

PEMBANGUNAN DAN PERSEPSI PELAJAR TERHADAP PERMAINAN
***CHEMBATTLE* DALAM STANDARD KANDUNGAN**
LARUTAN PIAWAI DAN PENEUTRALAN

CHAI JIA LIANG

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2024

PEMBANGUNAN DAN PERSEPSI PELAJAR TERHADAP PERMAINAN
CHEMBATTLE DALAM STANDARD KANDUNGAN
LARUTAN PIAWAI DAN PENEUTRALAN

CHAI JIA LIANG

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

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2024



PENGAKUAN

Saya mengakui bahawa karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

Tarikh: 2.2.2024

chai

CHAI JIA LIANG

D20182085820





PENGHARGAAN

Saya bersyukur kepada Tuhan kerana mengurniakan saya kesihatan, keyakinan dan kesabaran untuk menyiapkan projek penyelidikan tahun akhir ini dengan membangunkan permainan *Chembattle* bagi standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan. Sepanjang saya menjalankan kajian ini, terdapat pelbagai cabaran yang dihadapi, namun saya telah mendapat bantuan dan sokongan yang tidak ternilai daripada pelbagai pihak untuk mengharungi pelbagai cabaran ini. Oleh itu, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih dan penghargaan kepada individu dan pihak yang terlibat.

Pertama kali, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada penyelia dan penyelarar projek penyelidikan tahun akhir saya, iaitu Profesor Madya Dr. Lee Tien Tien dan Dr. Siti Nur Akmar Mohd Yazid atas bimbingan, nasihat, bantuan, cadangan dan sokongan yang diberikan sepanjang saya menjalankan projek penyelidikan tahun akhir ini. Selain itu, saya juga mengucapkan jutaan terima kasih kepada pakar dan responden yang telah memberikan kerjasama yang baik dalam membantu saya menyiapkan projek penyelidikan tahun akhir ini.

Jutaan terima kasih juga diberikan kepada ahli keluarga yang saya cintai kerana sentiasa memberikan kasih sayang dan sokongan kepada saya. Ini telah menjadi dorongan kepada saya untuk menghasilkan projek penyelidikan tahun akhir ini dengan sempurna dan berjaya. Tidak lupa juga kepada rakan-rakan seperjuangan kerana sentiasa berada di sisi saya dengan memberikan bantuan dan tunjuk ajar yang ikhlas sepanjang saya menjalankan kajian ini.

Ucapan terima kasih juga kepada semua pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung. Jasa semua pihak yang terlibat saya hargai dan semoga jasa baik anda semua akan dibalas oleh Tuhan. Sekian, terima kasih.





ABSTRAK

Objektif kajian ini adalah untuk membangunkan dan mengenal pasti persepsi pelajar Tingkatan 4 terhadap permainan *Chembattle* bagi standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan dari segi reka bentuk, kandungan dan kebolehgunaan. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan reka bentuk kajian ini adalah kajian pembangunan berpandukan model ADDIE. Instrumen kajian adalah borang penilaian kesahan kandungan permainan *Chembattle* dan soal selidik persepsi. Seramai dua orang pakar terlibat dalam kesahan kandungan permainan *Chembattle* dan kesahan kandungan soal selidik persepsi masing-masing. Kebolehpercayaan soal selidik persepsi dijalankan melalui kajian rintis terhadap 30 orang pelajar Tingkatan 4. Sampel kajian ini adalah seramai 197 orang pelajar Tingkatan 4 yang dipilih menggunakan teknik persampelan rawak berkelompok. Nilai kesahan dianalisis dengan menggunakan kaedah peratus persetujuan dan kebolehpercayaan soal selidik persepsi diukur dengan menggunakan kaedah alfa Cronbach. Data soal selidik persepsi daripada kajian lapangan dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 27.0 untuk mendapatkan nilai kekerapan, peratusan, min dan sisihan piawai. Nilai alfa Cronbach bagi kebolehpercayaan soal selidik persepsi adalah 0.864. Hasil kajian mendapati nilai kesahan kandungan permainan *Chembattle* adalah sebanyak 98.11%. Nilai min bagi persepsi pelajar Tingkatan 4 terhadap permainan *Chembattle* bagi standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan dari segi reka bentuk, kandungan dan kebolehgunaan adalah 3.73 (SP = 0.44), 3.74 (SP = 0.44) dan 3.72 (SP = 0.45) masing-masing. Kesimpulannya, permainan *Chembattle* mempunyai kesahan kandungan yang tinggi dan aspek reka bentuk, kandungan serta kebolehgunaan permainan *Chembattle* mempunyai tahap interpretasi skor min yang cemerlang dan konsensus responden yang tinggi. Implikasinya, permainan *Chembattle* berpotensi untuk dijadikan sebagai alat bantu mengajar (ABM) bagi membantu pelajar meningkatkan kefahaman mereka terhadap standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan.



