



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun  
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**KESAN APLIKASI AGRONUTRI-X TERHADAP  
PENCAPAIAN PELAJAR SIJIL VOKASIONAL  
MALAYSIA AGROINDUSTRI TANAMAN  
KOLEJ VOKASIONAL DALAM  
KOMPETENSI PENYEDIAAN  
FORMULASI BAJA  
FERTIGASI**



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun  
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**SUHAIMI SOBRIE BIN ROSLI**

**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

**KESAN APLIKASI AGRONUTRI-X TERHADAP PENCAPAIAN PELAJAR SIJIL  
VOKASIONAL MALAYSIA AGROINDUSTRI TANAMAN KOLEJ  
VOKASIONAL DALAM KOMPETENSI PENYEDIAAN  
FORMULASI BAJA FERTIGASI**

**SUHAIMI SOBRIE BIN ROSLI**



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun  
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

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

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

2025



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun  
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



**INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH**  
**PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN**

Perakuan ini telah dibuat pada 11 MAC 2025

**i. Perakuan Pelajar:**

Saya, SUHAIMI SOBRIE BIN ROSLI, M20201000155, FAKULTI TEKNIKAL DAN VOKASIONAL dengan ini mengaku bahawa tesis yang bertajuk KESAN APLIKASI AGRONUTRI-X TERHADAP PENCAPAIAN PELAJAR SIJIL VOKASIONAL MALAYSIA AGROINDUSTRI TANAMAN KOLEJ VOKASIONAL DALAM KOMPETENSI PENYEDIAAN FORMULASI BAJA FERTIGASI 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 sejasasnya dan secukupnya.

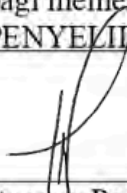
  
 \_\_\_\_\_  
 Tandatangan pelajar

**ii. Perakuan Penyelia:**

Saya PROFESOR MADYA DR. RIDZWAN BIN CHE RUS dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk KESAN APLIKASI AGRONUTRI-X TERHADAP PENCAPAIAN PELAJAR SIJIL VOKASIONAL MALAYSIA AGROINDUSTRI TANAMAN KOLEJ VOKASIONAL DALAM KOMPETENSI PENYEDIAAN FORMULASI BAJA FERTIGASI dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian syarat untuk memperoleh IJAZAH SARJANA SAINS (MOD PENYELIDIKAN)

11 Mac 2025

Tarikh

  
 \_\_\_\_\_  
 Tandatangan Penyelia



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

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

Tajuk/Title: KESAN APLIKASI AGRONUTRI-X TERHADAP PENCAPAIAN PELAJAR  
SIJIL VOKASIONAL MALAYSIA AGROINDUSTRI TANAMAN KOLEJ  
VOKASIONAL DALAM KOMPETENSI PENYEDIAAN FORMULASI BAJA  
FERTIGASI

No. Matrik /*Matric's No.*: M20201000155

Saya/*I*: SUHAIMI SOBRIE BIN ROSLI 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**

**Prof. Madya Dr. Ridzwan bin Che' Rus**  
Pengarah Akademik & Antarabangsa  
Universiti Pendidikan Sultan Idris  
(Tandatangan Penyelia / Signature of  
Supervisor) & (Nama & Cop Rasmi)  
Name & Official Stamp

(Tandatangan Pelajar / Signature)

Tarikh: 14 Mac 2025

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

Bismillahirrahmanirrahim. Alhamdulillah, Syukur ke hadrat illahi dengan limpah kurnianya dapat saya menyelesaikan kajian dan penulisan disertasi ini. Secara khususnya saya ingin mengucapkan sekalung penghargaan kepada para pensyarah Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) Prof. Madya Dr Ridzwan Bin Che Rus selaku penyelia utama yang banyak mendorong, membimbing dan sentiasa memberikan sokongan moral dalam usaha menyiapkan kajian ini. Saya juga ingin merakamkan penghargaan buat isteri dan keluarga tercinta yang sentiasa membantu dan memberikan dorongan motivasi kepada saya. Penghargaan ini juga ditujukan kepada semua pensyarah di Fakulti Teknikal dan Vokasional (FTV) dan Institut Pengajian Siswazah (IPS) serta semua staf pentadbiran yang terlibat secara langsung mahupun tidak sepanjang proses saya melengkapkan disertasi penyelidikan ini. Tidak lupa juga Bahagian Tajaan Kementerian Pendidikan Malaysia kerana memberi peluang kepada saya untuk menimba ilmu dalam pengajian di peringkat sarjana ini. Ucapan terima kasih juga kepada pihak Bahagian Pendidikan dan Latihan Teknikal Vokasional (BPLTV), pentadbiran dan pensyarah kolej vokasional yang terlibat dalam kajian ini dan individu-individu dari Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM), Kementerian Pengajian Tinggi (KPT), Institut Pengajian Tinggi Awam (IPTA), Institut Pengajian Tinggi Swasta (IPTS) dan rakan-rakan yang banyak membantu dalam usaha menyelesaikan kajian ini. Semoga kajian ini dapat memberi manfaat dan inspirasi kepada pensyarah di kolej vokasional dan institusi pendidikan lain.





## ABSTRAK

Kajian ini bertujuan mendapatkan kesan penggunaan aplikasi AGRONUTRI-X terhadap pencapaian akademik dan tahap penerimaan teknologi. Aplikasi AGRONUTRI-X dibangunkan berdasarkan kepada model ADDIE. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan reka bentuk kuasi eksperimen melibatkan 63 subjek kajian kumpulan kawalan ( $n=31$ ) dan kumpulan rawatan ( $n=32$ ). Instrumen ujian pencapaian akademik dan soal selidik penerimaan dan penggunaan aplikasi M-pembelajaran digunakan dalam kajian ini. Kesahan bagi kedua-dua instrumen kajian adalah menggunakan I-CVI. Kebolehpercayaan instrumen pencapaian akademik diukur menggunakan IRR dan statistik Cohen's Kappa. Kebolehpercayaan instrumen soal selidik penerimaan dan penggunaan teknologi aplikasi M-pembelajaran diukur menggunakan pekali Cronbach's Alpha  $\alpha = .926$ . Kesahan bagi aplikasi AGRONUTRI-X menunjukkan peratus kesahan kandungan yang baik iaitu 89.2%. Statistik deskriptif dan inferensi telah digunakan untuk menganalisis data kajian. Min skor ujian pasca pencapaian akademik bagi kumpulan rawatan ( $M=84.41; SD=2.87$ ) lebih tinggi daripada min skor ujian pasca kumpulan kawalan ( $M=61.74; SD=5.78$ ). Ujian-t sampel bebas menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan di antara pencapaian ujian pasca kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan [ $t(61) = -19.599; p < .005$ ] dengan kesan saiz Cohen (*Cohen's d*) yang besar. Min skor ujian pasca pencapaian akademik kumpulan rawatan ( $M=84.41; SD=2.87$ ) lebih tinggi berbanding min pencapaian akademik ujian pra kumpulan rawatan ( $M=48.47; SD=6.31$ ). Ujian-t sampel berpasangan menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan di antara perbezaan skor ujian pra dan pasca kumpulan rawatan [ $t(31) = -29.77, p < .005$ ] dengan kesan saiz Cohen (*Cohen's d*) yang besar. Penerimaan dan penggunaan teknologi aplikasi M-pembelajaran ( $M=4.03; SD=0.345$ ) juga menunjukkan tahap yang tinggi. Kesimpulannya, penggunaan aplikasi AGRONUTRI-X telah berjaya meningkatkan pencapaian akademik dan boleh diintegrasikan ke dalam pembelajaran di kolej vokasional.





## THE EFFECT OF THE AGRONUTRI-X APPLICATION ON THE ACHIEVEMENT OF MALAYSIAN VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS IN CROP AGROINDUSTRY AT VOCATIONAL COLLEGES IN THE COMPETENCY OF FERTIGATION FERTILIZER FORMULATION PREPARATION

### ABSTRACT

This study aims to determine the effect of using the AGRONUTRI-X application on academic achievement and technology acceptance levels. The AGRONUTRI-X application was developed based on the ADDIE model. This study adopts a quantitative approach with a quasi-experimental design involving 63 subjects, divided into a control group (n=31) and a treatment group (n=32). An academic achievement test and a questionnaire on the acceptance and use of the M-learning application technology were used as research instruments. The validity of the instruments was assessed using the I-CVI. The reliability of the academic achievement instrument was measured using the IRR and Cohen's Kappa statistic. The reliability of the questionnaire on the acceptance and use of the M-learning application technology was assessed using Cronbach's Alpha coefficient  $\alpha = .926$ . The validity of the AGRONUTRI-X application demonstrated a good content validity percentage of 89.2%. Descriptive and inferential statistics were used for data analysis. The mean post-test score for academic achievement in the treatment group (M=84.41; SD=2.87) was higher than the control group's post-test score (M=61.74; SD=5.78). An independent sample t-test revealed a significant difference between the post-test scores of the control and treatment groups [ $t(61) = -19.599$ ;  $p < .005$ ] with a large effect size (*Cohen's d*). Additionally, the post-test mean score of the treatment group (M=84.41; SD=2.87) was significantly higher than its pre-test mean score (M=48.47; SD=6.31). A paired sample t-test indicated a significant difference between the pre-test and post-test scores in the treatment group [ $t(31) = -29.77$ ,  $p < .005$ ] with a large effect size (*Cohen's d*). The acceptance and use of the M-learning application technology (M=4.03; SD=0.345) also demonstrated a high level. In conclusion, the use of the AGRONUTRI-X application has successfully enhanced academic achievement and can be integrated into learning at vocational colleges.



