



PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN
MODUL PEMBELAJARAN LUKISAN
INVENTOR 3D MENGGUNAKAN
KAEDAH *FLIPPED*
CLASSROOM



MUHAMMAD HAFIZUL HELMI BIN
KAMARUDDIN



UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2025





PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN MODUL PEMBELAJARAN
LUKISAN INVENTOR 3D MENGGUNAKAN KAEDAH *FLIPPED CLASSROOM*

MUHAMMAD HAFIZUL HELMI BIN KAMARUDDIN



DISERTASI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK
MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA SAINS
(MOD PENYELIDIKAN)

FAKULTI TEKNIKAL DAN VOKASIONAL
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2025





Sila tanda (✓)
Kertas Projek
Sarjana Penyelidikan
Sarjana Penyelidikan dan Kerja Kursus
Doktor Falsafah

✓

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada **11 Mac 2025**

I. Perakuan Pelajar:

Saya, **MUHAMMAD HAFIZUL HELMI BIN KAMARUDDIN, M20222002405, FAKULTI TEKNIKAL DAN VOKASIONAL** dengan ini mengaku bahawa disertasi/tesis yang bertajuk **PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN MODUL PEMBELAJARAN LUKISAN INVENTOR 3D MENGGUNAKAN KAEDAH *FLIPPED CLASSROOM*** 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 sejasanya dan secukupnya

HAFIZUL
Tandatangan pelajar

II. Perakuan Penyelia:

Saya, **PROR MADYA. DR. MOHD AZLAN BIN MOHAMMAD HUSSAIN** dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk **PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN MODUL PEMBELAJARAN LUKISAN INVENTOR 3D MENGGUNAKAN KAEDAH *FLIPPED CLASSROOM*** oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian/sepenuhnya syarat untuk memperoleh Ijazah. **SARJANA SAINS (PENDIDIKAN TEKNIKAL DAN VOKASIONAL)**

13 MAC 2025
Tarikh

Prof. Madya Dr. Mohd Azlan Bin Mohammad Hussain
Tandatangan Penyelia
Fakulti Teknikal dan Vokasional
Universiti Pendidikan Sultan Idris

**BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN****INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH
PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN****BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS/DISERTASI/LAPORAN KERTAS PROJEK
DECLARATION OF THESIS/DISSERTATION/PROJECT PAPER FORM**

Tajuk / Title: **PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN MODUL PEMBELAJARAN
LUKISAN INVENTOR 3D MENGGUNAKAN KAEDAH FLIPPED
CLASSROOM**

No. Matrik / Matric's No.: **M20222002405**

Saya / I: **MUHAMMAD HAFIZUL HELMI BIN KAMARUDDIN**

Mengaku membenarkan [Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek (Doktor Falsafah/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) and 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 research only.
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. Perpustakaan tidak dibenarkan membuat penjualan salinan Tesis/Disertasi ini bagi
kategori **TIDAK TERHAD**.
The Library are not allowed to make any profit for 'Open Access' Thesis/Dissertation.
5. 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 of Student*)Tarikh/Date: **13 MAC 2025**(Tandatangan Penyelia / *Signature of Supervisor*)
& (Nama & Cop Rasmi / *Name & Official Stamp*)

Prof. Madya Dr. Mohd Azlan Bin
Mohammad Hussain
Dekan
Fakulti Pendidikan
Universiti Pendidikan Sultan Idris

Catatan: Jika Tesis/Disertasi ini **SULIT @ TERHAD**, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan
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

Alhamdulillah dengan izin-Nya, tesis ini berjaya disiapkan. Sesungguhnya segala usaha pengkaji dalam menyiapkan tesis sarjana ini adalah dengan rahmat dan limpah kurnia-Nya. Melalui ruangan ini, pengkaji dengan rendah diri ingin merakamkan jutaan penghargaan dan terima kasih kepada penyelia kajian ini iaitu Dekan Fakulti Teknikal dan Vokasional, Dr. Mohd Azlan Bin Mohammad Hussain di atas segala bimbingan, tunjuk ajar, nasihat, sokongan dan galakkan yang diberikan dalam membantu pengkaji menyiapkan tesis ini dengan sempurna. Tidak lupa juga Jutaan terima kasih kepada penilai dalaman pengkaji iaitu Prof. Madya. Ts. Dr. Che Ghani Bin Che Kob dalam memberikan tunjuk ajar dalam menyiapkan tesis pengkaji. Jutaan terima kasih juga diucapkan kepada Bahagian Sumber Manusia dan Universiti Pendidikan Sultan Idris telah menaja pengajian selama 18 Bulan (SKIM PELAJAR HOLISTIK). Setinggi-tinggi penghargaan juga diberikan kepada Bahagian Pendidikan dan Teknik Vokasional (BPLTV), Pensyarah Pemesinan Industri Kolej Vokasional Slim River, Pensyarah Pemesinan Industri Kolej Vokasional Tengku Ampuan Afzan, Pensyarah Pemesinan Industri Kolej Vokasional Arau dan Pensyarah Jabatan Teknologi Kejuruteraan Universiti Pendidikan Sultan Idris serta semua pihak yang memberikan kerjasama tidak terhingga semasa kajian ini dijalankan. Terima kasih yang tidak terhingga buat kedua ibu bapa Kamaruddin Bin Mohamad dan Azizah Binti Mohd Amin serta adik-beradik Pengkaji Erny Izatun Salwa, Muhammad Fazli, Khairul Anuar, Khairul Ezam dan Ainnurbasyirah kerana memberi sepenuh kepercayaan serta sentiasa mendoakan yang terbaik dalam apa jua perkara dan sentiasa memberikan sokongan penuh dalam pengajian pengkaji. Akhir kalam, semoga kajian ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak. Sesungguhnya apa yang baik hanyalah daripada Allah dan segala kekurangan adalah dari kelemahan saya sendiri. Sekian Terima Kasih.





ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan sebuah Modul Pembelajaran Lukisan Inventor 3D menggunakan Kaedah *Flipped Classroom* bagi Program Teknologi Pemesinan Industri di Kolej Vokasional (KV). Reka bentuk kajian ini menggunakan kaedah reka bentuk Pembangunan. Model ADDIE merupakan model penyelidikan yang digunakan dalam kajian ini melibatkan lima fasa iaitu fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa pembangunan, fasa pelaksanaan dan fasa penilaian. Pembangunan modul ini juga adalah berpanduan pada pelaksanaan kaedah pembelajaran *Flipped Classroom* dan berdasarkan teori konstruktivisme. Kajian ini akan melibatkan tiga (3) orang pakar bagi tujuan pelaksanaan kajian keperluan. Data dianalisis menggunakan Tematik Analisis bagi mengenalpasti Elemen-elemen yang diperlukan dalam pembangunan modul dan keperluan pembangunan modul. Manakala bagi proses kesahan kandungan modul, instrumen soal selidik digunakan terhadap tujuh (7) orang pakar bagi mengetahui tahap kesahan kandungan modul. Data dianalisis bagi mendapatkan nilai peratusan dengan menggunakan tahap penguasaan kesahan kandungan oleh Sidek dan Jamaluddin (2005). Penilaian kesahan kandungan yang dijalankan mendapati nilainya adalah 84.9%. Dapatan ini menunjukkan kesahan kandungan adalah sangat baik kerana melebihi 70%. Fasa penilaian melibatkan penilaian tahap kebolegunaan modul yang menggunakan instrumen soal selidik USE yang melibatkan 19 orang pelajar Teknologi Pemesinan Industri Kolej Vokasional Slim River Perak. Elemen soal selidik yang diadaptasi daripada USE Lund (2001). Data dianalisis secara statistik deskriptif bagi mendapatkan nilai kekerapan dan min. Dapatan mendapati nilai purata min bagi setiap elemen kebolegunaan adalah 4.25. Ianya menunjukkan tahap kebolegunaan yang tinggi mengikut interpretasi skor min. modul ini dapat meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran dalam bidang Teknologi Pemesinan Industri dan modul ini juga dapat membantu pelajar menguasai perisian Inventor 3D. Secara keseluruhannya, pembinaan modul ini telah mencapai objektif kajian dengan tahap kesahan kandungan dan kebolegunaan yang baik dan tinggi.





THE DEVELOPMENT AND USABILITY OF A 3D INVENTOR DRAWING LEARNING MODULE USING THE FLIPPED CLASSROOM METHOD

ABSTRACT

This study aims to develop a 3D Inventor Drawing Learning Module using the Flipped Classroom approach for the Industrial Machining Technology Program at Vocational Colleges (KV). The research design adopts a development design method. The ADDIE model is used in this study, involving five phases: analysis, design, development, implementation, and evaluation. The development of this module is also guided by the implementation of the Flipped Classroom approach and is based on constructivist theory. This study will involve three (3) experts for the needs analysis phase. The data will be analyzed using thematic analysis to identify the necessary elements for module development and the module's requirements. For the content validation process, a questionnaire instrument will be used with seven (7) experts to determine the level of content validity. Data will be analyzed to obtain percentage values based on the content validity mastery level by Sidek and Jamaluddin (2005). The content validity assessment revealed a value of 84.9%, indicating that the content validity is excellent as it exceeds 70%. The evaluation phase involves assessing the usability of the module using the USE questionnaire instrument, involving 19 students from the Industrial Machining Technology program at Slim River Vocational College, Perak. The questionnaire elements are adapted from USE Lund (2001). Data will be analyzed using descriptive statistics to obtain frequency and mean values. The findings show that the average mean value for each usability element is 4.25, indicating a high level of usability according to the interpretation of mean scores. This module can improve the quality of teaching and learning in the Industrial Machining Technology field and help students master the Inventor 3D software. Overall, the development of this module has achieved the research objectives with good and high levels of content validity and usability.





KANDUNGAN

Muka Surat

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN ii

PENGESAHAN PENYERAHAN DISERTASI iii

PENGHARGAAN iv

ABSTRAK v

ABSTRACT vi

KANDUNGAN vii

SENARAI JADUAL xv

SENARAI RAJAH xviii

SENARAI SINGKATAN xx

SENARAI LAMPIRAN xxii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan 1

1.2 Latar Belakang Kajian 8

1.3 Penyataan Masalah 21

1.4 Tujuan Dan Objektif Kajian 23

1.5 Persoalan Kajian 24

1.6 Kerangka Konseptual Kajian 24

1.7 Kepentingan Kajian 28



1.7.1	Pelajar	30
1.7.2	Pensyarah KV	30
1.7.3	Kolej Vokasional	31
1.7.4	Bahagian Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (BPLTV)	31
1.7.5	Sumbangan Ilmiah	31
1.8	Skop Kajian	32
1.9	Batasan Kajian	34
1.10	Definisi Operasional	37
1.10.1	Modul Pembelajaran	37
1.10.2	Kebolegunaan Modul	37
1.10.3	<i>Flipped Classroom</i>	39
1.10.4	Lukisan Inventor 3D	40
1.11	Rumusan	40

BAB 2 SOROTAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	42
2.2	Perkembangan TVET	43
2.3	Transformasi Kolej Vokasional	47
2.4	Transformasi Kurikulum Standard Kolej Vokasional (KSKV)	49
2.5	Kurikulum Program Diploma Teknologi Pemesinan Industri	52
2.6	Kursus Reka Bentuk Berbantu Komputer Lukisan Inventor	57
2.7	Kaedah <i>Flipped Classroom</i>	64
2.8	Modul Pengajaran	66
2.9	Teori Pembelajaran Konstruktivisme dan Aplikasi dalam Pembangunan Modul Inventor 3D	73
2.10	Model Kajian	79

2.11	Kebolegunaan Modul	82
2.12	Kajian Lepas Berkaitan Pembangunan Modul Pembelajaran	86
2.12.1	<i>Flipped Classroom</i>	86
2.12.2	Pembelajaran Menggunakan Bahan Bantu Mengajar	90
2.12.3	Teori Konstruktivisme	93
2.12.4	Model ADDIE	94
2.13	Rumusan	95

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1	Pengenalan	97
3.2	Reka Bentuk Kajian	98
3.3	Prosedur Utama Kajian	100
3.4	Fasa Analisis Keperluan	110
3.4.1	<i>Systematic Literature Review (Meta-Analysis)</i>	111
3.4.2	Temu Bual	114
3.4.2.1	Instrument Kajian Dalam Fasa Analisis Keperluan	117
3.4.2.2	Sampel Kajian Dalam Fasa Analisis Keperluan	118
3.4.2.3	Analisis Data Fasa Analisis Keperluan	118
3.5	Fasa Reka Bentuk	121
3.5.1	Perisian Canva	122
3.5.2	Merancang Penggunaan Laras Bahasa	123
3.5.3	Merancang Susun Atur dan Persembahan Modul	123
3.5.4	Merancang Hasil Pembelajaran / Standard Pembelajaran	123
3.5.5	Merancang Isi Kandungan	124
3.5.6	Merancang Ilustrasi, Rajah Dan Jadual	124
3.5.7	Penggunaan Gambar Foto	124

3.5.8	Merancang Saiz Modul	124
3.5.9	Merancang Saiz Teks	125
3.5.10	Merancang Aktiviti	125
3.5.11	Sumber Rujukan	126
3.5.12	Elemen Penting Kandungan Modul	126
3.6	Fasa Pembangunan	129
3.6.1	Kesahan Kandungan Modul	130
3.6.1.1	Instrumen Kajian Kesahan Kandungan	132
3.6.1.2	Prosedur Kajian Kesahan Kandungan	133
3.6.1.3	Sampel Kesahan Kandungan	134
3.6.1.4	Analisis Data Kesahan Kandungan	135
3.7	Fasa Pelaksanaan	135
3.7.1	Kajian Kebolehgunaan di Kolej Vokasional	136
3.8	Fasa Penilaian	140
3.8.1	Kebolehgunaan Modul	140
3.8.1.1	Instrumen Kajian Penilaian Kebolehgunaan	142
3.8.1.2	Prosedur Penilaian Kebolehgunaan	143
3.8.1.3	Sampel Penilaian Kebolehgunaan	144
3.8.1.4	Analisis Data Penilaian Kebolehgunaan	145
3.9	Rumusan	146