DEVELOPMENT AND PERCEPTION OF STUDENTS TOWARD CHEMBATTLE GAME FOR STANDARD SOLUTION AND NEUTRALISATION CONTENT STANDARD

ABSTRACT

The objectives of this research are to develop and to identify the perception of Form 4 students toward Chembattle game for Standard Solution and Neutralisation content standard from the aspect of design, contents and usability. This study employed a quantitative approach and the research design is development research based on the ADDIE model. The research instruments are content validity evaluation form and perception questionnaire. Two experts involved to evaluate the content validity of Chembattle game and content validity of perception questionnaire respectively. The reliability test for the perception questionnaire was conducted through a pilot test with 30 Form 4 students. The sample of this study consists of 197 Form 4 students selected using a clustered random sampling technique. The validity values are analyzed through the percentage of agreement method and the reliability for the perception questionnaire is analyzed through Cronbach's alpha method. The data of perception questionnaire from the field study are analyzed through the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 27.0 to get the frequency, percentage, mean and standard deviation values. The Cronbach's alpha value for the reliability test of the perception questionnaire is 0.864. The results of the research found that the percentage of agreement for the content validity of Chembattle game is 98.11%. The mean values for the perception of Form 4 students toward Chembattle game for Standard Solution and Neutralisation content standard from the aspect of design, contents and usability were 3.73 (SD = 0.44), 3.74 (SD = 0.44) and 3.72 (SD = 0.45) respectively. In conclusion, the Chembattle game has high content validity and the aspect of design, contents and usability for Chembattle game have an excellent level of mean score interpretation and high consensus of respondents. Implicationally, Chembattle game has the potential to be used as a teaching aid to help students increase their understanding of the Standard Solution and Neutralisation content standard.

KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI SINGKATAN	xiii
SENARAI LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	2
1.3 Pernyataan Masalah	4
1.4 Objektif Kajian	9
1.5 Persoalan Kajian	9
1.6 Kepentingan Kajian	10
1.6.1 Pelajar	10
1.6.2 Guru	12
1.6.3 Penyelidik	13

1.7 Batasan Kajian	13
1.8 Definisi Istilah	14
1.8.1 Pembangunan	14
1.8.2 Permainan	15
1.8.3 Larutan Piawai	16
1.8.4 Peneutralan	16
1.8.5 Persepsi	17
1.8.6 Reka Bentuk	17
1.8.7 Kandungan	18
1.8.8 Kebolegunaan	18
1.9 Rumusan	19

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1 Pengenalan	20
2.2 Masalah Pembelajaran Konsep Larutan Piawai dan Peneutralan	20
2.3 Penggunaan Permainan dalam Pengajaran dan Pembelajaran	25
2.4 Model ADDIE	28
2.5 Persepsi	30
2.5.1 Reka Bentuk	31
2.5.2 Kandungan	32
2.5.3 Kebolegunaan	33
2.6 Rumusan	35