## KANDUNGAN

### Muka Surat

**PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN** ii

**PENGESAHAN PENYERAHAN DISERTASI** iii

**PENGHARGAAN** iv

**ABSTRAK** v

**ABSTRACT** vi

**KANDUNGAN** vii

**SENARAI JADUAL** xiv

**SENARAI RAJAH** xviii

**SENARAI SINGKATAN** xix

**SENARAI LAMPIRAN** xxii

### BAB 1 PENGENALAN

1.1 Pendahuluan 1

1.2 Latar Belakang Kajian 1

1.3 Penyataan Masalah 10

1.4 Objektif Kajian 13

1.5 Persoalan Kajian 14

1.6 Kerangka Konsep Kajian 15

1.7 Hipotesis Kajian 17

1.8 Kepentingan Kajian 18

1.8.1	Kementerian Pendidikan Malaysia	18
1.8.2	Guru	19
1.8.3	Pelajar	20
1.8.4	Penyelidik Lain	21
1.9	Skop Kajian	21
1.10	Batasan Kajian	22
1.11	Definisi Operasional	24
1.12	Rumusan	31

## **BAB 2 KAJIAN LITERATUR**

2.1	Pengenalan	32
2.2	Teori Pembelajaran di dalam Pembangunan Aplikasi	32
2.2.1	Teori Kognitivisme	33
2.2.2	Teori Konstruktivisme	40
2.2.3	Teori Behaviorisme	43
2.2.4	Teori Kontekstual	46
2.3	Pembelajaran Teradun	48
2.4	M-pembelajaran (Pembelajaran mudah alih)	53
2.4.1	Kepentingan penggunaan M-pembelajaran	57
2.4.2	Kajian-kajian lepas	59
2.4.3	Aplikasi AGRONUTRI-X	63
2.5	Penerimaan Teknologi	66
2.5.1	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)	67
2.5.2	Pemilihan Model Penerimaan Teknologi	75
2.6	Program Agroindustri Tanaman	76

2.7	Pencapaian Akademik	78
2.8	Baja fertigasi	79
2.9	Model ADDIE	81
2.9.1	Analisis	84
2.9.2	Reka Bentuk	86
2.9.3	Pembangunan	87
2.9.4	Implementasi	89
2.9.5	Pengujian	90
2.10	Rumusan	92

### **BAB 3 METODOLOGI KAJIAN**

3.1	Pengenalan	94
3.2	Reka Bentuk Kajian	95
3.3	Lokasi Kajian	97
3.4	Populasi dan Persampelan	97
3.5	Pembangunan Aplikasi AGRONUTRI-X Menggunakan Model ADDIE	100
3.5.1	Analisis	101
3.5.2	Reka Bentuk	102
3.5.3	Pembangunan	104
3.5.4	Implementasi	107
3.5.5	Pengujian	108
3.6	Instrumen Kajian	109
3.6.1	Analisis Keperluan Pembangunan Bahan Pembelajaran	110
3.6.2	Analisis Kesediaan Menggunakan M-pembelajaran	115
3.6.3	Instrumen Kesahan Pakar Aplikasi AGRONUTRI-X	118

3.6.4	Instrumen Kebolegunaan Aplikasi AGRONUTRI-X	119
3.6.5	Ujian Pencapaian Akademik	121
3.6.6	Instrumen Soal Selidik Penerimaan dan Penggunaan Aplikasi M-pembelajaran	124
3.7	Kesahan dan Kebolehpercayaan	127
3.7.1	Kesahan Aplikasi AGRONUTRI-X	128
3.7.2	Kesahan Instrumen Kajian	129
3.7.3	Kebolehpercayaan Instrumen Kajian	139
3.8	Kajian Rintis	143
3.9	Kesahan Dalaman dan Kesahan Luaran	144
3.10	Fasa Kajian	147
3.11	Prosedur Pengumpulan Data Kajian	150
3.12	Prosedur Analisis Dapatan Kajian	154
3.12.1	Analisis Statistik Deskriptif	154
3.12.2	Analisis Statistik Inferensi	155
3.12.3	Kaedah Analisis Data	156
3.13	Ujian Normaliti	158
3.14	Rumusan	158

## **BAB 4 PEMBANGUNAN APLIKASI AGRONUTRI-X**

4.1	Pendahuluan	160
4.2	Tatacara pembangunan aplikasi menggunakan model ADDIE	161
4.3	Fasa Analisis	164
4.3.1	Analisis Subjek Kajian	165
4.3.2	Analisis Keperluan Pembangunan Bahan Pembelajaran	165

4.3.3	Analisis Tahap Kesiediaan Menggunakan M-pembelajaran	170
4.3.4	Analisis Matlamat Aplikasi AGRONUTRI-X	174
4.4	Fasa Reka Bentuk	174
4.4.1	Matlamat Reka bentuk Aplikasi AGRONUTRI-X	175
4.4.2	Isi Kandungan Aplikasi AGRONUTRI-X	175
4.4.3	Reka Bentuk Papan Cerita dan Paparan Aplikasi AGRONUTRI-X	176
4.5	Fasa Pembangunan	182
4.5.1	Pembangunan dan Pengujian Aplikasi	182
4.5.2	Kesahan Pakar Aplikasi AGRONUTRI-X	197
4.5.3	Kebolegunaan Aplikasi	199
4.5.4	Penerbitan Digital	201
4.6	Fasa Implementasi	209
4.7	Fasa Pengujian	210
4.8	Rumusan	211

## **BAB 5 DAPATAN KAJIAN**

5.1	Pengenalan	212
5.2	Pengumpulan Data	213
5.3	Analisis Dapatan Kajian Ujian Pencapaian Akademik	214
5.4	Analisis Statistik Objektif Kajian Ketiga	216
5.4.1	Analisis Statistik Deskriptif Ujian Pencapaian Akademik Pra	216
5.4.2	Analisis Statistik Deskriptif Ujian Pencapaian Akademik Pasca	216
5.4.3	Ujian Normaliti Data Ujian Pra dan Pasca	217
5.4.4	Pengujian Kehomogenan Data	222

5.4.5	Pengujian Hipotesis $H_{01}$ Menggunakan Analisis Ujian-t Sampel Bebas	223
5.5	Analisis Statistik Objektif Kajian Keempat	225
5.5.1	Analisis Statistik Deskriptif Ujian Pencapaian Akademik Kumpulan Rawatan	225
5.5.2	Ujian Normaliti Data Ujian Pra dan Pasca Kumpulan Rawatan	226
5.5.3	Pengujian Hipotesis $H_{02}$ Menggunakan Analisis Ujian-t Sampel Berpasangan	227
5.6	Analisis Dapatan Kajian Objektif Kajian Kelima	229
5.6.1	Analisis Statistik Deskriptif Penerimaan dan Penggunaan Aplikasi M-pembelajaran Konstruk Jangkaan Prestasi ( <i>Performance Expectancy</i> )	230
5.6.2	Analisis Statistik Deskriptif Penerimaan dan Penggunaan Aplikasi M-pembelajaran Konstruk Jangkaan Usaha ( <i>Effort Expectancy</i> )	231
5.6.3	Analisis Statistik Deskriptif Penerimaan dan Penggunaan Aplikasi M-pembelajaran Konstruk Pengaruh Sosial ( <i>Social Influence</i> )	232
5.6.4	Analisis Statistik Deskriptif Penerimaan dan Penggunaan Aplikasi M-pembelajaran Konstruk Dorongan ( <i>Facilitating Conditions</i> )	233
5.6.5	Analisis Statistik Deskriptif Penerimaan dan Penggunaan Aplikasi M-pembelajaran Konstruk Niat Tingkah Laku ( <i>Behavioral Intention</i> )	234
5.6.6	Analisis Statistik Deskriptif Kesan Penggunaan Aplikasi AGRONUTRI X Dari Aspek Penerimaan dan Penggunaan Teknologi	235
5.7	Rumusan	236

## **BAB 6 RUMUSAN, PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN**

6.1	Pengenalan	238
6.2	Ringkasan Kajian	238

6.3	Perbincangan Objektif Kajian	245
6.3.1	Objektif Kajian Pertama	245
6.3.2	Objektif Kajian Kedua	248
6.3.3	Objektif Kajian Ketiga	252
6.3.4	Objektif Kajian Keempat	256
6.3.5	Objektif Kajian Kelima	259
6.4	Implikasi Kajian	263
6.5	Cadangan Kajian Lanjutan	267
6.6	Kesimpulan	269
	<b>RUJUKAN</b>	271
	<b>LAMPIRAN</b>	

## SENARAI JADUAL

No Jadual		Muka Surat
2.1	Prinsip Reka Bentuk Multimedia	36
2.2	Domain Kognitif Taksonomi Bloom	38
2.3	Perbezaan E-pembelajaran dan M-pembelajaran	55
3.1	Jenis-jenis Penyelidikan Eksperimen	95
3.2	Reka Bentuk Ujian Pra-Pasca bagi Kumpulan-kumpulan Tidak Seimbang ( <i>Non-Equivalent Groups Pre-Post Tests Design</i> )	97
3.3	Pecahan Pelajar SVM Program Agroindustri Tanaman	99
3.4	Agihan Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan	100
3.5	Item Instrumen Analisis Keperluan Pembangunan Bahan Pembelajaran (Tahap Kesukaran Kompetensi Modul Vokasional SVM Agroindustri Tanaman)	112
3.6	Item Instrumen Analisis Keperluan Pembangunan Bahan Pembelajaran (Cadangan Pembangunan Bahan Pembelajaran)	115
3.7	Item Instrumen Soal Selidik Analisis Kesediaan Menggunakan M-pembelajaran	117
3.8	Item Instrumen Kesahan Pakar Aplikasi AGRONUTRI-X	119
3.9	Item Instrumen Kebolegunaan Aplikasi AGRINUTRI-X	121
3.10	Skala Interpretasi Skor Min	121
3.11	Jadual Spesifikasi Ujian (JSU) Set Soalan Ujian Pra dan Pasca	123

3.12	Bilangan Item Soal Selidik Penerimaan dan Penggunaan Aplikasi M-pembelajaan Mengikut Konstruk	126
3.13	Nilai Skala Likert Item Soal selidik Penerimaan dan Penggunaan Aplikasi M-pembelajaran	127
3.14	Interpretasi Skor Min Tahap Penerimaan dan Penggunaan Aplikasi M-pembelajaran	127
3.15	Biodata Umum Pakar Kesahan Instrumen Ujian pra dan Pasca Pencapaian Akademik	131
3.16	Keputusan Kesahan Pakar Ujian Pencapaian Akademik (Teori)	133
3.17	Keputusan Kesahan Pakar Ujian Pencapaian Akademik (Amali)	134
3.18	Biodata Umum Pakar Proses Back to Back Translation Instrumen Soal Selidik Penerimaan dan Penggunaan Aplikasi M-pembelajaran	135
3.19	Biodata Umum Pakar Kesahan Kandungan Instrumen Soal Selidik Penerimaan dan Penggunaan Aplikasi M-pembelajaran	137
3.20	Keputusan Kesahan Pakar Soal Selidik Penerimaan dan Penggunaan aplikasi M-pembelajaran	138
3.21	Julat Nilai pekali Kebolehpercayaan <i>Cronbach's Alpha</i>	140
3.22	Nilai Kebolehpercayaan Cronbach's Alpha bagi Setiap Konstruk Soal Selidik Penerimaan dan Penggunaan Aplikasi M-pembelajaran	141
3.23	Nilai Kebolehpercayaan di Antara Penilai (IRR) Instrumen Pencapaian Akademik	143
3.24	Ancaman dan Tindakan Semasa Melaksanakan Kajian Kuasi Eksperimen	145
3.25	Kesan Saiz <i>Cohen (Cohen's d)</i>	156
3.26	Kaedah Analisis Data Kajian	157
4.1	Model ADDIE di Dalam Pembangunan Aplikasi AGRONUTRI-X	162

