



**KEBERKESANAN PENGGUNAAN *MULTIMODAL
REPRESENTATION* (MMR) TERHADAP TAHAP KEFAHAMAN
PELAJAR TINGKATAN 4 DALAM ASID DAN BES**

THEERTHANA A/P MURUGAIAH



**IJAZAH SARJANA MUDA PENDIDIKAN (KIMIA) DENGAN
KEPUJIAN**

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

2024



KEBERKESANAN PENGGUNAAN *MULTIMODAL
REPRESENTATION* (MMR) TERHADAP TAHAP KEFAHAMAN
PELAJAR TINGKATAN 4 DALAM ASID DAN BES

THEERTHANA A/P MURUGAIAH

LAPORAN PROJEK PENYELIDIKAN DIKEMUKAKAN BAGI
MEMENUHI SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT UNTUK
MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA MUDA PENDIDIKAN (KIMIA)
DENGAN KEPUJIAN

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2024

**PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN**

Perakuan ini telah dibuat pada 28 hari bulan Februari 2024.

i. Perakuan Pelajar:

Saya, **Theerthana A/P Murugaiah** bernombor matrik **D20201095436** dari Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik dengan ini mengaku bahawa tesis yang bertajuk **Keberkesanan Penggunaan Multimodal Representation (MMR) terhadap Tahap Kefahaman Pelajar Tingkatan 4 dalam Asid dan Bes** 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 mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dinyatakan dengan sejelasnya dan secukupnya.


(THEERTHANA A/P MURUGAIAH)

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, **Dr. Nilavathi A/P Balasundram** dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk **Keberkesanan Penggunaan Multimodal Representation (MMR) terhadap Tahap Kefahaman Pelajar Tingkatan 4 dalam Asid dan Bes** dihasilkan oleh pelajar nama di atas.

Tarikh : 28/2/2024


DR. NILAVATHI A/P BALASUNDRAM

PENGHARGAAN

Pertama sekali, syukur saya panjatkan ke hadrat Ilahi kerana telah memberikan kekuatan, kebijaksanaan dan ketabahan untuk menyiapkan tesis ini.

Terlebih dahulu saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada penyelia saya, Dr. Nilavathi A/P Balasundram atas bimbingannya yang tidak ternilai, sokongan, nasihat sepanjang keseluruhan proses penyelidikan. Kepakaran dan komitmen penyelia telah memainkan peranan penting dalam penulisan tesis ini. Saya juga menghargai masa dan usaha penyelia untuk menyemak kerja saya dengan teliti, menawarkan cadangan untuk penambahbaikan dan menyediakan sumber yang diperlukan untuk meningkatkan kualiti penyelidikan dan menjadikan seorang penyelidik yang baik. Saya amat berterima kasih kepada pensyarah-pensyarah Kimia atas segala bantuan dan tunjuk ajar yang diberikan sepanjang penyelidikan saya.

Saya merakamkan penghargaan kepada pelajar-pelajar yang sudi meluangkan masa dan bekerjasama bagi memudahkan proses mendapatkan data kajian ini. Terima kasih kepada keluarga dan rakan-rakan saya atas dorongan dan sokongan yang tidak berbelah bahagi telah menjadi sumber motivasi yang berterusan.

Akhir sekali, saya ingin merakamkan ucapan terima kasih kepada semua yang membantu secara langsung atau tidak langsung dalam menyempurnakan kajian ini.

Terima Kasih.



ABSTRAK

Tujuan kajian ini adalah mengkaji keberkesanan penggunaan *Multimodal Representation* (MMR) melalui aktiviti menulis-untuk-belajar terhadap tahap kefahaman pelajar tingkatan 4 dalam topik asid dan bes. Kajian ini merupakan sebuah kajian berbentuk eksperimen-kuasi yang dijalankan di sebuah sekolah menengah kebangsaan di Pulau Pinang. Seramai 47 orang pelajar tingkatan empat yang mengambil mata pelajaran Kimia terlibat dalam kajian ini yang dipilih melalui persampelan rawak berkelompok. Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah ujian-pra dan pasca serta rubrik penilaian MMR untuk mengumpul data. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif (min dan sisihan piawai) dan statistik inferensi (ujian-t). Statistik deskriptif menunjukkan tahap penggunaan MMR dan tahap kefahaman terhadap topik ini oleh kumpulan rawatan lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan. Ujian-t sampel bebas gagal menolak hipotesis nul pertama, yang menyatakan tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara min skor ujian-pra kedua-dua kumpulan ($t = -1.055$, $p > 0.05$). Analisis ujian-t berpasangan menunjukkan bahawa terdapat perbezaan signifikan antara min ujian-pra dan pasca untuk kumpulan kawalan ($t = -6.697$, $df = 23$, $p < 0.05$). Manakala, hipotesis nul ketiga berjaya ditolak menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan dalam skor min ujian-pra dan pasca oleh kumpulan rawatan ($t = -8.053$, $df = 22$, $p < 0.05$). Ujian t sampel bebas bagi min skor ujian-pasca antara kumpulan kawalan dan rawatan menunjukkan bahawa terdapat perbezaan signifikan ($t = -3.624$, $p < 0.05$). Kesimpulannya, kajian ini dapat meningkatkan tahap kefahaman pelajar dengan menggambarkan konsep abstrak dalam topik asid dan bes dengan menggunakan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar dengan berkesan.





EFFECTIVENESS OF THE USE OF MULTIMODAL REPRESENTATION ON THE LEVEL OF UNDERSTANDING OF FORM 4 STUDENTS IN ACID AND BASE

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the effectiveness of using Multimodal Representation (MMR) through writing-to-learn activity on the level of understanding of form 4 students in the topic of acid and base. This study is a quasi-experimental study conducted at a national high school in Penang. A total of 47 form 4 students taking Chemistry subjects were involved in this study who were selected through cluster random sampling. The research instruments used in this study are pre and post-tests and the MMR assessment rubric to collect data. Data were analyzed using descriptive statistics (mean and standard deviation) and inferential statistics (t-test). Descriptive statistics show the level of MMR use and the level of understanding of this topic by the treatment group is higher than the control group. The independent sample t-test failed to reject the first null hypothesis, which states that there is no significant difference between the mean pre-test scores of the two groups ($t = -1.055$, $p > 0.05$). Paired t-test analysis showed that there was a significant difference between pre and post mean for the control group ($t = -6.697$, $df = 23$, $p < 0.05$). Meanwhile, the third null hypothesis was successfully rejected showing that there is a significant difference in the pre and post-test mean scores by the treatment group ($t = -8.053$, $df = 22$, $p < 0.05$). An independent sample t-test of the mean post-test scores between the control and treatment groups showed that there was a significant difference ($t = -3.624$, $p < 0.05$). In conclusion, this study can improve students' level of understanding by illustrating abstract concepts in the topic of acids and bases by using MMR through writing-to-learn activities effectively.