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1 Pengenalan	36
3.2 Reka Bentuk Kajian	36
3.3 Populasi dan Responden	37
3.4 Instrumen Kajian	41
3.4.1 Borang Penilaian Kesahan Kandungan	42
3.4.2 Soal Selidik Persepsi	43
3.5 Kesahan dan Kebolehpercayaan	44
3.5.1 Kesahan Soal Selidik	45
3.5.2 Kebolehpercayaan Soal Selidik	47
3.6 Prosedur Kajian	48
3.7 Analisis Data	51

3.8 Rumusan	53
-------------	----

BAB 4 PEMBANGUNAN PERMAINAN *CHEMBATTLE*

4.1 Pengenalan	55
4.2 Fasa Analisis	55
4.3 Fasa Reka Bentuk	60
4.4 Fasa Pembangunan	67
4.5 Fasa Pelaksanaan	71
4.6 Fasa Penilaian	72
4.7 Rumusan	77

BAB 5 DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

5.1 Pengenalan	78
5.2 Kesahan Kandungan Permainan <i>Chembattle</i>	79

5.3 Persepsi terhadap Permainan <i>Chembattle</i>	83
5.3.1 Persepsi terhadap Reka Bentuk Permainan <i>Chembattle</i>	83
5.3.2 Persepsi terhadap Kandungan Permainan <i>Chembattle</i>	86
5.3.3 Persepsi terhadap Kebolegunaan Permainan <i>Chembattle</i>	89
5.4 Rumusan	93

BAB 6 KESIMPULAN DAN CADANGAN

6.1 Pengenalan	95
6.2 Ringkasan Kajian	95
6.3 Kesimpulan Kajian	97
6.4 Implikasi Kajian	98
6.5 Cadangan Kajian Lanjutan	99
6.6 Rumusan	100

RUJUKAN	101
----------------	-----

LAMPIRAN	105
-----------------	-----

SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
3.1 Jadual Penentuan Saiz Sampel daripada Populasi yang Diberikan	39
3.2 Jadual Demografi Responden	41
3.3 Taburan Item dalam Borang Penilaian Kesahan Kandungan	42
3.4 Skala Likert Empat Mata	43
3.5 Jadual Taburan Item Soal Selidik Persepsi	44
3.6 Tahap Kebolehpercayaan Skor Alfa Cronbach	48
3.7 Interpretasi Skor Min	52
3.8 Interpretasi Nilai Sisihan Piawai	52
3.9 Kaedah Analisis Data Berdasarkan Persoalan Kajian	53
4.1 Jadual Spesifikasi Item untuk Soalan-soalan dalam Permainan <i>Chembattle</i>	65
4.2 Taburan Item Kad Misi Permainan <i>Chembattle</i>	66
5.1 Taburan Skala Persetujuan Persepsi terhadap Reka Bentuk Permainan <i>Chembattle</i>	84
5.2 Taburan Skala Persetujuan Persepsi terhadap Kandungan Permainan <i>Chembattle</i>	86
5.3 Taburan Skala Persetujuan Persepsi terhadap Kebolehgunaan Permainan <i>Chembattle</i>	89

SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
3.1 Proses Pemilihan Sampel	40
3.2 Komen Pakar bagi Item 5 dan 6 dalam Bahagian Persepsi dari segi Kandungan	46
3.3 Komen Pakar bagi Item 7 dan 8 dalam Bahagian Persepsi dari segi Kebolehgunaan	46
3.4 Prosedur Kajian Pembangunan <i>Chembattle</i> mengikut Model ADDIE	51
4.1 Hasil Laporan Analisis Keperluan Pelajar tentang Standard Kandungan Paling Susah Difahami	57
4.2 Hasil Dapatan tentang Sebab Standard Kandungan yang Dipilih Susah (1)	57
4.3 Hasil Dapatan tentang Sebab Standard Kandungan yang Dipilih Susah (2)	58
4.4 Hasil Dapatan tentang Sebab Standard Kandungan yang Dipilih Susah (3)	58
4.5 Kaedah Pengajaran Guru yang Bersesuaian di Bilik Darjah	59
4.6 Gambaran Awal Permainan <i>Chembattle</i>	61
4.7 Draf Panduan Permainan <i>Chembattle</i> (1)	62
4.8 Draf Panduan Permainan <i>Chembattle</i> (2)	63