BAB 4 REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN MODUL

4.1	Pengenalan	147
4.2	Reka Bentuk Modul Inventor 3D	148
4.2.1	Analisis Elemen-Elemen Utama Reka Bentuk Modul Inventor 3D	149

4.2.2	Penetapan Objektif / Hasil Pembelajaran Modul Inventor 3D	151
4.2.3	Penetapan Isi Kandungan Modul Inventor 3D	153
4.2.4	Penetapan Ciri / Strategi Pembelajaran Modul Inventor 3D Berasaskan <i>Flipped Classroom</i> dan Teori Konstruktivisme	157
4.2.5	Penetapan Aktiviti Dan Penilaian Modul Inventor 3D	158
4.2.6	Papan Cerita Modul Pembelajaran Inventor 3D	162
4.3	Pembangunan Modul Inventor 3D	168
4.3.1	Aplikasi Kaedah Pembelajaran <i>Flipped Classroom</i> & Teori Pembelajaran Konstruktivisme Dalam Modul Inventor 3D	169
4.3.2	Modul Kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer Inventor 3D	180
4.4	Implimentasi Modul Pembelajaran Inventor 3D Menggunakan Kaedah <i>Flipped Classroom</i> Di Kolej Vokasional	186
4.5	Rumusan	189

BAB 5 DAPATAN KAJIAN

5.1	Pengenalan	191
5.2	Dapatan Analisis Keperluan	192
5.2.1	Dapatan Meta-Analisis	192
5.2.2	Data Demografi	196
5.2.3	Analisis Tematik Kod dan Tema	198
5.2.4	Dapatan Tembual Keperluan	208
5.2.4.1	Soalan Kajian 1: Apakah Isu Yang Dihadapi oleh Pelajar dalam Sesi Pembelajaran bagi Kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer?	208
5.2.4.2	Soalan Kajian 2: Apakah Bahan Pengajaran yang Digunakan pada masa kini oleh Pensyarah bagi Kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer Lukisan Inventor 3D?	211
5.2.4.3	Soalan Kajian 3: Apakah Hasil Pembelajaran yang perlu ada dalam Modul Pembelajaran Kursus Reka	214

Bentuk Berbantuan Komputer Lukisan Inventor 3D?

5.2.4.4	Soalan Kajian 4: Apakah ciri-ciri Modul dan Strategi Pembelajaran yang perlu ada pada modul yang akan Dibangunkan?	218
5.2.5	Rumusan Hasil Dapatan Keperluan	221
5.3	Dapatan Fasa Pembangunan	223
5.3.1	Kesahan Kandungan Modul Inventor 3D	223
5.3.2	Kesahan Dan Kebolehpercayaan Instrumen	225
5.3.3	Analisis Demografi Pakar	226
5.3.4	Analisis Kesahan Kandungan Modul Inventor 3D	228
5.3.5	Dapatan Keseluruhan Kesahan Kandungan Modul Inventor 3D	237
5.4	Dapatan Fasa Penilaian	238
5.4.1	Analisis Penilaian Kebolegunaan	238
5.4.2	Kesahan Dan Kebolehpercayaan Instrumen	239
5.4.2	Analisis Demografi	240
5.4.3	Analisis Kebolegunaan Modul Inventor 3D	241
5.4.4	Analisis Keseluruhan Penilaian Kebolegunaan Modul Inventor 3D	250
5.5	Dapatan Kebolegunaan Pensyarah	251
5.5.1	Data Demografi	251
5.5.2	Dapatan Temu Bual Pensyarah Bagi Kebolegunaan Modul	253
5.5.2.1	Soalan Kajian 1: Kegunaan Modul (<i>Usefulness</i>)	253
5.5.2.2	Soalan Kajian 2: Kemudahan Penggunaan (<i>Easy Of Use</i>)	255
5.5.2.3	Soalan Kajian 3: Kemudahan Belajar (<i>Easy Of Learning</i>)	256
5.5.2.4	Soalan Kajian 4: Kepuasan (<i>Satisfaction</i>)	257



5.6	Ringkasan dan Perbincangan Dapatan Kebolegunaan Pelajar Dan Pensyarah	259
5.7	Rumusan	268

BAB 6 PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN

6.1	Pengenalan	269
6.2	Ringkasan Kajian	270
6.3	Perbincangan Dapatan Kajian	274
6.3.1	Perbincangan Dapatan Fasa Analisis Keperluan	274
6.3.2	Rumusan Fasa Analisis Keperluan	282
6.3.3	Perbincangan Dapatan Fasa Reka Bentuk Dan Pembangunan	283
6.3.4	Dapatan Reka Bentuk Modul Inventor 3D	283
6.3.5	Perbincangan Dapatan Kesahan Kandungan Modul Inventor 3D	289
6.3.6	Rumusan Fasa Kesahan Kandungan	291
6.3.7	Perbincangan Dapatan Fasa Penilaian	292
6.3.8	Perbincangan Dapatan Kebolegunaan Modul	292
6.3.9	Rumusan Fasa Penilaian	296
6.4	Implikasi Kajian	296
6.4.1	Implikasi Terhadap Kaedah Pengajaran	297
6.4.2	Implikasi Terhadap Teoritik Kajian	298
6.4.3	Implikasi Terhadap Amalan Kajian	299
6.4.3.1	Implikasi Cadangan Kepada Bahagian Pendidikan Latihan Teknikal Dan Vokasional (BPLTV)	299
6.4.3.2	Implikasi Dan Cadangan Kepada Pensyarah Teknologi Pemesinan Industri Di KV	300
6.4.3.3	Implikasi Dan Cadangan Kepada Pelajar Teknologi Pemesinan Industri Di KV	301
6.5	Cadangan Lanjutan	302



6.6	Penutup Dan Rumusan	305
	RUJUKAN	307
	LAMPIRAN	317

**SENARAI JADUAL**

No. Jadual		Muka Surat
1.1	Sistem Pembahagian Markah Dalam Bentuk Peratusan di KV (Bahagian Pendidikan Teknik Dan Vokasional, 2018)	6
1.2	Syarat kemasukan program di KV (Bahagian Pendidikan Teknik Dan Vokasional, 2013)	11
2.1	PLO Dan LO Program Diploma Teknologi Pemesinan Industri	54
2.2	Hasil Pembelajaran Program (CLO)	60
2.3	Taksonomi Pembelajaran sumber: KPM, Kurikulum DMA (2021)	61
2.4	Tahap Perkembangan Kognitif Menurut Jean Piaget	74
3.1	Hubungan Antara Fasa	108
3.2	Masalah semasa daripada Kajian lepas	113
3.3	Dapatan Awal Elemen Kandungan Modul	116
3.4	Contoh Kaedah pengekoden bagi Thematik Analisis	120
3.5	Elemen Penting Dan Penerangan Reka Bentuk Modul	127
3.6	Skala likert penilaian kesahan kandungan	132
3.7	Kriteria pemilihan pakar	134
3.8	Penilaian Kebolehgunaan Modul	142
3.9	Skala likert penilaian kebolehgunaan	143
3.10	Tahap kecenderungan Skor Min Landell (1997)	146





4.1	Elemen-Elemen Penting Di Dalam Proses Reka Bentuk Modul	148
4.2	Penetapan Objektif/Hasil Pembelajaran Modul Inventor 3D	151
4.3	Penetapan Isi Kandungan Modul Inventor	153
4.4	Penetapan Strategi Pembelajaran Kaedah <i>Flipped Classroom</i>	157
4.5	Penetapan Strategi Pembelajaran Teori Konstruktivisme Dalam Modul Inventor 3D Menggunakan Kaedah <i>Flipped Classroom</i>	158
4.6	Penetapan Aktiviti Dan Penilaian Modul Inventor 3D	158
4.7	Perancangan Papan Cerita Modul Inventor 3D	162
4.8	Implementasi Kaedah <i>Flipped Classroom</i> Ke Dalam Modul Inventor 3D	169
4.9	Implementasi Teori Konstruktivisme Ke Dalam Modul Inventor 3D	171
5.1	Analisis Kajian Lepas dan Implimentasi Penyelesaian Masalah	193
5.2	Responden Yang Terlibat Dalam Dapatan Kajian Keperluan	196
5.3	Penetapan Kod dan Tema Persoalan 1	199
5.4	Penetapan Kod dan Tema Persoalan 2	201
5.5	Penetapan Kod dan Tema Persoalan 3	203
5.6	Penetapan Kod dan Tema Persoalan 4	206
5.7	Analisis Kebolehpercayaan (<i>Alpha Cronbach</i>)	225
5.8	Taburan Demografi Pakar	226
5.9	Kriteria Pakar	227
5.10	Analisis Modul Pembelajaran Inventor 3d Menepati Sasaran Populasi	228
5.11	Analisis Situasi Pengajaran Modul Pembelajaran Inventor 3D Boleh Dilaksanakan	230





5.12	Analisis Masa Untuk Menghabiskan Modul Pembelajaran Inventor 3D Adalah Mencukupi	233
5.13	Analisis Modul Pembelajaran Inventor 3D Boleh Membantu Meningkatkan Prestasi Pencapaian Pelajar	234
5.14	Analisis Modul Pembelajaran Inventor 3D Boleh Membantu Meningkatkan Prestasi Pencapaian Pelajar	236
5.15	Dapatan Purata Peratusan Keseluruhan Kesahan Kandungan Modul Pembelajaran Inventor 3D Berdasarkan Penilaian Pakar	237
5.16	Analisis Kebolehpercayaan (<i>Alpha Cronbach</i>)	240
5.17	Demografi Responden Kebolehgunaan	241
5.18	Tahap Kecenderungan Skor Min Landell (1997)	242
5.19	Analisis Kegunaan Modul Inventor 3D (Usefulness)	243
5.20	Analisis Kemudahan Penggunaan Modul Inventor 3D (<i>Easy Of Use</i>)	245
5.21	Analisis Kemudahan Belajar Modul Inventor 3D (<i>Easy Of Learning</i>)	247
5.22	Analisis Kepuasan Modul Inventor 3D (<i>Satisfaction</i>)	249
5.23	Dapatan Keseluruhan Kebolehgunaan Modul Inventor 3D	250
5.24	Responden yang terlibat dalam temu bual kebolehgunaan modul	252
5.25	Soalan Kajian 1: Kegunaan (Usefulness)	260
5.26	Soalan Kajian 2: Kemudahan Penggunaan (easy of use)	262
5.27	Soalan Kajian 3: Kemudahan Belajar (easy of learning)	264
5.28	Soalan Kajian 4: Kepuasan (satisfaction)	266





SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Pelan Transformasi Pendidikan Vokasional. Sumber: Kementerian Pendidikan Malaysia (2013-2025)	5
1.2	Tahap Penguasaan PBD (Kementerian Pendidikan, 2022)	11
1.3	Kerangka Konseptual Pembangunan Modul	25
2.1	Carta Alir Pembinaan Modul Pembelajaran Menggunakan Model ADDIE	79
2.2	Model Konsep Hubungan Soal Selidik USE	84
3.1	Lima (5) Langkah Model ADDIE	101
3.2	Prosedur Utama Kajian	107
3.3	Proses Pemilihan Artikel	112
3.4	Carta Alir Prosedur Kesahan Modul Pembelajaran <i>Flipped Classroom</i>	133
3.5	Contoh Lembaran Perancangan Projek	138
3.6	Carta Alir Prosedur Kebolegunaan Modul	144
4.1	Lembaran Perancangan Kerja	172
4.2	Contoh Nota dan Penerangan yang Terdapat dalam Modul	173
4.3	Contoh Latihan untuk Menjadikan Pelajar Aktif Bertanyakan Soalan dan Perbincangan	174
4.4	Aktiviti Perancangan Projek bagi Menerapkan Kreativiti kepada Pelajar	175



4.5	Penggunaan Kod QR	176
4.6	Prosedur Sebelum, Semasa dan Selepas Sesi Pembelajaran	177
4.7	Pengaplikasian Pengetahuan Sedia Ada Pelajar	178
4.8	Contoh Penerangan Bagi Pengetahuan Pelajar	179
4.9	Muka Hadapan Modul Inventor 3D	180
4.10	Hasil Pembelajaran Modul	181
4.11	Isi Kandungan Modul	182
4.12	Contoh Soalan Latihan Pelajar	183
4.13	Contoh Soalan Pengukuhan Teori dan Amali	184
4.14	Format Penulisan dan Saiz Modul	185
4.15	Hasil Perancangan Produk Pelajar	187
5.1	Isu Yang Terdapat Pada Sesi PdP	222
5.2	Bahan dan Kaedah Bagi Sesi Pembelajaran	222
5.3	Elemen bagi Modul Inventor 3D	223



SENARAI SINGKATAN

2D	2 Dimensi
3D	3 Dimensi
ABBM	Alat Bahan Bantu Mengajar
BBM	Bahan Bantu Mengajar
BPLTV	Bahagian Pendidikan Latihan Teknikal dan Vokasional
BPTV	Bahagian Pendidikan Teknik dan Vokasional
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CBE	<i>Competency Based Education</i>
CNC	<i>Computer Numerical Control</i>
DVM	Diploma Vokasional Malaysia Institut
FL	<i>Flipped Learning</i>
GD&T	<i>Geometry Dimension and Tolerance</i>
ILKA	Institut Latihan Kemahiran Awam
IPTA	Institut Pengajian Tinggi Awam
JPK	Jabatan Pembangunan Kemahiran
KKTM	Kolej Kemahiran Tinggi Mara Kementerian
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
KSKV	Kurikulum Standard Kolej Vokasional
KV	Kolej Vokasional
M2M	<i>Machine to Machine</i>
MBOT	<i>Malaysia Board of Technologist</i>
MQA	<i>Malaysia Qualifications Agency National</i>
MPI	Mekanikal Pemesinan Industri





