

PEMBANGUNAN BAHAN BANTU MENGAJAR
CHEMREKENE BAGI TOPIK ALKENA DAN
PERSEPSI PELAJAR MATRIKULASI
TERHADAP KEMAHIRAN
KOMUNIKASI DAN
KOLABORATIF

NOOR FAZILA BINTI ABDUL MANAH

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2024



**PEMBANGUNAN BAHAN BANTU MENGAJAR CHEMREKENE BAGI TOPIK
ALKENA DAN PERSEPSI PELAJAR MATRIKULASI TERHADAP
KEMAHIRAN KOMUNIKASI DAN KOLABORATIF**

NOOR FAZILA BINTI ABDUL MANAH



**DISERTASI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK
MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (KIMIA)
(MOD PENYELIDIKAN DAN KERJA KURSUS)**

**FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2024





Sila tandakan (✓)

Kertas Projek

Sarjana Penyelidikan

Sarjana Penyelidikan dan Kerja Kursus

Doktor Falsafah

/

SULTAN IDRIS EDUCATION UNIVERSITY
INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada 12 MARCH 2024

i. Perakuan Pelajar :

Saya, NOOR FAZILA ABDUL MANAH (M20211000914) FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK dengan ini mengaku bahawa disertasi/tesis yang bertajuk PEMBANGUNAN BAHAN BANTU MENGAJAR CHEMREKENE BAGI TOPIK ALKENA DAN PERSEPSI PELAJAR MATRIKULASI TERHADAP KEMAHIRAN KOMUNIKASI DAN KOLABORATIF adalah hasil kerja saya sendiri. Saya tidak memplagiat dan apa-apa penggunaan mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dilakukan secara urusan yang wajar dan bagi maksud yang dibenarkan dan apa-apa petikan, ekstrak, rujukan atau pengeluaran semula daripada atau kepada mana- mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dinyatakan dengan sejelasnya dan secukupnya.

Tandatangan pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, DR. HAFSAH TAHA dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk PEMBANGUNAN BAHAN BANTU MENGAJAR CHEMREKENE BAGI TOPIK ALKENA DAN PERSEPSI PELAJAR MATRIKULASI TERHADAP KEMAHIRAN KOMUNIKASI DAN KOLABORATIF dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sepenuhnya syarat untuk memperoleh IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (KIMIA)

Tarikh

Tandatangan Penyelia

Dr. HAFSAH TAHA**Pensyarah Kanan****Fakulti Sains dan Matematik****Universiti Pendidikan Sultan Idris****35900 Tg Malim****Perak**



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

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

Tajuk / Title: PEMBANGUNAN BAHAN BANTU MENGAJAR CHEMREKENE BAGI TOPIK ALKENA DAN PERSEPSI PELAJAR MATRIKULASI TERHADAP KEMAHIRAN KOMUNIKASI DAN KOLABORATIF

No. Matrik / Matric's No.: M20211000914

Saya / I: NOOR FAZILA ABDUL MANAH

mengaku membenarkan Tesis/Laporan Kertas Projek (Kedoktoran/Sarjana)* ini disimpan di Universiti Pendidikan Sultan Idris (Perpustakaan Tuanku Bainun) dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-
acknowledged that Universiti Pendidikan Sultan Idris (Tuanku Bainun Library) reserves the right as follows:-

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

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

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

☒ **TIDAK TERHAD / OPEN ACCESS**

(Tandatangan Pelajar/ Signature of Student)

Tarikh/Date: 12/03/2024

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.

Dr. HAFSAH TAHA
Pensyarah Kanan
Fakulti Sains dan Matematik
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900 Tg Malim
Perak

(Tandatangan Penyelia / Signature of Supervisor)

& (Nama & Cop Rasmi / Name & Official Stamp)



PENGHARGAAN

Alhamdulillah dengan izinNya disertasi ini telah berjaya disiapkan. Penghargaan yang tidak terhingga kepada ibu yang sentiasa mendoakan kejayaan saya sepanjang tempoh pengajian. Tidak dilupakan kepada keluarga tersayang terutamanya suami, anak-anak, kakak dan abang yang sentiasa memberi semangat, motivasi dan sokongan hingga ke garisan penamat. Begitu juga rakan seperjuangan, Salina dan Farini yang sentiasa memberi motivasi. Terima kasih yang tidak terhingga kepada Dr. Hafsah binti Taha selaku penyelia kajian ini yang memberi begitu banyak bimbingan dan tunjuk ajar serta nasihat yang sangat berguna akan saya ingat sampai bila-bila. Saya sentiasa mendoakan semoga segala urusan Dr. Allah permudah di dunia dan akhirat. Tidak dilupakan juga kepada semua pensyarah dan staf Fakulti Sains dan Matematik terutamanya pensyarah dan staf jabatan Kimia serta pegawai dan staf Institut Pengajian Siswazah. Terima kasih juga kepada Kementerian Pendidikan Malaysia, Bahagian Matrikulasi dan pihak pengurusan kolej matrikulasi, pensyarah-pensyarah dan pelajar-pelajar yang membenarkan dan terlibat dalam kajian ini. Tidak ketinggalan juga kepada semua rakan seperjuangan Master Pendidikan Kimia UPSI. Akhir kata, setiap kejayaan memerlukan pengorbanan dan sentiasa ingat bahawa ilmu milik Allah s.w.t. Semoga kejayaan ini menjadi sumber inspirasi kepada Nur Adlin Ilyana binti Rizal, Muhammad Haziq bin Rizal, Siti Balqis binti Mohd Nizam, Nur Athirah binti Abdul Rahman dan Zulaikha binti Mohd Nizam untuk lebih berjaya dalam pelajaran dan kehidupan. Sekian, terima kasih.





ABSTRAK

Kajian ini membangunkan bahan bantu mengajar *ChemReKene* bagi topik tindak balas penambahan alkena dan mengkaji persepsi pelajar matrikulasi terhadap kemahiran komunikasi dan kolaboratif. Kajian ini merupakan penyelidikan reka bentuk dan pembangunan (PRP) ubah suai tiga fasa. Seramai 107 pelajar sistem empat semester dari sebuah kolej matrikulasi dipilih secara rawak sebagai responden. Kandungan *ChemReKene* dan soal selidik kemahiran komunikasi dan kolaboratif disahkan oleh lima pakar. Kandungan *ChemReKene* dianalisis menggunakan indeks kesahan kandungan item dan data kajian daripada soal selidik dianalisis secara deskriptif. Indeks kesahan kandungan *ChemReKene* adalah sangat baik. Kajian menunjukkan responden bersetuju bahawa kemahiran komunikasi dan kolaboratif mereka tinggi selepas menggunakan *ChemReKene*. Kesimpulannya, *ChemReKene* berjaya dibangunkan dengan indeks kesahan kandungan yang sangat baik. Persepsi responden adalah positif terhadap kemahiran komunikasi dan kolaboratif. Implikasinya, *ChemReKene* ialah bahan bantu mengajar alternatif yang boleh digunakan oleh pensyarah untuk menerapkan pembelajaran abad ke-21 dalam pengajaran dan pembelajaran kimia.



DEVELOPMENT OF *CHEMREKENE* TEACHING AIDS FOR THE TOPIC OF ALKENES AND MATRICULATION STUDENTS' PERCEPTIONS ON COMMUNICATION AND COLLABORATIVE SKILLS

ABSTRACT

This study aimed to develop *ChemReKene* a teaching aid for the topic of addition reactions of alkenes as well as to investigate matriculation students' perception of communication and collaborative skills. This study is a three-phase modified design and development research (DDR). A total of 107 four-semester system students from a matriculation college were randomly selected as respondents. The content of *ChemReKene* and questionnaire of communication and collaboration skills were validated by five experts. The content of *ChemReKene* was analyzed using the content validity index for items, and the questionnaire research data was analyzed descriptively. The content validity of *ChemReKene* was found high and study revealed that students perceived their communication and collaborative skills were high after using *ChemReKene* in their lesson. As conclusion, *ChemReKene* has an excellent content validity index. Respondents have positive opinions about their ability to collaborate and communicate. This study implies that *ChemReKene* is an alternative teaching aid that could be utilized by lecturers to apply 21st-century learning in their chemistry instructions.



