ini penting untuk menilai sejauh mana model yang dibangunkan dapat diterima dan diaplikasikan dalam konteks pengajaran KSKV_PPU. Ia memastikan model ini bukan sahaja sesuai, tetapi juga praktikal dan bermanfaat dalam memupuk nilai terhadap kelestarian alam sekitar dalam kalangan pelajar.

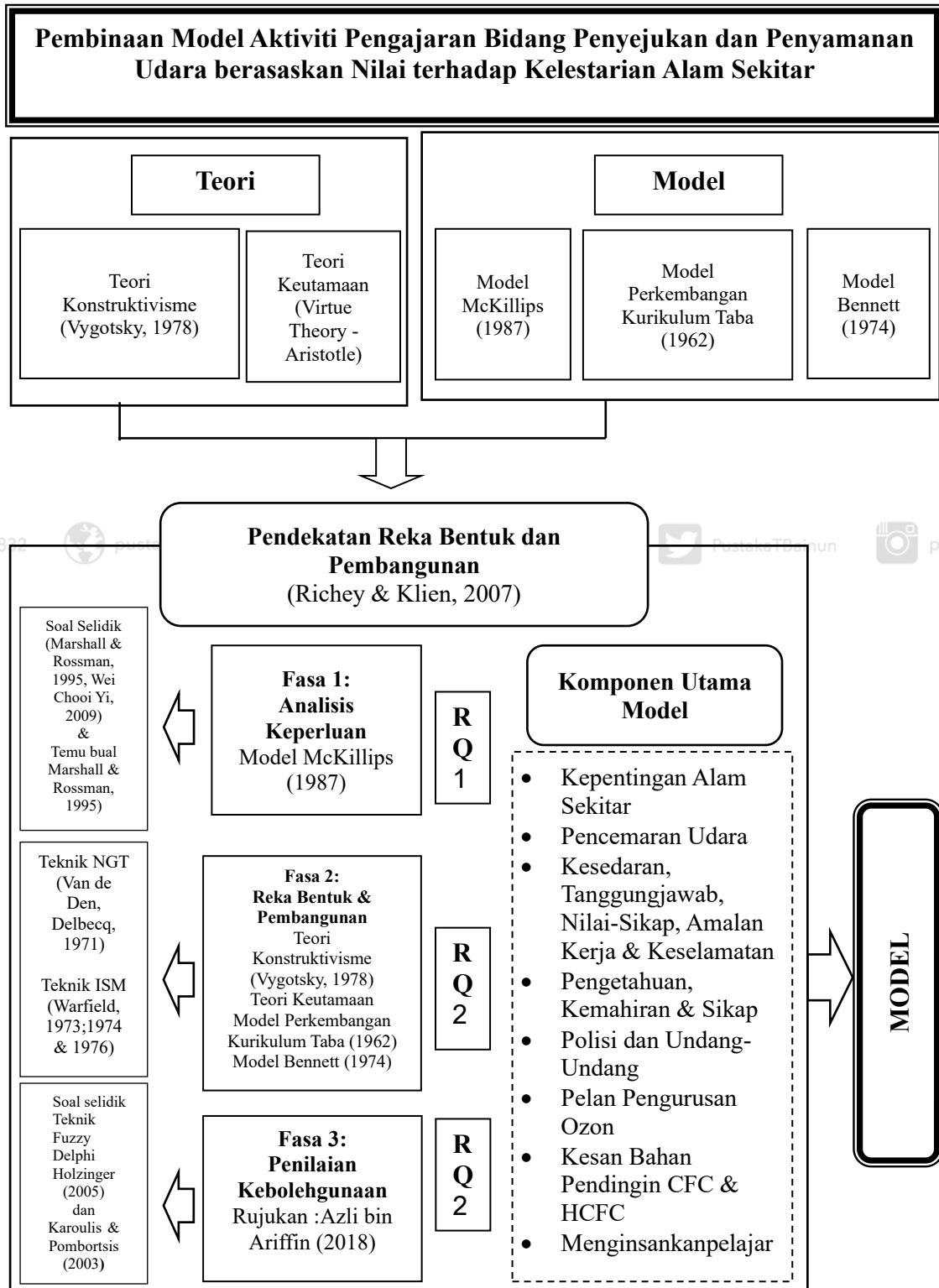
1.6.3.1 Bagaimanakah kebolegunaan model aktiviti pengajaran berasaskan nilai terhadap kelestarian alam sekitar dalam KSKV_PPU berdasarkan pandangan pensyarah KV PPU SeMalaysia?