NOSS	<i>National Occupational Skills Standard</i>
OBE	<i>Outcome-based Education</i>
OJT	<i>On The Job Training</i>
PAV	Pendidikan Asas Vokasional Pentaksiran
PB	Pentaksiran Berterusan
PBK	Pentaksiran Berasaskan Kompetensi
PBD	Pentaksiran Bilik Darjah
PBP	Pembelajaran Berasaskan Projek
PDP	Pengajaran Dan Pembelajaran
PLO	<i>Program Learning Outcomes</i>
PTV	Pendidikan Teknik dan Vokasional
RMK-11	Rancangan Malaysia ke 11
SKM	Sijil Kemahiran Malaysia
SMT	Sekolah Menengah Teknik
SMV	Sekolah Menengah Vokasional
SPM	Sijil Pelajaran Malaysia
STPM	Sijil Tinggi Persekolahan Malaysia
SVM	Sijil Vokasional Malaysia
TKPM	Teknologi Kejuruteraan Mekanikal Dan Pembuatan
TP	Tahap Penguasaan
TVET	<i>Technical and Vocational Education Training</i>
UNGA	<i>United National General Assembly</i>





SENARAI LAMPIRAN

- A Surat Kelulusan Jawatankuasa Etika Penyelidikan Manusia
- B Surat Kelulusan Bersyarat Untuk Menjalankan Kajian
- C Surat Kebenaran Menjalankan Kajian Oleh BPLTV
- D Surat Pengesahan Pelajar Untuk Membuat Penyelidikan
- E Surat Kelulusan Menjalankan Kajian Di KV
- F Contoh Penerangan Dan Persetujuan Responden
- G Modul Pembelajaran Inventor 3D



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Pelan Transformasi Ekonomi Negara (ETP) telah dilancarkan oleh kerajaan pada tahun 2010 untuk merancakkan lagi pertumbuhan ekonomi negara ke arah mencapai negara maju. Dalam misi ke arah mencapai status negara maju menjelang tahun 2020, Malaysia terus mencuba secara aktif untuk menarik pelaburan luar ke dalam negara ini (Jailani, 2007). Pada masa yang sama juga, Malaysia dilihat sedang giat melakukan pelbagai usaha dan alternatif bagi mempertingkatkan mutu dan kualiti sumber tenaga manusia (Elinda Esa & Nazli Ghazali, 2012). Perkara ini dapat dilihat melalui terminologi tempatan yang sering digunakan iaitu modal insan (*human capital*) dalam segenap rancangan dan polisi yang telah diusahakan dengan penuh iltizam oleh pihak berwajib (Jabatan Perdana Menteri, 2010).



Antara polisi nasional yang memberikan impak besar dalam pembangunan sumber manusia di Malaysia ialah Rancangan Malaysia ke-11 (RMK-11), dimana salah satu rangka kerja di dalam polisi ini berkaitan penekanan dan penghasilan modal insan yang bertaraf dunia. Melalui RMK-11 kerajaan Malaysia menyasarkan sebanyak 60 peratus daripada 1.5 juta pekerjaan yang akan diwujudkan adalah berkaitan dengan TVET. Sasaran ini adalah berdasarkan potensi bidang TVET sebagai pemacu perubahan bagi menghasilkan modal insan yang berilmu dan berkemahiran. Selain itu, Bagi menyediakan modal insan bertaraf dunia, sistem pendidikan negara perlu memastikan kesemua murid dibekalkan dengan ilmu pengetahuan dan kemahiran untuk berjaya dalam kehidupan (Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia, 2013).

Bagi memastikan murid dibekalkan dengan ilmu pengetahuan dan kemahiran, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah melaksanakan Pelan Transformasi Vokasional pada tahun 2012. Transformasi ini bertujuan untuk melahirkan pekerja mahir yang kompeten serta boleh memenuhi pasaran kerja industri dan menceburi bidang keusahawanan. Keperluan ini merupakan salah satu agenda penting dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (2016-2025) dimana selain melahirkan pekerja berpengetahuan tinggi, negara juga berhasrat untuk melahirkan tenaga kerja berkemahiran tinggi bertaraf dunia bagi memenuhi permintaan industri semasa untuk Malaysia memacu ke arah negara maju berpendapatan tinggi.

Pelan Transformasi TVET di Malaysia juga mendokong konsep Pendidikan untuk Semua (*Education for All*) seperti yang digariskan oleh UNESCO (Ucapan YAB Timbalan Perdana Menteri Malaysia YAB Tan Sri Dato' Muhyiddin Yassin di Majlis Pelancaran Transformasi Pendidikan Vokasional, 06 Januari 2012). Melalui Pelan Transformasi Vokasional ini, sistem pendidikan di peringkat menengah atas telah





ditambah baik dengan menaik taraf Sekolah Menengah Vokasional (SMV) sedia ada kepada Kolej-kolej Vokasional (KV). Sebanyak 15 buah Sekolah Menengah Vokasional telah dinaik taraf menjadi KV rintis pada tahun 2012, dalam masa yang sama membuka ruang untuk pelajar memasuki pengajian peringkat sijil dan diploma TVET seawal usia 16 tahun (Bahagian Pendidikan dan Latihan Teknikal Vokasional [BPLTV], 2014). Program-program pengajian di Kolej Vokasional ini merangkumi dua tahun pengajian di peringkat Sijil (Sijil Vokasional Malaysia, [SVM]) dan dua tahun enam bulan di peringkat diploma (Diploma Vokasional Malaysia, [DVM]) termasuk lima bulan latihan praktikal (*On The Job Training*). Pelajar yang dianugerahkan SVM dan melepasi syarat kemasukan, layak menyambung pengajian diperingkat diploma di Kolej Vokasional yang sama.

Bagi pelajar di Kolej Vokasional yang tidak melepasi syarat kemasukan ke peringkat diploma, mereka berpeluang untuk menyambung pengajian di Kolej Vokasional yang sama dalam bidang kemahiran dan dianugerahkan Sijil Kemahiran Malaysia (SKM) berdasarkan tahap kompetensi yang dicapai (BPLTV, 2014). Dengan terlaksananya transformasi ini, maka aliran vokasional tidak boleh lagi dianggap sebagai pendidikan kelas kedua kerana pelajar-pelajar yang bergraduasi daripada KV adalah pekerja mahir yang mempunyai kebolehpasaran kerja yang tinggi.

Matlamat penubuhan KV telah dinyatakan dengan jelas oleh kementerian pendidikan Malaysia iaitu untuk:

- i. Menghasilkan lepasan Pendidikan Vokasional yang memiliki sijil atau diploma yang diiktirafkan oleh badan pensijilan, industri dan kerajaan.





- ii. Menghasilkan lekatan Pendidikan Vokasional yang boleh melanjutkan pengajian dan latihan lanjutan ke peringkat lebih tinggi.
- iii. Menghasilkan lekatan Pendidikan Vokasional yang berupaya menjadi usahawan.
- iv. Menghasilkan lekatan pendidikan menengah rendah yang memiliki sijil kemahiran yang diiktiraf oleh badan-badan pensijilan kebangsaan dan kerajaan.
- v. Memperkasa sistem penyampaian kementerian pelajaran Malaysia untuk melaksanakan transformasi Pendidikan Vokasional.

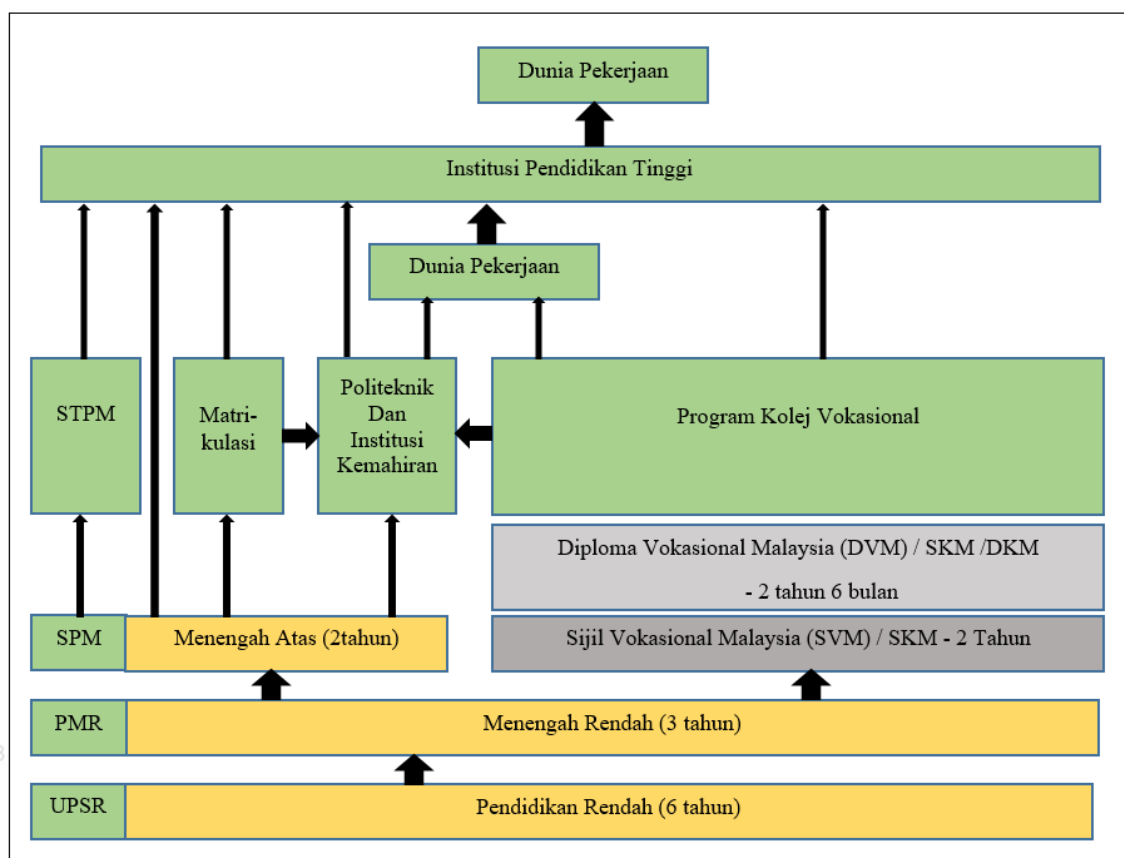
(Sumber: Kementerian Pelajaran Malaysia, 2010)

Transformasi pendidikan TVET ini bukan sahaja akan meningkatkan kemahiran rakyat Malaysia agar mudah mendapatkan pekerjaan, malah melalui strategi ini kerajaan juga akan dapat meningkatkan kompetensi graduan untuk bersaing dalam pasaran kerja serta mengarusperdanakan Pendidikan Teknikal dan Latihan Vokasional (Adnan, Effendi Jamlos, Hafiz Salleh, 2019). Dengan adanya polisi mengarusperdanakan TVET dengan membenarkan pelajar memasuki aliran TVET seawal tamat pengajian menengah rendah di sekolah menengah harian, pelajar yang mempunyai minat dalam bidang kemahiran boleh meneruskan pelajaran di Kolej Vokasional. Pelajar yang ingin meneruskan pembelajaran di peringkat menengah atas iaitu tingkatan 4 dan tingkatan 5 boleh menduduki peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) untuk melanjutkan pembelajaran di Institusi Kemahiran, Politeknik atau Sijil Tinggi Persekolahan Malaysia (STPM). Secara ringkasnya, Rajah 1.1 menunjukkan hala tuju pelajar dalam aliran TVET yang diperkenalkan dalam Pelan Transformasi Pendidikan Vokasional di Malaysia.



Rajah 1.1

Pelan Transformasi Pendidikan Vokasional. Sumber: Kementerian Pendidikan Malaysia (2013-2025)



Dalam usaha mencapai matlamat melahirkan pelajar mahir dan cekap dalam TVET pula, sistem pendidikan di Kolej Vokasional telah ditambah baik dengan merujuk pada garis panduan peraturan akademik BPLTV (2018). Sistem penilaian KV yang diperkenalkan dalam garis panduan peraturan akademik BPLTV tersebut. Menetapkan pelaksanaan penilaian melalui peperiksaan berpusat hanya melibatkan sebanyak 30% dari keseluruhan penilaian pembelajaran pelajar. Selebihnya adalah melalui pentaksiran berterusan yang melibatkan 70% daripada keseluruhan penilaian pembelajaran pelajar. Sistem pembahagian markah yang digunakan di KV pada masa ini adalah seperti yang ditunjukkan dalam jadual 1.1.