KANDUNGAN

Muka Surat

PERAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI JADUAL	xiv
SENARAI SINGKATAN	xviii
SENARAI LAMPIRAN	xx
BAB 1 PENGENALAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	2
1.3 Pernyataan Masalah	7
1.3.1 Bahan Bantu Mengajar (BBM)	7
1.3.2 Tindak Balas Penambahan Alkena	11
1.3.3 Kemahiran Abad ke-21	13
1.4 Objektif Kajian	15
1.5 Persoalan Kajian	16
1.6 Kerangka Konseptual Kajian	16



1.7	Kepentingan Kajian	18
1.7.1	Pensyarah	18
1.7.2	Pelajar	19
1.8	Batasan Kajian	20
1.9	Definisi Operasional	21
1.9.1	ChemReKene (<i>Chemical Reaction Alkene</i>)	21
1.9.2	Tindak balas Penambahan Alkena (<i>Addition Reactions of Alkenes</i>)	22
1.9.3	Kemahiran Abad ke-21	22
1.9.3.1	Kemahiran Komunikasi	23
1.9.3.2	Kemahiran Kolaboratif	23
1.9.4	Pembelajaran Koperatif	23
1.10	Rumusan	24

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1	Pendahuluan	28
2.2	Bahan Bantu Mengajar	29
2.3	Kimia Organik Peringkat Matrikulasi	35
2.4	Pembelajaran Abad ke-21 (PAK21)	42
2.4.1	Kemahiran Abad ke-21 (KA21)	43
2.5	Pembelajaran Koperatif	54
2.6	Teori Konstruktivisme	64
2.6.1	Teori Konstruktivisme Sosial	66
2.7	Teori Kognitif	71
2.7.1	Teori Kognitif Ausubel	72
2.8	Kajian Reka Bentuk Pembangunan	74

2.8.1	Penyelidikan Reka Bentuk dan Pembangunan (PRP)	75
2.8.2	Model Diskrepansi	76
2.8.3	Model ADDIE	77
2.8.4	Model Kebolegunaan	78
2.9	Model Reka Bentuk Pembangunan BBM	78
2.10	Kerangka Teori Kajian	88
2.11	Rumusan	89

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1	Pendahuluan	90
3.2	Reka Bentuk Kajian	91
3.3	Populasi	98
3.4	Pensampelan	98
3.5	Instrumen	102
3.5.1	Soal Selidik Analisis Keperluan	102
3.5.2	Soal Selidik Kemahiran Komunikasi dan Kolaboratif	106
3.6	Kesahan	112
3.6.1	Kesahan Kandungan <i>ChemReKene</i>	115
3.6.1.1	Borang Penilaian Kesahan Kandungan <i>ChemReKene</i>	116
3.6.2	Kesahan Konstruk Soal Selidik Kemahiran Komunikasi dan Kolaboratif	119
3.6.2.1	Borang Penilaian Kesahan Konstruk Soal Selidik Kemahiran Komunikasi dan Kolaboratif	125
3.7	Kebolehpercayaan	126
3.8	Kajian Rintis	127
3.8.1	Kandungan <i>ChemReKene</i>	128

3.8.2	Kebolehpercayaan Soal Selidik Kemahiran Komunikasi dan Kolaboratif	128
3.8.3	Penambahbaikan Selepas Kajian Rintis	129
3.9	Prosedur Kajian	130
3.10	Analisis Data	132
3.11	Rumusan	134

BAB 4 REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN *ChemReKene*

4.1	Pendahuluan	135
4.2	Fasa Analisis	135
4.2.1	Analisis Keperluan	136
4.3	Fasa Reka Bentuk	142
4.4	Fasa Pembangunan	147
4.4.1	Membina <i>ChemReKene</i> .	147
4.4.2	Rancangan Pengajaran Harian (RPH) Pensyarah	158
4.4.3	Pembangunan Instrumen Kesahan Kandungan <i>ChemReKene</i>	159
4.5	Fasa Pelaksanaan	161
4.6	Fasa Penilaian	163
4.7	Rumusan	165

BAB 5 DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

5.1	Pendahuluan	167
5.2	Rumusan Dapatan Kajian	167
5.2.1	Soalan Kajian 1 : Apakah nilai indeks kesahan kandungan <i>ChemReKene</i> yang dibina ?	169
5.2.2	Soalan Kajian 2 : Apakah Persepsi Pelajar Terhadap Kemahiran Komunikasi Selepas Menggunakan <i>Chemrekene</i> Bagi Tindak Balas Penambahan Alkena ?	169

5.2.3	Soalan Kajian 3: Apakah Persepsi Pelajar Terhadap Kemahiran Kolaboratif Selepas Menggunakan <i>Chemrekene</i> Bagi Tindak Balas Penambahan Alkena ?	172
5.3	Perbincangan	174
5.3.1	Soalan Kajian 1: Apakah Nilai Indeks Kesahan Kandungan <i>Chemrekene</i> Yang Dibina ?	174
5.3.2	Soalan Kajian 2: Apakah Persepsi Pelajar Terhadap Kemahiran Komunikasi Selepas Menggunakan <i>Chemrekene</i> Bagi Tindak Balas Penambahan Alkena ?	176
5.3.3	Soalan Kajian 3 : Apakah Persepsi Pelajar Terhadap Kemahiran Kolaboratif Selepas Menggunakan <i>Chemrekene</i> Bagi Tindak Balas Penambahan Alkena ?	185
5.4	Rumusan	191

BAB 6 IMPLIKASI, CADANGAN DAN KESIMPULAN

6.1	Pendahuluan	193
6.2	Ringkasan Kajian	193
6.3	Dapatan Utama Kajian	195
6.4	Implikasi Kajian	195
6.4.1	Pensyarah	196
6.4.2	Pelajar	196
6.4.3	Jurang Literatur	196
6.5	Cadangan Kajian Lanjutan	197
6.6	Kesimpulan Kajian	198

RUJUKAN	199
----------------	------------

LAMPIRAN

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Kerangka Konseptual Kajian	17
2.1	Ringkasan Pembelajaran Koperatif dan Aktiviti PAK21	62
2.2	Model Dick & Carey (Sumber: Mustapha & Darusalam, 2022)	79
2.3	Model Kemp (Sumber : Bajracharya, 2019).	80
2.4	Model ASSURE (Sumber: Shua, 2021)	81
2.5	Model ADDIE (Sumber Branch,2009)	84
2.6	Kerangka Teori Kajian	88
3.1	Reka Bentuk Kajian	91
3.2	Model Reka bentuk Pembangunan BBM 2015-2021	93
3.3	Jenis BBM 2015-2021	94
3.4	Teori Pembelajaran BBM Maujud 2015-2021	95
3.5	Pendekatan Pengajaran 2015-2021	96
3.6	Fokus Kajian Kaedah Pembelajaran Koperatif 2011-2019.	96
3.7	Ringkasan Analisis Literatur Fasa 1 PRP	97
3.8	Pensampelan Rawak Mudah	100
3.9	Sampel Kajian Mengikut Jantina	102
3.10	Tujuan kajian rintis	128
3.11	Komponen Utama <i>ChemReKene</i>	131
3.12	Prosedur Kajian	132
4.1	Pengalaman Mengajar Pensyarah	137
4.2	Komponen-komponen <i>ChemReKene</i>	144

4.3	Susun Atur Bahagian Hadapan	145
4.4	Susun atur Bahagian Belakang	146
4.5	Papan Putih Bermagnet	148
4.6	Contoh Set Soalan untuk Dicitak	149
4.7	Contoh Bahan PdP Bermagnet	150
4.8.	Kotak Plastik Berlabel	150
4.9	Kotak <i>ChemReKene</i> Magnets	151
4.10	Beg <i>ChemReKene</i>	151
4.11	Contoh Latihan Peta Minda	152
4.12	Kod QR Peta Minda	153
4.13	Contoh Soalan <i>Wordwall</i>	153
4.14	Contoh Soalan <i>Liveworksheets</i>	154
4.15	Kod QR Wordwall dan <i>Liveworksheets</i>	154
4.16	Kod QR Nota Ringkas	155
4.17	Nota Ringkas <i>Flipbook</i>	156
4.18	Saluran YouTube Pensyarah Kimia Matrikulasi	157
4.19	Kod QR Saluran YouTube	157
4.20	Contoh RPH Pensyarah	159
4.21	Kod <i>QR Google Drive</i> Pelajar dan Pensyarah	161
5.1	Aktiviti <i>Gallery Walk</i>	179