4.2	Ciri-ciri Subjek kajian	165
4.3	Rumusan Tahap Kesukaran Kompetensi Modul Vokasional SVM Agroindustri Tanaman	166
4.4	Rumusan Cadangan Pembangunan Bahan Pembelajaran	170
4.5	Analisis Tahap Capaian Internet di Kolej Vokasional yang Menawarkan Program Agroindustri Tanaman	171
4.6	Analisa Min Mengikut Konstruk dan Keseluruhan Soal Selidik Tahap Kesiediaan Pelajar-pelajar SVM Program Agroindustri Tanaman dalam Melaksanakan M-pembelajaran (Pembelajaran Mudah Alih)	172
4.7	Gabungan Standard Kandungan ke dalam Topik Aplikasi AGRONUTRI-X	176
4.8	Reka Bentuk Paparan Aplikasi AGRONUTRI-X	177
4.9	Pembangunan Aplikasi AGRONUTRI-X menggunakan Platform MIT App Inventor 2	183
4.10	Analisis Peratusan Kesahan Kandungan Aplikasi AGRONUTRI-X	197
4.11	Maklum Balas Kesahan Pakar Aplikasi AGRONUTRI-X	198
4.12	Penilaian Pelajar Terhadap Kebolegunaan Aplikasi AGRONUTRI-X	200
4.13	Pembinaan Fail dalam Format .apk dan .aab Aplikasi AGRONUTRI-X	203
4.14	Pendaftaran Akaun Pembina Aplikasi di Google Play Console	205
4.15	Penerbitan Aplikasi AGRONUTRI-X	207
5.1	Taburan Subjek Kajian Mengikut Kumpulan dan Jantina	214
5.2	Statistik Deskriptif Skor Ujian Pencapaian Akademik Pra	216
5.3	Statistik Deskriptif Skor Ujian Pencapaian Akademik Pasca	217

5.4	Keputusan Statistik Skewness dan Kurtosis Data Ujian Pra Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan	218
5.5	Keputusan Statistik Skewness dan Kurtosis Data Sampel Bebas	220
5.6	Analisa Skor Ujian Pra Menggunakan Ujian-t Sampel Bebas	223
5.7	Keputusan Ujian-t Sampel Bebas Hipotesis 1 ( $H_{01}$ )	225
5.8	Statistik Deskriptif Skor Ujian Pencapaian Akademik Pra dan Pasca Kumpulan Rawatan	226
5.9	Keputusan Statistik Skewness dan Kurtosis bagi Data Sampel Berpasangan	227
5.10	Keputusan Ujian-t Sampel Berpasangan Hipotesis 2 ( $H_{02}$ )	228
5.11	Statistik Deskriptif Konstruk Jangkaan Prestasi (Performance Expectancy) Soal Selidik Penerimaan dan Penggunaan Aplikasi M-pembelajaran	231
5.12	Statistik Deskriptif Konstruk Jangkaan Usaha (Effort Expectancy) Soal Selidik Penerimaan dan Penggunaan Aplikasi M-pembelajaran	232
5.13	Statistik Deskriptif Konstruk Pengaruh Sosial (Social Influence) Soal Selidik Penerimaan dan Penggunaan Aplikasi M-pembelajaran	233
5.14	Statistik Deskriptif Konstruk Dorongan (facilitating conditions) Soal Selidik Penerimaan dan Penggunaan Aplikasi M-pembelajaran	234
5.15	Statistik Deskriptif Konstruk Niat Tingkah Laku (Behavioral intention) Soal Selidik Penerimaan dan Penggunaan Aplikasi M-pembelajaran	235
5.16	Statistik Deskriptif Soal Selidik Penerimaan dan Penggunaan Aplikasi M-pembelajaran Mengikut Konstruk dan Keseluruhan	236

## SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka surat
1.1	Kerangka Konsep Kajian	17
2.1	Struktur Sistem Memori	34
2.2	Hubungan di Antara M-pembelajaran, E-pembelajaran dan D-pembelajaran	54
2.3	Kepentingan dan Kelebihan Perisian Pendidikan M-pembelajaran	58
2.4	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)	69
2.5	Model M-ADDIE	83
3.1	Kerangka Pembangunan Aplikasi AGRONUTRI-X Menggunakan Model ADDIE	101
3.2	Proses Menjalankan Kajian	153
5.1	Histogram Data Ujian Pra Kumpulan Kawalan	219
5.2	Histogram Data Ujian Pra Kumpulan Rawatan	219
5.3	Histogram Data Ujian Pasca Kumpulan Kawalan	221
5.4	Histogram Data Ujian Pasca Kumpulan Rawatan	221



## SENARAI SINGKATAN

.aab	<i>Android Application Bundle</i>
.apk	<i>Android Package Kit</i>
BPLTV	Bahagian Pendidikan dan Latihan Teknikal Vokasional
CLT	<i>Central Limit Theorem</i>
DDR	Penyelidikan Reka Bentuk dan Pembangunan
DPSK	Dokumen Pentaksiran Standard Kompetensi
DVM	Diploma Vokasional Malaysia
EC	<i>Electrical Conductivity</i>
IoT	Internet Kebendaan
IUS	<i>Internet Users Survey</i>
IR4.0	Revolusi Industri 4.0
JPK	Jabatan Pembangunan Kemahiran
JSU	Jadual Spesifikasi Ujian
KEGA	Aktiviti Pertumbuhan Ekonomi Utama
KESUMA	Kementerian Sumber Manusia
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
KSKV	Kurikulum Standard Kolej Vokasional



KV	Kolej Vokasional
LP	Lembaga Peperiksaan
MBOT	Lembaga Teknologis Malaysia
MM	<i>Motivational Model</i>
MOOC	<i>Massive Open Online Courses</i>
MPCU	<i>Model of PC Utilisation</i>
mS/cm	<i>Milisiemens Per Centimeter</i>
MQA	Agensi Kelayakan Malaysia
MQF	Kerangka Kelayakan Malaysia
NOSS	Standard Kemahiran Pekerjaan Kebangsaan
PAV	Pendidikan Asas Vokasional
PdPc	Pengajaran dan Pemudahcara
PPD	Pejabat Pendidikan Daerah
PT3	Pentaksiran Tingkatan Tiga
PVMA	Program Vokasional Menengah Atas
RMK-10	Rancangan Malaysia ke-10
SCT	<i>Social Cognitive Theory</i>
SDGs	Matlamat Pembangunan Mampan
SISC+	<i>School Improvement Specialist Coach</i>
SKMM	Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia
SPM	Sijil Pelajaran Malaysia
SPSS	<i>Statistical Package for Social Science</i>

SSM	<i>Soft Systems Methodology</i>
SVM	Sijil Vokasional Malaysia
TAM	<i>Technology Acceptance Model</i>
TPB	<i>Theory of Planned Behavior</i>
TRA	<i>Theory of Reasoned Action</i>
TVET	Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
UTAUT	<i>Unified Theory of Acceptance and Use of Technology</i>

## SENARAI LAMPIRAN

- A Soal Selidik Keperluan Membangunkan Bahan Pembelajaran
- B Soal Selidik Kesediaan Menggunakan Aplikasi M-pembelajaran
- C Soal Selidik Kesahan Kandungan Aplikasi AGRONUTRI-X
- D Soal Selidik Penilaian Pelajar Terhadap Kebolehgunaan Aplikasi AGRONUTRI-X
- E Set Soalan Ujian Pra dan Pasca Teori
- F Set Soalan Ujian Pra dan Pasca Amali
- G Soal Selidik Penerimaan dan Penggunaan Aplikasi M-pembelajaran AGRONUTRI-X
- H Surat Kebenaran Menjalankan Kajian Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan
- I Surat Kebenaran Menjalankan Kajian Bahagian Pendidikan dan Latihan Teknikal Vokasional
- J Surat Permohonan Menjalankan Kajian di Kolej Vokasional
- K Surat Lantikan Pakar
- L Kelulusan Permohonan Etika Penyelidikan (Manusia)



## **BAB 1**

### **PENGENALAN**

#### **1.1 Pendahuluan**

Bab ini merupakan bab pengenalan yang mengandungi latar belakang berkaitan dengan kajian yang dijalankan. Bab ini juga membincangkan permasalahan, persoalan, dan objektif kajian yang diusulkan daripada jurang penyelidikan yang terdapat di dalam pernyataan masalah. Selain itu, bab ini juga membincangkan kepentingan kajian yang akan memberi manfaat kepada pelbagai pihak. Batasan kajian turut diperbincangkan dengan justifikasi pemilihan bahan, instrumen dan sampel. Kerangka konsep kajian turut dimasukkan ke dalam bab ini bagi menjelaskan hubungan di antara pembolehubah-pembolehubah kajian. Definisi operasional pula menjelaskan cara kajian dijalankan dan menampakkan penjelasan serta huraian cadangan penyelidikan.

#### **1.2 Latar Belakang Kajian**

Dalam menghadapi situasi pembelajaran pasca pandemik Covid-19, Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) secara langsung terkesan dalam usaha





penyampaianya dan memerlukan penerapan elemen elektronik di dalam pengajaran dan pembelajaran bagi memastikan kelangsungan terus berlaku bagi memastikan objektif dan aspirasi tercapai (Nugraha et al., 2020). Gaya pembelajaran TVET di era ini dilihat lebih cenderung ke arah pembelajaran elektronik menggunakan peranti telefon pintar bagi membantu pelajar meningkatkan kefahaman di dalam sesebuah topik (Krishnan & Din, 2023). Persoalan yang dibangkitkan melalui pembelajaran elektronik ini ialah kemampuan guru dan pelajar untuk mengadaptasi kaedah pembelajaran secara elektronik, tahap keterampilan aspek teknikal yang dapat dilahirkan melalui pembelajaran secara elektronik dan tahap capaian internet pelajar apabila pelajar tidak berada di institusi pendidikan. Kajian yang telah dijalankan oleh Ramadani, Arizal dan Abdi (2021) mendapati elemen pembelajaran menggunakan medium elektronik di dalam bidang TVET seperti pembelajaran atas talian, perisian dan sebagainya perlu mendapat sokongan utama daripada pembelajaran secara bersemuka. Pembelajaran secara bersemuka dilihat lebih mudah diterima pelajar berbanding pembelajaran menggunakan kaedah elektronik atau secara atas talian. Walau bagaimanapun dengan perkembangan teknologi di zaman ini medium pembelajaran menggunakan elemen teknologi tidak boleh dipinggirkan kerana mempunyai kelebihannya yang tersendiri (Salleh et al., 2021). Transformasi penggunaan bahan pembelajaran berbentuk digital turut berlaku di kolej vokasional melalui galakan pengurusan tertinggi agar tenaga pengajar di kolej vokasional memanfaatkan penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran TVET, sekaligus menunjukkan institusi kolej vokasional turut terkesan melalui perkembangan teknologi digital dalam dunia pendidikan pada masa kini (Kamarulzalis, 2024). Di dalam pembelajaran TVET, pengkaji yang membangunkan bahan pembelajaran berteraskan teknologi mestilah membangunkannya berteraskan konsep berpusatkan pelajar bagi membolehkan mereka belajar mengikut tahap





kemampuan yang berbeza melalui sokongan dan masa yang mencukupi untuk penguasaan topik (Anuar et al., 2021). Penerapan elemen teknologi maklumat dan komunikasi di dalam TVET pada hari ini dilihat menjadi keperluan dalam memastikan output pendidikan TVET berkesan dan efisien memandangkan situasi pembelajaran secara bersemuka adalah terhad (Ghavifekr & Yulin, 2021). Transformasi bahan pembelajaran daripada bahan bercetak kepada bahan pembelajaran interaktif berbentuk digital merupakan satu agenda yang disokong penuh oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) dan menjadi keperluan pada masa kini kerana bahan pembelajaran berbentuk digital ini dapat menyediakan bahan pembelajaran yang lebih menarik dan sesuai dengan generasi kini (Ahmad et al., 2024).