Jadual 1.1*Sistem Pembahagian Markah Dalam Bentuk Peratusan di KV*

Jenis penilaian	Masa (minggu)	Pembahagian markah (%)		Jumlah (%)
		Amali	Teori	
Pentaksiran berterusan (PBS)	14	50	20	70
Penilaian akhir (PA)	2 - 3	20	10	30
Jumlah	19	70	30	100

Sumber: Bahagian Pendidikan Teknik Dan Vokasional, 2018

Secara umumnya, Kolej Vokasional menawarkan pelbagai jenis program berasaskan teknikal dan kemahiran seperti Teknologi Elektronik, Teknologi Elektrik, Teknologi Kimpalan, Teknologi Automotif dan lain-lain lagi. Program Teknologi Pemesinan Industri merupakan salah satu program yang ditawarkan dalam bidang mekanikal di Kolej Vokasional. Program ini menawarkan pendedahan kepada amalan bengkel mesin, lukisan teknikal dan geometri, reka bentuk terbantu komputer, mengenal pasti senarai alatan serta pengoperasian mesin industri. Terdapat 42 KV di seluruh Malaysia yang menawarkan Program Teknologi Pemesinan Industri termasuk di Sabah dan Sarawak. Matlamat utama program Teknologi Pemesinan Industri ini adalah untuk melengkapkan pelajar dengan pengetahuan dan kemahiran dalam mereka bentuk, mengendali dan menguruskan sistem serta peralatan yang digunakan dalam Teknologi Pembuatan. Pada peringkat Sijil Vokasional Malaysia (SVM), pelajar akan diberikan pengetahuan dan kemahiran asas berkaitan mesin-mesin konvensional seperti kursus Gegas, penggunaan mesin larik, mesin kisar dan mesin mencanai serta penyelenggaraan mesin, dan lukisan kejuruteraan. Pada peringkat Diploma Vokasional Malaysia (DVM) pula, pelajar-pelajar akan didedahkan dengan pengetahuan dan kemahiran mengaplikasikan teknologi komputer untuk aktiviti-aktiviti yang telah



mereka kuasai semasa peringkat SVM. Contohnya seperti mesin pengoperasian larik kawalan berangka komputer dan mesin kisar kawalan berangka komputer.

Salah satu kursus yang terdapat dalam pengajian DVM bagi program Teknologi Pemesinan Industri adalah Reka Bentuk Berbantuan Komputer Inventor 3D. Kursus ini mula dimasukkan di dalam silibus Kurikulum Kolej Vokasional pada tahun 2012. Inventor merupakan perisian Autodesk yang membolehkan pelajar atau pengguna menghasilkan model 2D dan 3D. Autodesk Inventor adalah sistem berasaskan parameter, *Drawing Part 2D*, *Drawing part 3D* dan *Assembly part*. Kursus lukisan Inventor ini adalah mata pelajaran berasaskan lukisan dan reka bentuk dengan bantuan perisian komputer atau biasanya dipanggil *Computer Aided Design*. Perkembangan teknologi diikuti dengan *Drawing 2D* dan *3D* kepada *Assembly Part* objek yang kompleks. Memerlukan lebih pemahaman dan kemahiran serta aktiviti praktikal untuk cepak dalam bidang Reka Bentuk Berbantuan Komputer.

Transformasi besar-besaran pada sistem Sekolah Menengah Vokasional kepada Kolej Vokasional yang telah dilaksanakan secara umumnya memberikan cabaran dalam pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran apabila pelbagai kursus baru dimasukkan ke dalam silibus bagi memastikan pelajar berkemahiran dalam Program kemahiran yang dipilih oleh pelajar. Menurut Hafidz Yusof, Mahyuddin Arsaf, Fadila Amin Dan Adibah Latif (2020), dalam kajian bertajuk isu dan cabaran kualiti penyampaian pengajaran bidang vokasional dalam kalangan pensyarah Kolej Vokasional, cabaran-cabaran akan memberikan impak kepada guru iaitu penyediaan sumber dan peralatan pengajaran, sistem penilaian dan pentaksiran serta proses pengajaran dan pembelajaran. Oleh kerana itu, bahan pengajaran dan pembelajaran di KV adalah bergantung kepada kreativiti pensyarah-pensyarah KV sedangkan





pensyarah-pensyarah tersebut masih kekurangan dari segi pengetahuan dan pengalaman membangunkan bahan PDP mereka sendiri (Zulhilmi Kadir & Azlan Hussain, 2023).

1.2 Latar Belakang Kajian

Menurut Klaus Schwab, pengasas kepada forum ekonomi dunia atau *World Economic Forum* dalam bukunya *The Fourth Industrial Revolution*, “dunia hari ini memerlukan semua benda untuk berinteraksi dengan pantas serta data dan informasi bergerak dari satu tempat ke satu tempat kurang daripada sesaat. Revolusi industri 4.0 telah memperkenalkan Sistem siber-fizikal M2M (*Machine to Machine*)”, iaitu data boleh dipindahkan dari satu mesin ke mesin yang lain. Menurut Kamaruddin (2016), penggunaan sistem siber-fizikal seperti M2M ini menambahbaik kepada sistem automasi sedia ada. Sistem siber-fizikal ini membolehkan koleksi data-data dari pelbagai sensor untuk saling berhubung untuk membaca keadaan semasa dan operasi yang dijalankan oleh mesin tersebut (Rusliana Rusle, Nazatul Masdar dan Azimas Mahmus, 2018). Sistem siber-fizikal ini juga membolehkan proses pengeluaran dan pengurusan menjadi lebih cekap dan efektif dengan mengurangkan kebergantungan pada tenaga manusia dan meningkatkan kebolehpercayaan sistem.

Kemajuan Teknologi Sistem Fiber Fizikal ini juga mendapat perhatian oleh pertubuhan UNESCO 2030 yang menyenaraikan kreativiti dan inovasi sebagai kunci kepada pembangunan mampan (SGD) (UNESCO 2016). UNESCO melihat pembudayaan kreativiti dan inovasi ini mampu menjadi pemacu kepada pembangunan mampan apabila ia menjadi nilai tambah kepada kecangihan teknologi maklumat sedia ada sehingga boleh diguna pakai dan dimanfaatkan. Di Malaysia, Matlamat





Pembangunan Mampan (SDG), diperkenalkan pada tahun 2015 oleh *United National General Assembly (UNGA)*, berfungsi sebagai rangka tindakan penting negara untuk merangka polisi bagi memastikan masa depan mampan untuk rakyat. Polisi ini melibatkan kerjasama antara pihak berkuasa tempatan, masyarakat tempatan dan sektor swasta bagi mempromosikan pembangunan lestari dan mengatasi masalah sosial, ekonomi dan alam sekitar.

UNESCO melalui SDG melihat TVET sebagai prospek penting dalam agenda untuk mencapai masa depan lebih baik dan lestari. Matlamat ini dicapai melalui potensi akses yang meluas kepada latihan vokasional pada kos yang berpatutan, serta potensi TVET dalam mengurangkan jurang antara jantina. TVET juga dilihat sebagai alternatif kepada pendidikan umum, yang boleh dijadikan laluan kedua dalam membina masyarakat dengan kemahiran praktikal, sikap, pemahaman dan pengetahuan tentang pekerjaan dalam pelbagai sektor ekonomi dan kehidupan sosial. Di Malaysia, TVET berperanan sebagai satu saluran untuk menghasilkan tenaga mahir dan separa mahir tempatan. Dalam Rancangan Malaysia Ke-11 (2016-2020), mentransformasi TVET untuk memenuhi permintaan industri telah dijadikan salah satu bidang fokus utama kerajaan.

Transformasi ini bertujuan untuk melahirkan pekerja mahir dalam bidang tertentu yang dapat memenuhi standard pekerjaan di industri dan diiktiraf oleh Jabatan Pembangunan Kemahiran (JPK). Transformasi ini bermula pada tahun 2012 yang telah dilaksanakan pada 15 KV diikuti dengan 72 buah KV pada tahun 2013 dan seterusnya pada tahun 2014 sebanyak 80 buah KV telah dioperasikan sepenuhnya dengan pengambilan pelajar seramai 20,000 orang setahun (BPLTV, 2014). Sehingga tahun 2018 jumlah KV telah bertambah menjadi 86 buah KV dengan pelbagai bidang





kemahiran (Kementerian Pendidikan Malaysia [KPM], 2019). Program Diploma Vokasional Malaysia (DVM) di KV, adalah program pengajian pada tahap diploma yang ditawarkan kepada pelajar lepasan tingkatan tiga dan tempoh pengajian ialah 4 tahun 5 bulan.

Pada dua tahun pertama pengajian di KV, pelajar akan mengikuti program peringkat sijil (pada usia 16-17 tahun). Setelah memenuhi syarat-syarat yang ditetapkan, pelajar akan dianugerahkan Sijil Vokasional Malaysia (SVM) dan layak meneruskan pengajian peringkat diploma (DVM) selama dua tahun dan lima bulan termasuk *On-The-Job Training* (OJT) di industri. Kurikulum Kolej Vokasional ini mengandungi tiga modul iaitu modul akademik, modul vokasional dan modul kompetensi. Modul akademik atau generik terdiri daripada mata pelajaran akademik seperti bahasa Melayu, bahasa Inggeris, sejarah, matematik, sains, pendidikan Islam atau pendidikan moral. Modul vokasional adalah Kluster Program Kemahiran Malaysia daripada Standard Kompetensi Pekerjaan (NOSS).

Pada asasnya, seseorang pelajar yang mengikuti pendidikan formal di Malaysia akan dinilai kebolehan mereka melalui penilaian yang berstruktur dan formal iaitu Pelaporan Pentaksiran Sekolah Rendah (PPSR), Pentaksiran Berasaskan Sekolah (PBS), Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) dan Sijil Tinggi Persekolahan Malaysia (STPM) secara berpusat bagi menentukan tahap sebenar pelajar tersebut. Bagi pelajar yang meminati bidang kemahiran, selepas tamat PBS di sekolah menengah harian mereka boleh meneruskan pembelajaran mereka di KV yang menyediakan program-program kemahiran mengikut kehendak industri semasa. Syarat kelayakan umum bagi pelajar lepasan PBS adalah sekurang-kurangnya tahap penguasaan 3 bagi mata pelajaran



bahasa Melayu, bahasa Inggeris, sains, matematik serta reka bentuk dan teknologi / asas sains komputer (Bahagian Pendidikan Teknik dan Vokasional, 2023).

Rajah 1.2

Tahap Penguasaan PBD (Kementerian Pendidikan, 2022)



Pada awalnya pertubuhan Kolej Vokasional, kemasukan ke KV adalah menggunakan Penilaian Menengah Rendah (PMR). Seperti pada jadual 1.2. Bagi pelajar yang mengikuti program Teknologi Pemesinan Industri, syarat kemasukan yang minimum calon adalah dengan hanya mendapat gred D dalam lima mata pelajaran yang mereka duduki di PMR seperti dalam jadual tersebut.

Jadual 1.2

Syarat kemasukan program di KV

Kategori	Program	Kelayakan
A	1. Teknologi Mekatronik	Mendapat sekurang-kurangnya gred B pada peringkat PMR/PT3 dalam matapelajaran
	2. Penyelenggaraan Pesawat	
	3. Perakaunan	
	4. Pengurusan Perniagaan	



Kategori	Program	Kelayakan
		• BM • BI • MATH • Sains • Kemahiran Hidup
B	1. Teknologi Elektrik	Mendapat sekurang-
	2. Teknologi Elektronik	kurangnya gred C pada
	3. Teknologi Automotif	peringkat PMR/PT3 dalam
	4. Sistem Komputer Dan Rangkaian	matapelajaran
	5. Pegurusan Pengkalan Data Dan Aplikasi Web	• BM • BI
	6. Teknologi Pembinaan	• MATH
	7. Pembuatan Peralatan – Metal Stamping Die	• Sains • Kemahiran Hidup
	8. Pembuatan Peralatan – Mould	
C	1. Pelancongan	Mendapat sekurang-
	2. Seni Kulinari	kurangnya gred D pada
	3. Bakeri Dan Konfeksioneri	peringkat PMR dalam
	4. Fesyen Dan Pembuatan Pakaian	matapelajaran
	5. Perkhidmatan Asuhan Kanak-Kanak	• BM
	6. Kosmetologi	• BI
	7. Teknologi Penyejukanbekuan Dan Penyaman Udara	• MATH • Sains
	8. Mekanikal Pemesinan Industri	• Kemahiran Hidup
	9. Teknologi Kimpalan	
	10. Hotikultur Hiasan	
	11. Landskap	
	12. Mekanisasi Pertanian	
	13. Agroindustri Tanaman	
	14. Agroindustri Ruminant	
	15. Agroindustri Poltri	

Sumber: Bahagian Pendidikan Teknik Dan Vokasional (2013)





Setelah PMR dimansuhkan dan digantikan dengan pentaksiran tahap 3 (PT3), syarat kemasukan ke Kolej Vokasional oleh Bahagian Pendidikan Teknik dan Vokasional disetarakan dengan sekurang-kurangnya tahap penguasaan 3 bagi mata pelajaran bahasa Melayu, bahasa Inggeris, sains, matematik Serta reka bentuk dan teknologi / asas sains komputer. Syarat kemasukan ini menunjukkan bahawa kebanyakan pelajar yang menyertai program Diploma di Kolej Vokasional adalah pelajar yang sederhana dari aspek akademik mereka semasa di Sekolah Menengah Rendah Harian. Pernyataan ini disokong oleh kajian yang dilakukan oleh Yazid Yusop dan Saemah Rahman (2018) yang menyatakan pemilihan pelajar ke Kolej Vokasional adalah berdasarkan pencapaian akademik sekurang-kurangnya lulus mata pelajaran bahasa Melayu dan kemahiran hidup diperingkat menengah rendah. Hal ini adalah disebabkan penjenamaan semula sebahagian besar Sekolah Menengah Teknik dan Sekolah Menengah Vokasional kepada Kolej Vokasional yang lebih cenderung kepada pemilihan pelajar kategori sederhana akademik untuk memasuki aliran vokasional dan kemahiran (Norhafizah Jalil, 2016). Oleh kerana itu, pelajar yang sederhana dalam akademik berpeluang untuk menyambung pembelajaran ke peringkat Sijil Vokasional Malaysia dan Diploma Vokasional Malaysia.