**SENARAI KANDUNGAN****Muka surat**

PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI SINGKATAN	xiii
SENARAI LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENGENALAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	3
1.3 Pernyataan Masalah	8
1.4 Objektif Kajian	11
1.5 Persoalan Kajian	12
1.6 Hipotesis Kajian	12
1.7 Kerangka Konseptual	13
1.8 Kepentingan Kajian	15
1.8.1 Pelajar	15
1.8.2 Guru	16
1.8.3 Sekolah	17
1.8.4 Kementerian Pendidikan Malaysia	18
1.9 Batasan Kajian	18



1.10	Definisi Operasional	19
1.10.1	Aktiviti Menulis-Untuk-Belajar	20
1.10.2	<i>Multimodal Representation</i>	21
1.10.3	Asid dan Bes	22
1.10.4	Tahap Kefahaman	23
1.11	Rumusan	24

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	25
2.2	Kefahaman pelajar terhadap topik asid dan bes	26
2.3	Aktiviti menulis-untuk-belajar	29
2.4	<i>Multimodal Representation</i> (MMR)	31
2.5	Teori-teori berkaitan dengan kajian	33
2.5.1	Teori Aktiviti	33
2.5.2	Teori Beban Kognitif	36
2.6	Penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk belajar dengan aplikasi <i>Popplet</i>	37
2.7	Rumusan	40

BAB 3 METODOLOGI

3.1	Pengenalan	41
3.2	Reka Bentuk Kajian	41
3.3	Populasi dan Sampel Kajian	43
3.4	Instrumen Kajian	44
3.4.1	Ujian Kefahaman Kontekstual	44

3.4.2	Rubrik Penilaian MMR dalam Aktiviti Menulis- Untuk-Belajar	45
3.5	Kesahan Kajian dan Kajian Rintis	46
3.5.1	Kesahan Kajian	46
3.5.2	Kajian Rintis	48
3.6	Prosedur Kajian	50
3.7	Analisis Kajian	53
3.7.1	Statistik Deskriptif	53
3.7.2	Statistik Inferensi	54
3.8	Rumusan	56

BAB 4 DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

4.1	Pengenalan	58
4.2	Analisis dan Perbincangan Penggunaan MMR	59
4.2.1	Analisis Deskriptif	59
4.3	Analisis dan Perbincangan Ujian Kefahaman Kontekstual	63
4.3.1	Analisis Deskriptif	63
4.3.1.1	Analisis Keputusan Ujian-pra Kumpulan Kawalan dan Rawatan	63
4.3.1.2	Analisis Keputusan Ujian-pasca Kumpulan Kawalan dan Rawatan	65
4.4	Analisis Statistik Inferensi	68
4.4.1	Perbezaan Skor Min di antara Ujian-pra bagi Kumpulan Kawalan dan Rawatan	70

4.4.2	Perbezaan Skor Min di antara Ujian-pra dan Pasca bagi Kumpulan Kawalan	72
4.4.3	Perbezaan Skor Min di antara Ujian-pra dan Pasca bagi Kumpulan Rawatan	74
4.4.4	Perbezaan Skor Min di antara Ujian-Pasca bagi Kumpulan Kawalan dan Rawatan	76
4.5	Rumusan	79
BAB 5 KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN CADANGAN		
5.1	Pengenalan	81
5.2	Ringkasan Kajian	82
5.3	Kesimpulan Kajian	84
5.4	Signifikan dan Implikasi Kajian	86
5.5	Cadangan Kajian Lanjutan	88
5.6	Rumusan	90
RUJUKAN		91
LAMPIRAN		98

**SENARAI JADUAL**

No. Jadual		Muka Surat
1.1	Gred Purata Mata Pelajaran Sijil Pelajaran Malaysia tahun 2022	5
3.1	Pengiraan nilai Kappa Cohen Ujian	47
3.2	Hubungan antara nilai Kappa Cohen dan tahap persetujuan	48
3.3	Hubungan antara ICC dan tahap persetujuan	50
3.4	Analisis Statistik Inferensi Mengikut Hipotesis Kajian	55
4.1	Analisis Deskriptif Skor MMR bagi Ujian-pra dan Ujian-pasca Kumpulan Kawalan	60
4.2	Analisis Deskriptif Skor MMR bagi Ujian-pra dan Ujian-pasca Kumpulan Rawatan	61
4.3	Keputusan Analisis Statistik Deskriptif Ujian-pra bagi Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan	63
4.4	Keputusan Analisis Statistik Deskriptif Ujian-pasca bagi Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan	66
4.5	Analisis Ujian Shapiro-Wilk Bagi Ujian-pra dan pasca Kumpulan Kawalan dan Rawatan	69
4.6	Analisis Ujian-T Sampel Bebas Ujian-pra Kumpulan Kawalan dan Rawatan	71
4.7	Analisis Ujian-T Sampel Berpasangan Ujian-pra dan pasca Kumpulan Kawalan	73
4.8	Analisis Ujian-T Sampel Berpasangan Ujian-pra dan pasca Kumpulan Rawatan	75
4.9	Analisis Ujian-T Sampel Bebas Ujian-pasca Kumpulan Kawalan dan Rawatan	77





SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Kerangka konseptual	14
2.1	Segitiga bagi teori aktiviti	33
3.1	Ringkasan Prosedur Kajian	52
4.1	Markah Ujian-pra serta Kekerapan Kumpulan Kawalan dan Rawatan	64
4.2	Markah Ujian-Pasca serta Kekerapan Kumpulan Kawalan dan Rawatan	67



SENARAI SINGKATAN

DSKP	Dokumen Standard Kandungan Pelajaran
EPRD	Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan
GPMP	Gred Purata Mata Pelajaran
ICC	<i>Intraclass correlation coefficient</i>
IPT	Institut Pengajian Tinggi
JPNPP	Jabatan Pendidikan Negeri Pulau Pinang
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
KSSM	Kurikulum Standard Sekolah Menengah
KSSR	Kurikulum Standard Sekolah Rendah
MMR	<i>Multimodal Representation</i>
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
PPPM	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
SPM	Sijil Pelajaran Malaysia
SPSS	<i>Statistical Package for Social Science</i>
STEM	Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik

SENARAI LAMPIRAN

- A Borang Kesahan Kandungan Ujian-Pra dan Pasca
- B Instrumen Kajian
- C Jadual Spesifikasi Ujian
- D Rubrik Penilaian MMR Balasundram dan Karpudewan
- E Surat Kelulusan Untuk Menjalankan Kajian EPRD
- F Surat Kebenaran JPNPP
- G Rancangan Pengajaran Harian Kumpulan Kawalan dan Rawatan
- H Hasil SPSS
- I Contoh Hasil Pelajar Menggunakan MMR Dalam *Popplet*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Pendidikan di Malaysia berperanan sebagai tunjang pembangunan negara, mengutamakan pendidikan dan sentiasa melaksanakan cara dan strategi baharu untuk meningkatkan sistem pendidikan selaras dengan standard global. Buktinya, Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 telah dibangunkan untuk mendorong pelajar Malaysia mencapai standard pendidikan sedunia serta melengkapi pelajar untuk menghadapi cabaran pendidikan abad-21. PPPM 2013-2025 telah meletakkan pendidikan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) sebagai agenda yang penting dalam transformasi pendidikan. Menurut Lah

(2018), STEM dalam konteks Malaysia merujuk kepada dasar pendidikan dan pilihan kurikulum sekolah untuk meningkatkan daya saing dalam bidang sains dan teknologi. Hal ini penting untuk menyediakan pelajar menghadapi cabaran dan bersaing di peringkat global terutama dalam bidang sains.