Pembelajaran secara teradun (*blended*) adalah gabungan pembelajaran secara bersemuka dan juga pembelajaran sendiri menggunakan teknologi sama ada secara dalam talian, aplikasi mudah alih, mahupun perisian bagi membolehkan mereka belajar di luar waktu rasmi pembelajaran. Pembelajaran sebegini dilihat sebagai pembelajaran alaf baru yang dapat meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran mengikut trend dan gaya pembelajaran generasi masa kini (Dakhi et al., 2020). Dengan kepesatan dan kemampuan milik peranti mudah alih telah menjadikan dunia pendidikan tidak terhad dengan hanya pembelajaran di dalam bilik darjah semata-mata tetapi turut boleh memanfaatkan teknologi bagi mencapai objektif pembelajaran (Ali et al., 2018). Kerajaan Malaysia turut memandang serius pembelajaran TVET seperti yang tertulis di dalam RMK-12 2021 – 2025 di dalam Bab 10 Membangunkan Bakat Masa Hadapan di bawah Bidang Keutamaan B: Membangunkan Bakat Tersedia Masa Hadapan yang telah menggariskan agar bidang TVET dapat memanfaatkan teknologi-teknologi baharu muncul dan memperkasa TVET melalui pembelajaran secara digital. Teras





strategik, strategi dan inisiatif yang terkandung di dalam Dasar TVET Negara 2030 melalui strategi B5 tadbir urus komprehensif dan bersinergi turut mengkehendaki pemeraksanaan pembelajaran digital TVET dijalankan menerusi konsep pembelajaran teradun.

Pembelajaran TVET pada hari ini tidak boleh melepaskan peluang untuk menerapkan ciri-ciri pembelajaran teradun di dalam penyampaianya (Stapa et al., 2017). Pembelajaran teradun adalah pembelajaran secara hibrid yang menggabungkan pembelajaran secara bersemuka dengan aktiviti pembelajaran secara elektronik dan alasan utama ia bersesuaian dengan pembelajaran TVET di kolej vokasional adalah kerana pembelajaran teradun mempunyai ciri fleksibiliti masa, menggalakkan pembelajaran berterusan, kurang pergantungan kepada guru dan dapat memenuhi keperluan berbeza di dalam pengajaran. Melalui kajian yang dilakukan oleh Wahid & Samah (2020) dengan menerapkan pembelajaran teradun di dalam pengajaran telah dapat meningkatkan pencapaian, minat dan persepsi pelajar terhadap topik yang dipelajari. Generasi pelajar pada hari ini adalah generasi yang berkecenderungan kepada teknologi dan pembelajaran menggunakan teknologi tidak dapat dipisahkan daripada mereka. Golongan ini menganggap maklumat berada di dalam tangan mereka dan boleh dicapai secara pantas dan efektif melalui gajet (Mohd Yusoff et al., 2017). Sejar dengan perkembangan teknologi telefon pintar, Alanezi dan Al Azwani (2020) mengesyorkan telefon pintar digunakan di dalam dunia pendidikan melalui kaedah pembelajaran teradun dengan mengintegrasikan M-pembelajaran bagi memotivasikan pelajar dan meningkatkan minat pelajar. Blaschke (2018) menyatakan M-pembelajaran berasaskan heutagogi merupakan kaedah yang berkesan pada masa kini kerana dapat membantu pelajar dalam mengatasi kekangan seperti masa, tempat belajar dan





perbezaan pendekatan pembelajaran. Dengan perubahan zaman, TVET juga perlu berubah seiring dengannya. Penerapan penggunaan M-pembelajaran di dalam pembelajaran teradun akan memastikan TVET bergerak seiring dengan kecenderungan pelajar pada masa kini tanpa mengambil kira peringkat psikologi dan peringkat umur pengguna sasaran (Lestari & Abadi, 2020). Abdullah, Saud dan Mohd Hisham (2021) menyatakan dalam implementasi M-pembelajaran TVET bagi memastikan matlamat latihan berasaskan kompetensi tercapai, lapan elemen penting yang perlu diambil perhatian iaitu pelajar, guru, isi kurikulum, reka bentuk pembelajaran, aktiviti pembelajaran, persekitaran pembelajaran, pemilihan teknologi dan penilaian. Pembelajaran teradun menggunakan bahan pembelajaran digital di institusi kolej vokasional merupakan satu langkah ke hadapan bagi membolehkan penyampaian latihan dijalankan dengan lebih berkesan berbanding pembelajaran konvensional



(Buhari & Mohammad Hussain, 2023).

Transformasi pendidikan vokasional yang berlaku pada 2013 telah melihat institusi sekolah menengah vokasional dinaik taraf menjadi kolej vokasional yang menawarkan program sehingga ke peringkat diploma dalam pelbagai bidang. Matlamat utama transformasi ini bertujuan untuk menyokong agenda transformasi ekonomi negara dalam melahirkan tenaga kerja mahir yang kompeten. Selain itu, transformasi ini dilakukan bagi mengiktiraf pendidikan vokasional setaraf dengan pendidikan arus perdana, seterusnya merubah persepsi masyarakat sebelum ini yang menganggap pendidikan vokasional sebagai pendidikan kelas kedua. Pendekatan latihan berbentuk praktikal (*hands-on*) merupakan nadi utama kepada latihan TVET di 87 buah kolej vokasional di Malaysia yang menawarkan 10 bidang utama pengajian iaitu Seni Reka, Perniagaan, Pertanian, Perkhidmatan Masyarakat, Hospitaliti, Teknologi Maklumat,





Teknologi Mekanikal dan Pembuatan, Teknologi Elektrik dan Elektronik, Teknologi Awam dan Pembuatan dan Pemprosesan. Pelajar-pelajar di peringkat pengajian sijil kolej vokasional mendapat pengiktirafan daripada Lembaga Peperiksaan (LP) melalui persijilan Sijil Vokasional Malaysia (SVM) serta Sijil Kemahiran Malaysia (SKM) yang diiktiraf Jabatan Pembangunan Kemahiran (JPK), Kementerian Sumber Manusia (KESUMA). Di peringkat diploma pula, proses akreditasi dijalankan oleh Agensi Kelayakan Malaysia (MQA) dan Lembaga Teknologis Malaysia (MBOT) bagi program-program tertentu terutamanya bidang teknologi dan pembuatan. Melalui pelaksanaan latihan dan pengiktirafan ini, graduan kolej vokasional dilihat mampu untuk mencapai kebolehpasaran 70% bekerja di dalam bidang, 20% menyambung pengajian, dan 10% menceburi bidang keusahawanan.



Terdapat enam buah kolej vokasional di Malaysia yang menawarkan pengajian

dalam bidang pertanian iaitu Kolej Vokasional (Pertanian) Teluk Intan, Kolej Vokasional (Pertanian) Chenor, Kolej Vokasional Dato' Lela Maharaja, Kolej Vokasional Lahad Datu, Kolej Vokasional Pasir Puteh dan Kolej Vokasional Pagoh. Program-program bidang pertanian yang ditawarkan di kolej vokasional adalah Agroindustri Tanaman, Agroindustri Ternakan Ruminan, Agroindustri Ternakan Poltri, Akuakultur dan Hortikultur. Program utama bagi bidang pertanian di kolej vokasional dan program yang menjadi konteks dalam kajian ini adalah program Agroindustri Tanaman. Program ini ditawarkan di semua enam buah kolej vokasional yang dinyatakan di atas. Program Agroindustri Tanaman merupakan sebuah program yang direka bentuk khusus bagi melatih pelajar untuk mengaplikasi pengetahuan dan kemahiran dalam bidang pertanian meliputi kerja-kerja penyediaan kawasan tanaman, penyemaian, penanaman, pengurusan tanaman, pengurusan perosak dan penyakit,





pemasaran hasil, sains tanah serta pengendalian dan pembaikan jentera pertanian. Dalam usaha memastikan program ini kekal relevan mengikut keperluan industri masa kini, penumpuan kurikulum turut diberi kepada penanaman tanpa tanah, teknologi automasi dan pertanian pintar.

Laporan World Government Summit 2018 dan laporan Food and Agriculture Organization of the United Nations 2020 berkenaan Pertanian 4.0 turut menyatakan cabaran alam sekitar, perubahan iklim dan ketidaksuburan tanah dalam penanaman perlu ditangani segera melalui penggunaan teknologi yang dapat menguruskan penggunaan baja dan air secara cekap, mengurangkan pembaziran input dan impak alam sekitar. Justeru itu, keperluan mendalami ilmu asas penanaman secara fertigasi sebelum penggunaan teknologi pertanian yang lebih canggih seperti automasi, robotik dan pertanian berasaskan data perlu diutamakan. Dalam konteks pertanian 4.0, penanaman tanpa tanah secara hidroponik dan fertigasi dilihat sebagai satu usaha menyokong Matlamat Pembangunan Mampan (SDGs) Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (PBB) yang dapat meningkatkan produktiviti hasil tanaman di samping memastikan kelestarian alam sekitar dengan mengurangkan pelepasan gas rumah hijau dan penggunaan sumber semula jadi yang tidak terkawal. Amalan pertanian yang lebih mampan ini dilihat dapat mengatasi masalah kelaparan dan memastikan keterjaminan makanan bagi populasi global yang semakin meningkat. Oleh yang demikian, mempelajari asas penanaman secara fertigasi merupakan langkah penting dalam memperlengkapkan petani dan tenaga kerja mahir bidang pertanian dengan pengetahuan dan kemahiran untuk menghadapi cabaran pertanian masa depan.