Di Kolej Vokasional, terdapat pelbagai program yang di tawarkan bagi pelajar lepasan Sekolah Menengah Rendah Harian sebagai contoh Teknologi Kimpalan, Automotif dan Teknologi Elektrik. Dalam konteks kajian ini, pengkaji memilih Teknologi Pemesinan Industri sebagai program kajian. Program Teknologi Pemesinan Industri ini memberi penekanan kepada keselamatan bengkel, peralatan tangan, mesin konvensional kisar dan larik, lukisan kejuruteraan, lukisan berbantu komputer, CNC mesin kisar, CNC mesin larik, pengaturcaraan kawalan berangka, penyelenggaraan mesin, Sains bahan. (Lembaga Peperiksaan Malaysia [LPM], 2017). Transformasi KV





yang telah dilaksanakan memperkenalkan beberapa kursus baru dalam KSKV program Teknologi Pemesinan Industri untuk memenuhi keperluan penghasilan tenaga kerja mahir dalam bidang. Kursus-kursus baharu ini banyak menjurus kepada sukatan teknologi terkini yang selari dengan kemajuan di industri. Kewujudan kursus-kursus baharu ini telah menyebabkan tenaga pengajar vokasional menghadapi cabaran dalam menyampaikan ilmu kepada pelajar disebabkan kurangnya ilmu pengetahuan, kurang kemahiran dan kurang keyakinan diri untuk mengajar (Jamaliah, 2014).

Secara umumnya, Program Teknologi Pemesinan Industri menyediakan 10 kursus untuk SVM dan 20 kursus untuk DVM. Dalam konteks kajian ini, pengkaji memilih kursus Reka Bentuk Bantukan Komputer iaitu Lukisan Inventor 3D penggunaan *Autodesk Inventor* untuk dikaji dengan lebih detail bagi tujuan pembangunan modul pembelajaran. Kursus Lukisan Inventor ini perlu dipelajari oleh pelajar tahun akhir di Kolej Vokasional dengan kod DMA 2263 (*Computer Aided Design*). Kursus ini mempunyai tujuh isi kandungan iaitu i. pengenalan kepada 3D CAD, ii. Teknik melakar iii. Model asas iv. Penyambungan produk v. Analisis reka bentuk vi. Pendokumentasian vii. Persembahan reka bentuk. Hasil pembelajaran daripada topik-topik tersebut ialah Menghasilkan Lukisan Teknikal dengan Geometris Dimensi & Toleransi (GD&T) daripada Pemodelan 3D Bahagian dan Pemasangan menggunakan Perisian CAD 3D, Gunakan Pemodelan 3D pada Bahagian dan Pemasangan dengan Lukisan Teknikal dan GD&T pada Pelbagai Dokumentasi Bertulis dan Melakukan Pemodelan 3D dan Lukisan Teknikal dengan Pengetahuan dan Kemahiran GD&T menggunakan Perisian CAD 3D untuk Pelbagai Aplikasi (Kurikulum DMA, 2021).





Menurut kajian Hafidz Yusof (2020), pensyarah-pensyarah menghadapi kesukaran mengajar kerana silibus atau standard KSKV yang terdapat pada kursus amali mengandungi sukatan teknologi yang terkini atau maju mengikut perubahan zaman. Permasalahan mula timbul berikutan silibus KSKV sentiasa diperbaharui mengikut standard yang ditetapkan NOSS yang merupakan panduan yang digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Kolej Vokasional di bawah akta Pembangunan Kemahiran Kebangsaan 2006 (akta 652) dan akta agensi Kelayakan Malaysia (akta 679). Hal ini untuk memastikan sijil dan diploma yang diberikan oleh Kolej Vokasional setaraf dengan Institusi Pendidikan Vokasional yang lain dan diiktiraf industri (DPK, 2017). Apabila Sekolah Menengah Vokasional bertukar kepada Kolej Vokasional, guru-guru di Kolej Vokasional kurang bersedia apabila silibus ditukar dan tiada bahan bantu mengajar seperti buku teks disediakan oleh Kementerian Pembelajaran Malaysia. Terdapat juga kursus baharu Seperti Reka Bentuk Berbantuan Komputer Inventor 3D yang sebelumnya tiada pada silibus Sekolah Menengah Vokasional. Hal ini menyebabkan guru kurang Ilmu pengetahuan dalam sesi pengajaran dan pembelajaran bagi kursus Inventor 3D (Hafidz Yusof, 2020).

Secara umumnya kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer Inventor 3D ini sukar dan mencabar untuk dikuasai oleh pelajar atas beberapa faktor. Antaranya adalah faktor kekurangan bahan-bahan rujukan yang berkaitan dengan pembelajaran (Anwar Hamid, 2019). Kajian oleh Sani Buang (2019) pula menyatakan bahawa kelengkapan makmal komputer CAD yang kurang menyukarkan pelajar untuk memahirkan diri mereka di dalam penggunaan perisian CAD. Manakala kajian yang dijalankan oleh Hafidz Yusof, Mahyuddin Arsat, Fadila Amin, Adibah Latif, (2020) menyatakan bahawa salah satu isu yang terdapat pada sesi PdP adalah kaedah pengajaran yang digunakan dalam kalangan pensyarah Kolej Vokasional. Dalam konteks kajian ini, bagi





mempelajari kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer kaedah tunjuk cara kurang membantu kerana pensyarah di Kolej Vokasional haruslah menggunakan media seperti video tutorial, gambar dan animasi serta bahan bantu mengajar bagi membantu pelajar dalam mempelajari reka bentuk yang kompleks dalam menggunakan Inventor 3D (Ady Purnama, 2022).

Pengkaji memilih kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer iaitu lukisan Inventor 3D kerana kursus ini memerlukan kaedah pembelajaran yang berbeza daripada pembelajaran tunjuk cara kerana pelajar tidak mempunyai komputer di rumah untuk membuat latihan setelah sesi pembelajaran. Menurut Anwar Hamid (2019), bagi mempelajari sesebuah perisian CAD, sudah sedia maklum bahawa iainya adalah sesuatu yang sukar dan memerlukan masa yang agak panjang bagi membolehkan pelajar menguasainya. Kajian daripada Eliana Ahmad juga menyatakan bahawa pelajar yang ingin memahami perisian CAD seperti Autocad perlu meluangkan beberapa bulan untuk mempelajari fungsi-fungsi asas seperti menggambar, mengedit dan membuat lukisan teknikal.

Masalah pembelajaran juga diakibatkan oleh beberapa faktor lain antaranya kekurangan infrastruktur dan akses kepada perisian (Azaman, Effendi & Hafiz, 2022). Komputer dan perisian yang tidak mencukupi adalah salah satu masalah utama di institusi pendidikan dan industri tempatan adalah kekurangan komputer berprestasi tinggi yang diperlukan untuk menjalankan perisian berlesen juga boleh menjadi halangan utama untuk pelajar dan institusi yang tidak mampu menyediakan lesen Autodesk Inventor. Selain itu akses internet yang terhad, bagi pelajar di kawasan luar Bandar, akses internet tidak stabil menghalang mereka daripada memuat turun perisian atau mengakses sumber pembelajarn dalam talian yang penting.





Pembelajaran bagi CAD ini memerlukan Kaedah pembelajaran seperti *Flipped Classroom*, kaedah ini mampu menjimatkan masa pembelajaran kerana mempunyai 3 elemen penting iaitu sebelum masa pembelajaran, semasa sesi pembelajaran dan selepas sesi pembelajaran (Amiruddin & Khaizer, 2019). Kaedah pembelajaran *Flipped Classroom* di mana pelajar terlebih dahulu mempelajari bahan pengajaran secara sendiri sebelum sesi pengajaran dan pembelajaran sebagai contoh dengan penggunaan modul. Dengan ini, kaedah pembelajaran *Flipped Classroom* dapat meningkatkan pemahaman pelajar dan membolehkan pelajar mempelajari konsep secara bebas pada kadar mereka sendiri serta memberi peluang kepada pelajar untuk mengulangkaji atau memahami topik yang sukar sebelum sesi pembelajaran (Vijayakumaran, Ramlee & Rorasibah, 2022).

Oleh itu, pengkaji melihat terdapat keperluan kritikal terhadap pembangunan dan Penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran untuk membantu Pelajar dan pensyarah melaksanakan PdP dengan lebih sistematik bagi mencapai hasil pembelajaran pelajar-pelajar di KV. Menurut Aida Suhaila (2019), Kaedah pembelajaran bagi Kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer ini memerlukan elemen teknologi, apabila pembelajaran berpusatkan guru ianya tidak dapat membantu. Elemen teknologi seperti penggunaan Video tutorial atau bahan bacaan internet membolehkan pembelajaran Inventor 3D menjadi lebih interaktif dan menyeronokkan. (Dayana Ali & Ezzatinadiah, 2022). Selain itu, pembelajaran berpusatkan pelajar membolehkan pelajar untuk memimpin proses pembelajaran mereka sendiri. Kaedah pembelajaran ini boleh ditentukan oleh pensyarah yang mengajar kerana pensyarah mempunyai kebebasan sepenuhnya untuk menentukan kaedah dan strategi pembelajaran serta bahan bantu mengajar yang bersesuaian dengan tahap pelajarinya (KPM, 2014).





Apabila perubahan Sekolah Menengah Vokasional kepada Kolej Vokasional, Terdapat juga masalah pengajaran dan pembelajaran seperti ketiadaan modul atau buku teks yang standard untuk rujukan pada tenaga pengajar dan pelajar. Oleh itu, pengajaran dan pembelajaran bahan kursus bergantung kepada kreativiti pensyarah. Keadaan ini sudah pasti akan mendatangkan kesukaran dalam sesi pengajaran dan pembelajaran TVET di KV. Menurut kajian Anesman Buangraya dan Azlan Hussain (2021), tahap penggunaan BBM dalam kalangan tenaga pengajar teknologi elektronik di Kolej Vokasional pula masih berada pada tahap sederhana. Dapatan ini menggambarkan penggunaan BBM yang masih kurang optimum dalam kalangan tenaga pengajar di Kolej Vokasional. Pelbagai kelebihan apabila menggunakan bahan bantu mengajar dalam sesi pengajaran kursus Inventor 3D, dengan penggunaan BBM dapat meningkatkan kualiti pembelajaran dan meningkatkan kefahaman pelajar dalam menggambarkan konsep dan idea yang diajar dalam kursus Inventor 3D dengan lebih mudah difahami (Hazwani Ariffin et al., 2022). Selain itu, penggunaan BBM juga dapat membantu pelajar mengembangkan kreativiti dan kemahiran berfikir kritis dalam mereka bentuk dan membuat model 3D. Hal ini perlu diambil tindakan kerana penggunaan BBM dalam sesi pengajaran bukan sahaja dapat membantu kefahaman pelajar malah ianya juga dapat mengubah kaedah pengajaran daripada secara konvensional kepada kaedah pembelajaran abad ke-21 (Anesman Buangraya dan Azlan Hussain, 2021).

Pendidikan abad ke-21 adalah suatu proses pembelajaran yang berpusatkan murid berteraskan elemen komunikasi, kolaboratif, pemikiran kritis, kreativiti serta aplikasi nilai murni dan etika (Fatin Ibrahim, Farahkhanna, Mohd & Kesavan 2021). PAK-21 ini adalah satu cara bagi memupuk idea dan pemikiran kreatif dalam kalangan pelajar bagi membolehkan mereka cenderung berinovasi serta menghasilkan idea-idea





baharu. Menurut kajian (Dayana Ali & Ezzati Nadiah, 2022) sesi PdPc pensyarah di Kolej Vokasional masih menggunakan pendekatan konvensional seperti tunjuk cara, demonstrasi, memberi latihan, panduan dan memberi maklum balas kepada pelajar dimana ianya hanya tertumpu pada pembelajaran yang berpusatkan guru. Menurut kajian Kherul Jefri, Syatilla Haerany, Zahirah Nordin & Ilyana Mohammad (2021), maklumbalas daripada pensyarah berkaitan kurang bahan bantu mengajar menjadikan kesukaran kepada pelajar dalam memahami konsep-konsep yang diajar kerana kurangnya visualisasi yang disediakan melalui bahan bantu mengajar.

Kekurangan bahan bantu mengajar yang bersesuaian bagi subjek Reka Bentuk Berbantuan Komputer Inventor 3D memberi cabaran yang signifikan kepada pensyarah dan pelajar. Bagi pensyarah, salah satu cabaran utama adalah keterbatasan dalam menyampaikan kandungan pengajaran dengan cara yang lebih menarik dan interaktif. Tanpa bahan bantu mengajar yang bersesuaian dengan kursus ini akan menyebabkan pengajaran menjadi lebih static, sukar difahami dan kurang berkesan terutama bagi topik yang kompleks (Fadly Habidin, Awaheda & ummu Aiman, 2020). Pensyarah juga perlu meluangkan lebih banyak masa untuk menyediakan bahan pengajaran secara manual seperti slaid PowerPoint dan kertas kerja yang mengurangkan masa untuk merancang pengajaran yang lebih kreatif dan berkesan.

Kekurangan bahan bantu mengajar juga memberikan kesan kepada pelajar dengan menyukarkan pelajar untuk memahami konsep-konsep yang lebih kompleks. Bahan bantu mengajar seperti Modul pembelajaran yang mempunyai Visualisasi atau interaksi yang membantu pelajar untuk lebih mendalami topik yang dipelajari. Tanpa bahan bantu mengajar yang bersesuaian, pembelajaran akan lebih membosankan dan kurang menarik, yang akhirnya mengurangkan motivasi dan minat pelajar Zulhilmi &





Azlan Hussain (2022). Selain itu, pelajar juga kehilangan peluang untuk pembelajaran sendiri di mana pelajar boleh belajar pada kelajuan mereka sendiri, mengulang bahan pembelajaran apabila perlu atau mengakses bahan pembelajaran secara fleksibel.