Walaupun bagaimanapun, di sebalik strategi ini, statistik menurut Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM, 2020) menyatakan bilangan pelajar yang mendaftar dalam bidang STEM di Institut Pengajian Tinggi (IPT) awam dan swasta adalah sangat kurang berbanding bidang bukan STEM, yang mempunyai perbezaan sebanyak 236,116. Perkara ini bercanggah dengan sasaran yang ditetapkan dalam PPPM 2013-2025 untuk mencapai dasar 60:40, yang bermaksud, nisbah bilangan pelajar dalam aliran sains dan sastera. Hal ini menjelaskan bahawa bilangan pelajar tidak mempunyai minat terhadap mata pelajaran yang terangkum dalam pendidikan STEM (Rosmamalmi Mat Nawi, 2022).

Kesukaran yang wujud dalam konsep abstrak dalam mata pelajaran STEM sering menghalang pelajar mengikuti bidang ini. Konsep abstrak, terutamanya dalam mata pelajaran seperti Fizik, Kimia dan Matematik, sering menuntut penglibatan kognitif yang lebih tinggi. Oleh itu, kemahiran komunikasi yang berkesan adalah penting dalam bidang STEM kerana ia membolehkan individu menyampaikan idea dan memahami konsep yang kompleks dengan jelas. Menurut Chaisanit (2018), komunikasi dalam pendidikan adalah satu proses pertukaran fakta, idea, pendapat dan cara yang individu atau organisasi berkongsi makna dan pemahaman antara satu sama lain. Jenis komunikasi termasuk komunikasi secara lisan, bertulis dan bukan lisan. Bukti juga menunjukkan bahawa pelajar yang mempunyai kemahiran komunikasi yang mahir lebih cenderung untuk mengikuti mata pelajaran STEM. Dalam kajian Handelih (2023),



diperhatikan bahawa pelajar yang mempunyai kemahiran ini boleh mengaitkan dan menerangkan konsep abstrak dengan lebih berkesan, memudahkan mereka memahami konsep yang kompleks. Keupayaan ini bukan sahaja meningkatkan pemahaman mereka tentang idea yang kompleks tetapi juga menyumbang kepada sikap positif terhadap mata pelajaran STEM.

Oleh itu, pendekatan yang menarik dengan penggunaan komunikasi yang berkesan perlu dilaksanakan dalam pengajaran dan pembelajaran bagi meningkatkan kefahaman pelajar, seperti penggunaan *Multimodal Representation* (MMR) melalui aktiviti menulis-untuk-belajar. Dengan menggabungkan penerangan bertulis dengan bantuan visual, seperti gambar rajah, pelajar dapat memahami konsep abstrak dengan cara yang lebih mudah. Pendekatan *multimodal* ini bukan sahaja meningkatkan kefahaman dengan memupuk kemahiran komunikasi yang berkesan semasa pelajar belajar mata pelajaran STEM untuk menyatakan pemahaman mereka melalui mod perwakilan yang berbeza. Dengan itu, kajian ini memfokuskan kepada penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar dengan aplikasi *Popplet* yang membolehkan pelajar atau guru menyusun pemikiran, mengenal pasti perkaitan antara konsep dan mendalami pemahaman sesuatu konsep dalam STEM.

1.2 Latar Belakang Kajian

Menurut KPM, kimia merupakan antara kursus elektif sains yang ditawarkan selain mata pelajaran Biologi, Fizik dan Sains Tambahan. Kimia didefinisikan sebagai salah satu bidang ilmu sains yang mengkaji tentang struktur, sifat, komposisi dan interaksi antara jirim (Lim, Ahmad, Chua, Wong, & Lee, 2019). Terdapat empat tema yang



terkandung dalam mata pelajaran kimia di peringkat menengah iaitu (a) pengenalan kepada kimia, (b) jirim di sekeliling kita, (c) interaksi antara bahan kimia, serta (d) penghasilan dan pengurusan bahan kimia.

Pelajar boleh mengaitkan kimia dengan sekeliling mereka seperti makanan, perubatan, pertanian dan sebagainya. Walaupun pada hakikatnya pelajar boleh membuat perkaitan antara kimia dan kehidupan seharian, mereka sering mempunyai kefahaman sendiri yang tidak tepat tentang kimia. Misalnya, pelajar beranggapan bahawa asid adalah bahan yang berbahaya dan tidak boleh dimakan. Limau, bagaimanapun, merupakan asid yang boleh dimakan. Ini menunjukkan bahawa pengetahuan asas pelajar adalah lemah. Jika dikaji dengan lebih lanjut, pengetahuan dan minat pelajar terhadap mata pelajaran Kimia ini semakin merosot akibat konsep-konsep kimia yang sangat abstrak yang memerlukan imaginasi yang tinggi. Dengan itu, pelajar tidak lagi berminat dalam mata pelajaran Kimia dan memandang mata pelajaran ini sebagai mata pelajaran yang sukar. Meskipun, banyak inisiatif telah diambil oleh KPM untuk meningkatkan prestasi pelajar dalam pendidikan, namun persepsi pelajar terhadap Kimia sebagai mata pelajaran sukar tidak pernah berubah. Kajian oleh Arisandi, Ibnu, Subandi dan Sumari (2021) juga menunjukkan bahawa bilangan pelajar yang memilih untuk mengambil jurusan Sains telah menurun dengan ketara sejak kebelakangan ini. Cardellini (dalam AlMahdawi, Senghore, Ambrin, & Belbase, 2021) juga menyatakan bahawa kimia dilihat sebagai salah satu mata pelajaran yang paling mencabar untuk difahami dalam kalangan mata pelajaran Sains dan akibatnya, ia menarik lebih sedikit pelajar untuk mengambil Kimia. Tambahan pula, peratusan kegagalan bagi mata pelajaran Kimia juga adalah sangat tinggi jika dibandingkan dengan mata pelajaran STEM lain. Ini disokong dengan laporan analisis keputusan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) tahun 2022 mata pelajaran dan Gred Purata Mata Pelajaran (GPMP) peringkat



nasional (Jadual 1.1) yang merekodkan peratusan kegagalan dalam mata pelajaran Kimia adalah 3.4 manakala bagi mata pelajaran Fizik, 1.0, Biologi, 1.1 dan Sains Tambahan, 2.8. Dengan ini, jelas bahawa pelajar mempunyai masalah dalam Kimia kerana peratus pelajar gagal adalah sangat tinggi.