4.9	Draf Panduan Permainan <i>Chembattle</i> (3)	64
4.10	Papan Permainan <i>Chembattle</i> yang Dihasilkan melalui Canva	68
4.11	Permainan <i>Chembattle</i> yang Siap Dibangunkan	69
4.12	Komen Penyelia untuk Panduan Permainan <i>Chembattle</i>	73
4.13	Komen Penyelia untuk Item-item dalam Soal Selidik Persepsi	74
4.14	Komen Penyelia untuk Soalan dalam Permainan	75
4.15	Cadangan Penambahan Pam Getah Bagi Item 11 oleh Pakar	76
5.1	Komen Pakar 1 bagi Item 6	80
5.2	Komen Pakar 1 bagi Item 7	80
5.3	Komen Pakar 2 bagi Item 26	81
5.4	Komen Pakar 2 bagi Item 2 dalam Bahagian Nota Larutan	82

Piawai



SENARAI SINGKATAN

ADDIE *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*

BBM Bahan Bantu Mengajar

DSKP Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran

KPM Kementerian Pendidikan Malaysia

JPN Jabatan Pendidikan Negeri

PdPc Pembelajaran dan Pemudahcaraan

PnP Pengajaran dan Pembelajaran

SMK Sekolah Menengah Kebangsaan

SP *Sisihan Piawai*

SPSS *Statistical Package for the Social Sciences*





SENARAI LAMPIRAN

- A Borang Penilaian Kesahan Kandungan
- B Soal Selidik Persepsi
- C Borang Penilaian Kesahan Muka dan Kandungan Soal Selidik Persepsi
- D Output Nilai Alfa Cronbach bagi Soal Selidik Persepsi
- E Surat Kebenaran Kementerian Pendidikan Malaysia
- F Surat Kebenaran Jabatan Pendidikan Negeri



BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini akan membincangkan secara terperinci latar belakang kajian dan diikuti dengan permasalahan kajian yang menjadi dorongan bagi penyelidik membangunkan permainan *Chembattle* dalam kajian ini. Selain itu, objektif kajian dan persoalan kajian yang menjadi fokus utama kajian ini juga akan dibincangkan. Kepentingan kajian dan batasan kajian juga dijelaskan. Akhir sekali, definisi istilah yang berkaitan dengan pembangunan permainan *Chembattle* juga diterangkan.

1.2 Latar Belakang Kajian

Pendidikan merupakan satu elemen yang penting dalam menentukan kualiti dan keupayaan generasi muda semasa berhadapan dengan perubahan drastik dari peradaban global. Generasi muda yang memiliki kemahiran dan kualiti tertentu dapat menyumbang tenaga dan berbakti kepada masyarakat dan negara. Pelajar di Malaysia telah didedahkan kepada mata pelajaran Kimia mulai Tingkatan 4 di sekolah menengah. Kerajaan juga telah bertekad untuk melahirkan pelajar yang memahami kandungan teori dan konsep kimia serta pemikiran saintifik yang abstrak dalam pembelajaran subjek Kimia. Dengan ini, alat bantu mengajar yang berkesan amat diperlukan untuk membantu guru meningkatkan pemahaman pelajar terhadap Kimia.

Pelaksanaan pembelajaran abad ke-21 telahpun dijalankan di sekolah-sekolah rendah dan menengah di seluruh negara. Pembelajaran abad ke-21 ini memberi tumpuan kepada aspek-aspek kemahiran dan kompetensi yang boleh memenuhi keperluan pendidikan abad ke-21. Menurut Norazlin Mohd Rusdin dan Siti Rahaimah Ali (2019), terdapat empat kemahiran (4K) yang seharusnya dikuasai oleh pelajar dalam pembelajaran abad ke-21 ini, iaitu kemahiran komunikasi, pemikiran kritis, kolaboratif dan kreativiti. Oleh sebab itu, guru berperanan menyampaikan pengajaran yang berkualiti kepada pelajar dengan melengkapkan diri sendiri melalui pelbagai teknik pengajaran bagi mencapai hasil yang terbaik.