Melalui PAK-21, pembelajaran yang digunakan oleh guru dalam mengajar proses penghasilan produk haruslah menggunakan kaedah yang sistematik, bermula dengan mencari idea, menyelesaikan masalah sebenar, mewujudkan reka bentuk projek, bekerjasama dalam kumpulan dan menghasilkan produk. Menurut (Hafiidzul, Che Ghani & Arman, (2020) dalam kajian mereka, antara faktor yang mempengaruhi pencapaian sederhana pelajar dalam pembelajaran teori teknologi kejuruteraan mekanikal dan pembuatan (TKMP) adalah disebabkan oleh penggunaan kaedah pembelajaran berpusatkan guru terutamanya kaedah syarahan. Penggunaan kaedah PAK-21 masih kurang dilaksanakan oleh pensyarah-pensyarah. Oleh kerana itu, Hafiidzul, Che Ghani & Arman, (2020) membangunkan modul Pembelajaran Berasaskan Projek (PBP) yang setara bagi menyelesaikan masalah tersebut.

Melalui pelbagai isu-isu yang terdapat dalam sesi pengajaran dan pembelajaran di Kolej Vokasional berkaitan kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer Inventor 3D serta keperluan terhadap kaedah pengajaran alternatif berteraskan PDP abad ke-21 untuk mata pelajaran tersebut, pengkaji mendapati terdapat keperluan terhadap pelaksanaan kajian membangunkan modul pembelajaran yang sesuai untuk menambah baik proses PDP yang lebih efektif, interaktif dan berkualiti serta membantu pihak BPLTV dalam menyediakan bahan pengajaran yang berkualiti yang boleh digunakan di KV. Penyelesaian masalah ini akan membolehkan pensyarah dan pelajar memanfaatkan sepenuhnya potensi teknologi, meningkatkan pengalaman pembelajaran dan mencapai hasil akademik yang lebih baik.





1.3 Penyataan Masalah

Transformasi pendidikan Vokasional memperkenalkan Sijil Vokasional Malaysia dan Diploma Vokasional Malaysia untuk memperkenalkan Pendidikan TVET negara dan meningkatkan penghasilan tenaga kerja mahir tempatan. Perubahan ini melibatkan Sekolah Menengah Vokasional dinaiktaraf kepada Kolej Vokasional. Salah satu program yang terdapat pada Kolej Vokasional ini adalah pemesanan industri dan pelbagai kursus baharu telah diperkenalkan dan dimasukkan pada silibus pembelajaran antaranya ialah Reka Bentuk Berbantuan Komputer Inventor 3D. Merujuk kepada hasil pembelajaran kursus ini, pelajar perlu berpengetahuan dan mahir dalam menggunakan perisian iaitu *Autodesk Inventor*.

Mempelajari dan mahir dalam sesuatu perisian komputer adalah proses yang mencabar serta memerlukan masa pembelajaran serta latihan yang panjang. Masa pembelajaran pendidikan Vokasional melibatkan proses pemahaman teori dan amali terhadap skop yang diajar dan perkara ini menjadikan masa pembelajaran sedia ada tidak mencukupi. Kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer ini memerlukan pelajar lebih menjalankan amali dengan menggunakan komputer. Pembelajaran teori dan amali yang dijalankan secara serentak dalam satu sesi pembelajaran akan menyebabkan masa pembelajaran tidak mencukupi.

Selain itu, pelajar yang mempelajari kursus ini kekurangan bahan rujukan selain pada sesi pembelajaran di dalam kelas oleh kerana tiada bahan bantu belajar yang disediakan oleh KPM seperti buku teks kerana pembelajaran di Kolej Vokasional tidak lagi sama seperti pembelajaran di Sekolah Menengah Harian. Rujukan sedia ada yang digunakan oleh pelajar waktu kini adalah dalam bahasa inggeris oleh kerana Autodesk





Inventor ini adalah keluaran daripada Amerika Syarikat. Bahan rujukan pelajar bagi kursus ini terhad bagi kegunaan pelajar sebagai rujukan tambahan manakala terdapat juga pelajar yang tidak mempunyai komputer sendiri dan kurang kemampuan dalam penyediaan perisian Autodesk Inventor yang mahal bagi membuat latihan sewaktu selepas sesi pembelajaran menjadikan pembelajaran terhad pada sesi pembelajaran di dalam kelas sahaja.

Selain daripada itu, penambahan kursus baharu iaitu Autodeks Inventor pada program ini juga menjadi punca pada kekurangan persediaan dan latihan serta bahan bantu mengajar yang sesuai di kalangan pensyarah di Kolej Vokasional. Ketiadaan bahan bantu mengajar yang bersesuaian merupakan punca pelajar Vokasional selalu menghadapi masalah yang serius untuk memahami sesuatu konsep pembelajaran. Kajian Rahman (2020), tahap penggunaan ABBM di kalangan pensyarah vokasional masih kurang oleh kerana pensyarah masih kekurangan bahan bantu mengajar yang bersesuaian. Penggunaan Bahan Bantu Mengajar ini penting dalam membantu pelajar memahami kandungan pembelajaran Lukisan Inventor 3D.

Oleh itu, penghasilan modul pembelajaran menggunakan kaedah *Flipped Classroom* untuk kursus Lukisan Inventor 3D bagi program Pemesinan Industri ini dilihat sebagai platform terbaik untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh pelajar dalam penggunaan kaedah pembelajaran yang baharu dan membantu pelajar dalam menguasai perisian Autodesk Inventor dengan lebih efektif. Dengan perkembangan teknologi yang pesat, penggunaan perisian seperti Autodesk Inventor menjadi semakin penting, namun ramai pelajar menghadapi kesukaran dalam memahami ikon-ikon serta teknik-teknik asas untuk menghasilkan lakaran 3D. Oleh itu, modul ini perlu dibangunkan dengan segera untuk menyediakan pelajar dengan





panduan yang lebih jelas dan struktur yang berkesan dalam menggunakan perisian tersebut. Modul ini bukan sahaja dapat memberikan gambaran jelas tentang penggunaan ikon-ikon yang terdapat di dalam perisian Inventor, tetapi juga memberi pelajar kemahiran praktikal dalam menghasilkan lakaran 3D yang diperlukan dalam industri. Tanpa modul pembelajaran yang sistematik dan mudah difahami, pelajar berisiko menghadapi kelewatan dalam memahami perisian ini, yang akan memberi kesan kepada prestasi mereka dalam kursus dan juga kelayakan mereka untuk memasuki pasaran pekerjaan.

1.4 Tujuan Dan Objektif Kajian

Secara umumnya kajian dilaksanakan untuk membangunkan Modul Pembelajaran

Inventor 3D menggunakan kaedah *Flipped Classroom* bagi kursus Lukisan Inventor 3D dalam Program Pemesinan Industri di Kolej Vokasional. Objektif khusus bagi kajian ini adalah seperti berikut:

1. Menenal pasti elemen-elemen yang diperlukan untuk Membangunkan Modul Pembelajaran Lukisan Inventor 3D Menggunakan Kaedah *Flipped Classroom*.
2. Mereka bentuk dan Membangunkan Modul Pembelajaran Lukisan Inventor 3D Menggunakan Kaedah *Flipped Classroom*.
3. Menentukan tahap kebolegunaan Modul Pembelajaran Lukisan Inventor 3D Menggunakan Kaedah *Flipped Classroom* berdasar pandangan pengguna.





1.5 Persoalan Kajian

Berikut merupakan persoalan kajian yang telah dibentuk dalam kajian ini.

1. Apakah elemen-elemen yang diperlukan untuk Membangunkan Modul Pembelajaran Lukisan Inventor 3D Menggunakan Kaedah *Flipped Classroom*?
2. Bagaimanakah reka bentuk dan Pembangunan Modul Pembelajaran Lukisan Inventor 3D Menggunakan Kaedah *Flipped Classroom*?
3. Apakah tahap kebolegunaan Modul Pembelajaran Lukisan Inventor 3D Menggunakan Kaedah *Flipped Classroom* berdasar pandangan pengguna?

1.6 Kerangka Konseptual Kajian

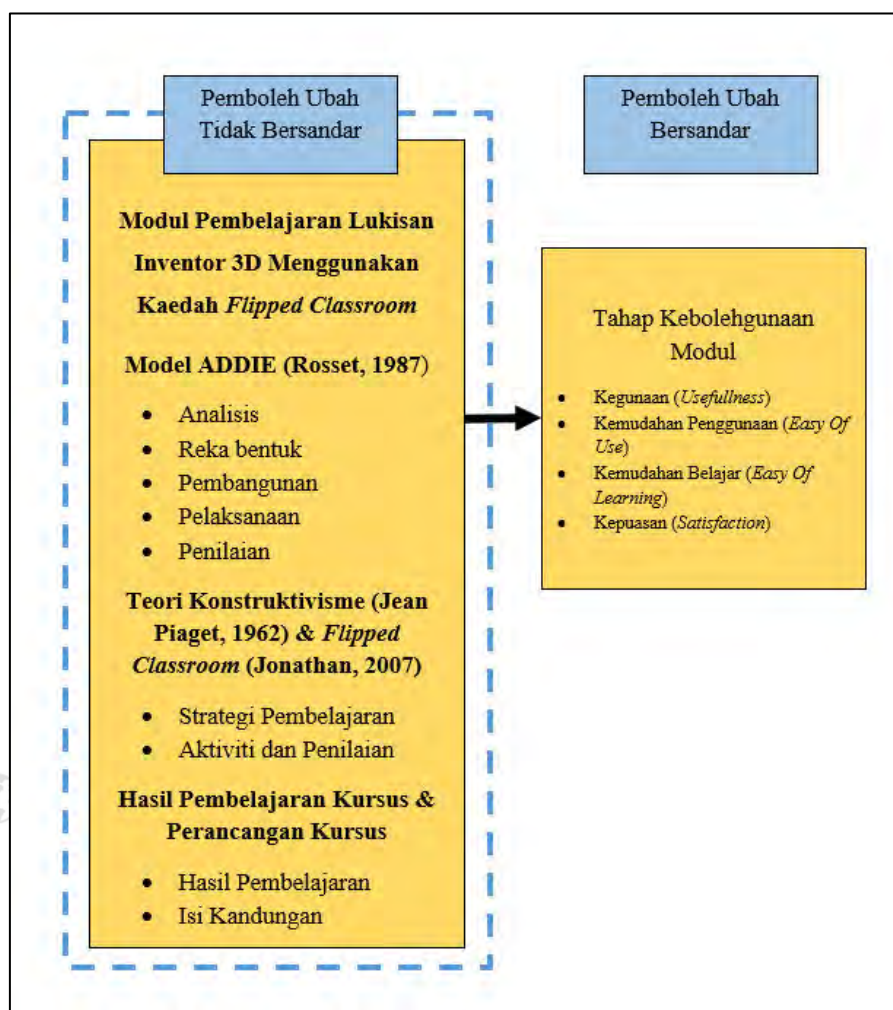


Penggunaan Modul Pembelajaran Lukisan Inventor 3D menggunakan Kaedah *Flipped Classroom* ini dalam konteks pembelajaran di Kolej Vokasional bagi bidang Pemesinan Industri adalah bertujuan untuk menjadi panduan kepada pelajar dalam menghasilkan lukisan 3D serta membantu pelajar memahami setiap ikon di dalam perisian Inventor. Oleh yang demikian, satu kerangka konsep direka untuk menunjukkan aliran perancangan dan pelaksanaan modul. Kerangka konseptual mewakili organisasi idea, konsep, teori utama serta kajian lepas yang menjadi asas dan panduan kepada dapatan kajian (Shikalepo, 2020). Kerangka konseptual dalam kajian ini menunjukkan teori dan kaedah yang digunakan dalam membangunkan Modul Pembelajaran Lukisan Inventor 3D Menggunakan Kaedah *Flipped Classroom* serta penilaian yang dilakukan terhadap Modul.



Rajah 1.3

Kerangka Konseptual Pembangunan Modul



Rajah 1.3 menunjukkan Kerangka konseptual pembangunan Modul Pembelajaran Lukisan Inventor 3D Menggunakan Kaedah *Flipped Classroom*. Kerangka konseptual pembangunan modul Lukisan Inventor 3D ini mempunyai dua pemboleh ubah iaitu pemboleh ubah tidak bersandar dan pemboleh ubah bersandar. Pemboleh ubah tidak bersandar merupakan pemboleh ubah yang memberi kesan kepada pemboleh ubah bersandar. Manakala pemboleh ubah bersandar adalah kesan dari pemboleh ubah tidak bersandar (Gould, 2001).



Pengkaji telah memilih model ADDIE dalam membangunkan Modul Pembelajaran Lukisan Inventor 3D menggunakan Kaedah *Flipped Classroom* kerana model ADDIE merupakan model reka bentuk pengajaran yang utama dan menjadi sumber kemunculan model-model yang lain. (Carr-Chellman, 2011). Model ADDIE ini terdiri daripada 5 peringkat iaitu (i) Analisis (Analysis), (ii) Reka Bentuk (Design), (iii) Pembangunan (Development), (iv) Pelaksanaan (Implementation), (v) Penilaian (Evaluation). Menurut Mazlina et al, (2016), model ADDIE merupakan sebuah proses mereka bentuk pengajaran proses pengulangan kerana setiap peringkat dalam pembangunan model ini mempunyai penilaian format dan menjadi penentu kepada peringkat seterusnya.

Teori pembelajaran terkait rapat dengan pendekatan terhadap suatu bidang pengetahuan dan ianya juga secara kreatif berupaya menjelaskan apa itu pembelajaran dan mengapa pembelajaran berlangsung. Pelbagai teori yang terdapat di dalam dunia pendidikan, antara salah satu teorinya ialah Teori Konstruktivisme Kognitif. Teori ini merupakan teori yang terkenal dalam bidang pendidikan. Konsep yang dibawa oleh teori ini adalah pelajar membina pengetahuan. Hal ini kerana konstruk itu sendiri membawa maksud membina. Menurut Ramlah dan Mahani (2004) Kongnitivisme membawa maksud pelajar membina sendiri pengetahuan atau konsep secara aktif berdasarkan pengetahuan dan pengalaman sedia ada semasa sesi pengajaran dan pembelajaran. Pengalaman sedia ada bermaksud pelajar itu telah mendapatkan pengetahuan sebelum sesi pembelajaran dimulakan.