1.7 Kerangka Konseptual Kajian

Rajah 1.1

Kerangka Konseptual Kajian





Rangka kerja ini menggariskan model dan metodologi yang digunakan semasa peringkat metodologi, berfungsi sebagai rujukan untuk pembangunan model. Rasional di sebalik model dan pendekatan yang dipilih untuk setiap peringkat akan dihuraikan dalam bab metodologi (bab 3). Rangka kerja konseptual ini berkaitan dengan perkara berikut:

- 1) Tajuk penyelidikan.
- 2) Pembolehubah utama yang diperlukan untuk penciptaan model.
- 3) Model dan teori asas yang dikaitkan dengan pembolehubah ini dan bagaimana ia saling berkaitan untuk memenuhi objektif kajian.
- 4) Kedudukan pembolehubah dalam proses pembinaan model.
- 5) Model dan teori yang menyumbang kepada pembangunan model.
- 6) Hubungan antara model, teori dan proses pembinaan berhubung dengan mencapai objektif kajian.

Secara ringkasnya, rangka kerja konseptual ini berjaya menggambarkan bagaimana matlamat kajian boleh dicapai. Ia merangkumi semua elemen yang berkaitan dengan pembangunan model termasuk bagaimana pembolehubah, model, teori dan rangka kerja penyelidikan berhubung antara satu sama lain. Komponen utama model diperolehi daripada analisis keperluan yang dilakukan dalam fasa pertama, di mana data mengenai keperluan dan elemen-elemen penting bagi impak bahan pendingin dalam KSKV_PPU dikenal pasti melalui soal selidik dan pandangan pakar. Ini termasuk aspek seperti kesedaran alam sekitar, penggunaan bahan pendingin dan pematuhan terhadap undang-undang yang berkaitan dengan bahan pendingin yang semua ini menyumbang kepada komponen utama model.





Nilai dalam konteks kerangka ini merujuk kepada elemen-elemen yang berkait dengan kesedaran, tanggungjawab dan sikap pelajar terhadap impak bahan pendingin. Walaupun tidak dinyatakan secara eksplisit sebagai "nilai" dalam kerangka konsep ini, nilai-nilai tersebut disampaikan melalui komponen-komponen utama seperti "Kesedaran Udara Bersih," "Pemeliharaan Alam Sekitar," dan "Etika dalam Pematuhan Undang-Undang." Fasa kedua, yang melibatkan pandangan pakar, turut memastikan elemen-elemen nilai dimasukkan secara tidak langsung dalam struktur model bagi memupuk sikap bertanggungjawab dan menghargai alam sekitar di kalangan pelajar. Penekanan pada nilai ini juga terkandung dalam teori-teori yang mendasari model, seperti Teori Keutamaan (Virtue Theory), yang menekankan pembentukan etika dan sikap positif terhadap alam sekitar.



Ciri-ciri penting penyelidikan terdahulu yang telah diteliti dan dinilai berhubung dengan penerapan nilai terhadap pelajar bidang PPU yang menggunakan bahan pendingin, hasilnya satu rangka kerja konsep telah dibangunkan untuk penyelidikan ini. Tujuan rangka kerja ini adalah untuk menggambarkan dengan lebih jelas konsep utama yang berkaitan. Secara khusus, rangka kerja konsep akan menggariskan laluan kajian dari permulaan hingga akhir proses penyelidikan. Kerangka teoritikal yang mengandungi teori dan model seperti yang ditunjukkan pada Rajah 2.1.