Pada abad ke-21 ini, kaedah pengajaran konvensional yang hanya menggunakan *talk and chalk* tidak lagi sesuai dilaksanakan kepada pelajar di sekolah kerana tidak dapat memenuhi keperluan pendidikan abad ke-21. Guru perlu menggunakan inisiatif



pembelajaran abad ke-21 secara sistematik di sekolah mengikut keupayaan pelajar semasa pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc) kerana pengajaran yang memberi penekanan terhadap pelajar berbantuan teknologi maklumat amat diperlukan pada masa kini. Namun, menurut Kamisah Osman dan Wong (2018), masih terdapat guru yang menggunakan kaedah pengajaran konvensional dalam proses pengajaran dan pembelajaran kerana kekurangan masa untuk menjalankan kaedah pembelajaran yang kreatif di bilik darjah. Di samping itu, menurut kajian Abdul Said Ambotang dan Normiati Batjo (2019), terdapat guru yang tidak dapat menyampaikan pengajaran dan pembelajaran berkualiti kepada pelajar kerana guru tidak membuat persediaan perancangan terhadap kaedah pengajaran dan pembelajaran. Hal ini berlaku kerana kebanyakan guru masih bergantung kepada kaedah pengajaran konvensional atau tradisional dan tidak menggunakan kaedah pengajaran yang lebih inovatif serta kreatif.



Kaedah pengajaran konvensional ini tidak dapat menarik minat dan perhatian pelajar yang secukupnya untuk belajar subjek Kimia. Kaedah ini juga tidak dapat membantu pelajar memperkukuhkan teori dan konsep kimia. Selain itu, kaedah ini juga tidak dapat mengembangkan kemahiran saintifik pelajar dalam amali kimia. Oleh sebab itu, kebolehan guru yang mampu berfikir, merancang, berbincang, menilai, mereka cipta dan membuat keputusan berlatarkan Model *Partnership for 21st Century* amat diperlukan bagi menjayakan pembelajaran abad ke-21 (Azalida Tajudin & Norazilawati Abdullah, 2018).

Pembelajaran subjek Kimia di sekolah menengah melibatkan pembelajaran teori dan pelaksanaan amali di dalam makmal. Amali kimia merupakan aktiviti yang sangat penting untuk membantu pelajar memupuk pemikiran kreatif dan sikap saintifik dalam diri sendiri. Pelajar perlu menjalankan eksperimen sendiri untuk menguasai





kemahiran saintifik dan pengetahuan kimia. Bukan itu sahaja, pelajar juga perlu memahami teori dan konsep kimia seperti formula kimia, pengiraan kimia, dan sifat-sifat kimia. Sekiranya pelajar tidak diajar dengan jelas, maka pelajar tersebut akan mengalami kesukaran mempelajari subjek Kimia disebabkan konsep abstrak yang susah serta fakta-fakta yang sulit. Dengan ini, alat bantu mengajar yang berkesan dan berkualiti diperlukan untuk meningkatkan pemahaman pelajar terhadap konsep kimia.

Oleh itu, pendekatan yang kreatif seperti kaedah permainan dalam pembelajaran perlu digalakkan. Persekitaran permainan dapat mewujudkan daya saing sesama pelajar dalam pembelajaran dan menggalakkan pelajar untuk berinteraksi dengan lebih baik (Armadi Derus & Wan Muna Ruzzana Wan Mohammad, 2021). Dengan ini, kemampuan untuk bekerjasama dalam satu kumpulan dapat dikembangkan dan seterusnya memupuk amalan sikap saintifik serta nilai murni. Minat dan motivasi pelajar turut ditingkatkan dalam sesi pengajaran dan pembelajaran. Oleh itu, guru hendaklah menggunakan kaedah pengajaran dan pembelajaran berasaskan permainan dalam subjek Kimia demi meningkatkan kefahaman pelajar terhadap pembelajaran Kimia.