Jadual 1.1

Gred Purata Mata Pelajaran Sijil Pelajaran Malaysia tahun 2022 (Laporan Analisis Keputusan SPM 2022, 2023)

Kod	Mata Pelajaran	Tahun	Peratusan Calon					Bil. Duduki	GPMP
			Cemerlang	Kepujian	Lulus	A+→E	Gagal G		
			A+, A, A-	B+, B, C+, C	DE				
4541	Kimia	2022	21.1	40.3	35.2	96.6	3.4	92,998	5.00
		2021	20.5	40.0	35.9	96.4	3.6	91,793	5.08
		Beza	0.6	0.3	-0.7	0.2	-0.2	1205	-0.08
4551	Biologi	2022	24.4	50.6	23.9	98.9	1.1	73,216	4.51
		2021	22.4	53.5	22.4	98.3	1.7	71,319	4.55
		Beza	2.0	-2.9	1.5	0.6	-0.6	1897	-0.04
4561	Sains Tambahan	2022	8.5	53.5	35.2	97.2	2.8	1,621	5.47
		2021	8.5	48.9	39.9	97.3	2.7	1,009	5.66
		Beza	0.0	4.6	-4.7	-0.1	0.1	612	-0.19
4531	Fizik	2022	24.1	54.0	20.9	99.0	1.0	92,084	4.37
		2021	23.6	53.9	21.7	99.2	0.8	90,583	4.40
		Beza	0.5	0.1	-0.8	-0.2	0.2	1501	-0.03

Kimia secara umumnya merupakan mata pelajaran yang melibatkan konsep-konsep yang abstrak dan rumit (Dudas, Rundgren & Lundegård, 2023) yang tidak dapat divisualisasikan oleh pelajar yang memberi kesan kepada persepsi dan tahap kefahaman terhadap mata pelajaran ini. Misalnya, pergerakan elektron dalam atom, ion-ion, pergerakan molekul, ikatan kimia dan sebagainya. Walaupun pelbagai teknik, kaedah, strategi dan pendekatan digunakan untuk mengajar mata pelajaran ini, namun pelajar masih mempunyai masalah untuk belajar kimia. Oleh hal yang demikian, pelajar yang





tidak faham konsep kimia lebih suka untuk menghafal. Pernyataan ini disokong oleh Azraai Othman, Dani Asmadi Ibrahim dan Othman Talib (2019) yang menyatakan bahawa pelajar cenderung untuk menghafal konsep daripada memahaminya kerana menghafal adalah lebih mudah bagi mereka. Pelajar yang menghafal konsep hanya akan disimpan seketika dalam ingatan jangka pendek mereka, yang akan menjadi masalah jika mereka ingin memanipulasikan atau mengingat balik konsep tersebut. Bukan itu sahaja, konsep-konsep kimia seperti teori, persamaan, istilah kimia, nama saintifik, simbol dan sebagainya akan mengelirukan dan boleh menimbulkan miskonsepsi kepada pelajar sekiranya tidak difahami yang diibaratkan seperti mempelajari bahasa baharu.

Tambahan pula, konsep-konsep kimia adalah saling berkaitan, oleh itu, jika pelajar salah faham satu konsep maka konsep-konsep lain akan menjadi rumit dan akhirnya pembelajaran kimia akan menjadi lebih sukar. Ini disokong oleh Kozma (dalam Leela Devi Palany Kumar, 2015) yang menyatakan “pengetahuan kimia dalam kalangan pelajar tidak akan dapat berkembang dengan penghafalan fakta dan replikasi aktiviti semata-mata, tetapi hanya melalui penerapan pengetahuan ke dalam sesuatu situasi sebenar”. Bukan itu sahaja, antara punca pelajar tidak suka kimia atau mendapat keputusan yang tidak memuaskan dalam peperiksaan kimia adalah akibat kerumitan dan keabstrakan konsep. Selain itu, penggunaan konsep matematik dalam kimia juga memberi kesan kepada penguasaan mata pelajaran kimia. Perkara ini juga disokong oleh kajian yang dilaksanakan oleh Iwuanyanwu (2021) yang menjelaskan tentang ketidakupayaan pelajar untuk mengaplikasikan kemahiran matematik dalam pengiraan kimia sebagai kekurangan kimia. Akhir sekali, pelajar juga mempunyai masalah dalam pembelajaran kimia akibat pendekatan yang digunakan semasa pengajaran dan pembelajaran oleh guru yang membosankan seperti *Chalk & Talk* (Doraiseriyana &





Muhammad Damanhuri, 2021). Pendekatan ini tidak melibatkan pelajar secara aktif dalam sesi pembelajaran dan kemahiran komunikasi sangat rendah sehingga tidak membenarkan pelajar memproses konsep dengan berkesan.

Penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar, menurut penyelidikan yang diterbitkan, telah ditunjukkan untuk menggalakkan pembelajaran secara aktif dan meningkatkan kefahaman dalam kimia. Apabila guru atau pelajar menggunakan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar, pelajar digesa untuk menghubungkan konsep abstrak dengan pengetahuan sedia ada, mengenali corak dan perhubungan dan mewujudkan pemahaman tentang perkara tersebut (Gupte *et al.*, 2021; Balasundram & Karpudewan, 2021; Kayaalp, Meral, & Namli, 2022). Penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar merupakan antara strategi pembelajaran aktif menggalakkan pemikiran kritis yang dapat meningkatkan kefahaman konsep-konsep kimia yang mendorong pelajar untuk memupuk pembelajaran aktif, pemikiran kritis dan pemahaman yang lebih mendalam dalam kalangan pelajar.

Menurut kajian yang dijalankan oleh Hand, Yang dan Bruxvoort (dalam Van Dijk, Van Gelderen, & Kuiken, 2022) dapatan menunjukkan bahawa pengiraan dan komponen konseptual dalam Kimia dapat ditingkatkan dengan aktiviti menulis-untuk-belajar. Kajian-kajian lepas juga menyatakan bahawa penggunaan MMR dalam aktiviti menulis-untuk-belajar dapat meningkatkan kefahaman konseptual dalam mata pelajaran kimia. Gunel, Kingir dan Aydemir (2016) dalam kajiannya memberikan penjelasan tentang penggunaan MMR yang dibenamkan dalam aktiviti menulis-untuk-belajar dengan menggunakan mod-mod seperti teks, seperti imej, gambar, rajah, skema,





simbol, ungkapan matematik dan jadual dengan mewakilkan konsep saintifik dapat meningkatkan kefahaman pelajar dalam Kimia.

Aktiviti menulis-untuk-belajar dengan penggunaan MMR dapat dilaksanakan secara berkesan menggunakan teknologi. Pada abad ke-21 ini, penggunaan teknologi adalah sesuatu yang tidak terpisah daripada proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP). Penggunaan teknologi seperti perisian *Popplet* untuk menggunakan MMR dalam aktiviti menulis-untuk-belajar akan meningkatkan lagi minat dalam kimia. Bukan itu sahaja, penggunaan aplikasi *Popplet* ini akan memudahkan pelajar untuk membenamkan mod-mod seperti gambar, tulisan, simbol dan rajah dengan lebih mudah semasa aktiviti menulis-untuk-belajar. Aktiviti menulis-untuk-belajar dengan penggunaan MMR melalui *Popplet* juga dapat memberi peluang kepada guru dan juga pelajar yang lain untuk bertukar-tukar idea dan belajar daripada perspektif satu sama lain. Kajian Sudarsana *et al.* (2019), menyatakan bahawa teknologi dan media dapat menjadikan pelajar lebih aktif, kreatif, pembelajaran yang seronok, tidak membosankan dan meningkatkan minat pelajar untuk belajar yang secara langsung meningkatkan kefahaman. Justeru, penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar dengan penggunaan melalui aplikasi *Popplet* dapat meningkatkan kefahaman dalam pembelajaran.