1.8 Kepentingan Kajian

Kajian ini diharapkan akan menjadi rujukan dalam mengenal pasti sebahagian dari aspek-aspek permasalahan, punca masalah dan kaedah mengatasi masalah kelestarian alam sekitar. Semasa Deklarasi Tblisi 1977, suatu matlamat pendidikan telah ditetapkan iaitu untuk meningkatkan kesedaran dan keprihatinan terhadap sosial, politik, ekonomi di bandar dan luar bandar serta mewujudkan peluang untuk semua memperoleh pengetahuan, nilai, sikap, kemahiran, melindungi, memperbaiki serta menghasilkan tingkah laku baru terhadap kelestarian alam sekitar di kalangan individu, kumpulan dan masyarakat (Institut Pendidikan Guru, 2010). Menurut Baniah (2015) kegagalan mewujudkan Pendidikan Alam Sekitar dalam KBSM sebagai mata pelajaran tunggal telah meninggalkan kesan yang negatif terhadap penekanan, peluasan dan isi kandungan dalam memupuk masyarakat ke arah kesedaran tentang kelestarian alam sekitar.

Matlamat utama kajian ini adalah untuk Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) melalui Bahagian Pendidikan Latihan Teknik Vokasional (BPLTV) supaya dapatan kajian ini dijadikan rujukan untuk menilai semula keberkesanan KSKV_PPU khususnya yang melibatkan *task Refrigerant Handling* sedia ada serta memperbaiki sekiranya perlu dalam menangani isu-isu berkaitan dengan kelestarian alam sekitar khususnya berkaitan dengan impak bahan pendingin. Hasil kajian ini juga boleh dijadikan rujukan oleh Jabatan Alam Sekitar (JAS), Jabatan Kaji Cuaca, pihak kerajaan tempatan dan majlis daerah yang bertanggungjawab untuk menangani isu-isu kelestarian alam sekitar.





Selain itu, badan-badan bukan kerajaan (NGO) dan persatuan alam sekitar yang terlibat dengan aktiviti alam sekitar yang sering prihatin dengan pemuliharaan alam sekitar juga boleh menjadikan hasil kajian ini sebagai rujukan untuk merancang aktiviti-aktiviti yang dapat membantu masyarakat memahami masalah alam sekitar, kesedaran dan memberi pendidikan secara informal kepada masyarakat khususnya berkaitan dengan impak bahan pendingin. Bagi pihak pensyarah pula, hasil kajian ini dapat digunakan untuk mengenal pasti aspek-aspek yang berkaitan dengan kekuatan dan kelemahan pelajar dalam mempelajari isu-isu berkaitan dengan kelestarian alam sekitar khususnya bahan pendingin yang digunakan dalam pembelajaran pelajar yang memberi impak terhadap atmosfera sekiranya dilepaskan sewenang-wenangnya ke atmosfera.

Guru juga diharapkan dapat menerapkan kearifan tempatan yang akhirnya dapat mengetengahkan nilai-nilai kebijaksanaan yang berkaitan dengan kelestarian alam sekitar berdasarkan budaya dan persekitaran masyarakat setempat bertujuan untuk kelestarian setempat khususnya dan kelestarian sejagat amnya (Saidin & Pinang, 2016). Selain itu, pelajar yang merupakan kumpulan sasar perlu didedahkan dengan sukatan pelajaran yang mengandungi perkara yang berkaitan dengan mereka. Dengan kata lain, pengubalan sesuatu kurikulum berasaskan elemen nilai perlulah mengambil kira kehendak pelajar mengikut kesesuaian. Ini dapat menyedarkan pelajar supaya menyayangi alam sekitar di dalam kehidupan mereka.

Ini juga dapat membantu pembentukan strategi pengajaran dan pembelajaran yang bermakna di dalam kelas. Menurut Raman dan Abu Bakar (2019) Pendidikan Alam Sekitar bukan hanya ilmu pengetahuan sahaja yang perlu disampaikan, tetapi dijadikan sebagai suatu keperluan hidup yang lengkap. Ini bertepatan bahawa





pensyarah perlu mengenal pasti kaedah penerapan nilai yang paling sesuai dan berkesan dalam pengajaran dan pembelajaran tentang impak bahan pendingin. Guru juga dapat mengenal pasti adakah kaedah penilaian yang dijalankan selama ini berkesan, memenuhi objektif khususnya berkaitan dengan nilai dan berupaya menilai kefahaman pelajar terutamanya berkaitan dengan kesedaran dan tanggungjawab terhadap kelestarian alam sekitar semasa menggunakan bahan pendingin dalam kerja menservis sistem PPU.