Kurikulum Standard Kolej Vokasional (KSKV) program Agroindustri Tanaman sedar akan cabaran ini dan telah memasukkan kompetensi-kompetensi penting bagi menyediakan pelajar dengan ilmu dan pengetahuan yang cukup dalam persediaan menghadapi cabaran masa depan. Asas kepada penanaman secara fertigasi telah dimasukkan ke dalam kurikulum secara teliti melalui kompetensi-kompetensi berkaitan yang melibatkan pengurusan tanaman, reka bentuk sistem fertigasi dan penyediaan formulasi baja fertigasi. Kompetensi penyediaan formulasi baja fertigasi ini merupakan kompetensi yang unik dan hanya terdapat di dalam KSKV SVM program Agroindustri Tanaman sahaja. Walaupun di dalam DSKP mata pelajaran MPEI Pertanian dan MPV Tanaman Makanan juga terdapat standard kandungan berkaitan baja fertigasi, tetapi tidak menyentuh tentang asas proses penyediaan formulasi baja fertigasi daripada pelbagai jenis bahan kimia. Kompetensi penyediaan formulasi baja fertigasi memerlukan kemahiran khusus dalam mengenal pasti bahan kimia beserta unsur nutrien yang dibekalkan. Perkara asas dalam penyediaan campuran formulasi baja fertigasi ini mengkehendaki pengasingan di antara baja kimia yang membekalkan unsur fosforus dengan baja kimia yang membekalkan unsur kalsium dan sulfur bagi mengelakkan pembentukan sebatian pepejal dalam larutan stok dan larutan nutrien (Mattson, 2018).

Bahan pembelajaran yang digunakan di kolej vokasional dalam kompetensi ini menggunakan sepenuhnya bahan pembelajaran bertulis mengikut standard persijilan kemahiran Malaysia seperti yang ditetapkan oleh JPK. Tinjauan di aplikasi pasaran digital Google Play Store mendapati aplikasi yang dibangunkan tidak memenuhi keperluan kandungan standard pembelajaran di kolej vokasional bagi topik penyediaan formulasi baja fertigasi. Aplikasi yang terdapat di dalam Google Play Store lebih





kepada konsep pengenalan fertigasi, reka bentuk sistem fertigasi dan kalkulator pengiraan formulasi baja. Tinjauan di laman web dan laman YouTube pula terdapat beberapa video dan laman web yang menunjukkan kaedah penyediaan campuran formulasi baja fertigasi, namun masih tidak dapat merangkumi keseluruhan standard pembelajaran dalam kompetensi yang melibatkan jenis bahan kimia, kesan bahan kimia, kaedah menyukat, penyediaan stok baja dan keperluan unsur tanaman daripada baja. Penyediaan formulasi baja fertigasi merupakan asas dalam kejayaan penghasilan tanaman yang diusahakan secara hidroponik atau fertigasi. Penguasaan pengetahuan dan kemahiran dalam topik ini menjadi asas kepada penggunaan pertanian berteknologi tinggi seperti automasi, sensori dan Internet kebendaan (IoT) yang dinyatakan dalam Dasar Agromakanan Negara (DAN) 2021-2030 dan SDGs 2030 melalui matlamat 2: Kelaparan Sifar dengan menggalakkan pertanian mampan dengan cara memanfaatkan sumber-sumber yang ada bagi mengatasi masalah tanah yang terhad.

Kesan pandemik Covid-19 telah mencetuskan lonjakan dalam keperluan penerapan elemen teknologi bagi mengatasi jurang pembelajaran konvensional sedia ada melalui pembelajaran teradun menggunakan peranti telefon pintar (Abdulqadir, 2020). Walau bagaimanapun, kaedah pembelajaran menggunakan medium elektronik bukanlah penyelesaian sepenuhnya kerana pembelajaran TVET secara bersemuka dengan tunjuk ajar guru dilihat masih relevan terutamanya melibatkan aspek amali. Sebagai penyelesaiannya, pembelajaran teradun menggunakan medium penyampaian elektronik yang mudah diakses pelajar adalah kaedah sokongan terbaik kepada pembelajaran sedia ada masa kini (Badre, 2020). Selain itu, pembelajaran secara digital telah mengubah proses pengajaran dan pembelajaran biasa secara konvensional yang





bakal memberi manfaat besar dalam dunia pendidikan di arus perubahan teknologi masa kini (Naveed et al., 2023).

### 1.3 Penyataan Masalah

Laporan pentaksiran berterusan ADOPV3 (Aplikasi Dokumentasi Pentaksiran Versi 3.0) pelajar-pelajar semester 4 SVM program Agroindustri Tanaman di Kolej Vokasional (Pertanian) Teluk Intan menunjukkan kompetensi penyediaan formulasi baja fertigasi di dalam modul GAT4013 Pembajaan Fertigasi mencatatkan jumlah markah pentaksiran berterusan terendah berbanding kompetensi-kompetensi lain. Secara purata, pelajar mendapat markah 68% bagi penilaian teori dan 71% bagi penilaian prestasi. Ini menjadikan purata pemberat markah pentaksiran berterusan bagi kompetensi ini hanya 49 per 70. Hal ini akan menjejaskan pelajar untuk mendapat gred A- (kompeten baik) dan gred A (kompeten cemerlang) di dalam penilaian untuk kluster kursus semester 4 SVM program Agroindustri Tanaman V0504 Penyeliaan dan Pengurusan Pekerja.

Mattson dan Peters (2014) menyatakan kesilapan di dalam mencampurkan elemen-elemen di dalam penghasilan baja boleh menyebabkan keseluruhan formulasi baja rosak dan tidak dapat digunakan. Kenyataan ini turut disokong oleh Abdul Hakkim et al. (2016) dengan menerangkan larutan stok nutrien fertigasi mestilah dicampur dan dilarut dengan bahan kimia yang betul bagi mengelak pembentukan sebatian pepejal yang akan merosakkan larutan nutrien. Kesilapan yang sering berlaku dalam penyediaan campuran formulasi baja fertigasi adalah tidak mengenal jenis baja kimia yang digunakan dan tidak mengetahui prinsip asas dalam penyediaan campuran





formulasi baja fertigasi (Qurrahman, 2017). Selain itu, menurut Prayoga dan Putra (2020) kemahiran mengenal baja kimia dan ketepatan mengenal pasti kandungan nutrien di dalam baja kimia amat penting dalam membuat pemilihan bahan kimia yang akan digunakan sebagai campuran formulasi baja fertigasi.

Di kolej vokasional sumber rujukan di dalam kompetensi ini adalah menggunakan bahan pembelajaran bertulis dan tidak terdapat sumber rujukan dalam media elektronik, web atau aplikasi yang memaparkan rujukan lengkap mengikut standard pembelajaran. Contoh aplikasi yang terdapat di Google *Play Store* seperti *FertiMatch*, *HydroBuddy*, *Hydroponic Scale* dan *Hydroponic Nutrient Calculator* adalah aplikasi pengiraan formulasi baja serta aplikasi jadual pengagihan larutan nutrien yang tidak memaparkan bagaimana proses campuran baja kimia serta proses penyediaan larutan stok dilakukan. Bagi standard pembelajaran kesan baja ke atas tanaman, terdapat beberapa aplikasi yang boleh diperoleh seperti *Yara CheckIT*, *Crop Nutrient Advisor* dan *Ag PhD Deficiencies*. Walau bagaimanapun, pengguna perlu memasang aplikasi secara berasingan bagi mendapatkan informasi lengkap bagi topik kompetensi penyediaan formulasi baja fertigasi. Hasil carian di laman YouTube mendapati terdapat beberapa video yang memaparkan asas penyediaan campuran formulasi baja, kesan baja ke atas tanaman dan kaedah menyediakan campuran baja fertigasi. Walaupun video-video ini adalah berkaitan dengan topik pembelajaran, pengguna perlu membuat carian daripada laman web dengan memasukkan kata kunci untuk mendapatkan informasi dan video di laman YouTube hanya menunjukkan tunjuk cara tanpa nota ringkas dan kuiz serta permainan untuk merangsang minda pengguna.





Hasil temubual dengan pelajar-pelajar program Agroindustri Tanaman di kolej vokasional mendapati kompetensi ini adalah kompetensi yang sukar dikuasai kerana pelajar-pelajar perlu mengenal baja kimia yang betul yang akan digunakan untuk memenuhi keperluan unsur dan langkah kerja penyediaan formulasi baja mestilah dilakukan dengan tepat dan teliti. Guru-guru yang mengajar kompetensi ini rata-rata menggunakan kaedah tunjuk cara berpandukan bahan pembelajaran bertulis. Kaedah ini didapati tidak berjaya mencapai ciri pengajaran dan Pembelajaran Abad Ke-21 (PAK21) yang berpusatkan pelajar, berfokuskan kemahiran dan pembelajaran boleh berlaku serta diakses pada bila-bila masa tidak terhad hanya di dalam kelas (Ali et al., 2018). TVET merupakan pendidikan yang mementingkan latihan berterusan dan memerlukan kaedah pengajaran yang kreatif serta memberi peluang penerokaan sendiri kepada pelajar untuk membentuk kemahiran (Mohd Yusof et al., 2020).



Daripada pernyataan di atas, kajian yang dijalankan ialah pembangunan aplikasi mudah alih pembelajaran (M-pembelajaran) kompetensi penyediaan formulasi baja fertigasi bagi kegunaan pelajar-pelajar program Agroindustri Tanaman mengikut standard kandungan KSKV. Aplikasi ini penting untuk dibangunkan kerana kesukaran untuk memperoleh aplikasi yang khusus mengandungi kesemua maklumat berkaitan dengan asas penyediaan formulasi baja fertigasi. Memandangkan kompetensi ini adalah kompetensi yang sukar dikuasai oleh pelajar, maka kaedah pembelajaran alternatif melalui pendekatan pembelajaran teradun dengan pengintegrasian M-pembelajaran perlu diuji dan dikaji keberkesanannya. Melalui kajian ini, permasalahan kajian dapat diatasi dengan mengenal pasti perbezaan pengajaran dan pembelajaran menggunakan kaedah konvensional berbanding pengintegrasian aplikasi M-pembelajaran secara pembelajaran teradun. Selain itu, kajian ini juga dapat melihat





keberkesanan aplikasi M-pembelajaran dalam aspek penerimaan dan penggunaan teknologi.

#### 1.4 Objektif Kajian

Objektif kajian ini dibina berdasarkan kepada pernyataan masalah yang dinyatakan dan kajian-kajian berkaitan kesukaran pelajar mempelajari kompetensi melalui kaedah konvensional dan kurangnya bahan pembelajaran selain daripada buku rujukan sedia ada. Kajian ini menggunakan aplikasi M-pembelajaran yang berpusatkan pelajar bagi meningkatkan tahap pencapaian pelajar dalam kompetensi penyediaan formulasi baja fertigasi. Mengikut kajian Mastura et al. (2018), penggunaan alat bantu mengajar bercirikan teknologi berelemenkan multimedia interaktif dapat meningkatkan pemahaman topik yang diajar serta menarik minat pelajar untuk mengikuti pembelajaran berbanding kaedah konvensional. Dalam bidang TVET pertanian, pengintegrasian teknologi terutamanya yang melibatkan pembangunan bahan pembelajaran yang dapat diakses telefon pintar merupakan langkah yang perlu dipandang serius oleh tenaga pengajar pada masa kini bagi membolehkan penyampaian ilmu bersesuaian dengan perkembangan generasi pada hari ini (Sephokgole et al., 2023). Lima objektif telah ditetapkan sebagai garis panduan untuk dicapai dalam kajian:

- i. Menenal pasti keperluan pembangunan bahan pembelajaran yang sesuai dalam membantu pelajar meningkatkan pencapaian kompetensi penghasilan formulasi baja fertigasi.