1.3 Pernyataan Masalah

Antara topik yang pelajar rasa sukar dalam mata pelajaran Kimia ialah topik asid dan bes. Ini disokong oleh beberapa kajian yang menyatakan bahawa topik asid dan bes merupakan antara topik yang sukar (Lee & Kamisah, 2010; Damanhuri, Treagust, Won,





& Chandrasegaran, 2016). Kajian oleh Bradley dan Mosimege (dalam Ayyıldız, Tarhan, & Gil, 2022) juga melaporkan bahawa topik asid dan bes merupakan antara topik kimia yang sukar akibat konsep-konsep rumit seperti ciri-ciri bahan asid-bes, hidrolisis garam dan larutan penimbal menyebabkan pelajar sukar memahaminya. Konsep dalam topik ini adalah kompleks dan memerlukan pemahaman yang menyeluruh tentang prinsip kimia seperti skala pH, stoikiometri dan keseimbangan. Pelajar sering merasa sukar untuk membayangkan dan memahami prinsip-prinsip ini untuk memahami ciri-ciri bahan asid-bes, hidrolisis garam dan larutan penimbal. Hal ini telah menjejaskan kefahaman pelajar tentang topik-topik kimia terutama topik asid dan bes yang direkodkan sebagai antara topik yang sukar untuk difahami (Lee & Kamisah, 2010; Damanhuri *et al.*, 2016).

Jika melihat kajian-kajian lepas dengan lebih mendalam, didapati pelajar sering mengalami miskonsepsi tentang topik kekuatan asid dan bes, seperti miskonsepsi dalam menentukan faktor yang mempengaruhi kekuatan asid dan bes, perbezaan antara asid dan bes kuat dan lemah dan kesan asid dan bes, pangkalan kekuatan pada kekonduksian. Faktor lain yang mempengaruhi kesukaran topik ini adalah akibat kaedah pengajaran konvensional dan yang membosankan seperti *Chalk & Talk* digunakan oleh guru (Doraiseriyana & Muhammad Damanhuri, 2021). Tambahan pula, konsep yang terlalu rumit serta penggunaan matematik dalam kimia juga merupakan punca pelajar tidak mahir dalam topik asid dan bes (Iwuanyanwu, 2021).

Oleh itu, tahap kefahaman terhadap konsep-konsep kimia terutama konsep topik asid dan bes adalah amat penting yang boleh ditingkat dengan penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar. Penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar akan mendorong pelajar meningkatkan tahap kognitif dimana pelajar



boleh berfikir secara kritis dan kreatif serta dapat menjawab soalan aras tinggi serta dapat memahami konsep abstrak. Kajian ini dilaksanakan untuk meningkatkan kefahaman pelajar berkenaan topik asid dan bes dengan meningkatkan pemahaman konsep abstrak dengan penggunaan MMR dengan aktiviti menulis-untuk-belajar. Aktiviti menulis ini dapat meningkatkan kesedaran tentang pembelajaran dan pengetahuan sendiri (metakognisi), penyepaduan pengetahuan baharu dengan pengetahuan sedia ada dan organisasi pengetahuan daripada konsep konkrit kepada abstrak. Tambahan pula, penggunaan MMR dalam aktiviti menulis-untuk-belajar akan meningkatkan lagi pemahaman dalam konsep kimia.

McDermott (dalam Balasundram & Karpudewan, 2021) menyatakan bahawa penggunaan MMR sebagai alat yang berguna untuk pemahaman konsep kimia. Konsep-konsep abstrak yang ditunjukkan oleh MMR, merangkumi gambar rajah, graf, persamaan kimia, simbol kimia dan teks menggunakan penyusun grafik. MMR yang digunakan boleh mengemukakan satu konsep kepada cara yang berbeza yang boleh menjelaskan pengetahuan dengan teliti yang dapat meningkatkan kefahaman konsep. Oleh itu, pelajar dapat gambaran berkenaan konsep abstrak dalam asid dan bes yang dipelajari lalu dapat mengaitkan konsep-konsep kimia yang lain.

Penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar dilaksanakan dalam *Popplet*. Jika dilihat dengan mendalam, pelajar lebih suka untuk menggunakan teknologi, bukan itu sahaja, teknologi juga ditekankan dalam PPPM 2013-2025 dan pendidikan STEM. Teknologi dapat meningkat minat pelajar yang turut meningkatkan tahap kefahaman pelajar dalam topik asid dan bes. Jadi aplikasi *Popplet* digunakan untuk melaksanakan aktiviti menulis-untuk-belajar dengan menggunakan MMR dalam kajian ini. Terdapat banyak aplikasi yang boleh digunakan untuk melaksanakan aktiviti

menulis-untuk-belajar dengan MMR seperti *Popplet*, *Coggle*, *Mindmeister* dan sebagainya. Walaubagaimanapun, aplikasi *Popplet* digunakan kerana aplikasi ini mempunyai banyak kebaikan untuk melaksanakan aktiviti menulis-untuk-belajar. Antaranya ialah aplikasi ini adalah mesra pengguna dan mempunyai banyak templat penganjur grafik seperti peta minda, carta alir, peta konsep dan sebagainya untuk menggunakan mod-mod seperti persamaan, grafik, rajah dan sebagainya. Balasundram dan Karpudewan (2021) menyatakan bahawa tindakan membuat penulisan (penyusun grafik) yang digabungkan dengan MMR mengubah skema sebagai pengetahuan baharu dihubungkan dengan pengetahuan sedia ada dalam ingatan. Justeru itu, kajian ini dilakukan untuk menguji keberkesanan penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar dengan aplikasi *Popplet* terhadap tahap kefahaman pelajar tingkatan 4 dalam asid dan bes.

1.4 Objektif Kajian

Kajian ini dilakukan bertujuan untuk :

- a) Mengkaji tahap penggunaan MMR dalam menjawab soalan terbuka bagi topik asid dan bes dalam kalangan pelajar tingkatan 4.
- b) Mengkaji keberkesanan penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar terhadap tahap kefahaman pelajar tingkatan 4 dalam topik asid dan bes.

1.5 Persoalan Kajian

Kajian ini memberi tumpuan kepada beberapa persoalan yang selaras dengan objektif kajian seperti berikut:

- a) Apakah tahap penggunaan MMR dalam menjawab soalan terbuka bagi topik asid dan bes dalam kalangan pelajar tingkatan 4?
- b) Apakah keberkesanan penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar terhadap tahap kefahaman pelajar tingkatan 4 dalam topik asid dan bes?

1.6 Hipotesis Kajian

Berdasarkan persoalan-persoalan kajian di atas, sebanyak empat hipotesis nul telah dikenalpasti. Berikut merupakan hipotesis-hipotesis nul:

H₀₁ : Tiada perbezaan yang signifikan pada min skor ujian-pra di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

H₀₂ : Tiada perbezaan yang signifikan pada min skor ujian-pra dan pasca bagi kumpulan kawalan.

H₀₃ : Tiada perbezaan yang signifikan pada min skor ujian-pra dan pasca bagi kumpulan rawatan.