Penyelidik merasakan amat sesuai kajian ini dijalankan berikutan tiada model kurikulum yang menekankan aspek nilai terhadap kelestarian alam sekitar dalam bidang PPU setakat ini. Bagi melahirkan pelajar bidang PPU yang mementingkan penjagaan kelestarian alam sekitar, model ini perlu dibina dan bersesuaian dengan sifat struktur kurikulum boleh lentur dan organik. Elemen ini merujuk kepada perkembangan pelbagai industri serta menjangkau peringkat global yang melibatkan struktur kurikulum yang boleh dibentuk mengikut perubahan yang berlaku dalam persekitaran pembelajaran. Elemen yang akan dibina ini dapat memenuhi sekurang-kurangnya satu daripada elemen yang terkandung dalam Revolusi Industri 4.0 iaitu elemen kurikulum tersedia masa depan. Ini adalah kerana pihak Jabatan Pembangunan Kemahiran, Kementerian Sumber Manusia menetapkan bahawa lepasan pelajar bidang PPU yang tamat pengajian perlulah mempunyai Kad Juruteknik Alam Sekitar sekiranya ingin bekerja di sektor industri kelak.

Hasil kajian ini juga diharapkan dapat meningkatkan kesedaran dan rasa tanggungjawab di kalangan guru dan pelajar untuk menambahkan ilmu pengetahuan dan meningkatkan kefahaman masing-masing tentang impak bahan pendingin serta





kepentingan penghayatan ilmu dan pengaplikasian yang berterusan bagi menjamin keberkesanan penerapan ilmu berkaitan kelestarian alam sekitar khususnya berkaitan dengan impak bahan pendingin ini. Akhirnya hasrat untuk membentuk keprihatinan pelajar bidang PPU terhadap impak bahan pendingin ini tercapai.

1.9 Batasan Kajian

Kajian ini hanya melibatkan KSKV_PPU di KV SeMalaysia sahaja. KSKV_PPU merujuk kepada bidang kursus PPU di KV. Melalui unjuran BPLTV, KPM mengenai kursus PPU di KV, terdapat 38 KV yang menawarkan kursus PPU di Malaysia dan terdapat populasi seramai 340 pensyarah yang mengajar bidang PPU di KV SeMalaysia. Hasil kajian ini diharap dapat digeneralisasikan ke seluruh KV di Malaysia dalam bidang PPU kerana penyelidik berupaya melibatkan majoriti pensyarah KV_PPU SeMalaysia untuk menjawab soal selidik dan temu bual pada setiap fasa dalam kajian ini. Hasil kajian ini dapat memanfaatkan kemantapan KSKV_PPU dari segi kandungan kurikulumnya pada masa hadapan dari aspek kepentingan penjagaan kelestarian alam sekitar.

Dalam konteks kajian ini, pemfokusan kepada 38 Kolej Vokasional (KV) di seluruh Malaysia yang menawarkan bidang PPU dan hanya tertumpu pada kursus PPU sahaja. Batasan ini bermaksud bahawa dapatan kajian ini lebih relevan kepada institusi pendidikan yang mempunyai struktur kurikulum dan konteks pengajaran yang sama dengan KSKV_PPU di KV, khusus dalam bidang PPU. Oleh itu, kajian ini mungkin





kurang relevan atau tidak dapat diaplikasikan sepenuhnya kepada program-program lain dalam Kolej Vokasional yang tidak berfokus kepada bidang PPU.

Selain itu, walaupun kajian ini melibatkan semua KV di Malaysia yang menawarkan kursus PPU, namun institusi pendidikan lain yang mungkin menawarkan kursus berkaitan penyejukan dan penyamanan udara, seperti di universiti, politeknik dan kolej kemahiran yang mempunyai pendekatan kurikulum yang lebih komprehensif dan canggih juga boleh menggunakan model ini sebagai rujukan dalam pengajaran. Dapatan kajian ini mungkin sesuai diaplikasikan secara langsung dalam konteks yang lebih luas, seperti di institusi pendidikan tinggi atau sektor industri yang lebih kompleks dalam bidang PPU. Walau bagaimanapun, diharapkan kajian ini dapat memberi manfaat yang khusus kepada Kolej Vokasional di Malaysia dalam bidang PPU, sementara penerapan hasil kajian ini di luar skop tersebut mungkin memerlukan penyesuaian tambahan agar sesuai dengan kurikulum atau keperluan institusi lain.