Teori konstruk dan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) adalah dua konsep yang sangat berkait rapat dalam konteks reka bentuk dan pembangunan. Teori konstruk menekankan pembelajaran





sebagai proses yang melibatkan pembinaan pengetahuan berdasarkan pengalaman dan pemahaman pelajar (Arihasnida et al., 2022). Dalam hal ini, pelajar dianggap sebagai pembina aktif pengetahuan mereka sendiri, bukannya penerima pasif. Sementara itu, model ADDIE adalah pendekatan sistematik yang digunakan untuk merancang, membangunkan, melaksanakan, dan menilai program pengajaran. Model ADDIE memberi tumpuan kepada penilaian berterusan tentang sejauh mana pelajar telah membina dan mengembangkan pengetahuan mereka sepanjang kursus. Dalam konteks teori konstruk, penilaian tidak hanya melibatkan ujian tradisional, tetapi juga penilaian yang lebih holistik, seperti refleksi diri, projek berasaskan masalah, dan penilaian antara rakan sebaya (Zulhilmi & Azlan, 2022). Penilaian ini memberi pelajar peluang untuk menunjukkan pemahaman mereka yang berkembang melalui aplikasi praktikal.

Pengkaji juga menggunakan Model Sidek & Jamaluddin (2005) bagi merujuk kaedah kesahan kandungan modul daripada pakar setelah modul siap dibangunkan. Menurut Sidek dan Jamluddin (2001), syarat-syarat bahawa suatu modul dianggap mempunyai kesahan apabila memenuhi i. Perlu menepati sasaran modul ii. Situasi pengajaran dan pembelajaran boleh dilaksanakan iii. Masa yang mencukupi untuk menghabiskan modul Kandungan modul IV. Kandungan modul ini dapat menyumbang kepada prestasi pencapaian pelajar V. Berjaya mengubah sikap pelajar ke arah lebih cemerlang.

Ini disokong melalui kajian (Yu dan Zhu, 2016), pelajar belajar meneroka maklumat pembelajaran dengan sendiri, guru sebagai pembimbing atau pemudah cara manakala penglibatan lebih besar dimana semua maklumat dalam pembelajaran diberikan oleh guru sepenuhnya dan pelajar hanya berperanan mengikut rentak guru. Oleh kerana itu, Teori Kognitvisme ini menerangkan bahawa pelajar memerlukan





bahan bacaan atau apa-apa sahaja media bagi menghasilkan pengetahuan sedia ada pelajar. Dengan adanya bahan sebelum memulakan sesi pengajaran dan pembelajaran ini adalah yang dinamakan *Flipped classroom*.

Seterusnya, terdapat kaedah pembelajaran *Flipped Classroom* yang menggunakan elemen sebelum, semasa dan selepas sesi pembelajaran sebagai langkah-langkah pembelajaran seperti merancang reka bentuk produk dan membentangkan hasil lakaran produk. *Flipped classroom* merupakan satu strategi Pembelajaran Abad ke-21 (PAK-21) yang efektif bagi membantu guru-guru membina kemahiran menyeluruh daripada aspek komunikatif, kolaboratif, berfikir kritis dan kreatif untuk menghadapi cabaran masa hadapan (Vijayakumaran et al., 2022).

Akhir sekali ialah reka bentuk modul pembelajaran Lukisan Inventor 3D ini mempunyai elemen penting iaitu I. Objektif / Hasil Pembelajaran II. Isi kandungan III. Strategi Pembelajaran IV. Aktiviti serta Penilaian. Kesemua elemen ini ditentukan dengan menggunakan kaedah analisis kandungan terhadap model pembangunan produk intruksional Model ADDIE.

1.7 Kepentingan Kajian

Matlamat TVET adalah bertujuan untuk memenuhi permintaan industri dan menyumbang kepada pertumbuhan ekonomi, selaras dengan globalisasi, ekonomi berasaskan pengetahuan, kemajuan teknologi dan mobiliti tenaga kerja global. Hasil kajian ini dijalankan atas memberi manfaat kepada peningkatan mutu pengajaran dan pembelajaran, terutamanya kepada pelajar Tahun keempat Pemesinan Industri. Lukisan Berbantuan Komputer iaitu Perisian Inventor ialah salah satu kursus yang dipelajari





dalam aplikasi teknologi oleh pelajar Diploma Vokasional Malaysia. Oleh itu, Pensyarah perlulah menggunakan satu modul yang berkesan untuk memberikan kefahaman dan modul yang mampu menjadi rujukan pelajar sewaktu melakar dan melukis 3D gambar projek.

Kepentingan kajian ini juga tidak melupakan masyarakat umum, pentadbir institusi dan pembuat dasar. Peningkatan kemahiran tenaga kerja dengan adanya modul yang berkualiti, pelajar di Kolej Vokasional dapat memperoleh kemahiran yang relevan dengan keperluan industri semasa dan dengan penyediaan tenaga kerja yang terlatih dan berkemahiran. Masyarakat umum akan mendapatkan manfaat dalam bentuk kemajuan ekonomi yang lebih pesat melalui industri yang lebih kompetitif dan berinovasi. Selain itu, dengan adanya modul pembelajaran Inventor 3D ini dapat meningkatkan keberkesanan kurikulum apabila adanya modul yang jelas, pentadbir dapat menilai dan memperbaiki kurikulum sedia ada dan memastikan bahawa ianya memenuhi keperluan pasaran kerja dan perkembangan teknologi yang pesat. Dengan merujuk kepada kajian yang dijalankan ini, pembuat dasar dapat merancang dasar yang lebih berkesan dalam memastikan tenaga kerja yang terlatih dan kompeten dalam bidang Reka Bentuk Berbantuan Komputer.

Selain itu, kajian ini dijalankan agar dapat menyumbang kepada pelajar tahun keempat dalam meningkatkan prestasi belajar dan menjadi panduan dalam pembelajaran Perisian Inventor. Dengan adanya modul yang mampu menjadi panduan kepada pelajar, pelajar tidak mudah bosan dalam pembelajaran. Selain daripada pelajar, modul pembelajaran ini juga memberi manfaat kepada pensyarah Pemesiana Industri dan Kolej Vokasional serta Bahagian Pendidikan Dan Latihan Teknikal Dan Vokasional (BPLTV). Antara kepentingan kajian ini adalah:





1.7.1 Pelajar

Melalui pembangunan Modul Pembelajaran Lukisan Inventor 3D menggunakan Kaedah *Flipped Classroom* bukan sahaja penting malah pelajar sedikit sebanyak dapat mengoptimalkan masa pengajaran seterusnya, pelajar akan mempunyai masa yang banyak untuk berbincang dan memikirkan serta membayangkan sesuatu perkara tentang pembelajaran pada masa tersebut. Ini akan menjadikan pembelajaran pada masa tersebut lebih aktif dan pelajar dapat berfikir dengan lebih kreatif. Fatimah Saifuddin & Tee (2018). Selain daripada itu, ianya juga dapat menambah minat pelajar terhadap kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer ini dengan adanya bahan rujukan seperti modul pembelajaran yang sesuai. Oleh itu, penghasilan modul pembelajaran bagi kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer ini bertindak sebagai pemudah sesi pengajaran dan pembelajaran.



1.7.2 Pensyarah KV

Amir Hasan (2002) yang dipetik oleh Rahim Hamdan dan Hayazi Yasin (2010) dalam sebuah bilik darjah, setiap individu mempunyai psikologi dan kebolehan intelek yang berbeza antara satu sama lain. Lantaran itu, pengajaran yang dirancang perlu sesuai, disusun (mengikut tahap pelajar) dan disokong (dengan Bahan Bantu Mengajar) bagi merangsang perkembangan potensi individu ke tahap yang maksimum. Lantaran itu guru-guru teknikal haruslah bijak dan kreatif dalam pengajarannya dengan memperbanyakkan penggunaan ABBM dalam pengajaran mereka. ABBM adalah penting dalam pengajaran dan pendidikan kerana ianya dapat merangsang minat yang tinggi kepada pelajar untuk belajar. Oleh itu, penggunaan modul pembelajaran dalam





sesi pembelajaran bersama pelajar dapat meningkatkan kefahaman pelajar mengenai subjek Reka Bentuk Berbantuan Komputer Inventor 3D.

1.7.3 Kolej Vokasional

Pembelajaran berbantuan modul pembelajaran dijangka dapat meningkatkan prestasi pelajar. Rahim hamdan dan hayazi yasin (2010), penggunaan Alat Bahan Bantu Mengajar (ABBM) dalam proses pengajaran dan pembelajaran mereka terutamanya di sekolah-sekolah Menengah Teknik dan guru-guru teknikal. Ini kerana sekolah-sekolah menengah teknik banyak menerapkan unsur sains dan teknologi dalam pembelajarannya. Dengan penggunaan ABBM dapat membantu guru-guru teknikal menerangkan sesuatu perkara dan konsep isi kandungan pembelajaran dengan lebih tepat berbanding penerangan secara lisan. Dengan adanya bahan bantu mengajar seperti modul, ianya dapat meningkatkan imej sekolah yang terlibat sebagai sekolah yang memenuhi hasrat kerajaan untuk melahirkan pelajar cemerlang.

1.7.4 Bahagian Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (BPLTV)

Kajian yang dihasilkan ini dapat dijadikan sebagai rujukan pihak BPLTV khususnya Kolej Vokasional di seluruh Malaysia dalam menyediakan keperluan-keperluan yang mencukupi bagi melaksanakan kaedah pengajaran dan pembelajaran berbantuan bahan bantu mengajar dalam tajuk Reka Bentuk Berbantuan Komputer Inventor 3D.

1.7.5 Sumbangan Ilmiah

Kajian ini dapat menyumbang dalam bentuk kajian yang baharu. Kajian ini menggunakan kaedah pembelajaran *Flipped classroom*. Selain itu, Penggunaan model





ADDIE yang lengkap namun menggunakan Model sidek & jamaluddin (2005) bagi kesahan kandungan dan menggunakan Model *USE* Lund (2001) sebagai pengukuran tahap Kebolehgunaan Modul yang telah dibangunkan.

1.8 Skop Kajian

Skop kajian menjelaskan sejauh mana kawasan penyelidikan akan diterokai dalam kajian ini. Oleh kerana itu, skop kajian bermaksud menentukan kajian yang akan dibuat dan apa yang menjadi topik tumpuan (Zulhimi Kadir & Azlan Hussain, 2022). Kajian ini akan berfokus kepada tiga topik utama dalam kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer Inventor 3D iaitu: I. Pengenalan Kepada 3D CAD, II. Teknik Lakaran, III. Model Pepejal. Bagi Program Pemesinan Industri kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer Inventor 3D. Kandungan pembelajaran hanya merujuk kepada pemahaman pengenalan kepada Reka Bentuk Berbantuan Komputer, penggunaan ikon-ikon yang terdapat bagi menghasilkan satu lakaran lengkap seperti yang dapat dalam silibus dan perancangan kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer Inventor 3D di Kolej Vokasional. Penumpuan terhadap topik ini adalah kerana sebelum pelajar menguasai penyambungan setiap bahagian yang telah dilakar dan mempersembahkan lakaran lengkap, pelajar terlebih dahulu perlu menguasai teknik lakaran dan model pepejal di dalam topik dua (2) dan tiga (3). Tanpa penguasaan topik 2 dan 3 ini adalah sukar untuk pelajar menghasilkan satu lakaran lengkap dan pelajar perlu mengetahui ikon-ikon terlebih dahulu sebelum ke topik ke 4 iaitu penyambungan bahagian-bahagian produk.

Kursus reka bentuk berbantuan komputer (CAD) Inventor 3D untuk Program Teknologi Pemesinan Industri di Kolej Vokasional, terdapat cabaran praktikal yang berkaitan dengan variasi tahap kemahiran pelajar serta akses kepada teknologi yang





diperlukan. Variasi tahap kemahiran pelajar dalam penggunaan perisian Autodesk Inventor 3D menjadi cabaran utama, di mana sesetengah pelajar mungkin mempunyai latar belakang teknikal yang lebih kukuh dan lebih mahir, manakala yang lain memerlukan lebih banyak sokongan dan bimbingan. Selain itu, akses kepada perisian dan perkakasan komputer yang sesuai juga berbeza-beza di kalangan pelajar, dengan sesetengah pelajar mungkin menghadapi kekangan dalam mendapatkan teknologi terkini atau kemudahan internet yang stabil. Oleh itu, modul pembelajaran Inventor 3D direka bentuk melalui perancangan kursus yang standard dan mempunyai langkah-langkah pembelajaran yang teratur seperti mempunyai langkah-langkah yang teratur dalam melukis produk 2D dan 3D yang dapat memudahkan pelajar mengikuti cara melukis produk.

Modul pembelajaran Inventor 3D boleh diperluas ke pelbagai program kejuruteraan seperti kejuruteraan mekanikal, kejuruteraan Sivil dan kejuruteraan pembuatan. Dalam program-program ini, pemahaman tentang reka bentuk 3D dan pembuatan model adalah kemahiran asas yang perlu dikuasai oleh pelajar. Modul ini memberi pelajar peluang untuk menguasai alat reka bentuk berbantuan komputer (CAD) yang sangat relevan dalam industri kejuruteraan moden. Untuk kursus yang berfokus kepada teknologi pemesinan dan pembuatan, penggunaan Inventor 3D menjadi semakin penting. Modul ini membolehkan pelajar untuk merancang dan menghasilkan model yang boleh diterjemahkan ke dalam perintah untuk mesin CNC (*Computer Numerical Control*) atau teknologi percetakan 3D. Pelajar boleh merancang komponen dan seterusnya memahami bagaimana reka bentuk mereka boleh dihasilkan dalam dunia nyata dan dapat mengurangkan pembaziran masa dan sumber dalam proses pembuatan.