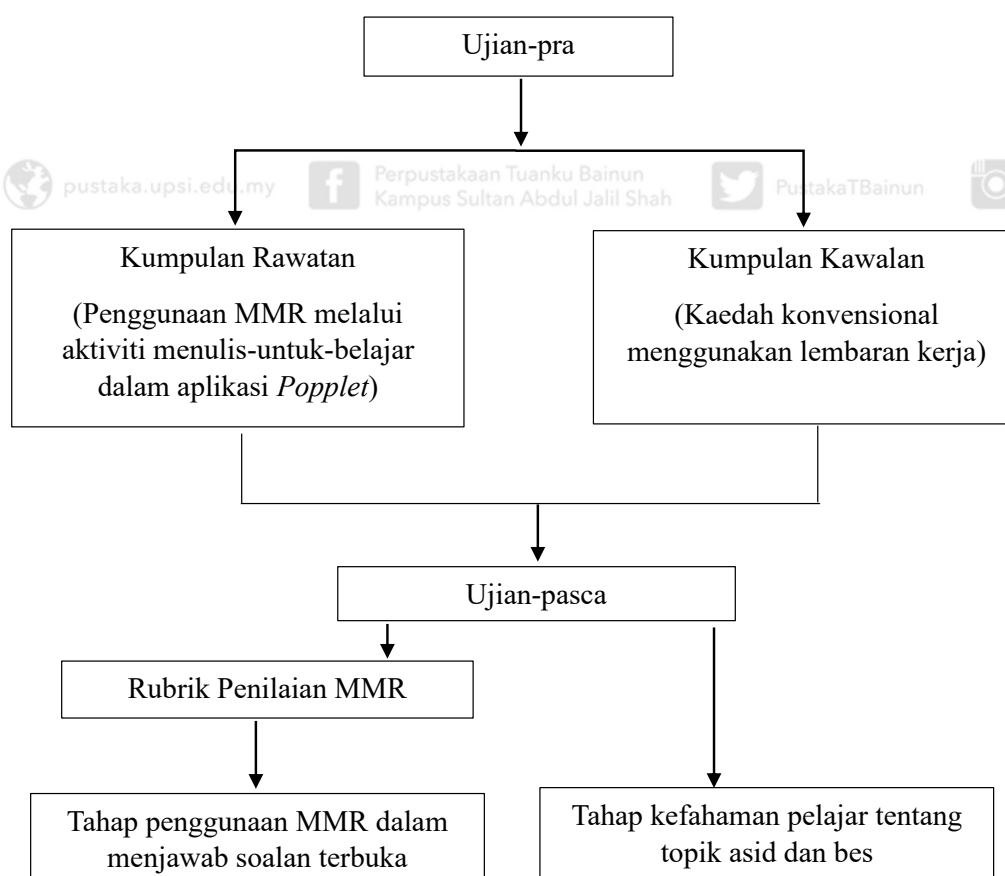
H₀₄ : Tiada perbezaan yang signifikan pada min skor ujian-pasca di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.



1.7 Kerangka Konseptual

Menurut Jalet (2021), kerangka konseptual kajian penting bagi sesuatu kajian kerana memberi gambaran yang menyeluruh tentang pemboleh ubah yang digunakan dalam kajian serta dimensi dan konstruk yang berkenaan yang dibentuk untuk memudahkan kefahaman dalam menjalankan kajian ini. Ujian-pra dilaksanakan untuk menguji pengetahuan sedia ada pelajar tingkatan 4 dalam kedua-dua kumpulan kawalan dan rawatan tentang topik asid dan bes. Kerangka konsep ini menerangkan kaedah pengajaran yang berbeza yang digunakan terhadap kumpulan kawalan dan rawatan iaitu kaedah konvensional bagi kumpulan kawalan dan kaedah penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar bagi kumpulan rawatan untuk menguji pemboleh ubah bersandar iaitu tahap kefahaman pelajar dalam topik asid dan bes. Bagi kumpulan kawalan, kaedah pengajaran yang digunakan adalah kaedah konvensional dimana guru akan menggunakan kaedah seperti *Chalk & Talk* atau kaedah pengajaran konvensional yang selalu digunakan oleh guru. Shuchi (2017) menerangkan pembelajaran konvensional sebagai pendekatan yang menekankan pengajaran berpusatkan guru yang fokus kepada mengingat dan menghasilkan semula fakta, prinsip dan teori pembelajaran. Ia sering berbeza dengan pendekatan yang lebih progresif yang menekankan pembelajaran berpusatkan pelajar, pemikiran kritis dan kreatif. Beliau juga menjelaskan bahawa *Chalk & Talk* ialah kaedah pengajaran konvensional dimana guru menulis maklumat di papan putih dan menerangkannya kepada pelajar. Kaedah ini bergantung kepada guru menerangkan maklumat dan pelajar menerimanya secara pasif.

Manakala, penggunaan MMR dalam topik asid dan bes melalui aktiviti menulis-untuk-belajar seperti gambar rajah, persamaan kimia, simbol kimia dan teks disusun dan digabungkan dalam grafik melalui aplikasi *Popplet*. Seterusnya, rubrik penilaian MMR digunakan untuk menguji tahap penggunaan MMR dalam menjawab soalan terbuka. Manakala, tahap kefahaman tentang topik asid dan bes diukur selepas melaksanakan sesi pengajaran dan pembelajaran melalui ujian-pasca. Oleh hal yang demikian, perjalanan kajian ini yang diatur melalui kerangka konsep ini dapat membantu proses kajian ini seperti yang ditunjukkan di Rajah 1.1.



Rajah 1.1. Kerangka konseptual



1.8 Kepentingan Kajian

Pada umumnya, kajian ini mempunyai beberapa kepentingan terhadap pelajar, guru-guru, sekolah dan kementerian.

1.8.1 Pelajar

Pelajar percaya bahawa menghafal konsep kimia adalah lebih mudah daripada memahaminya (Azraai Othman *et al.*, 2019). Akibatnya, pelajar mempunyai keupayaan yang kurang untuk menjawab soalan aras tinggi secara kritis. Oleh itu, kajian ini penting untuk membantu pelajar memahami konsep-konsep abstrak kimia terutama konsep-konsep dalam topik asid dan bes dengan menggunakan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar. Kepentingan kajian juga termasuklah memperkenalkan pelajar kepada MMR yang digunakan semasa aktiviti menulis-untuk-belajar untuk menerangkan konsep-konsep kimia. Pendekatan ini membantu pelajar meningkatkan pemahaman terhadap konsep kimia menggunakan pelbagai mod yang berbeza yang akan menggambarkan konsep-konsep tersebut secara mendalam dan teliti, memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih holistik.

Selain itu, kajian ini dapat meningkatkan kesedaran pelajar tentang penggunaan MMR dalam memahami topik asid dan bes yang dapat memudahkan pembelajaran konsep abstrak lalu mencetuskan minat pelajar untuk mempelajari kimia. Bukan itu sahaja, dengan bantuan teknologi seperti *Popplet*, pelajar boleh mencipta representasi idea secara visual (MMR) melalui aktiviti menulis-untuk-belajar dengan mudah, lebih





baik daripada menerangkan konsep dalam perkataan. *Popplet* membolehkan pelajar menyusun idea mereka dengan cepat dan mudah ke dalam rajah, graf dan bentuk visual yang lain.

Kepentingan kajian ini juga termasuk membantu pelajar untuk mengingat isi pelajaran dengan lebih mudah dan dapat mengurangkan miskonsepsi serta dapat memahami konsep abstrak dengan menggunakan pelbagai mod yang menerangkan konsep tersebut dengan penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar dengan aplikasi *Popplet*.