1.3 Pernyataan Masalah

Mata pelajaran Kimia sering dianggap sebagai satu subjek yang susah dipelajari kerana konsep kimia yang bersifat abstrak dan terlalu banyak fakta yang perlu diingat. Menurut kajian Marlina Mat Napes dan Aisyah Mohamad Sharif (2022), terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi oleh pelajar dalam subjek Kimia seperti terlalu banyak



fakta yang perlu diingat, kesukaran menjawab soalan berkaitan dengan eksperimen yang dijalankan, dan masalah pelaksanaan amali di sekolah yang menyebabkan pelajar tidak dapat menguasai suatu konsep dengan berkesan. Hal ini demikian kerana tidak ada cara yang mudah untuk mengingat konsep-konsep kimia yang mengelirukan (Dani Asmadi Ibrahim *et al.*, 2015). Terlalu banyak formula dan banyak pengiraan dalam subjek Kimia menyebabkan pelajar sukar memahami tajuk atau soalan yang diberikan. Oleh itu, teknik pengajaran guru yang kreatif adalah sangat penting untuk meningkatkan minat dan pencapaian pelajar terhadap subjek kimia.

Menurut dapatan soal selidik analisis keperluan tentang masalah pembelajaran pelajar berkaitan konsep asid dan bes dalam bidang pembelajaran 6.0, sebanyak 35.5% pelajar menganggap standard kandungan Larutan Piawai dan 51.6% pelajar menganggap standard kandungan Peneutralan adalah konsep kimia yang paling susah. Hal ini demikian kerana pelajar menghadapi kesukaran untuk mengingat definisi serta konsep larutan piawai dan peneutralan. Selain itu, formula yang sukar difahami juga menyebabkan pelajar tidak pandai menggunakan formula yang betul untuk soalan pengiraan yang dikemukakan. Oleh itu, pelajar mengalami masalah dalam menyelesaikan masalah numerikal yang berkaitan.

Dalam standard kandungan Larutan Piawai, pelajar biasanya menghadapi kesukaran dalam masalah penyelesaian kepekatan. Menurut Chong (2016), pelajar menghadapi kesukaran dalam memahami penggunaan dan makna $M_1V_1 = M_2V_2$ kerana kekurangan pemahaman terhadap konsep mol. Dengan ini, pelajar keliru antara bilangan mol dan kepekatan sehingga pelajar tidak dapat menyelesaikan masalah numerikal yang berkaitan. Menurut Boachie *et al.* (2021), pelajar juga mengalami



kesusahan dalam keseimbangan persamaan dan penerapan konsep mol untuk mengira kepekatan larutan asid, bes dan pengiraan yang berkaitan. Oleh itu, pelajar sukar menyelesaikan masalah penghitungan yang melibatkan penyediaan larutan piawai.

Dalam standard kandungan Peneutralan, pelajar biasanya menghadapi kesukaran dalam eksperimen pentitratan. Menurut Boachie *et al.* (2021), pelajar sering keliru ketika memilih penunjuk yang tepat untuk pentitratan tertentu di mana penunjuk diperlukan dan ditambahkan ke dalam larutan yang dititrat. Ini akan menyebabkan pelajar menghadapi kesukaran menjawab soalan berkaitan dengan eksperimen pentitratan. Selain itu, dalam kerja amali sebenar, pelajar menghadapi cabaran pengendalian dan penggunaan peralatan pentitratan yang betul merangkumi pipet, buret dan kelalang kon (Boachie *et al.*, 2021). Dengan ini, pelajar sukar memahami kehendak eksperimen pentitratan yang perlu dipelajari sekiranya pelajar tidak pandai menggunakan peralatan pentitratan dengan betul. Pelajar juga tidak dapat menentukan titik akhir dengan betul semasa pentitratan (Boachie *et al.*, 2021). Menurut kajian Widarti *et al.* (2017), pelajar terutamanya mengalami kesalahfahaman tentang kemahiran makro dan simbolik dalam memilih peralatan untuk pentitratan, dan mengira pentitratan. Hal ini menunjukkan pelajar bukan sahaja menghadapi kesukaran dalam pengendalian peralatan pentitratan, pelajar juga menghadapi kesusahan dalam pengiraan yang melibatkan pentitratan. Sebilangan besar pelajar juga sukar memahami aktiviti amali yang melibatkan analisis pentitratan sehingga mereka tidak dapat mengira titik akhir dan pengiraan utama yang lain (Boachie *et al.*, 2021). Pelajar juga tidak jelas dalam pengiraan pentitratan dan berlakunya kesalahfahaman pada konsep yang melibatkan pengiraan bagi kepekatan, persamaan, dan spesies yang ada dalam penyelesaian proses pentitratan (Widarti *et al.*, 2017). Dengan ini, pelajar turut