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
1.1	Dapatan Kajian Analisis Keperluan	8
1.2	Keperluan Membangunkan BBM	10
1.3	Topik Kimia Organik Paling Sukar	11
1.4	Masalah Pelajar dalam Penyediaan dan Tindak Balas	12
2.1	Kajian Lepas BBM Kimia Organik di Matrikulasi, Pra Universiti dan Universiti.	34
2.2	Kajian Lepas Kimia Organik Peringkat Matrikulasi dan Pra Universiti	41
2.3	Kategori Utama Kemahiran Abad ke-21	44
2.4	Perbandingan Kategori dan Elemen Kemahiran Abad ke-21	44
2.5	Tinjauan Kajian Lepas Kemahiran Abad ke-21.	46
2.6	Fokus Kajian Kimia Organik Matrikulasi, Pra Universiti dan Universiti	52
2.7	Perbandingan Kajian Lepas dan Kajian ini	53
2.8	Tinjauan Kajian Lepas Kaedah Pembelajaran Koperatif dan Fokus Kajian 2011-2019.	56
2.9	Perbandingan Kaedah Pembelajaran Kajian Lepas dan Kajian ini	60
2.10	Kajian Lepas Kaedah Pembelajaran Kimia Organik	62
2.11	Perbandingan Komunikasi Berkesan dan Tidak Berkesan	64
2.12	Perbandingan Teori-Teori Kajian Lepas dan Kajian ini	69
2.13	Perbandingan Komponen Model Dick & Carey dan ADDIE	82
2.14	Perbandingan Komponen Model Kemp dan ADDIE	82
2.15	Perbandingan Komponen Model ASSURE dan ADDIE	82

2.16	Fasa dalam Model ADDIE	85
3.1	Model Reka bentuk Pembangunan dan Jenis BBM 2015-2021.	92
3.2	Teori Pembelajaran BBM Maujud dan Pendekatan Pengajaran 2011-2020	94
3.3	Ringkasan Responden Kajian	99
3.4	Demografi Keseluruhan Pelajar SES di Kolej Matrikulasi Tersebut	101
3.5	Demografi Sampel Kajian	101
3.6	Taburan Item Soal Selidik Analisis Keperluan	103
3.7	Taburan Item Soal Selidik Analisis Keperluan Choo (2021)	103
3.8	Adaptasi Soal Selidik Analisis Keperluan	104
3.9	Item Soal Selidik Analisis Keperluan Bahagian A (Ubahsuai dan Gugur).	104
3.10	Item Soal Selidik Analisis Keperluan Bahagian B (Ubahsuai).	105
3.11	Item Soal Selidik Analisis Keperluan Bahagian C (Ubahsuai dan Tambah).	105
3.12	Item Soal Selidik Analisis Keperluan Bahagian D (Ubahsuai dan Gugur).	106
3.13	Taburan Item Soal Selidik Kemahiran Komunikasi dan Kolaboratif	107
3.14	Item Soal Selidik Konstruk Kemahiran Komunikasi (Guna).	107
3.15	Item Soal Selidik Konstruk Kemahiran Komunikasi (Ubahsuai).	108
3.16	Item Soal Selidik Konstruk Kemahiran Kolaboratif (Ubahsuai).	110
3.17	Ringkasan Nilai Penerimaan I-CVI	114
3.18	Latar Belakang Pakar Kesahan Kandungan <i>ChemReKene</i>	116
3.19	Item Kesahan Kandungan (Ubahsuai)	117
3.20	Latar Belakang Pakar Kesahan Konstruk Soal Selidik	119
3.21	Penambahbaikan Konstruk Kemahiran Komunikasi	120

3.22	Penambahbaikan Konstruk Kemahiran Kolaboratif	121
3.23	Analisis I-CVI Konstruk Kemahiran Komunikasi	122
3.24	Analisis I-CVI Konstruk Kemahiran Kolaboratif	124
3.25	Nilai Pekali Kebolehpercayaan <i>Alfa Cronbach</i>	126
3.26	Nilai Alfa Cronbach Soal Selidik (Kemahiran Komunikasi dan Kolaboratif)	129
3.27	Penambaaikan Selepas Kajian Rintis	129
3.28	Interpretasi Peratus	133
3.29	Analisis Data Kajian	134
4.1	Demografi Pensyarah	136
4.2	Topik Kimia Organik Paling Sukar	137
4.3	Sub topik Alkena Paling Sukar	138
4.4	Masalah Pelajar dalam Sub topik Penyediaan dan Tindak Balas Alkena	139
4.5	Kesukaran Pelajar (Dapatan Soal Selidik Item Terbuka)	139
4.6	Keperluan Membangunkan BBM	140
4.7	BBM Sedia Ada	141
4.8	Ciri-ciri BBM	141
4.9	Kos Satu Set <i>ChemReKene</i>	147
4.10	Pandangan Pakar terhadap <i>ChemReKene</i>	162
4.11	Pakar Kesahan Kandungan <i>ChemReKene</i>	164
4.12	Analisis I-CV1 Kesahan Kandungan <i>ChemReKene</i>	165
5.1	Peratus Keseluruhan Kemahiran Komunikasi	170
5.2	Peratus Persetujuan Setiap Item (Selepas Penggunaan <i>ChemReKene</i> - Komunikasi)	171
5.3	Peratus Keseluruhan Kemahiran Kolaboratif.	172
5.4	Peratus Persetujuan Setiap Item (Selepas Penggunaan <i>ChemReKene</i> - Kolaboratif)	173



5.5	Komen Pelajar Terhadap Aktiviti PdP	182
5.6	Ringkasan Dapatan Kajian (Kemahiran Komunikasi)	185
5.7	Pandangan Pelajar Terhadap <i>ChemReKene</i>	188
5.8	Ringkasan Dapatan Kajian (Kemahiran Kolaboratif)	191
6.1	Dapatan Utama Kajian	195





SENARAI SINGKATAN

2D	Dua dimensi
3D	Tiga dimensi
4C	<i>Critical thinking, Creativity, Collaboration, Communication</i>
BBM	Bahan Bantu Mengajar
BPPDP	Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan
<i>ChemReKene</i>	<i>Chemical Reaction Alkene</i>
CVI	<i>Content Validity Index / Content Validation Index</i> (Index Kesahan Kandungan)
FPK	Falsafah Pendidikan Kebangsaan
GI	<i>Group Investigation</i> (Penyiasatan Kumpulan)
IAB	Institut Aminuddin Baki
I-CVI	<i>Content Validity Index for Items</i> (Indeks Kesahan Kandungan Item)
ID	<i>Instructional Design</i> (Reka bentuk instruksional)
IPTA	Institusi-institusi Pengajian Tinggi Awam
KA21	Kemahiran Abad ke-21
KBAT	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
LT	Learning Together (Pembelajaran Bersama)
PAK21	Pembelajaran Abad ke-21
PBP	Pembelajaran Berasaskan Permainan
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
PKB	Pembelajaran Kolaboratif Berkumpulan
PPPM	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025



PSPM	Peperiksaan Semester Peringkat Matrikulasi
QR	Quick Response
RPH	Rancangan Pengajaran Harian (RPH)
S-CVI	<i>Content validity Index for Scales</i> (Indeks Kesahan Kandungan Instrumen)
SDS	Sistem Dua Semester
SES	Sistem Empat Semester
SPM	Sijil Pelajaran Malaysia
STAD	<i>Student Teams Achievement Division</i> (Pembahagian Kumpulan Pencapaian Pelajar)
STEM	<i>Science, Technology, Engineering and Mathematics</i> (Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik)
STPM	Sijil Tinggi Pelajaran Malaysia
TGT	<i>Teams-Games-Tournament</i> (Pertandingan Permainan Berkumpulan)
ZPD	Zon Perkembangan Proksimal

SENARAI LAMPIRAN

- A Soal Selidik Analisis Keperluan Bahan Bantu Mengajar (BBM) dalam Topik Kimia Organik Silibus Matrikulasi DK024
- B Soal Selidik Kemahiran Komunikasi dan Kolaboratif
- C Borang Penilaian Kesahan Kandungan *ChemReKene*
- D Borang Penilaian Kesahan Konstruk Soal Selidik Kemahiran Komunikasi dan Kolaboratif
- E Nilai Alfa Cronbach Soal Selidik Kemahiran Komunikasi dan Kolaboratif
- F Surat Kebenaran Menjalankan Kajian BPPD
- G Surat Kebenaran Menjalankan Kajian Bahagian Matrikulasi
- H Surat Pelantikan Pakar Penilai Kesahan Kandungan
- I Surat Pelantikan Pakar Penilai Kesahan Konstruk Soal Selidik Kemahiran Komunikasi dan Kolaboratif
- J Kesahan Kandungan *ChemReKene*
- K Kesahan Instrumen Soal Selidik Kemahiran Komunikasi dan Kolaboratif
- L Analisis Peratus dan Frekuensi SPSS



BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Program Matrikulasi di bawah Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM) adalah salah satu laluan utama pelajar aliran sains lepasan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) untuk melanjutkan pelajaran ke program ijazah sarjana muda di Institusi Pengajian Tinggi Awam (IPTA) selain Sijil Tinggi Pelajaran Malaysia (STPM), Pusat Asasi Universiti dan diploma. Program ini berperanan penting dalam menentukan hala tuju pendidikan tinggi dalam bidang Sains dan Teknologi. Subjek Kimia pula merupakan subjek teras pada peringkat matrikulasi KPM yang wajib diambil oleh semua pelajar aliran sains hayat, sains fizikal dan sains komputer. Pada peringkat matrikulasi, proses pembelajaran adalah lebih singkat iaitu satu tahun atau dua tahun dengan sukatan pelajaran yang padat. Kimia organik merangkumi 50% kurikulum kimia matrikulasi yang dipelajari semasa semester dua (KPM, 2021). Pensyarah perlu menyelesaikan pengajaran dan pembelajaran (PdP) mengikut tempoh masa yang telah ditetapkan dengan menerapkan pembelajaran abad ke-21 (PAK21) dalam kalangan pelajar.