Batasan lain dalam kajian ini meliputi beberapa aspek seperti metodologi penyelidikan, sampel dan potensi generalisasi dapatan kajian. Dari segi penyelidikan, kajian ini menggunakan pendekatan yang khusus kepada pembinaan model aktiviti pengajaran dalam konteks Kolej Vokasional, yang menekankan elemen nilai terhadap kelestarian alam sekitar dalam kursus Penyejukan dan Penyamanan Udara (PPU). Pendekatan ini mungkin tidak mencakupi semua aspek dan pendekatan lain yang mungkin relevan dalam pendidikan alam sekitar, terutama di luar konteks Kolej Vokasional. Ini menyebabkan dapatan mungkin tidak sesuai sepenuhnya untuk diaplikasikan dalam konteks lain tanpa pengubahsuaian tambahan.





Dari aspek sampel pula, kajian ini hanya melibatkan populasi pensyarah KV yang mengajar bidang PPU di seluruh Malaysia, iaitu sekitar 340 orang. Meskipun sampel ini meliputi keseluruhan pensyarah PPU di KV, ia masih terhad kepada satu bidang sahaja dan tidak melibatkan pelajar secara langsung atau institusi lain yang mungkin menawarkan kursus yang serupa. Oleh itu, dapatan kajian mungkin tidak sepenuhnya mewakili keperluan atau pandangan tenaga pengajar dari bidang lain atau institusi pendidikan yang berbeza.

Dari segi generalisasi, hasil kajian ini diharap dapat diguna pakai untuk semua Kolej Vokasional yang menawarkan kursus PPU di Malaysia, namun generalisasi kepada institusi lain seperti politeknik, universiti atau industri mungkin memerlukan pengubahsuaian tambahan. Memandangkan kajian ini difokuskan pada konteks khusus KSKV_PPU, dapatan mungkin tidak dapat digeneralisasikan secara mutlak kepada kurikulum lain yang berbeza struktur atau keperluannya.

1.10 Definisi Istilah dan Operasi

1.10.1 Pendidikan Alam Sekitar

Nilai terhadap kelestarian alam sekitar merupakan satu elemen penting dalam pendidikan alam sekitar yang menekankan prinsip dan amalan yang mendorong pelajar untuk bertindak proaktif dalam memahami serta meminimalkan kesan negatif bahan pendingin terhadap atmosfera. Dalam konteks kajian ini, nilai ini melibatkan sikap dan tindakan yang diterapkan dalam Kurikulum Standard Kolej Vokasional Penyejukan dan





Penyamanan Udara (KSKV_PPU) untuk meningkatkan kesedaran pelajar tentang kepentingan mengendalikan bahan pendingin dengan bertanggungjawab. Fokus utama adalah membentuk sikap prihatin, bertanggungjawab, serta memupuk pengetahuan dan kemahiran pelajar yang dapat menyumbang kepada pengurangan isu penipisan lapisan ozon dan pemanasan global yang berpunca daripada pelepasan bahan pendingin seperti CFC dan HCFC. Model aktiviti pengajaran dalam KSKV_PPU dirangka sebagai model khusus yang membantu pensyarah menerapkan nilai-nilai ini dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran berkaitan bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara. Model ini terdiri daripada lima konstruk utama: kesedaran, tanggungjawab, nilai-sikap, amalan kerja dan keselamatan. Setiap konstruk dirancang untuk membina pemahaman pelajar secara mendalam mengenai impak bahan pendingin semasa kerja-kerja servis dan penyelenggaraan di bengkel. Dengan penerapan model pengajaran ini, pelajar diharapkan dapat mengamalkan cara kerja yang mengutamakan keselamatan dan keprihatinan terhadap kesan pelepasan bahan pendingin terhadap lapisan ozon dan pemanasan global, sehingga turut menyumbang kepada kesejahteraan alam sekitar secara berterusan.

1.10.2 Bahan Pendingin

Sistem PPU menggunakan bahan pendingin yang menyerap haba di dalam penyejat dan menyingkirkan haba tersebut di dalam pemeluwap. Semasa proses penyejatan, bahan pendingin bertukar bentuk daripada cecair sejuk kepada gas sejuk dalam keadaan tekanan rendah di penyejat. Bahan pendingin akan bertukar bentuk daripada gas panas kepada cecair panas dalam keadaan tekanan tinggi semasa proses pemeluwapan di





pemeluwap setelah haba disingkirkan. Freon, neon, argon, kripton, dan xenon adalah nama-nama lain bagi bahan pendingin yang ada. Nama-nama tersebut berdasarkan kepada negara-negara yang menggunakannya.