1.8.2 Guru

Kajian ini bukan sahaja penting untuk pelajar, tetapi juga bagi guru. Kajian ini semakin penting bagi guru disebabkan kekurangan penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar semasa proses pengajaran dan pembelajaran. Melalui kajian ini, guru diberi pendedahan tentang penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar dan impak positif terhadap pengajaran dan pembelajaran.

Selain itu, guru yang menghadapi masalah dalam menyampaikan pengajaran dengan efektif boleh menggunakan MMR seperti grafik, persamaan, jadual dan sebagainya daripada menggunakan cara penulisan dan pertuturan konvensional sebagai penyampaian pendidikan untuk menerangkan konsep (Russell, 2015). Pendekatan ini juga membolehkan guru menyesuaikan gaya pembelajaran yang berbeza dan menggalakkan penyertaan aktif. Dengan cara ini, proses pengajaran dan pembelajaran menjadi lebih efektif dan pencapaian pelajar boleh ditingkatkan.



Guru juga boleh menggunakan pelbagai mod melalui aktiviti menulis-untuk-belajar dengan *Popplet*. Menurut Hopkyns dan Nicoll (2013), MMR membolehkan guru menyampaikan konsep dan maklumat secara visual dan dengan cara yang mudah difahami. Kajian ini juga akan menunjukkan bagaimana *Popplet* boleh digunakan untuk membuat peta minda, carta aliran dan bahan bantu visual lain yang membantu guru mengajar konsep-konsep kompleks. Secara keseluruhan, kajian ini akan meningkatkan kesedaran guru terhadap manfaat dan kesan penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar terhadap tahap pemahaman pelajar dalam kimia.

1.8.3 Sekolah

Kajian ini juga penting untuk pihak sekolah merangka strategi pengajaran dan pembelajaran yang berkesan. Kajian ini boleh meningkatkan tahap pencapaian pelajar dalam kimia. Selain itu, aplikasi seperti *Popplet* juga dapat meningkatkan minat pelajar untuk mempelajari kimia seterusnya dapat meningkatkan tahap kefahaman dan pencapaian pelajar. Dengan ini, peratusan pencapaian kimia akan meningkat. Pendekatan ini bukan sahaja memberi manfaat kepada pelajar dan guru, tetapi juga meningkatkan kedudukan dan keberkesanan sekolah dengan mewujudkan persekitaran pembelajaran yang positif, inklusif dan canggih dari segi teknologi. Ini akan membangunkan imej sekolah serta melahirkan pelajar berprestasi tinggi SPM dan memupuk nilai STEM.



1.8.4 Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM)

Kefahaman dan penguasaan konsep dalam sesuatu topik amat penting kerana soalan-soalan yang disediakan oleh KPM terutama soalan esei memerlukan kemahiran komunikasi yang baik untuk membuat perkaitan antara konsep asas terutama bagi konsep-konsep dalam topik asid dan alkali. Kajian ini boleh membantu pihak KPM dalam menyertakan aktiviti menulis-untuk-belajar sebagai salah satu cadangan aktiviti dalam Dokumen Standard Kandungan Pelajaran kimia (DSKP) yang boleh digunakan oleh guru dalam proses PdP. Penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar menjadi salah satu pendekatan yang dapat memperkukuhkan kualiti pendidikan. Ini seterusnya membantu KPM mencapai matlamatnya untuk menyediakan sistem pendidikan yang berkualiti tinggi, menyediakan pelajar untuk menghadapi cabaran masa depan. Dengan itu, kajian ini diharapkan dapat memberi kesan kepada peningkatan tahap kefahaman pelajar terhadap topik asid dan bes dengan penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar dengan aplikasi *Popplet*.

1.9 Batasan Kajian

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji keberkesanaan penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar dengan aplikasi *Popplet* terhadap tahap kefahaman pelajar tingkatan 4 dalam topik asid dan bes. Walaubagaimanapun, terdapat beberapa kekangan kajian yang berlaku di luar kawalan dan yang boleh dipertimbangkan untuk menjalankan kajian ini pada masa hadapan. Kajian ini hanya memberi fokus kepada satu standard kandungan iaitu 6.7 peneutralan yang mengandungi tiga standard



pembelajaran. Hal ini disebabkan masa kajian dilaksanakan adalah sangat singkat. Oleh itu, penyelidik harus mempertimbangkan untuk meluaskan skop untuk memasukkan standard kandungan lain dan menjalankan kajian jangka panjang untuk meneroka lebih lanjut kesan pendekatan ini kepada pelajar tingkatan 4.

Kajian ini juga terbatas kerana memerlukan peranti seperti komputer, komputer riba atau tab dan capaian internet yang kuat untuk menggunakan aplikasi *Popplet* bagi mengkaji keberkesanaan penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar. Oleh hal yang demikian, hasil kajian ini tidak sesuai untuk semua sekolah kerana tidak semua sekolah mempunyai peranti-peranti yang mencukupi bagi kegunaan semua pelajar dan capaian internet yang kuat.

Seterusnya, kajian ini tertumpu kepada pelajar tingkatan 4 sahaja yang mengambil mata pelajaran Kimia. Justeru, dapatan kajian tidak boleh digeneralisasikan melebihi pelajar tingkatan 4 seperti pelajar diploma, pelajar tingkatan 6 dan pelajar universiti. Akhir sekali, kajian ini juga mempunyai kelemahan sekiranya pencapaian pada ujian-pasca meningkat disebabkan faktor di luar kawalan seperti menghadiri kelas tuisyen, membuat latihan tambahan dan perbezaan individu dalam pengetahuan sedia ada pelajar.

1.10 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan beberapa istilah yang digunakan dalam kajian ini. Istilah-istilah ini dihuraikan dengan terperinci untuk difahami dan supaya tidak disalahertikan. Istilah yang dibincangkan adalah seperti berikut:



1.10.1 Aktiviti menulis-untuk-belajar

Aktiviti menulis-untuk-belajar ialah suatu strategi PdP yang berkesan yang berpusat pada proses menyusun dan menyatakan idea (Balgopal, Casper, Wallace, Laybourn, & Brisch, 2018) yang dapat meningkatkan pemahaman pelajar terhadap kandungan, konsep dan kaedah saintifik (Reynolds, Thaiss, Katkin, & Thompson, 2012). Bukan itu sahaja, Chmarkh (2021) telah mendefinisikan aktiviti menulis-untuk-belajar sebagai jenis intervensi pengajaran yang menggalakkan, selain mengembangkan penulisan, kemahiran berfikir kritis pelajar melalui penerokaan konsep pelajar itu sendiri dan perubahan konsep semasa menulis untuk mempelajari proses. Ini juga disokong oleh Atasoy dan Küçük (2020) yang menjelaskan bahawa aktiviti menulis-untuk-belajar memberi kesan yang positif kepada kefahaman konseptual abstrak yang dapat membenarkan pelajar menjelaskannya, menyusun idea untuk ditulis dan membuat refleksi tentang pengalaman pembelajaran. Dalam kajian ini, aktiviti menulis-untuk-belajar digunakan untuk memahami konsep kimia dengan lebih mendalam dan meningkatkan cara berfikir saintifik. Aktiviti menulis-untuk-belajar boleh dilaksanakan secara tulis tangan atau menggunakan aplikasi. Kajian ini menggunakan aplikasi *Popplet* untuk membuat aktiviti menulis ini supaya dapat mengorganisasi pengetahuan konsep kimia abstrak yang dapat mengembangkan idea lalu dapat meningkatkan kefahaman terhadap topik asid dan bes.