mengalami masalah dalam menyelesaikan masalah numerikal yang melibatkan pentitratan.

Bukan itu sahaja, penguasaan konsep dalam eksperimen standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan juga menjadi satu cabaran yang amat besar kepada pelajar. Hal ini demikian kerana pelajar menghadapi kesusahan untuk memahami eksperimen dengan terperinci disebabkan kekangan masa dalam pelaksanaan kerja amali. Masa yang diperuntukkan untuk kerja amali adalah tidak mencukupi dan guru hanya mempunyai masa yang terhad untuk menjalankan kerja amali bersama murid (Nur Zaitul Akmar Mohamad *et al.*, 2022). Ini disebabkan terlalu banyak teori yang perlu disampaikan oleh guru kepada pelajar dan guru perlu mengambil sangat banyak waktu untuk mengajar teori. Hal ini telah menyebabkan guru tidak boleh menjalankan kerja amali bersama murid dengan kerap disebabkan kekurangan masa. Sekiranya guru mengambil banyak waktu untuk menjalankan amali bersama pelajar, maka guru tidak akan sempat untuk mengajar semua teori yang perlu dipelajari dalam bilik darjah. Oleh itu, pelajar menghadapi kesukaran untuk memahami kehendak eksperimen yang berkaitan.

Menurut Esther Rani Doraiseriyana dan Muhd Ibrahim Muhamad Damanhuri (2021), penggunaan permainan papan dapat memudahkan proses menghafal fakta-fakta dalam langkah penyediaan garam terlarutkan dan tak terlarutkan oleh pelajar dengan mudah. Dengan ini, pelajar akan lebih mudah mengingati definisi dan konsep kimia yang susah dengan penggunaan permainan papan dalam pembelajaran. Dalam permainan *Chembattle*, pelajar akan menjawab soalan-soalan pelbagai aras yang berkaitan dengan standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan semasa





permainan berlangsung. Sebagai contoh, soalan pengiraan, soalan definisi dan sebagainya. Dengan ini, pelajar lebih mudah untuk menguasai konsep kimia dan formula yang sukar difahami. Bukan itu sahaja, dalam permainan *Chembattle* juga mempunyai beberapa kad misi yang memerlukan pelajar membaca nota ringkas yang disediakan dalam masa yang tertentu dan seterusnya menjawab soalan yang berkaitan. Dengan ini, pelajar dapat mempelajari konsep kimia dan kehendak eksperimen dengan lebih berkesan.

Menurut Norazlin Mohd Rusdin dan Siti Rahaimah Ali (2019), masih ramai guru yang menjalankan pengajaran tradisional berpusatkan guru dan mewujudkan proses penyampaian pengetahuan secara pasif di bilik darjah. Hal ini telah membosankan pelajar dan menyebabkan pelajar mengalami kesukaran dalam memahami konsep kimia yang rumit ini. Oleh sebab itu, pendekatan pengajaran tradisional perlu berubah kepada pembelajaran berpusatkan pelajar. Dengan ini, pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang inovatif dan kreatif seperti pembelajaran berasaskan permainan perlu diambil berat. Hal ini terbukti melalui soal selidik analisis keperluan pelajar yang telah dilakukan. Sebanyak 48.4% pelajar telah memilih permainan sebagai kaedah pengajaran guru yang sesuai di bilik darjah. Hasil kajian ini membuktikan pelajar lebih suka persekitaran pembelajaran yang menyeronokkan di bilik darjah. Menurut Lau dan Siti Mistima Maat (2022), pelajar belajar dengan lebih bersemangat dan berfokus dalam persekitaran pembelajaran yang menggunakan kaedah bermain berbanding dengan persekitaran kelas tradisional. Menurut Izzudin Haziq Zainal *et al.* (2022), pembelajaran berasaskan permainan dapat menggalakkan pemikiran strategik dan menguatkan ingatan pelajar terhadap sesuatu ilmu kerana kebanyakan pembelajaran berasaskan permainan memerlukan pelajar