Penggunaan bahan pendingin berbeza mengikut kepada sistem yang memerlukan serta mempunyai takat didih yang berbeza pada tekanan yang berbeza. Bahan pendingin CFC, HCFC, HFC dan HC dibahagikan kepada 4 jenis mengikut unsur kimia yang terkandung dalam bahan pendingin tersebut. Penyelidik akan cuba menerapkan elemen-elemen nilai terhadap kelestarian alam sekitar melalui model aktiviti pengajaran dalam KSKV_PPU supaya pelajar mempunyai sifat bertanggungjawab terhadap kelestarian alam sekitar semasa melakukan kerja menservis dan menyelenggara sistem PPU dalam kajian ini.



1.10.3 Penerapan Nilai terhadap kelestarian alam sekitar dalam kurikulum

Penerapan nilai merentas kurikulum merujuk kepada proses penyisipan, penyepaduan dan membuat perkaitan tentang kelestarian alam sekitar ke dalam isi kandungan semua mata pelajaran sedia ada (Pusat Perkembangan Kurikulum, 1998). Ini adalah selaras dengan pengintegrasian dalam semua mata pelajaran di mana elemen-elemen kelestarian alam sekitar diterapkan dalam KSKV_PPU. Nilai yang dimaksudkan dalam kajian ini adalah untuk pembangunan modal insan terdidik dalam memberi kesedaran kepada pelajar bidang PPU terhadap impak bahan pendingin terhadap atmosfera. Penipisan lapisan ozon dan pemanasan global akan berlaku sekiranya pelajar sewenang-wenangnya melepaskan bahan pendingin ke atmosfera. Pelajar akan diberi





kesedaran tentang bahayanya penipisan lapisan ozon dan pemanasan global terhadap manusia sekiranya bahan pendingin dilepaskan ke atmosfera.

Nilai terhadap kelestarian alam sekitar dalam konteks kajian ini merujuk kepada sikap, kesedaran dan tanggungjawab individu terhadap penjagaan dan pemuliharaan alam sekitar, khususnya dalam bidang PPU. Nilai ini melibatkan pemahaman tentang pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem melalui pengendalian bahan pendingin secara bertanggungjawab, mengelakkan pencemaran dan mengurangkan pelepasan gas yang merosakkan ozon ke atmosfera. Pelajar dalam bidang PPU akan didedahkan kepada prinsip kelestarian seperti mengurangkan kesan negatif bahan pendingin terhadap alam sekitar dan memahami peranan mereka dalam mengurangkan pemanasan global serta penipisan lapisan ozon. Nilai ini bukan hanya mengenai pengetahuan teknikal tetapi juga pembentukan sikap etika dan komitmen untuk melindungi alam sekitar dalam semua aspek pekerjaan mereka. Oleh itu, nilai kelestarian dalam kajian ini menekankan bukan sahaja pada kemahiran praktikal tetapi juga pada kesedaran moral untuk menjadi pengurus alam sekitar yang bertanggungjawab, selaras dengan falsafah Pendidikan Alam Sekitar dan matlamat untuk membina modal insan yang prihatin terhadap impak tindakan mereka terhadap alam sekitar.

1.10.4 KSKV_PPU

KV adalah institusi bagi pelajar yang mengikuti pendidikan dan latihan vokasional pasca menengah menggunakan kurikulum yang digubal mengikut standard kompetensi pekerjaan yang ditetapkan oleh organisasi standard pekerjaan dan aras