PAK21 mengutamakan pembelajaran berpusatkan pelajar yang menggalakkan penglibatan pelajar dalam proses PdP berteraskan elemen komunikasi, kolaboratif, pemikiran kritis, kreativiti serta aplikasi nilai murni dan etika (KPM, 2016). Pembelajaran berpusatkan guru tidak dapat merangsang pemikiran kritis, inovatif dan inkuiri pelajar tetapi menggalakkan pelajar menghafal fakta tanpa memahami konsep pembelajaran dengan teliti (Adeyemi, 2008; Jeffries, 2005)

Oleh sebab itu, warga pendidik khususnya pensyarah di matrikulasi hendaklah melaksanakan PdP yang berpusatkan pelajar yang berkualiti. Pensyarah perlu menggunakan kemahiran pedagogi abad ke-21 dengan membudayakan kreativiti dan inovasi dalam pengajaran bagi meningkatkan kualiti PdP agar memberi manfaat kepada pelajar (KPM, 2013).



1.2 Latar Belakang Kajian

Kurikulum kimia pada peringkat matrikulasi direka bentuk bertujuan untuk menyediakan pelajar dengan pengetahuan kimia sebagai persediaan pada peringkat ijazah sarjana muda melibatkan kursus-kursus sains dan teknologi IPTA dalam dan luar negara. Seiring dengan cabaran abad ke-21, pelajar perlu bersedia menjadi warga komuniti global yang berpengetahuan tentang sains dan teknologi. Maka, kurikulum kimia matrikulasi dirangka dengan menumpukan objektif–objektif khusus untuk ; (1) membolehkan pelajar menguasai konsep-konsep asas kimia, (2) membina kemahiran sains dan menyelesaikan masalah, (3) membolehkan pelajar menggunakan pengetahuan dan kemahiran dalam situasi baru dan kehidupan harian, (4) menanam



nilai murni dan moral dalam kalangan pelajar dan (5) menerap dan melestarikan minat pelajar terhadap kimia (KPM, 2012).

Kimia organik merupakan elemen yang penting dalam kurikulum kimia matrikulasi. Pensyarah perlu kreatif dan berinovasi merangka PdP dalam kelas (KPM, 2013) serta mengaitkan pengetahuan baru dan sedia ada pelajar agar pembelajaran konsep asas kimia organik menjadi menarik, mudah difahami dan lebih bermakna (Othman et al., 2019).

Kajian terdahulu membuktikan penggunaan alat pembelajaran tiga dimensi (3D) dapat membantu pelajar lebih memahami konsep struktur kimia (Penny et al., 2017). Selain itu, pembelajaran berasaskan permainan (PBP) juga merupakan salah satu kaedah alternatif mempelajari kimia organik (Ramachandran et al., 2021). Pengajaran menggunakan animasi juga menarik minat pelajar (Ngozi-Olehi et al., 2018) dan bahan bantu mengajar (BBM) berbentuk digital membantu meningkatkan pencapaian pelajar dalam topik kimia organik serta memberi impak positif kepada perubahan sikap pelajar (Ahmad & Mahmud 2021). Walau bagaimanapun, kajian oleh Ahmad dan Mahmud (2021) menunjukkan semasa menggunakan BBM digital di matrikulasi, pelajar menghadapi masalah mendapatkan sumber internet yang lancar dan stabil. Manakala bagi PBP pula masa tidak mencukupi semasa belajar sambil bermain (Shua, 2021).

Oleh yang demikian, kajian membangunkan *ChemReKene* diharap mampu mengatasi masalah yang dihadapi oleh pensyarah. Penghasilan BBM bukan digital memberi impak yang menyeronokkan dengan masa yang fleksibel. Selain itu dengan *ChemReKene*, pembelajaran yang berpusatkan pelajar membolehkan pelajar

menyentuh bahan secara realistik. Sebagai contoh, strategi pembelajaran secara koperatif boleh menggabungkan aktiviti pengajaran secara digital dan bukan digital mengikut kreativiti pensyarah yang bersesuaian dengan gaya pembelajaran abad ke-21.

Gaya pembelajaran abad ke-21 juga perlu diterapkan dalam subjek kimia matrikulasi. Sukatan pelajaran kimia matrikulasi semasa semester kedua yang melibatkan kimia organik ialah pengenalan kepada kimia organik, hidrokarbon (alkana dan alkena), sebatian benzena dan terbitannya, haloalkana, sebatian hidroksi, sebatian karbonil, asid karboksilik dan terbitannya, amina, asid amino dan polimer yang meliputi kesemua topik kimia organik asas (KPM, 2021). Alkena adalah topik yang sangat penting kerana kebanyakan tindak balas kimia menghasilkan alkena sebagai bahan perantaraan (Wade, 2010). Tindak balas penambahan alkena adalah sub topik konsep kimia organik asas yang perlu diberi tumpuan untuk pemahaman yang lebih mendalam bagi mekanisme tindak balas organik dalam topik alkena, sebatian benzena dan terbitannya, haloalkana, sebatian hidroksi dan sebatian karbonil yang boleh mengubah keupayaan pelajar untuk belajar dan meminimumkan kesilapan biasa pelajar (Sabitua et al., 2020).

Kajian-kajian lepas oleh Mohamad (2021), Sabitua et al. (2020) dan Galloway et al. (2019) lebih tertumpu kepada mekanisme tindak balas. Sabitua et al. (2020) dalam kajiannya telah mengenal pasti kesilapan dan masalah yang dihadapi pelajar semasa belajar mekanisme tindak balas kimia organik. Galloway et al. (2019) pula melihat kepada cara pelajar menyelesaikan masalah yang melibatkan mekanisme tindak balas dalam topik kimia organik termasuk alkena. Manakala kajian Ramachandran et al. (2021) dan Bell et al. (2020) pula berfokuskan sintesis kumpulan berfungsi kimia

organik. Kajian-kajian ini tidak menumpukan kepada tindak balas penambahan alkena tetapi topik yang dikaji adalah lebih luas. Ini menunjukkan terdapat jurang dalam kajian bagi topik alkena.

Kajian terdahulu juga menunjukkan tahap kefahaman kimia organik pelajar matrikulasi adalah sederhana (Shaari, 2021 ; Othman & Talib, 2015). Semasa mempelajari kimia organik, kebolehan visualisasi pelajar adalah sangat penting kerana melibatkan pemahaman terhadap struktur molekul, pemindahan elektron dan tindak balas kimia yang melibatkan konsep yang abstrak (Talanquer, 2011; Wu & Shah, 2004). Pelajar lebih cenderung untuk menghafal tanpa memahami konsep kimia (Zhang et al., 2020) dan kecenderungan ini menjadikan proses pembelajaran kimia organik lebih sukar dan kompleks (Zhang et al., 2020; Grove & Lowery Bretz, 2012). Oleh sebab itu, pembinaan *ChemReKene* akan memberi keutamaan kepada subtopik tindak balas penambahan alkena dan menggalakkan pemahaman konsep asas kimia organik semasa aktiviti PdP dilaksanakan di dalam kelas. Pemahaman konsep asas kimia organik pelajar adalah melalui penyelesaian set soalan dalam *ChemReKene* yang disusun daripada mudah kepada sukar. Pembinaan item soalan pengukuhan dalam *ChemReKene* dibina secara interaktif yang berbentuk peta minda dan kuiz interaktif atas talian.

Pada masa kini, proses PdP dalam subjek kimia masih menggunakan kaedah tradisional secara kuliah dan tutorial (Zhang et al., 2020). Kaedah pembelajaran secara tradisional masih digunakan kerana pensyarah tidak mempunyai masa yang mencukupi bagi membuat persediaan PdP yang menerapkan kemahiran abad ke-21 (KA21) bagi mencapai hasil pembelajaran ditetapkan ketika sesi pembelajaran (Siong & Osman,



2018). Proses PdP kimia di semua peringkat perlu memberi penekanan kepada KA21 (Doraiseriyana & Damanhuri, 2021).