Pengkaji akan menguji kebolegunaan modul daripada persepsi pelajar DVM Teknologi Pemesinan Industri di KV Slim River. Instrumen soal selidik yang digunakan diadaptasi daripada soal selidik USE (*Usability, Satisfaction, and Ease of Use*) yang dibangunkan oleh Lund (2001) berkait rapat dengan penilaian kebolegunaan, termasuklah bagi penilaian modul pembelajaran lukisan Inventor 3D dalam kursus reka bentuk berbantuan komputer. Soal selidik USE adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur tiga dimensi utama dalam kajian kebolegunaan, iaitu **kebolegunaan, kepuasan, dan kemudahan penggunaan.**

Instrumen USE dibangunkan untuk menilai pelbagai aspek secara umum namun dalam konteks modul pembelajaran untuk kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer Inventor 3D, instrumen ini tidak sepenuhnya mengambil kira ciri-ciri spesifik dalam pengajaran dan pembelajaran, seperti tahap kefahaman pelajar, tahap kesukaran dalam menggunakan perisian reka bentuk 3D, atau keperluan pengajaran khusus yang berkaitan dengan reka bentuk berbantuan komputer. Soal selidik USE lebih memfokuskan kepada aspek teknikal dan interaksi seperti kemudahan penggunaan dan kepuasan. Walaupun kepuasan pelajar penting, instrumen ini tidak memberikan penilaian yang mendalam terhadap aspek kognitif dan pedagogi dalam pembelajaran.

1.9 Batasan Kajian

Batasan kajian merupakan batasan yang terdapat dalam perancangan kajian. Fokus perbincangan tidak melebihi batasan yang dinyatakan, di mana pengkaji tidak mempunyai kawalan yang boleh mempengaruhi kemampuan pengkaji untuk menjalankan penyelidikan yang dicadangkan (Gay, E. Mills, et al., 2012). Kajian Pembangunan Modul Pembelajaran Lukisan Inventor 3D Menggunakan Kaedah



Flipped Classroom ini hanya akan melibatkan kesahan kandungan dari pakar bidang dan kebolegunaan modul dari persepsi pelajar DVM Teknologi Pemesinan Industri KV Slim River. Modul dibangunkan mengikut sukatan yang terdapat dalam silibus dan perancangan kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer Inventor 3D di Kolej Vokasional. Kajian ini melibatkan artikel dan jurnal daripada kajian lepas bagi kajian keperluan modul.

Bagi kesahan kandungan modul ianya melibatkan 7 penarah Kolej Vokasional yang mengajar kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer Inventor 3D. Kesahan kandungan merujuk kepada sejauh mana modul yang digunakan mampu mengukur atau mencakup keseluruhan kandungan yang ingin dinilai. Model Kesahan Kandungan Sidek & Jamaluddin mengutamakan penilaian oleh pakar untuk memastikan kandungan sesuatu modul mencakup segala aspek yang perlu dalam pembelajaran. Batasan terhadap kesahan kandungan adalah jumlah pakar seramai 7 orang pakar. Pakar yang dipilih adalah memiliki pengalaman lebih daripada lima tahun mengajar kursus reka bentuk berbantuan komputer. Menurut Sidek & Jamaludin (2005) sekurang-kurangnya tiga hingga lima orang pakar dalam bidang yang relevan diperlukan.

Manakala bagi penilaian kebolegunaan modul pula, ianya melibatkan 19 pelajar Program Diploma Teknologi Pemesinan Industri DVM KV Slim River yang mengambil kursus Reka Bentuk Berbantu Komputer Inventor 3D kod Kursus DMA 2263. Terdapat 19 pelajar yang akan diberikan soal selidik yang terdapat perbezaan latar belakang pelajar dalam kursus reka bentuk berbantuan komputer (CAD) bagi program Pemesinan Industri di Kolej Vokasional. Perkara ini memainkan peranan yang penting dalam menentukan sejauh mana pelajar dapat menguasai dan menggunakan alat serta teknik reka bentuk berbantuan komputer. Latar belakang ini melibatkan pelbagai





faktor seperti tahap pendidikan sebelumnya, kemahiran teknikal yang dimiliki, pengalaman praktikal, serta minat dan motivasi mereka terhadap bidang pemesinan industri.

Pelajar yang datang dari latar belakang pendidikan yang berbeza mempunyai tahap pengetahuan asas yang berlainan dalam bidang teknologi, matematik dan reka bentuk. Seseengah pelajar mempunyai latar belakang yang mahir dalam matematik atau kejuruteraan akan lebih mudah untuk memahami konsep-konsep seperti pemodelan 3D, Geometri dan pengiraan dalam reka bentuk CAD manakala pelajar yang kurang berpengalaman dalam matematik akan menghadapi kesukaran dalam memahami prinsip-prinsip asas CAD yang memerlukan pengiraan dan aplikasi geometri. Perbezaan ini boleh menyebabkan kesenjangan dalam kemampuan pelajar untuk mengikuti kursus dengan lancar namun dengan adanya modul pembelajaran Inventor 3D, kesemua pelajar mempunyai sokongan tambahan untuk memastikan semua pelajar dapat menguasai kemahiran yang diperlukan.

Reka bentuk modul yang fleksibel dan menyokong pelbagai tahap kemahiran dan tahap variasi pelajar bagi modul pembelajaran Inventor 3D tidak mempertimbangkan pelbagai tahap kemahiran pelajar. Modul pembelajaran Inventor 3D dibangunkan langkah-langkah pembelajaran yang jelas dan ianya dapat diakses dan digunakan oleh pelajar dari pelbagai latar belakang kemahiran, sama ada pelajar pemula atau yang lebih berpengalaman. Modul inventor 3D menawarkan sokongan berterusan seperti arahan bertulis, tutorial video dan panduan visual yang memudahkan semua pelajar memahami dan mengikuti proses pembelajaran tanpa mengira tahap meraka.





1.10 Definisi Operasional

Dalam kajian ini terdapat beberapa istilah yang digunakan membawa maksud tersendiri bagi menjelaskan tentang sesuatu perkara yang dikaji. Berikut menjelaskan beberapa istilah yang digunakan dalam penyelidikan ini.

1.10.1 Modul Pembelajaran

Modul pembelajaran adalah bahan rujukan pembelajaran yang digunakan bagi sesuatu kursus dan dibangunkan berdasarkan silibus yang telah ditetapkan (Suhaina & Rafeizah, 2022). Bagi kebanyakan kursus, modul yang dibangunkan menjadi sumber rujukan utama dalam aktiviti PdP dan ianya digunakan secara kaedah bersemuka di dalam bilik darjah (Hazwani Ariffin et al., 2022). Terdapat juga modul yang bersifat pembelajaran sendiri di mana dengan mengikuti modul tersebut, pelajar mampu menguasai pengetahuan dan kemahiran tertentu tanpa atau dengan bantuan minima guru. Strategi penyampaian pembelajaran yang menggunakan imej atau rajah bagi menyampaikan sesuatu maklumat sudah pastinya akan merangsang individu yang mempunyai kecenderungan yang kuat kepada gaya pembelajaran bermakna dengan lebih mudah (Mohd Syarizad & Nizam, 2013). Modul pengajaran dalam kajian ini merujuk kepada modul pembelajaran *Flipped Classroom*, Pensyarah di KV boleh menggunakan modul sebagai rujukan penggunaan *Flipped Classroom* dan modul ini juga boleh digunakan oleh pelajar dalam melakar produk.

1.10.2 Kebolegunaan Modul

Kebolegunaan modul merujuk kepada keupayaan modul untuk digunakan secara efektif dalam proses pengajaran dan pembelajaran (Nazuha, Beevi & Nordin, 2019).





Modul-modul ini biasanya direka khusus untuk membantu dalam pembelajaran pelbagai kemahiran dan kebolegunaan modul juga melibatkan penilaian terhadap keberkesanan modul tersebut dalam meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran. Melalui konteks kajian ini, pengkaji mengukur kebolegunaan menggunakan Soal Selidik yang diadaptasikan daripada USE (Lund, 2001). Soal selidik Pendekatan kebolegunaan USE ini dibahagikan kepada tiga pemboleh ubah tidak bersandar iaitu *Usefulness* (Kegunaan), *Easy of use* (kemudahan Penggunaan), *Easy of learning* (kemudahan belajar) dan satu pemboleh ubah bersandar iaitu kepuasan. Pengkaji mengadaptasi pendekatan ini bagi mengenalpasti kebolegunaan modul pembelajaran lukisan Inventor 3D bersama 19 pelajar daripada Kolej Vokasional Slim River. Menurut Zamuddin & Shamsaipul (2018) Kebolegunaan bagi modul pembelajaran bagi kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer mempunyai utiliti yang signifikan dalam aspek pengajaran dan pembelajaran. Berikut adalah beberapa kebolegunaan modul dalam aspek pengajaran dan pembelajaran bagi kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer 3D.

a) Tingkatkan Kemahiran Visualisasi

Modul pembelajaran 3D membantu pelajar membangunkan kemahiran visualisasi ruang dan objek dalam tiga dimensi, yang merupakan kemahiran penting dalam Reka Bentuk Berbantuan Komputer 3D.

b) Memudahkan pembelajaran bebas

Modul pembelajaran 3D boleh digunakan sebagai bahan sendiri yang membantu pelajar mempelajari topik Reka Bentuk Berbantuan Komputer 3D secara bebas. Ini membolehkan pelajar mempelajari sesuatu topik secara bebas dengan bantuan modul pembelajaran yang disediakan.





c) Mengatasi kelemahan Model 3D

Modul pembelajaran Inventor 3D membantu pelajar memahami konsep dalam Reka Bentuk Bantuan Komputer 3D, seperti konsep tiga dimensi dan konsep lukisan. Walaupun model 3D mempunyai kelebihan dalam pengajaran dan pembelajaran, modul pembelajaran juga membantu dalam mengatasi kelemahan yang dimiliki oleh model 3D.

1.10.3 *Flipped Classroom*

Flipped Classroom merupakan model pengajaran yang menghasilkan masa kuliah di dalam kelas kepada kuliah melalui bahan bantu mengajar di luar kelas. Maka waktu kelas digunakan sepenuhnya untuk aktiviti kaloberasi dan pengukuhan kepada pelajar.

Flipped Classroom merupakan satu strategi pembelajaran abad ke-21 (PAK-21) yang efektif bagi membantu guru-guru membina kemahiran menyeluruh daripada aspek komunikatif, kolaboratif, berfikiran kritis dan kreatif untuk menghadapi cabaran masa hadapan (Vijayakumaran et al., 2022). *Flipped Classroom* dalam kajian ini merujuk kepada kaedah pengajaran PAK-21 yang dapat digunakan oleh pensyarah KV dalam sesi PdPc kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer kerana Menurut (Anwar Hamid, 2019) bagi mempelajari sesebuah perisian, sudah sedia maklum bahawa ianya adalah sesuatu yang sukar dan memerlukan masa yang agak panjang bagi membolehkan pelajar menguasainya. Dengan penggunaan kaedah *Flipped Classroom* ini juga memberi lebih banyak masa kepada pensyarah membimbing pelajar dalam aktiviti inkuiri dan penyelesaian masalah yang dapat mengukuhkan kemahiran berfikir aras tinggi (Mahamod & Sabah, 2020).





1.10.4 Lukisan Inventor 3D

Lukisan Inventor 3D dalam kajian ini merujuk kepada Kursus Reka Bentuk Berbantuan Komputer Inventor 3D yang dipelajari oleh pelajar tahun akhir di Kolej Vokasional bagi Program Teknologi Pemesinan Industri bagi kod DMA 2263. Inventor ialah aplikasi reka bentuk bantuan komputer untuk reka bentuk mekanikal 3D, simulasi, visualisasi dan dokumentasi. Perisian ini merupakan salah satu perisian *Computer Aided Design* (CAD) yang dikeluarkan oleh Autodesk Inc. dari Amerika Syarikat, sebuah syarikat yang turut mengeluarkan perisian AutoCAD. Autodesk Inventor mempunyai pelbagai ciri-ciri dan faedah yang dapat meningkatkan peluang pekerjaan bagi pelajar Kolej Vokasional. Oleh kerana itu, perisian ini digunakan secara meluas oleh Kolej Vokasional. Selain itu, Autodesk Inventor berguna untuk membantu dalam menghasilkan prototaip objek dan berkeupayaan untuk mensimulasikan bagaimana objek akan terjadi apabila objek dikenakan tekanan (*analysis stress*) yang mungkin akan mengalami kerosakan pada permukaan objek. Perisian Inventor ini diajarkan kepada pelajar Kolej Vokasional bagi memenuhi peluang pekerjaan dalam bahagian industri perkilangan di dalam Malaysia.

1.11 Rumusan

Bab ini telah menghuraikan rasional, objektif, hipotesis dan kepentingan kajian ini secara menyeluruh. Terdapat 3 objektif yang disenaraikan dalam kajian ini iaitu, Mengenal pasti elemen-elemen yang diperlukan untuk Membangunkan Modul Pembelajaran Lukisan Inventor 3D Menggunakan Kaedah *Flipped Classroom*, Mereka bentuk dan Membangunkan Modul Pembelajaran Lukisan Inventor 3D Menggunakan Kaedah *Flipped Classroom*, Menentukan tahap kebolegunaan Modul Pembelajaran





Lukisan Inventor 3D Menggunakan Kaedah *Flipped Classroom* berdasar pandangan pengguna. Selain itu, bab turut menerangkan tentang kerangka konsep bagi kajian yang dijalankan dan serta kepentingan kajian kepada pihak yang terlibat. Bab ini juga turut membincangkan skop dan batasan kajian semasa menjalankan kajian ini.