- ii. Membangunkan aplikasi AGRONUTRI-X untuk melancarkan proses pengajaran dan pembelajaran kompetensi penghasilan formulasi baja fertigasi.
- iii. Mengenal pasti sama ada terdapat perbezaan skor yang signifikan dalam ujian pasca pencapaian akademik di antara kumpulan yang menggunakan aplikasi AGRONUTRI-X (rawatan) berbanding kumpulan kaedah konvensional (kawalan).
- iv. Mengenal pasti sama ada terdapat perbezaan skor yang signifikan dalam peningkatan ujian pra dan ujian pasca pencapaian akademik dalam kalangan kumpulan yang menggunakan aplikasi AGRONUTRI-X.
- v. Mengenal pasti kesan penggunaan aplikasi AGRONUTRI-X dalam kalangan pelajar program Agroindustri Tanaman dari aspek penerimaan dan penggunaan aplikasi M-pembelajaran.

## 1.5 Persoalan Kajian

Berdasarkan objektif kajian, beberapa persoalan kajian dikemukakan bagi memastikan objektif kajian tercapai. Berikut adalah persoalan kajian yang dijadikan panduan dalam kajian yang dijalankan:

- i. Apakah keperluan pembangunan bahan pembelajaran dalam membantu pelajar meningkatkan pencapaian kompetensi penyediaan formulasi baja fertigasi?

- ii. Adakah aplikasi AGRONUTRI-X dapat dibangunkan bagi melancarkan proses pengajaran dan pembelajaran kompetensi penghasilan formulasi baja fertigasi?
- iii. Adakah wujud perbezaan yang signifikan dari segi skor ujian pencapaian akademik di antara kumpulan yang menggunakan aplikasi AGRONUTRI-X (rawatan) berbanding kumpulan kaedah konvensional (kawalan)?
- iv. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan dalam peningkatan skor ujian pra dan ujian pasca pencapaian akademik dalam kalangan kumpulan yang menggunakan aplikasi AGRONUTRI-X?
- v. Adakah penggunaan aplikasi AGRONUTRI-X dapat memberi kesan terhadap penerimaan dan penggunaan teknologi dalam kalangan pelajar program Agroindustri Tanaman?

## 1.6 Kerangka Konsep Kajian

Kerangka konsep kajian merupakan gambaran jelas tentang kerangka keseluruhan kajian. Perkaitan-perkaitan di antara semua perkara bermula dari tajuk sehingga ke hasil kajian dapat dilihat dengan jelas oleh pembaca dalam bentuk lukisan skematik (Abd Rahim, 2019). Kenyataan ini turut disokong oleh Mohamed (2001) di mana di dalam penjelasannya, “Kerangka konseptual kajian dapat memberi gambaran yang lebih terperinci kepada pembaca tentang aliran hubungan antara pemboleh ubah yang relevan berasaskan teori yang diterapkan oleh penyelidik dalam kajiannya.” (p.27).

Kerangka konsep dalam kajian ini dibina berdasarkan kepada model teori sistem terbuka yang dibangunkan oleh Daniel Katz, Robert Louis Kahn dan Robert L. Kahn



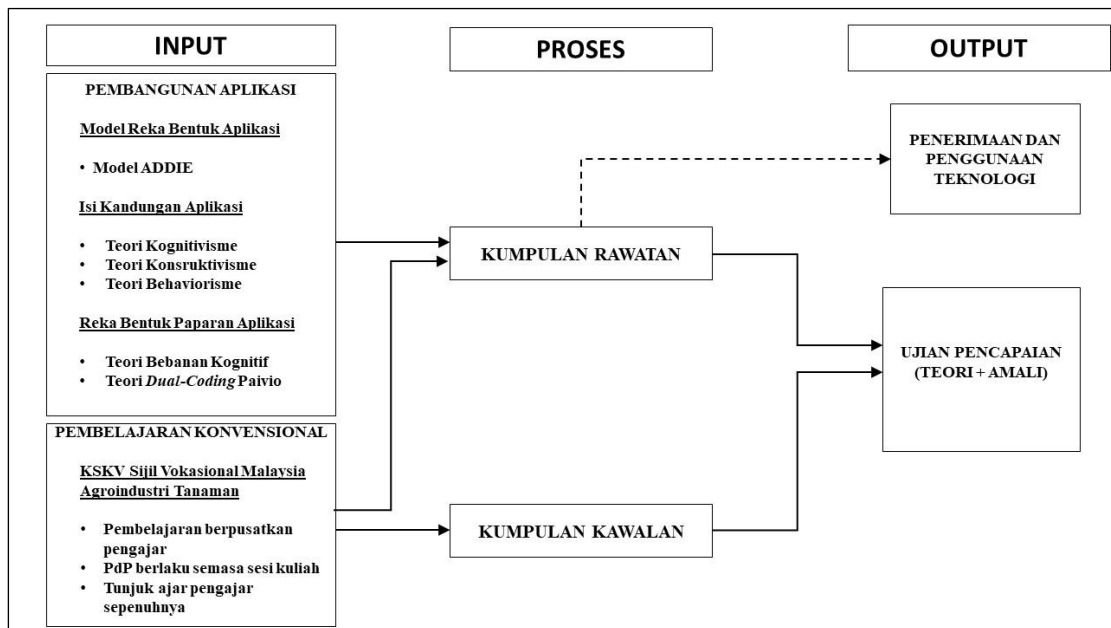
(1978) yang digunakan secara meluas dalam pengurusan organisasi. Teori ini melibatkan analisis *input – process – output* yang saling bertindak dengan persekitaran. Di dalam situasi pendidikan kolej vokasional, *output* memberi maksud melahirkan pekerja yang berkemahiran di dalam bidang yang dilatih daripada *input* iaitu pelajar yang memasuki sistem pendidikan di kolej vokasional yang diukur melalui pencapaian ujian secara teori dan amali. *Input* pula melibatkan bahan pengajaran dan pembelajaran yang akan melalui proses di mana ia melibatkan kaedah pendedahan pelajar kepada bidang kemahiran. Model teori terbuka ini menggalakkan anggota-anggota di dalam organisasi memainkan peranan secara rasional dan sistematik dalam menggunakan sumber yang ada bagi mencapai matlamat organisasi.

Di dalam kajian ini, penggunaan aplikasi AGRONUTRI-X diuji keberkesannya dari aspek pencapaian pelajar dan penerimaan teknologi bagi kompetensi penyediaan formulasi baja fertigasi yang dijalankan secara pembelajaran teradun. Pemboleh ubah tidak bersandar (IV) ialah penggunaan aplikasi AGRONUTRI-X. Manakala, pemboleh ubah bersandar adalah pencapaian ujian pelajar serta penerimaan dan penggunaanteknologi (DV). Pemboleh ubah tidak bersandar (IV) adalah pemboleh ubah yang diuji pengaruh dan kesannya terhadap pemboleh ubah bersandar (DV). Perbezaan diuji dari aspek pencapaian pelajar di antara kumpulan yang menggunakan aplikasi AGRONUTRI-X sebagai tambahan kepada pembelajaran konvensional dan kumpulan pelajar yang hanya didedahkan dengan kaedah pembelajaran konvensional semata-mata. Selain itu, kajian ini turut menilai adakah penggunaan aplikasi AGRONUTRI-X memberi kesan terhadap penerimaan dan penggunaan teknologi. Rajah 1.1 menunjukkan kerangka konsep kajian yang dibina berdasarkan objektif kajian.



## Rajah 1.1

### Kerangka Konsep Kajian



Diadaptasi daripada Model Teori Sistem Terbuka Katz dan Kahn, 1978.

## 1.7 Hipotesis Kajian

Hipotesis kajian adalah pernyataan yang dibina apabila penyelidik membuat spekulasi atau jangkaan terhadap hasil kajian. Hipotesis dibina berdasarkan masalah kajian dan persoalan kajian bertujuan untuk menguji suatu teori (Lee et al., 2018). Pernyataan hipotesis yang dikemukakan adalah dalam bentuk hipotesis nul iaitu hujah dengan pernyataan negatif menunjukkan tiada wujud hubungan atau kesan di antara kaedah rawatan yang diberikan dalam kajian. Hipotesis ini dibuat supaya pengkaji tidak memihak kepada kajiannya dan melakukan kajian secara telus dan adil. Hipotesis nul dalam kajian ini adalah seperti yang ditunjukkan di bawah.



H<sub>01</sub> : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam skor pencapaian pelajar di antara kumpulan yang menggunakan aplikasi AGRONUTRI-X dengan kumpulan pembelajaran konvensional.

H<sub>02</sub> : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara skor ujian pra dan ujian pasca dalam penggunaan aplikasi AGRONUTRI-X terhadap pencapaian akademik program Agroindustri Tanaman.

## 1.8 Kepentingan Kajian

Hasil kajian ini dapat memberi manfaat kepada pihak-pihak yang berkepentingan di dalam bidang TVET. Kepentingan kajian ini menasarkankan pihak KPM, pentadbir TVET, tenaga pengajar TVET, pelajar dan penyelidik dalam bidang berkaitan.

### 1.8.1 Kementerian Pendidikan Malaysia

Satu daripada pernyataan dasar TVET dalam Dasar Pendidikan Kebangsaan Jilid Keempat (2017) mengkehendaki KSKV kolej vokasional direka bentuk berdasarkan pembelajaran berpusatkan pelajar. Hasil kajian dapat membantu pihak KPM dan pentadbir TVET untuk merangka strategi pelaksanaan pembelajaran teradun berpusatkan pelajar bukan hanya dalam program yang dikaji tetapi turut diperluas kepada bidang-bidang lain yang ditawarkan di kolej vokasional. Selain itu, kajian ini merupakan satu langkah menyokong teras ketujuh iaitu “meningkatkan keupayaan pendidikan digital di sekolah” seperti yang telah digariskan dalam tujuh teras utama





KPM dalam menerajui pendidikan yang telah diumumkan Yang Berhormat Menteri Pendidikan pada 2023.