Kemahiran abad ke-21 (KA21) yang perlu dikuasai oleh pelajar meliputi kemahiran pembelajaran dan inovasi, kemahiran maklumat, media dan teknologi dan kemahiran hidup dan kerjaya dengan menerapkan elemen-elemen yang terkandung dalam KA21 semasa proses PdP. Elemen-elemen tersebut ialah kreativiti dan inovasi, pemikiran kritis dan penyelesaian masalah, komunikasi dan kolaborasi, literasi komputer, literasi teknologi maklumat dan komunikasi, fleksibiliti dan keupayaan menyesuaikan diri, berinisiatif dan mempunyai haluan diri, kemahiran sosial antara budaya, produktiviti dan akauntabiliti dan kepimpinan dan tanggungjawab (KPM, 2015). Secara tidak langsung, KA21 yang dikuasai oleh pelajar dapat memupuk sikap positif dan minat terhadap subjek kimia. Pelajar akan lebih berminat dan seronok dengan subjek kimia sekiranya berjaya menyelesaikan masalah dan perubahan yang dilaksanakan oleh pensyarah dalam pembelajaran kimia abad ke-21 (Khalik & Talib, 2022).

Kajian lepas KA21 dilaksanakan di Malaysia adalah lebih umum (Mailis, 2021; Ng et al., 2020; Rusdin & Ali, 2019; Radin & Yasin, 2018; Saleh & Rosli, 2018). Kajian ini melibatkan guru atau pensyarah sebagai responden kajian. Kajian KA21 pada peringkat matrikulasi adalah kurang. Kajian yang dijalankan adalah berkaitan minat (Abdullah et al., 2021), pencapaian (Ahmad & Mahmud, 2021; Choo, 2021; Jamen et al., 2021; Kohlit & Maarof, 2021; Shua, 2021; Fadzil & Mahmud, 2020; Ibrahim et al., 2017; Ganasen & Shamuganathan, 2017) dan motivasi pelajar (Ibrahim et al., 2017). Kajian yang minimum tentang KA21 pada peringkat matrikulasi mendorong penyelidik



menjalankan kajian ini. Walau bagaimanapun, kajian ini mengkaji tentang persepsi pelajar terhadap kemahiran komunikasi dan kolaboratif. Kemahiran-kemahiran ini adalah antara kemahiran yang perlu dikuasai pelajar untuk menghasilkan pelajar dengan pelbagai kebolehan (Shariff & Puteh, 2018; Zakaria et al., 2017) yang mampu bersaing pada peringkat global (Shua, 2021).

1.3 Pernyataan Masalah

1.3.1 Bahan Bantu Mengajar (BBM)

Subjek kimia adalah mata pelajaran wajib di pelajari oleh semua pelajar sains matrikulasi. Sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang dilaksanakan kini adalah melalui kuliah, kelas tutorial dan kelas praktikal (KPM, 2012). Berdasarkan analisis keperluan yang dilaksanakan kepada 36 orang pensyarah kimia matrikulasi, bahan bantu mengajar (BBM) sedia ada dalam PdP kimia organik yang digunakan ialah nota bercetak 83.3%, slaid persembahan *Microsoft PowerPoint* 72.2%, papan putih 72.2%, buku rujukan 27.8% dan lain-lain 8.3% (video pendek, aplikasi mudah alih dan laman web). Kebanyakan pensyarah menggunakan nota bercetak, slaid persembahan *Microsoft PowerPoint* dan papan putih. Jadual 1.1 menunjukkan dapatan kajian analisis keperluan tersebut.

Jadual 1.1

Dapatan Kajian Analisis Keperluan

BBM yang digunakan sekarang	Peratus (%)
Nota bercetak	83.3
Slaid persembahan <i>Microsoft PowerPoint</i>	72.2
Papan putih	72.2
Buku rujukan	27.8
Lain-lain (video pendek, aplikasi mudah alih dan laman web)	8.3

Seiring dengan perkembangan pedagogi abad ke-21, terdapat pelbagai BBM yang digunakan oleh pensyarah bagi tujuan merangsang penglibatan aktif pelajar semasa mengikuti sesi pembelajaran (Lambri & Mahamood, 2019; Ngozi-Olehi et al., 2018). Beberapa kajian lepas oleh Doraiseriyen dan Damanhuri (2021), Kohlit dan Maarof (2021), Hussain et al. (2020), Penny et al. (2017), Priyambodo dan Wulaningrum (2017) serta Stephen (2016) menunjukkan kepelbagaian BBM dibina dan digunakan untuk PdP pelbagai subjek.

BBM pada peringkat matrikulasi bagi topik kimia organik adalah berbentuk digital iaitu laman web interaktif (Hasnan et al., 2022) modul digital kimia organik *Sway* (Ghani et al., 2022) aplikasi gamifikasi *Android* (Sapuan et al., 2022). Namun begitu, PdP atas talian menggunakan BBM digital tidak dapat dilaksanakan dengan sepenuhnya kerana pelajar mengalami masalah dengan talian internet (Ahmad & Mahmud, 2021; Choo, 2021). Kajian lain berkaitan kimia organik adalah menggunakan pendekatan berasaskan permainan (PBP) oleh Carney (2015), Knudtson (2015), Farmer dan Schuman (2016) dan Gogal et al. (2017). Namun begitu PBP memerlukan masa



panjang semasa pelaksanaannya (Shua, 2021) dan kurang sesuai dengan silibus matrikulasi yang padat. Selain itu, kajian Othman et al. (2019) menunjukkan jurang di antara objektif kursus kimia matrikulasi dan dokumen yang di analisis. Manakala kajian. Mohamad (2021) pula mendapati, 80% pelajar menghadapi masalah menulis mekanisme tindak balas alkena akibat kesalahan teknikal dan kesalahan mekanistik. 20% adalah kesalahan teknikal dan 80% kesalahan mekanistik. Kesalahan teknikal ialah kesalahan menulis formula struktur, kesalahan menulis persamaan kimia dan mengenal pasti bahan dan hasil tindak balas. Manakala kesalahan mekanistik merujuk kepada kesalahan menentukan elektrofil dan nukleofil, kesalahan menulis anak panah serangan organik dan kesalahan menulis turutan serangan dalam tindak balas. Kesalahan teknikal adalah antara konsep asas yang perlu dikuasai dalam tindak balas penambahan alkena. Manakala kajian Shaari (2021) serta Othman dan Talib (2015) menunjukkan tahap kefahaman pelajar aliran fizikal dan hayat berada pada tahap sederhana. Kajian mereka bertujuan untuk menambahbaik strategi PdP sedia ada pensyarah. Kajian- kajian lepas juga menunjukkan, terlalu sedikit kajian berkaitan BBM kimia organik wujud.

BBM dapat membantu pensyarah semasa menyampaikan konsep yang abstrak agar ia lebih mudah, menarik (Sulaiman & Shamsuddin, 2021), tidak membosankan, mempelbagaikan kaedah PdP mengikut kesesuaian topik dan tahap pelajar dan menggalakkan pelajar menggunakan pelbagai deria untuk memahami topik yang sukar (Lambri & Mahamood, 2019) serta fleksibel mengikut kreativiti pensyarah. Menurut Hanh (2018), kaedah dan pengajaran moden terdiri daripada pengajaran berasaskan projek, pengajaran dengan pengalaman, pengajaran secara *hands-on*, pengajaran bersepadu, pengajaran menggunakan peta minda, pengajaran kumpulan. Peta minda



adalah BBM yang boleh digunakan untuk membentuk pengetahuan lama atau sedia ada pelajar dengan pengetahuan baharu agar lebih sistematik.

Namun begitu, terdapat dua jenis BBM iaitu bahan maujud dan bukan maujud di mana bahan bukan maujud lebih mudah untuk disediakan berbanding bahan maujud (Masnan, 2014). Bahan PdP yang boleh di lihat dan boleh dipegang ialah bahan maujud seperti bola dan tanah liat. Sementara itu bahan PdP yang tidak boleh dipegang tetapi hanya wujud dalam bentuk audio atau visual pula ialah bahan bukan maujud. Penggunaan bahan maujud sebagai BBM dapat membantu proses PdP pensyarah lebih berkesan (Nasip & Tek, 2022) dan keupayaan pelajar untuk mengingat serta memahami konsep pembelajaran lebih mudah (Stephen, 2016).

Kajian analisis keperluan mendapati 97.2 % pensyarah menyatakan perlunya BBM yang boleh digunakan di dalam atau luar kelas sama ada secara fizikal atau dalam talian, berpusatkan pelajar dalam kumpulan atau individu, senang dibawa, mampu milik dan boleh dipegang (Jadual 1.2). Ini menunjukkan terdapat keperluan untuk membina BBM bagi tindak balas penambahan alkena yang boleh digunakan oleh pensyarah semasa PdP.