1.10.2 *Multimodal Representations* (MMR)

MMR mengandungi dua istilah iaitu *multimodal* dan *representations*. *Multimodal* melibatkan pelbagai mod, modaliti atau maksima manakala *representations* adalah cara seseorang atau sesuatu ditunjukkan atau digambarkan. Secara keseluruhan, MMR bermaksud representasi atau ekspresi idea atau idea-idea melalui penggunaan lebih daripada satu mod, sama ada secara serentak atau berasingan (Rusell, 2015). Prain dan Waldrip (dalam Öz & Memis, 2018) menyatakan bahawa penggunaan MMR adalah untuk menerangkan konsep yang sama berulang kali dalam cara yang berbeza seperti mod yang mengandungi gambar, rajah, jadual, grafik dan matematik pengiraan dan membuat latihan. Dengan ini, konsep kimia dapat diterangkan menggunakan mod-mod yang berbeza yang dapat meningkatkan tahap kefahaman. Dalam konteks kajian ini, MMR digunakan untuk menerangkan dan menggambarkan konsep asid dan bes yang abstrak adalah grafik, persamaan kimia, gambar, jadual, gambar rajah dan formula kimia. Mod-mod ini ditulis melalui aplikasi *Popplet*. *Popplet* merupakan aplikasi yang digunakan untuk melakar dan menulis idea dengan cepat, mencatat nota dan menganotasi dokumen. Antara contoh mod yang boleh digunakan dalam topik asid dan bes ialah persamaan kimia untuk menerangkan sifat keasidan dan kealkalian, persamaan matematik untuk mencari pH menggunakan kepekatan ion hidrogen atau pOH menggunakan kepekatan ion hidoksida yang diukur menggunakan alat pengukuran pH serta mod penerangan teks dan imej dengan contoh kehidupan sebenar untuk menerangkan sifat asid dan alkali. MMR dalam aktiviti menulis-untuk-belajar dapat meningkatkan kefahaman bagi konsep-konsep saintifik dan abstrak dalam topik asid dan bes.

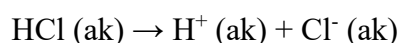




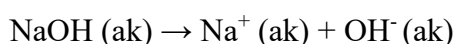
1.10.3 Asid dan Bes

Asid dan bes merupakan antara topik dalam mata pelajaran Kimia tingkatan 4. Topik asid dan bes disertakan sebagai tajuk asid, bes dan garam dalam buku teks Kimia tingkatan 4. Menurut teori Arrhenius, asid didefinisikan sebagai bahan kimia yang mengion di dalam air untuk menghasilkan ion hidrogen, H^+ manakala alkali didefinisikan sebagai bahan kimia yang mengion di dalam air untuk menghasilkan ion hidroksida, OH^- (Lim *et al.*, 2019). Alkali merupakan bes yang larut dalam air. Berikut merupakan contoh persamaan ion bagi asid dan bes.

Asid:



Alkali:



Antara contoh asid yang terdapat dalam kehidupan harian adalah limau, kopi, cuka dan minuman berkarbonat manakala bes yang terdapat dalam kehidupan harian adalah sabun, ubat gigi dan soda penaik. Secara keseluruhan, kandungan dalam topik asid dan bes ini adalah sangat luas. Kandungan-kandungan mengikut buku teks yang akan dipelajari dalam topik asid dan bes disenaraikan di bawah:

- i. Peranan air dalam sifat keasidan dan kealkalian
- ii. Nilai pH
- iii. Kekuatan asid dan alkali





- iv. Sifat-sifat kimia asid dan alkali
- v. Kepekatan larutan akueus
- vi. Larutan piawai
- vii. Peneutralan

Dalam kajian ini, hanya satu standard kandungan yang akan dikaji iaitu 6.7 : peneutralan sahaja. Terdapat tiga standard pembelajaran dalam peneutralan iaitu menyatakan maksud peneutralan, kepekatan larutan yang tidak diketahui dan penyelesaian masalah numerikal yang melibatkan peneutralan.

1.10.4 Tahap kefahaman



Menurut Salim (2007) tahap membawa maksud peringkat atau tingkat manakala kefahaman bermaksud keupayaan atau kemampuan memahami, faham atau tidaknya seseorang akan sesuatu yang dipelajari dibaca dan sebagainya. Oleh itu, tahap kefahaman bermaksud peringkat keupayaan seseorang untuk menggunakan pengetahuan sedia ada untuk membina idea baru atau untuk memahami sesuatu konsep. Dalam konteks kajian, tahap kefahaman adalah sejauh manakah pelajar menguasai topik asid dan bes yang diukur serta diperoleh melalui ujian-pra dan pasca. Melalui skor ujian, tahap kefahaman akan dikategorikan sebagai tinggi atau rendah. Dalam kajian ini, murid harus menguasai konsep-konsep asas untuk menjawab soalan ujian-pra dan pasca yang berkaitan dengan standard pembelajaran iaitu maksud peneutralan, kepekatan larutan yang tidak diketahui, penyelesaian masalah numerikal yang melibatkan peneutralan. Kefahaman dalam topik asid dan bes dapat dipertingkatkan





dengan penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar dengan aplikasi *Popplet*. Antara pengajur grafik yang terdapat dalam aplikasi *Popplet* bagi menggunakan MMR adalah peta minda, carta alir, peta konsep dan rajah bagi menulis dan mengembangkan konsep-konsep asid dan bes. Dengan itu, tahap kefahaman diukur melalui pencapaian ujian-pra dan pasca; semakin tinggi pencapaian dalam ujian, semakin tinggi tahap kefahaman.

1.11 Rumusan

Secara rumusnya, bab ini membincangkan tentang latar belakang, pernyataan masalah, objektif, persoalan, hipotesis, kepentingan, batasan dan definisi operasi kajian. Kajian ini bertujuan untuk menguji keberkesanaan penggunaan MMR melalui aktiviti menulis-untuk-belajar dengan aplikasi *Popplet* terhadap topik asid dan bes dalam kalangan pelajar tingkatan 4. MMR merupakan satu kaedah untuk mengembang idea atau mengekspres konsep yang ingin dipelajari. Oleh itu, kajian ini juga dilaksanakan untuk mencapai dua objektif dan menjawab dua persoalan yang telah ditentukan. Bagi menjawab persoalan-persoalan kajian, empat hipotesis nul juga diramalkan. Kerangka konsep kajian dibentuk untuk menggambarkan dengan jelas apa yang ingin dikaji yang dipandukan dengan pemboleh ubah kajian. Kepentingan terhadap pelajar, guru-guru, sekolah dan kementerian juga diterangkan dalam bab ini serta batasan kajian dan definisi operational juga. Bab seterusnya membincangkan tentang tinjauan literatur untuk menyokong kajian ini.