pembelajarannya menepati keperluan Kerangka Kelayakan Malaysia (MQA) tahap 1 hingga tahap 4 yang dikenali sebagai KSKV. Struktur KSKV mengandungi tiga modul iaitu (1) modul akademik, (2) modul vokasional dan (3) modul kompetensi (KPM, 2011a). KSKV mula diperkenalkan pada tahun 2012 di 15 KV rintis terpilih KPM (KPM, 2011a). Dalam konteks kajian ini, KSKV merujuk kepada KSKV bidang PPU. Model aktiviti pengajaran yang dihasilkan dalam kajian ini direka khusus untuk diterapkan dalam modul vokasional KSKV_PPU, yang menekankan pembelajaran praktikal dan kemahiran dalam bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara (PPU). Walaupun KSKV merangkumi tiga modul utama, iaitu modul akademik, modul vokasional dan modul kompetensi, model ini hanya sesuai untuk modul vokasional, kerana modul ini secara langsung melibatkan aspek amali dan kemahiran teknikal berkaitan penggunaan dan pengendalian bahan pendingin. Modul vokasional bertujuan membekalkan pelajar dengan kemahiran industri yang relevan, di mana penerapan nilai terhadap kelestarian alam sekitar amat penting dalam membentuk kesedaran pelajar mengenai kesan pekerjaan mereka terhadap penggunaan dan pengendalian bahan pendingin. Melalui penggunaan model aktiviti pengajaran ini dalam modul vokasional, pelajar bukan sahaja dapat menguasai kemahiran teknikal, tetapi juga memupuk tanggungjawab dan kesedaran yang tinggi terhadap kepentingan mengendalikan bahan pendingin secara lestari, menjadikan mereka tenaga kerja yang lebih bertanggungjawab terhadap kesejahteraan ekosistem.





1.10.5 Penipisan Lapisan Ozon

Penipisan lapisan ozon merujuk kepada pengurangan kepekatan ozon dalam lapisan stratosfera, yang terletak di antara 20 hingga 40 km dari permukaan bumi. Fenomena ini disebabkan oleh pelepasan bahan kimia seperti *chlorofluorocarbon* (CFC) dan bahan pendingin lain yang digunakan dalam bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara (PPU). Dalam konteks kajian ini, penipisan lapisan ozon adalah isu alam sekitar yang berkait langsung dengan Kurikulum Standard Kolej Vokasional Penyejukan dan Penyamanan Udara (KSKV_PPU). Oleh itu, penerapan elemen kesedaran terhadap penipisan ozon adalah penting dalam mendidik pelajar tentang amalan kerja yang bertanggungjawab dan selamat, yang dapat membantu mengurangkan pelepasan bahan yang menyumbang kepada penipisan ozon.



1.10.6 Pemanasan Global

Pemanasan global merujuk kepada peningkatan suhu atmosfera bumi akibat daripada kesan rumah hijau, yang disebabkan oleh pelepasan gas-gas pencemar seperti karbon dioksida (CO₂) dan *chlorofluorocarbon* (CFC). Fenomena ini berkait rapat dengan industri Penyejukan dan Penyamanan Udara (PPU), yang menyumbang kepada pelepasan gas-gas tersebut. Dalam konteks kajian ini, pemanasan global dianggap sebagai isu penting dalam KSKV_PPU. Oleh itu, penerapan elemen kesedaran tentang pemanasan global adalah kritikal dalam mendidik pelajar mengenai amalan kerja yang bertanggungjawab, selamat dan mesra alam untuk mengurangkan kesan negatif terhadap alam sekitar.





1.10.7 Model Aktiviti Pengajaran

Dalam konteks kajian ini, pembinaan model didefinisikan sebagai satu kerangka sistematik model aktiviti pengajaran yang dibangunkan khusus untuk diterapkan dalam Kurikulum Standard Kolej Vokasional (KSKV) bagi bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara (PPU) yang mempunyai tajuk khusus iaitu Pengendalian Bahan Pendingin. Model ini mengintegrasikan nilai-nilai terhadap kelestarian alam sekitar, dengan matlamat meningkatkan kesedaran dan tanggungjawab pelajar ketika mengendalikan bahan pendingin di bengkel. Nilai-nilai ini, termasuk kesedaran terhadap isu penipisan lapisan ozon dan pemanasan global akibat pelepasan bahan pendingin, diserap ke dalam proses pengajaran dan pembelajaran, terutamanya dalam modul vokasional yang menekankan kemahiran praktikal.