Jadual 1.2

Keperluan Membangunkan BBM

Keperluan membangunkan BBM	Peratus (%)
Perlu	97.2
Tidak perlu	2.8

1.3.2 Tindak Balas Penambahan Alkena

Kimia organik merupakan cabang kimia yang sangat mencabar, luas, kompleks dan menjadi cabaran kepada pelajar (Crimmins & Midkiff, 2017). Pensyarah perlu menambahbaik PdP agar tidak tertumpu kepada penghafalan semata-mata tanpa memahami konsep topik yang dipelajari dan menyediakan lebih banyak soalan latihan dan peperiksaan yang berkaitan dengan kehidupan seharian berdasarkan konsep dipelajari (Othman & Talib, 2015) serta mendedahkan pelajar kepada pembelajaran aktif kimia organik yang lebih tersusun (Crimmins & Midkiff, 2017).

Alkena adalah topik paling sukar pada peringkat awal pengajaran kimia organik dan ia antara topik yang perlu dikuasai pelajar (Wade, 2010). Dapatan analisis keperluan yang menunjukkan 52.8% pensyarah menyatakan ia sukar difahami pelajar kerana melibatkan terlalu banyak syarat, reagen serta persamaan (Davis, 2018) (Jadual 1.3). Dalam sukatan pelajaran kimia matrikulasi banyak tindak balas kimia alkena yang perlu difahami dan diingat oleh pelajar iaitu sebelas tindak balas. Daripada sebelas tindak balas tersebut, enam adalah tindak balas penambahan alkena (KPM, 2021).

Jadual 1.3

Topik Kimia Organik Paling Sukar

Topik	Peratus (%)
Pengenalan kimia organik	19.4
Alkana	2.8
Alkena	52.8

(bersambung)

Jadual 1.3 (*sambungan*)

Topik	Peratus (%)
Benzene dan terbitannya	8.3
Alkohol	2.8
Sebatian karbonil	13.9

Dapatan kajian analisis keperluan yang dijalankan ke atas pensyarah mendapati 38.9% pelajar tidak menghafal tindak balas yang lengkap, 30.6% tidak dapat menyatakan reagen dan keadaan tindak balas, 27.8% tidak dapat melukis bahan tindak balas dan 16.7% tidak dapat melukis hasil tindak balas dengan tepat dan 5.6% gagal mengeja nama tindak balas dengan tepat (Jadual 1.4).

Jadual 1.4

Masalah Pelajar dalam Penyediaan dan Tindak Balas

Masalah	Peratus (%)
Tidak dapat melukis bahan tindak balas dengan tepat	27.8
Tidak dapat memberikan reagen dan keadaan tindak balas	30.6
Tidak dapat melukis hasil tindak balas dengan tepat	16.7
Gagal mengeja nama tindak balas dengan tepat	5.6
Tidak menghafal tindak balas yang lengkap	38.9

Melalui soalan terbuka analisis keperluan kepada pensyarah, masalah dalam kalangan pelajar ketika menghafal ialah hafalan tanpa memahami konsep tindak balas penambahan alkena. Penghafalan tindak balas penambahan alkena akan lebih mudah dengan memahami konsep sebenar dalam tindak balas tersebut. Selain itu, pelajar juga tidak dapat mengenal pasti kumpulan berfungsi bagi alkena iaitu ikatan ganda dua.





Apabila sumber kesilapan pelajar diketahui, pensyarah boleh mengajar dengan menggunakan pelbagai strategi dalam PdP bagi meningkatkan kejayaan pelajar memahami konsep asas kimia organik (Sabitua et al., 2020). Pensyarah boleh mengaplikasikan PdP yang menggunakan bahan maujud di mana pelajar boleh berinteraksi dengan bahan-bahan konkrit (Stephen, 2016) dengan pelbagai strategi dalam PdP abad ke-21.

Oleh yang demikian, pembangunan *ChemReKene* bagi sub topik tindak balas penambahan alkena memberikan penekanan kepada memahami konsep asas tindak balas penambahan pada peringkat awal dan bukan hafalan semata-mata sebelum mendalami topik-topik yang lebih kompleks. Topik kimia asas perlu diperkukuh dengan mengaitkan pengetahuan sedia ada dan pengetahuan baharu dalam tindak balas penambahan alkena. Pengukuhan ini boleh direalisasikan dengan bantuan pelbagai aktiviti PdP di dalam kelas (Akkuzu & Uyulgan, 2016).

1.3.3 Kemahiran Abad ke-21

Dunia pendidikan sekarang mengalami transformasi pendidikan yang lebih menekankan PAK21 seiring dengan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 yang diperkenalkan oleh KPM pada tahun 2015 merupakan pelan transformasi pendidikan ke arah persediaan menghadapi pendidikan abad ke-21. Kemahiran menggunakan BBM adalah salah satu elemen dalam PdP abad ke-21 (Hussain et al., 2020). Para pendidik perlu lebih peka agar BBM pelbagai yang digunakan di dalam kelas adalah sesuai dengan dunia pendidikan terkini yang berkait rapat dengan perkembangan teknologi (Lambri & Mahamood, 2019).



Kajian lepas menunjukkan penggunaan BBM semasa PdP dalam kelas boleh melahirkan pelajar berkolaboratif, kreatif, kritis, komunikasi dan mewujudkan nilai kerjasama serta toleransi dalam kalangan pelajar (Hussain et al., 2020). Manakala menurut Sulaiman dan Shamsuddin (2021) pula, penyediaan BBM yang inovatif oleh pendidik dapat membantu proses kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif serta menggalakkan pelajar menggunakan pengetahuan sains secara langsung dan terbimbing untuk mengaitkan mereka kepada pengalaman sebenar (Chang et al., 2012). Setakat ini, kebanyakan kajian peringkat matrikulasi telah menyiasat tentang minat (Abdullah et al., 2021), pencapaian (Ahmad & Mahmud, 2021; Choo, 2021; Jamen et al., 2021 ; Kohlit & Maarof, 2021; Shua, 2021; Fadzil & Mahmud, 2020; Ibrahim et al., 2017; Ganasen & Shamuganathan, 2017; Othman & Talib, 2015) dan motivasi pelajar (Ibrahim et al., 2017). Ini menunjukkan kurangnya kajian tentang kemahiran abad ke-

21 pada peringkat matrikulasi.

Menurut Abdussyukur et al. (2021), PdP kurikulum kimia sedia ada di matrikulasi adalah berorientasikan peperiksaan. Masalah yang dikenal pasti dalam kajian ini menunjukkan media pengajaran dan sumber pengajaran adalah terhad serta pedagogi abad ke-21 kurang ditekankan dalam amali kimia matrikulasi. Kajian Savec and Devetak (2013) menunjukkan pelajar bimbang kerana kaedah pengajaran guru tidak efektif, guru jarang menggunakan BBM dan kurangnya galakan dan peluang diberi kepada pelajar untuk meneroka kehidupan harian dalam bidang kimia. Oleh sebab itu, *ChemReKene* menggunakan pendekatan pembelajaran koperatif yang menekankan kemahiran abad ke-21 iaitu khusus kepada kemahiran komunikasi dan kolaborasi kerana kurangnya kajian pada peringkat matrikulasi. Kemahiran komunikasi berkesan dan kolaboratif dalam kalangan pelajar dan pensyarah akan mewujudkan

pembelajaran bermakna (Ismail & Ismail, 2018). Kemahiran-kemahiran ini juga amat diperlukan dalam alam pekerjaan selepas tamat pembelajaran di universiti (Saleh & Rosli, 2018).

Secara keseluruhannya, masalah yang ingin ditangani dalam kajian ini ialah menyediakan BBM maujud selari dengan PAK21 kerana pensyarah tidak mempunyai masa yang mencukupi untuk menyediakannya. BBM yang disediakan juga menekankan pemahaman konsep asas tindak balas penambahan alkena sebelum mendalami topik-topik lain yang lebih kompleks terutamanya mekanisme tindak balas. Dengan BBM dan strategi PdP berpusatkan pelajar, diharap dapat menerapkan kemahiran komunikasi dan kolaboratif yang dapat membantu pelajar untuk lebih kritis dan kreatif dalam bidang kimia.

1.4 Objektif Kajian

Kajian ini secara umumnya adalah untuk membina *ChemReKene* bagi subtopik tindak balas penambahan alkena dan mengkaji persepsi pelajar terhadap kemahiran komunikasi dan kolaboratif.

Berikut adalah objektif – objektif kajian ini :

1. membangunkan *ChemReKene* bagi tindak balas penambahan alkena peringkat matrikulasi.