### 1.8.2 Guru

Melalui dapatan kajian ini, keberkesanan penggunaan aplikasi M-pembelajaran sebagai bahan teknologi dalam pembelajaran teradun dapat dikenal pasti dalam usaha meningkatkan pencapaian pelajar dan memperbaiki tahap pencapaian yang lemah dalam kalangan pelajar dalam kompetensi penyediaan formulasi baja fertigasi. Seterusnya, guru boleh menerapkan penggunaan aplikasi AGRONUTRI-X dalam pengajaran dan pembelajaran mengikut kaedah dan cara yang paling sesuai. Perubahan cara pembelajaran melalui penggunaan teknologi seperti aplikasi M-pembelajaran yang berpusatkan pelajar akan dapat menarik minat dan membantu meningkatkan pencapaian pelajar terhadap kompetensi penyediaan formulasi baja fertigasi. Penggunaan M-pembelajaran seiring dengan perkembangan teknologi semasa adalah elemen yang perlu diterapkan oleh guru dalam pembelajaran. Mengikut Syamsulaina Sidek dan Mashitoh Hashim (2016), penggunaan elemen multimedia interaktif dalam pembelajaran adalah kaedah yang berkesan dalam pembelajaran dan guru perlu peka dengan keperluan pembelajaran pelajar pada masa kini. Kaedah pembelajaran konvensional tidak mampu melahirkan konsep 4C yang diperlukan dalam PAK21. Pembelajaran 4C adalah pembelajaran kreatif, kritis, kolaboratif dan komunikasi yang hanya boleh dicapai melalui penggunaan teknologi dan pembelajaran berpusatkan pelajar. Generasi Z dan Alpha adalah generasi yang cenderung kepada teknologi dan penggunaan gajet sehingga mempengaruhi cara pembelajaran mereka. Guru perlu mengikut perubahan zaman ini dan menerapkannya ke dalam PdPc agar penyampaian





pembelajaran dapat diterima dengan baik oleh golongan pelajar generasi Z dan Alpha (Nor Asmawati et al., 2019). Selain itu, dapatan kajian ini juga akan membantu guru untuk membangunkan dan menggunakan aplikasi M-pembelajaran dalam kompetensi atau kursus yang lain, seterusnya menjayakan Teras 2: Pendidik Kompeten Digital Dasar Pendidikan Digital 2023 KPM melalui pembudayaan pengetahuan, kreativiti, dan inovasi pendidikan digital secara menyeluruh.

### 1.8.3 Pelajar

Pembelajaran berpusatkan pelajar merupakan komponen utama PAK21 yang perlu wujud di dalam kelas pada masa kini. Hasil kajian ini dapat menggambarkan kecenderungan pembelajaran dan hasilnya melalui penggunaan teknologi moden. Melalui kajian Noor Erna Abu dan Leung Kwan Eu (2014) menunjukkan minat, sikap dan kaedah pengajaran mempengaruhi pencapaian pelajar di dalam sesuatu subjek. Penggunaan teknologi moden yang boleh diakses di dalam gajet menjadikan pelajar lebih berminat untuk mempelajari sesuatu topik berbanding menggunakan buku. Pembelajaran melalui multimedia membolehkan pelajar melihat berkali-kali langkah kerja yang perlu dilakukan tanpa bertanyakan kepada guru. Penerokaan pembelajaran pelajar akan berlaku secara aktif apabila tontonan video disusuli dengan amali, seterusnya membentuk kompetensi pelajar (Sidek & Hashim, 2016).

Melalui penerapan penggunaan aplikasi AGRONUTRI-X secara pembelajaran teradun di dalam program Agroindustri Tanaman dapat membantu meningkatkan pencapaian pelajar, motivasi dan penerimaan terhadap teknologi M-pembelajaran seperti yang dinyatakan oleh Alanezi dan Al Azwani (2020). Dapatan kajian ini





memainkan peranan yang penting kepada pelajar untuk melihat sejauh mana penggunaan aplikasi AGRONUTRI-X dapat meningkatkan pencapaian dalam kompetensi penyediaan formulasi baja fertigasi dan sejauh mana penerimaan pelajar menggunakan aplikasi M-pembelajaran dalam pembelajaran mereka. Pendidikan digital yang diterapkan di dalam aplikasi AGRONUTRI-X ini, merupakan suatu langkah awal dalam menyediakan pelajar mendepani Revolusi Industri 4.0 (IR 4.0) melalui penggunaan aplikasi mudah alih. Justeru itu, menjadi tanggungjawab pihak berwajib untuk mengecilkan jurang digital di antara institusi pendidikan dan dunia pekerjaan sebenar (Nordin et al., 2023).

#### **1.8.4 Penyelidik Lain**

Dapatan kajian ini dapat digunakan oleh penyelidik lain dalam bidang TVET terutamanya dalam pembangunan aplikasi M-pembelajaran dan pengujian keberkesanan pembangunan aplikasi M-pembelajaran. Kajian ini juga boleh digunakan sebagai asas bagi kajian lanjutan berdasarkan dapatan data dengan memberi tumpuan kepada pembelajaran kemahiran menggunakan media audio visual mahupun media interaktif dalam pembelajaran teradun dengan memanfaatkan teknologi baru muncul dalam dunia pendidikan.

#### **1.9 Skop Kajian**

Kajian ini melibatkan pelajar-pelajar SVM di kolej vokasional yang menawarkan program Agroindustri Tanaman. Terdapat enam buah kolej vokasional yang menawarkan program Agroindustri Tanaman iaitu Kolej Vokasional (Pertanian) Teluk





Intan, Kolej Vokasional Dato' Lela Maharaja, Kolej Vokasional (Pertanian) Chenor, Kolej Vokasional Pasir Puteh, Kolej Vokasional Pagoh dan Kolej Vokasional Lahad Datu.

Pemilihan pelajar SVM dibuat kerana pelajar-pelajar tersebut mengikuti kursus GAT4013: Pembajaan Fertigasi yang secara langsung terlibat dengan pembelajaran penyediaan formulasi baja fertigasi. Oleh yang demikian, adalah sesuai pelajar-pelajar ini dipilih sebagai sampel di dalam kajian bagi tujuan pengumpulan data dan menguji keberkesanan penggunaan modul dalam ujian pencapaian.

Kajian ini memfokuskan kepada keberkesanan pengintegrasian aplikasi AGRONUTRI-X ke dalam pembelajaran kompetensi penyediaan formulasi baja fertigasi secara pendekatan pembelajaran teradun terhadap pencapaian pelajar. Dalam kajian keberkesanan, analisis data yang dibuat adalah secara perbandingan skor pelajar dalam ujian pra dan pasca serta tahap signifikan, perbandingan di antara kumpulan rawatan yang menggunakan aplikasi AGRONUTRI-X dengan kaedah konvensional serta soal selidik berkaitan penerimaan dan penggunaan teknologi.

### **1.10 Batasan Kajian**

Pengkaji telah membataskan kajian ini kepada tiga buah kolej vokasional yang menawarkan program Agroindustri Tanaman yang dijalankan dalam bentuk kuasi eksperimen. Pengagihan subjek kajian kumpulan kawalan dan rawatan dilakukan secara rawak di antara kolej vokasional yang terlibat. Daripada pengagihan kumpulan





kajian yang dibuat, sampel-sampel kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan adalah menggunakan kelas sedia ada.

Kajian ini memerlukan persediaan, perancangan dan kawalan yang teliti terhadap kumpulan sampel. Kemudahan dan prasarana kolej vokasional memainkan peranan penting semasa intervensidan semasa melakukan ujian pra dan ujian pasca. Setiap kolej vokasional yang dipilih pastinya mempunyai peralatan dan jenis bahan yang berbeza. Oleh yang demikian, menjadi peranan penyelidik untuk memastikan aplikasi yang dibina dapat mengatasi jurang peralatan dan bahan sebenar yang digunakan di setiap kolej vokasional. Kajian ini juga bergantung sepenuhnya kepada kesukarelaan pelajar yang menyertai kajian. Mana-mana sampel kajian berhak untuk menarik diri daripada kajian dan sampel kajian adalah terhad kepada mereka yang memiliki peranti telefon pintar jenis Android sahaja.

Keberkesanan dalam kajian ini amat bergantung kepada kelancaran penggunaan aplikasi oleh kumpulan rawatan melalui penglibatan secara menyeluruh oleh setiap pelajar. Kajian ini merupakan kajian yang dijalankan bagi melihat perbezaan skor ujian pra dan pasca untuk mendapatkan keberkesanan penggunaan aplikasi terhadap pencapaian ujian teori dan amali serta kesan terhadap penerimaan dan penggunaan teknologi. Memandangkan program Agroindustri Tanaman hanya ditawarkan di enam buah kolej vokasional di Malaysia, teknik persampelan kebarangkalian digunakan dalam memilih lokasi kumpulan kawalan dan lokasi kumpulan rawatan kajian. Teknik persampelan kebarangkalian rawak mudah digunakan kerana mengikut Mohamed Nor Azhari dan Ramlee Mustapha (2017), teknik persampelan ini merupakan teknik persampelan paling asas dan paling kerap digunakan oleh penyelidik. Bagi memilih





sampel pula, persampelan bukan kebarangkalian akan digunakan kerana menggunakan kelas sedia ada di lokasi kajian.

### 1.11 Definisi Operasional

Definisi operasional menjelaskan istilah-istilah di dalam kajian supaya pembaca dapat memahami cara kajian ini dijalankan dengan tepat. konteks kajian ini menerangkan istilah-istilah daripada tajuk tesis, pemboleh ubah dan cara kajian dijalankan untuk memberi kefahaman dan mengelakkan kekeliruan berkenaan dengan istilah yang digunakan dalam kajian.



Dalam konteks kajian ini, aplikasi AGRONUTRI-X adalah aplikasi pembelajaran yang dibangunkan menggunakan fail .apk (*Android Package Kit*) bagi tujuan pemasangan terus ke peranti mudah alih dan fail .aab (*Android Application Bundle*), iaitu fail yang digunakan untuk dimuat naik ke laman Play Console oleh pembangun aplikasi seterusnya membolehkan pengguna memuat turun dan memasang aplikasi daripada Google Play. M-pembelajaran dilihat sebagai satu langkah ke hadapan daripada E-pembelajaran, di mana pembelajaran menggunakan M-pembelajaran dapat diakses oleh pelajar pada bila-bila masa tanpa terikat pada masa pembelajaran di dalam kelas semata-mata. Pelajar tidak hanya bergantung kepada pembelajaran menggunakan buku teks dan pengajaran guru semata-mata. Pelajar diberi peluang untuk memperoleh pengetahuan melalui pembelajaran sendiri dengan akses kepada bahan multimedia yang menarik perhatian (Mohamad Ali, 2019).





Nama AGRONUTRI-X bagi aplikasi yang dibangunkan ini adalah gabungan daripada perkataan agro yang membawa maksud perkataan yang berkaitan dengan pertanian, tanah atau ladang mengikut Kamus Dewan Edisi Keempat. Perkataan NUTRI-X pula diambil daripada istilah bahasa Inggeris *nutrient mix* yang merujuk kepada campuran nutrien di dalam baja tanaman yang dilakukan secara kimia mahupun campuran secara manual. Gabungan ketiga-tiga perkataan ini menghasilkan nama komersil produk pembelajaran bidang pertanian yang digelar AGRONUTRI-X. Penjenamaan produk melalui nama yang menarik perhatian adalah alat utama untuk mempromosi produk pertanian bagi tujuan menarik minat dan keterujaan bakal pengguna (Pyzhikova et al., 2020).