Melalui model ini, tenaga pengajar di Kolej Vokasional diberi panduan untuk menyampaikan elemen-elemen ini secara praktikal dan terstruktur, agar pelajar tidak hanya mahir secara teknikal tetapi juga sedar akan tanggungjawab mereka dalam mengurangkan kesan negatif penggunaan bahan pendingin terhadap alam sekitar. Hal ini sejajar dengan prinsip Pendidikan Teknik dan Vokasional yang menekankan pembangunan kemahiran serta nilai profesionalisme dalam kalangan pelajar, dengan sasaran jangka panjang memupuk pekerja industri yang lebih bertanggungjawab terhadap kelestarian alam dan kesejahteraan masyarakat.





1.10.8 Guru

Guru merujuk kepada tenaga pengajar yang terlibat dalam pengajaran sama ada di peringkat sekolah, kolej vokasional, kolej swasta, politeknik, kolej komuniti, Giat Mara, Institut Latihan Perindustrian, IKBN, IKM, universiti dan juga agensi pendidikan yang lain dalam bidang PPU. Model pengajaran yang dihasilkan menggunakan perkataan guru yang merujuk kepada keseluruhan tenaga pengajar dalam bidang PPU daripada pelbagai peringkat agensi pendidikan.

1.11 Rumusan

Bab ini telah menjelaskan tentang pengenalan, latar belakang kajian, pernyataan masalah, tujuan kajian, objektif kajian, persoalan kajian, kerangka konseptual kajian, kepentingan kajian, batasan kajian, serta definisi istilah dan operasi yang terdapat di dalam kajian ini. Penjelasan yang telah diberikan diharapkan dapat menjelaskan perkara asas yang berkaitan dengan kajian ini. Seterusnya, bab 2 pula akan menjelaskan tentang sorotan kajian literatur, komponen kurikulum dan pentaksiran KSKV_PPU di KV, bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara, pendidikan vokasional di luar negara, aspek nilai, teori-teori dan model-model yang berkaitan, dapatan kajian lepas, kerangka teori dan kerangka konseptual kajian yang relevan dengan konsep berasaskan nilai terhadap kelestarian alam sekitar dalam KSKV_PPU.

Konteks kajian ini berfokus kepada penerapan nilai kelestarian alam sekitar dalam Kurikulum Standard Kolej Vokasional (KSKV) bagi bidang Penyejukan dan





Penyamanan Udara (PPU) di Kolej Vokasional (KV) seluruh Malaysia khususnya berkaitan tajuk Pengendalian Bahan Pendingin. Kajian ini dijalankan berikutan kesan negatif terhadap alam sekitar yang berpunca daripada penggunaan bahan pendingin seperti CFC dan HCFC dalam sistem PPU, yang menyumbang kepada isu-isu seperti penipisan lapisan ozon dan pemanasan global. Walaupun KSKV_PPU telah digubal untuk menyediakan pelajar dengan kemahiran teknikal yang relevan, aspek kelestarian alam sekitar belum diterapkan sepenuhnya secara komprehensif dalam kurikulum. Justeru, kajian ini bertujuan untuk membangunkan model aktiviti pengajaran, satu model yang berasaskan nilai, bagi memandu tenaga pengajar dalam menyampaikan kesedaran tentang kelestarian alam sekitar kepada pelajar PPU di KV.

Model aktiviti pengajaran ini dibangunkan melalui pendekatan *Design and Development Research* (DDR) yang melibatkan beberapa fasa, termasuk fasa analisis keperluan, fasa reka bentuk dan pembangunan serta fasa penilaian model, dengan input daripada panel pakar pelbagai disiplin seperti pensyarah PPU, tenaga pengajar dari pelbagai agensi pendidikan berkaitan, pegawai Jabatan Alam Sekitar dan wakil industri. Kajian ini juga melibatkan pensyarah KV_PPU di seluruh Malaysia bagi memastikan model pengajaran ini relevan dan dapat diaplikasikan secara praktikal. Dengan penerapan model aktiviti pengajaran ini, pelajar diharapkan bukan sahaja akan memperoleh kemahiran teknikal dalam bidang PPU tetapi juga membangun kesedaran dan sikap bertanggungjawab terhadap kelestarian alam sekitar. Ini sejajar dengan hasrat Falsafah Pendidikan Kebangsaan dan keperluan Pendidikan Teknik dan Vokasional (PTV) untuk melahirkan modal insan yang bukan sahaja kompeten tetapi juga peka terhadap isu-isu kelestarian alam sekitar yang kritikal untuk masa depan negara.