2. mengkaji persepsi pelajar terhadap kemahiran komunikasi selepas menggunakan *ChemReKene* bagi tindak balas penambahan alkena dengan kaedah pembelajaran koperatif.
3. mengkaji persepsi pelajar terhadap kemahiran kolaboratif selepas menggunakan *ChemReKene* bagi tindak balas penambahan alkena dengan kaedah pembelajaran koperatif.

1.5 Persoalan Kajian

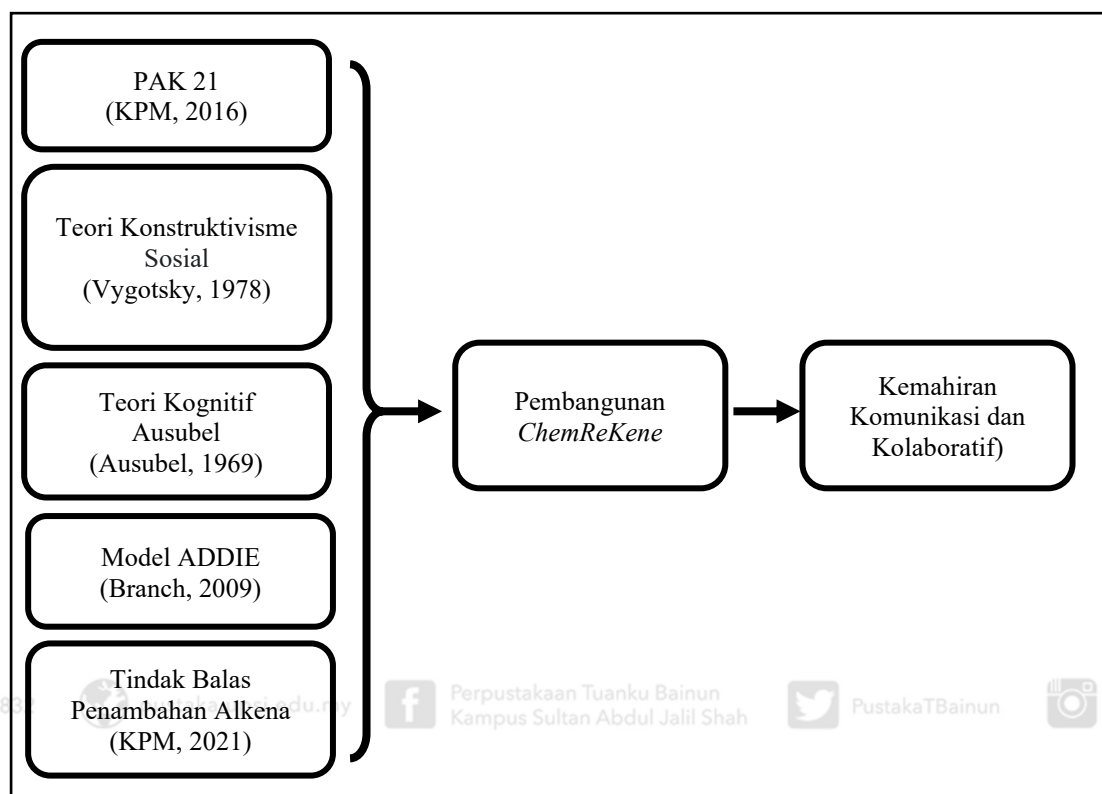
Beberapa persoalan kajian dikemukakan berdasarkan objektif kajian di atas :

1. Apakah nilai indeks kesahan kandungan *ChemReKene* yang dibina ?
2. Apakah persepsi pelajar terhadap kemahiran komunikasi selepas menggunakan *ChemReKene* bagi tindak balas penambahan alkena dengan kaedah pembelajaran koperatif ?
3. Apakah persepsi pelajar terhadap kemahiran kolaboratif selepas menggunakan *ChemReKene* bagi tindak balas penambahan alkena dengan kaedah pembelajaran koperatif ?

1.6 Kerangka Konseptual Kajian

Kerangka konseptual kajian adalah paparan grafik visual untuk menunjukkan hubungan antara pemboleh ubah - pemboleh ubah kajian (Ghazali & Sufean, 2021). Ia diperlukan dalam kajian sebagai panduan agar kajian yang dilaksanakan lebih sistematik (Shua, 2021). Kerangka konseptual kajian yang terbentuk adalah gabungan antara konsep

pendidikan, teori dan model pembelajaran, model pembangunan *ChemReKene* dan sub topik tindak balas penambahan (Rajah 1.1).



Rajah 1.1. Kerangka Konseptual Kajian

Dalam kerangka konseptual kajian ini, terdapat lima komponen penting yang terlibat iaitu :

- (a) Pendidikan Abad ke-21 - PAK21
- (b) Teori dan model pembelajaran - Teori konstruktivisme sosial
- (c) Teori dan model pembelajaran - Teori Kognitif Ausubel
- (d) Model reka bentuk instruksional - Model ADDIE
- (e) Topik kimia - Tindak balas penambahan alkena



Pembangunan *ChemReKene* melibatkan teori pembelajaran konstruktivisme sosial yang dipelopori oleh Lev Vygotsky pada tahun 1978 (Hadijah, 2019) dan teori kognitif oleh David Ausubel pada tahun 1969 (Rahmah, 2013). Teori konstruktivisme sosial dipilih kerana pensyarah berperanan sebagai pembimbing dan pelajar akan membina pengetahuan sendiri melalui pengalaman dan aktiviti yang dilaksanakan. Manakala teori kognitif Ausubel yang diaplikasikan dalam pembangunan *ChemReKene* pula mengutamakan pemahaman konsep asas tindak balas penambahan alkena dan bukan hafalan semata-mata serta disusun daripada mudah kepada susah. Gabungan kedua-dua teori ini dapat mewujudkan suasana pembelajaran yang aktif dan bermakna.

Selain itu, *ChemReKene* boleh digunakan sebagai BBM alternatif kepada pensyarah untuk melaksanakan PAK21 yang menerapkan kemahiran komunikasi dan kolaboratif dalam aktiviti PdP abad ke-21. Model reka bentuk pengajaran yang digunakan dalam kajian ini pula ialah model ADDIE (Branch, 2009) yang menyediakan prosedur sistematik dalam membangunkan *ChemReKene*.

1.7 Kepentingan Kajian

Kajian yang dijalankan ini boleh memberi manfaat kepada pensyarah dan pelajar.

1.7.1 Pensyarah

ChemReKene yang dihasilkan mempunyai papan putih bermagnet, bahan PdP bermagnet, cadangan rancangan pengajaran harian (RPH), soalan dan jawapan pengukuhan, nota ringkas dan pautan *Youtube* PdP beberapa pensyarah matrikulasi sebagai panduan dan rujukan untuk pensyarah dan pelajar. *ChemReKene* boleh





digunakan oleh pensyarah sebagai BBM alternatif semasa mengajar subtopik tindak balas penambahan alkena. Pensyarah boleh menggunakannya sebagai aktiviti pengukuhan untuk pemahaman pelajar berkaitan konsep tindak balas penambahan alkena. Dengan adanya BBM ini, pensyarah boleh mempelbagaikan aktiviti PdP di dalam kelas menggunakan BBM yang tidak terhad hanya kepada nota kuliah, soalan tutorial atau buku rujukan sahaja. Selain itu BBM ini dapat membantu mengurangkan beban pensyarah untuk menyediakannya.

Cadangan RPH yang disediakan dapat membantu pensyarah menguruskan masa apabila menggunakan *ChemReKene* semasa PdP dalam kelas. Dapatan kajian ini dapat membantu pensyarah merancang strategi PdP secara koperatif yang menerapkan elemen PAK21. Selain itu, *ChemReKene* yang dibangunkan boleh dikongsi bersama pensyarah lain untuk mengajar sub topik tindak balas penambahan alkena dengan lebih mudah. Kelemahan pelajar untuk memahami konsep asas tindak balas penambahan alkena pada peringkat awal dapat diatasi dengan penggunaan *ChemReKene* dan bukan bersandarkan kepada hafalan sepenuhnya.

1.7.2 Pelajar

ChemReKene adalah salah satu BBM alternatif yang sesuai digunakan oleh pelajar sama ada di dalam atau luar kelas dan secara individu atau berkumpulan. Pelajar boleh menggunakan nota ringkas dan soalan pengukuhan yang disediakan yang menekankan pemahaman konsep asas tindak balas penambahan alkena semasa berada di luar kelas.





ChemReKene adalah satu lagi sumber rujukan alternatif pelajar matrikulasi. Diharapkan dengan *ChemReKene*, pemahaman konsep tindak balas penambahan alkena dapat ditingkatkan sebelum menghafal sepenuhnya.