Pembangunan aplikasi AGRONUTRI-X sebagai bahan pembelajaran melalui platform M-pembelajaran dipilih kerana kebolehlaksanaan penggunaannya telah dibuktikan melalui pembangunan menggunakan model ADDIE. Dengan bercirikan reka bentuk paparan antara muka, reka bentuk isi kandungan yang ringkas, reka bentuk interaksi dan penerapan teori pembelajaran yang bersesuaian dengan keperluan kumpulan sasaran telah menjadikan aplikasi M-pembelajaran menarik dan memberi kesan yang positif (Mohamad, 2023).

Pembelajaran secara M-pembelajaran di dalam aplikasi AGRONUTRI-X melibatkan kompetensi penyediaan formulasi baja fertigasi seperti yang terkandung di dalam modul GAT4013 Pembajaan Fertigasi. Modul ini adalah komponen wajib yang perlu diambil oleh pelajar-pelajar semester empat SVM Agroindustri Tanaman. Aplikasi AGRONUTRI-X memuatkan kandungan yang terdapat di dalam standard pembelajaran seperti jenis-jenis bahan kimia baja fertigasi, kadar nutrien





bahan kimia, kesan nutrien pada tanaman, pembentukan formulasi baja fertisasi dan kaedah mencampurkan bahan kimia. Bahan-bahan multimedia seperti video, permainan, kuiz, maklumat bergambar dan informasi bertulis dimasukkan ke dalam aplikasi mengikut kesesuaian.

Aplikasi AGRONUTRI-X di dalam kajian ini adalah kaedah pembelajaran secara M-pembelajaran, iaitu bahan pembelajaran yang diberikan kepada pelajar bagi meningkatkan kualiti penyampaian dan peningkatan pengetahuan kepada pelajar secara pembelajaran sendiri menggunakan aplikasi yang boleh dipasang pada peranti mudah alih jenis Android. Fungsi-fungsi yang terdapat di dalam aplikasi ini boleh diakses pada bila-bila masa dan di mana sahaja sama ada di dalam waktu pembelajaran mahupun di luar waktu pembelajaran. Pelajar boleh mengikuti pembelajaran berulang-ulang kali dan boleh membuat rujukan menggunakan aplikasi semasa amali dijalankan.

## **b Pembelajaran Konvensional**

Syaiful Bahri Djamarah dan Azwan Zain (1996) menjelaskan bahawa pembelajaran konvensional adalah kaedah pembelajaran berpusatkan guru, di mana guru sebagai sumber ilmu memberikan penerangan kepada pelajar, diikuti dengan aktiviti pembahagian kumpulan dan latihan.

Secara umumnya, pembelajaran konvensional di dalam kajian ini merujuk kepada pengajaran guru program Agroindustri Tanaman di kolej vokasional yang tidak banyak menggunakan bahan bantu mengajar dengan bergantung sepenuhnya kepada bahan pengajaran bertulis. Pembelajaran konvensional di dalam konteks bidang





teknikal dan vokasional adalah pembelajaran secara bersemuka yang melibatkan guru dan pelajar bagi melaksanakan pembelajaran teori dan amali. Guru bertindak sebagai pengajar dan pemudah cara dengan memberikan penerangan, demonstrasi dan bimbingan sepanjang waktu pembelajaran di dalam kelas atau bengkel (Thangaiah et al., 2020).

Pembelajaran secara konvensional ini lebih kepada pelajar menghafal isi kandungan topik pembelajaran yang terdapat di dalam bahan pengajaran bertulis dan menggunakan pengetahuan yang diperoleh untuk menjawab soalan pentaksiran. Bagi konteks amali pula, penguasaan kemahiran diperoleh melalui demonstrasi dan tunjuk ajar guru semasa sesi amali. Ini menjadikan pembelajaran amali terhad semasa tempoh pengajaran di dalam kelas sahaja.



### **c      Formulasi Baja Fertigasi**

Pembajaan tanaman menggunakan sistem penanaman secara fertigasi memerlukan penyediaan baja kimia yang mengandungi kesemua unsur pemakanan yang diperlukan dan disediakan secara berasingan di dalam set A dan set B. Pengasingan ini dibuat bagi mengelakkan tindak balas kimia yang berlaku antara unsur kalsium dengan fosforus dan antara unsur kalsium dengan sulfur (Mohd, 2020).

Kesemua baja kimia yang digunakan akan ditimbang mengikut kadar formulasi yang ditetapkan mengikut jenis tanaman. Baja yang telah siap ditimbang perlu dilarutkan dan disediakan ke dalam larutan stok yang berasingan sebelum dilarutkan menjadi larutan nutrien. Kadar larutan nutrien yang diberi kepada tanaman adalah





menggunakan unit bacaan mS/cm (*miliSiemens per centimeter*) yang disukat menggunakan alat meter EC (*electrical conductivity*).

Isi kandungan aplikasi di dalam kajian ini mencakupi standard kandungan penyediaan formulasi baja fertigasi mengikut KSKV SVM program Agroindustri Tanaman bagi kursus GAT4013 Pembajaan Fertigasi.

#### **d Ujian Pencapaian**

Ujian pencapaian bagi modul-modul vokasional peringkat SVM diuji menggunakan dua komponen pentaksiran iaitu komponen penilaian teori dan komponen penilaian amali. Bagi komponen penilaian teori pentaksiran berterusan, peratus pemberat yang ditetapkan adalah 20% manakala bagi komponen penilaian amali, penilaian berterusan peratus pemberat yang ditetapkan adalah sebanyak 50%. Pelajar-pelajar mencapai tahap kompeten di dalam setiap kompetensi dengan mencapai sekurang-kurangnya 60 markah bagi setiap ujian teori dan amali. Kedua-dua markah komponen teori dan amali pentaksiran berterusan membawa pemberat 70% daripada keseluruhan penilaian. Baki 30% pemberat datang daripada komponen penilaian akhir yang dikendalikan oleh LP. Markah pentaksiran berterusan akan ditukar kepada per 100 bagi setiap modul untuk dimasukkan ke dalam sistem ADOPV3. Hasil daripada markah komponen teori dan komponen amali pentaksiran berterusan dan penilaian akhir memberikan gred dan nilai gred kepada pelajar. Di dalam kajian ini, ujian pencapaian yang digunakan adalah pengujian secara pentaksiran berterusan bagi kedua-dua komponen teori dan amali.





Kedua-dua komponen teori dan amali ini saling berkait dan melengkapi. Pembelajaran teori merupakan tahap pemahaman daripada penerangan konsep yang diajar di dalam kelas, manakala pembelajaran amali adalah berasaskan pembelajaran pengetahuan yang diperoleh semasa pembelajaran teori. Pembelajaran di dalam kelas teori perlulah dikuasai bagi memudahkan proses mengaplikasikannya semasa pembelajaran amali. Hasil daripada pembelajaran amali dapat menghasilkan kemahiran melalui pengubahsuaian tingkah laku yang ditunjukkan di dalam amali atau dalam kehidupan seharian (Kiong et al., 2016).

#### **e      Penerimaan dan Penggunaan Teknologi**

Penerimaan teknologi adalah pilihan yang dibuat oleh pengguna dalam memilih untuk menggunakan sesuatu teknologi yang diperkenalkan. Penerimaan dan penggunaan teknologi yang dimaksudkan tidak terhad semata-mata kepada peranti atau perkakasan tetapi turut melibatkan aplikasi dan perisian yang dibangunkan dan diperkenalkan kepada pengguna (Louho & Kallioja, 2006).

Aplikasi M-pembelajaran merupakan trend kajian oleh penyelidik dalam mengkaji keberkesanan penggunaannya di dalam dunia pendidikan bagi meningkatkan kualiti pendidikan melalui pembangunan aplikasi yang boleh digunakan pada peranti mudah alih (Jemson et al., 2019). Selain pencapaian pelajar yang diukur dalam kajian ini, aspek penerimaan dan penggunaan teknologi turut dikaji melalui tinjauan soal selidik yang dilakukan terhadap kumpulan rawatan yang menggunakan aplikasi AGRONUTRI-X. Soal selidik penerimaan dan penggunaan teknologi untuk kajian ini menggunakan lima konstruk dan item-item yang digunakan telah diuji dalam kajian





lepas berasaskan model UTAUT (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*) iaitu jangkaan prestasi (*performance expectancy*), jangkaan usaha (*effort expectancy*), pengaruh sosial (*social influence*), dorongan (*facilitating conditions*) dan niat perlakuan (*behavioral intention*) (Venkatesh et al., 2003).

Penerimaan dan penggunaan teknologi dalam konteks kajian ini merujuk kepada pilihan yang dibuat oleh pengguna untuk menerima dan menggunakan aplikasi AGRONUTRI-X sebagai bahan pembelajaran tambahan kepada kompetensi penyediaan formulasi baja fertigasi.

#### **f Keberkesanan**

Keberkesanan penggunaan aplikasi dinilai berdasarkan pencapaian akademik pelajar melalui ujian pra dan pasca serta instrumen soal selidik penerimaan dan penggunaan teknologi M-pembelajaran. Bagi pencapaian akademik, ujian pra dan pasca melibatkan komponen teori dan amali yang dijalankan terhadap kedua-dua kumpulan kajian. Markah pencapaian pelajar daripada gabungan komponen teori dan amali dinilai berdasarkan perbezaan markah yang signifikan di antara kedua-dua kumpulan kajian. Penerimaan dan penggunaan teknologi pula diukur melalui skor borang soal selidik yang dijalankan selepas ujian pasca menggunakan item berasaskan konstruk yang terdapat dalam model UTAUT.





## 1.12 Rumusan

Kesimpulannya, bab ini telah memberikan penjelasan tentang kajian yang dijalankan. Bab ini juga telah memberikan justifikasi tentang metodologi kajian yang dijalankan serta telah menjelaskan pelbagai aspek yang berkaitan. Permasalahan kajian yang diutarakan telah dapat membentuk persoalan kajian yang digunakan untuk merungkai objektif kajian secara jelas dan terperinci. Selain itu, batasan kajian dan skop kajian telah diperjelaskan supaya dapat memandu pemilihan sampel, bahan, instrumen dan teori yang difahami dengan jelas.

Bab seterusnya merupakan bab dua yang membincangkan sorotan kajian yang berkaitan. Beberapa subtopik sorotan kajian dibincangkan dengan mengambil kira teori-teori pembelajaran, kaedah pembelajaran, aplikasi M-pembelajaran, model penerimaan teknologi, model pembangunan bahan pembelajaran dan kajian-kajian lepas.