1.8 Batasan Kajian

Kajian ini hanya tertumpu kepada tindak balas penambahan alkena dan melibatkan kemahiran komunikasi dan kemahiran kolaboratif sahaja. Kejayaan penerapan kemahiran komunikasi dan kolaboratif semasa menggunakan *ChemReKene* adalah bergantung kepada kompetensi guru. Di samping itu, kajian ini tidak dapat digeneralisasikan kepada populasi kajian kerana kajian ini hanya melibatkan pengambilan sampel pelajar jurusan sains Sistem Empat Semester (SES) di salah sebuah kolej matrikulasi sahaja. Sedangkan terdapat 15 kolej matrikulasi seluruh Malaysia yang melibatkan populasi yang ramai. Selain itu, kajian ini tidak menggunakan kuasi eksperimen kerana mengganggu kelas dan kurikulum sedia ada, sampel kajian antara dua kumpulan mungkin tidak setara dan jarak masa yang diperlukan antara 4 hingga 6 bulan. Proses PdP semester dua adalah 18 minggu dan dalam tempoh tersebut topik yang perlu dihabiskan adalah 10 topik. Pelajar perlu melalui kuliah, tutorial dan amali 5 jam seminggu dengan silibus yang padat menyebabkan reka bentuk kuasi eksperimen tidak sesuai kerana tempoh masa yang lama diperlukan untuk pungutan data (Shaari, 2022).



1.9 Definisi Operasional

1.9.1 ChemReKene (*Chemical Reaction Alkene*)

BBM dapat membantu pelajar lebih faham suatu tajuk yang dipelajari dengan lebih baik (Fauzi & Abdullah, 2021) dan maklumat berkaitan topik yang dipelajari dapat disampaikan dengan lebih jelas dan sistematik (Samad et al., 2018). Dalam konteks kajian ini, *ChemReKene* yang dibangunkan ialah BBM maujud yang terdiri daripada :

- (a) papan putih bermagnet bentuk segi empat tepat (320 x 420mm)
- (b) dua dimensi (2D)
- (c) bahan PdP bermagnet tindak balas penambahan alkena
- (d) nota ringkas dalam bentuk fail PDF tindak balas penambahan alkena
- (e) tiga bentuk soalan pengukuhan (peta minda dan kuiz interaktif) berserta skema jawapan
- (f) cadangan rancangan pengajaran harian (RPH)
- (g) empat pautan *YouTube* PdP beberapa pensyarah matrikulasi

ChemReKene mempunyai ciri-ciri berikut :

- (a) senang di bawa
- (b) boleh dipegang
- (c) boleh digunakan di dalam atau di luar kelas
- (d) boleh digunakan secara individu atau berkumpulan
- (e) mampu milik

1.9.2 Tindak balas Penambahan Alkena (*Addition Reactions of Alkenes*)

Definisi operasi bagi tindak balas penambahan alkena dinyatakan dalam Bahasa Inggeris kerana pada peringkat matrikulasi medium Bahasa Inggeris digunakan semasa sesi pengajaran dan pembelajaran. Kajian ini menggunakan enam tindak balas penambahan alkena bagi mencapai objektif pembelajaran berikut iaitu :

- (a) *Hydrogen in the presence of catalyst (Hydrogenation)*
- (b) *Halogen (Cl_2 or Br_2) in inert solvent (CH_2Cl_2) (Halogenation)*
- (c) *Halogen (Cl_2 or Br_2) in water (Halogenation)*
- (d) *Acidified water (Hydration)*
- (e) *Hydrogen halide (HCl or HBr) (Hydrohalogenation)*
- (f) *Hydrogen bromide in the presence of hydrogen peroxide/acid peroxide (Hydrohalogenation)*

(KPM, 2021)

1.9.3 Kemahiran Abad ke-21

Menurut Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) (2016), pembelajaran abad ke-21 ialah proses pembelajaran yang berpusatkan murid berteraskan lima elemen penting iaitu komunikasi, kolaboratif, pemikiran kritis, kreativiti serta aplikasi nilai murni dan etika. Kelima-lima elemen yang disenaraikan oleh KPM hendaklah dikuasai pelajar dengan sebaik mungkin bagi melahirkan individu berpotensi dalam pelbagai bidang pada masa akan datang (Mailis, 2021). Kajian ini akan melihat persepsi pelajar terhadap kemahiran komunikasi dan kolaboratif pelajar selepas menggunakan *ChemReKene* dengan kaedah pembelajaran koperatif.

1.9.3.1 Kemahiran Komunikasi

Komunikasi wujud apabila berlaku interaksi antara guru-murid, murid-murid dan murid-bahan secara lisan dan bukan lisan bagi menyampaikan ilmu yang mereka faham dan berkongsi pengetahuan dengan rakan-rakan (KPM, 2016). Kemahiran komunikasi pelajar dalam kajian ini merujuk kepada kebolehan pelajar menyatakan idea dan menerangkan tindak balas penambahan alkena kepada rakan dan pensyarah secara lisan atau bertulis dengan lebih baik dan yakin.

1.9.3.2 Kemahiran Kolaboratif

Kolaboratif dalam kalangan pelajar dan guru ialah apabila berlaku kerjasama dan muafakat antara guru-pelajar dan pelajar-pelajar secara aktif dan menyeluruh yang membolehkan pertukaran idea dan pandangan antara pelajar (KPM, 2016). Sepanjang kajian ini, kemahiran kolaboratif akan merujuk kepada sikap kerjasama dan bertanggungjawab dalam kalangan pelajar sama ada dalam kumpulan yang sama atau berbeza yang bertujuan untuk lebih memahami tindak balas penambahan alkena.

1.9.4 Pembelajaran Koperatif

Pembelajaran koperatif merupakan proses PdP untuk membantu pelajar berinteraksi antara satu sama lain bagi mencapai satu matlamat khusus berkaitan dengan mata pelajaran (Ali, 2022). Pembelajaran koperatif dalam kajian ini ialah pembelajaran bersama dalam satu kumpulan dan antara kumpulan yang menekankan tiga aspek utama iaitu pembelajaran bersama rakan sebaya, perkongsian bersama rakan sebaya dan penilaian bersama rakan sebaya. Pembelajaran dan perkongsian bersama rakan sebaya



tentang isi kandungan pelajaran adalah melalui aktiviti PAK21 iaitu *share-N-turns*, *gallery walk* dan *Padlet*.

Aktiviti *share-N-turns* adalah menggunakan variasi bertulis. Setiap ahli kumpulan menulis jawapan di atas kertas yang disediakan dan menukarkannya dengan rakan yang lain. Idea yang ditulis perlu di baca dan ditambah idea yang lain (berbeza) daripada apa yang telah diberikan. Kertas ditukarkan secara bergilir-gilir sehingga masa yang ditetapkan tamat. Manakala aktiviti *gallery walk* pula, setiap kumpulan diedarkan dengan soalan yang berbeza bagi tindak balas penambahan alkena. Setiap kumpulan akan berbincang dan menghasilkan satu bahan. Bahan ini ditampal pada sudut yang telah ditetapkan. Seorang wakil setiap kumpulan akan berada di sudut bahan yang ditampal dan ahli yang lain akan bergerak mendapatkan maklumat kumpulan lain.

Aktiviti ini berterusan sehingga semua maklumat dikumpul dari setiap kumpulan. Akhir sekali, maklumat yang diperolehi dikongsi dalam kumpulan bagi membentuk kefahaman tentang tindak balas penambahan alkena. Semua hasil perbincangan kumpulan di kongsi bersama melalui *Padlet*. Aplikasi *Padlet* juga digunakan sebagai medium penilaian rakan sebaya di mana setiap kumpulan perlu memuat naik soalan dan jawapan yang berkaitan tajuk semasa aktiviti *gallery walk*. Ahli kumpulan lain perlu menjawab dalam masa yang ditetapkan dan menyemak jawapan.

1.10 Rumusan

Secara keseluruhannya, *ChemReKene* yang dibangunkan diharapkan dapat menangani masalah pelajar yang belajar dengan menghafal tanpa memahami konsep sebenar dalam tindak balas penambahan alkena. *ChemReKene* adalah BBM bukan elektronik dan



bahan maujud yang boleh digunakan oleh pensyarah sebagai sumber PdP alternatif dan mengatasi masalah kekangan masa pensyarah dalam menyediakan BBM maujud. PdP menggunakan BBM dapat menarik minat pelajar. Penggunaan BBM menggalakkan PdP berpusatkan pelajar. PdP berpusatkan pelajar dapat memberi galakan dan ruang untuk pelajar menunjukkan bakat dan keyakinan diri mereka. Maka, *ChemReKene* boleh dijadikan sumber PdP alternatif yang menerapkan PAK21 untuk PdP secara aktif berpusatkan pelajar.