berfikir dengan cepat dan menggunakan logik untuk menyelesaikan masalah sehingga membantu pelajar membangunkan kemahiran pengurusan.

Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan *Chembattle* yang menjadi kaedah pembelajaran yang kreatif dan berupaya membantu pelajar untuk mempelajari standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan dengan lebih berkesan.

1.4 Objektif Kajian

Kajian ini dilaksanakan bertujuan untuk:

1. membangunkan permainan *Chembattle* bagi standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan dalam mata pelajaran Kimia Tingkatan 4.
2. mengenal pasti persepsi pelajar Tingkatan 4 terhadap permainan *Chembattle* bagi standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan dari segi reka bentuk, kandungan dan kebolegunaan.

1.5 Persoalan Kajian

Berikut adalah persoalan kajian berdasarkan objektif kajian yang dinyatakan:

1. apakah pekali kesahan kandungan untuk permainan *Chembattle* bagi standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan dalam mata pelajaran Kimia Tingkatan 4?

2. apakah min persepsi pelajar Tingkatan 4 terhadap permainan *Chembattle* bagi standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan dari segi reka bentuk, kandungan dan kebolegunaan?

1.6 Kepentingan Kajian

Kajian ini mempunyai kepentingan kepada pelajar, guru dan penyelidik.

1.6.1 Pelajar

Pembangunan permainan *Chembattle* bagi standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan dijangka dapat membantu pelajar Tingkatan 4 memahami dua standard kandungan tersebut. Pelajar menjawab soalan-soalan dalam permainan *Chembattle* yang berkaitan dengan standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan, iaitu formula, pengiraan, teori dan eksperimen yang berkaitan. Soalan-soalan yang disediakan mengandungi pelbagai jenis soalan seperti soalan betul atau salah, soalan aneka pilihan dan soalan subjektif. Dengan ini, pelajar tidak berasa bosan menjawab satu jenis soalan sahaja. Sebaliknya, pelajar menjadi lebih bersemangat untuk menjawab soalan pelbagai jenis ini dengan betul untuk memenangi permainan ini. Oleh itu, ia dapat mewujudkan persekitaran pembelajaran yang seronok dan dapat menarik minat serta perhatian pelajar untuk meneruskan pembelajaran konsep kimia ini.



Bukan itu sahaja, dalam permainan *Chembattle* juga mempunyai beberapa kad misi yang memerlukan pelajar membaca nota ringkas yang disediakan dalam masa tertentu dan seterusnya menjawab soalan yang berkaitan. Dengan ini, pelajar dapat mempelajari konsep kimia dan prosedur eksperimen dengan lebih berkesan. Dengan adanya penyediaan soalan-soalan pelbagai jenis serta nota ringkas, pelajar dapat menguasai konsep larutan piawai dan peneutralan dengan lebih lanjut selepas permainan selesai.

Menurut Shanizan Herman Mohd Radzi, Teh, Mohammad Zukuwwan Zainol Abidin dan Puteri Azwa Ahmad (2020), salah satu keistimewaan permainan papan adalah penglibatan dan hubungan dengan menekankan interaksi aktif antara pemain semasa sesi bermain. Dengan ini, pelajar dapat menjalankan perbincangan dengan lebih lanjut terhadap suatu konsep dan seterusnya bersama-sama menguasainya melalui permainan papan. Menurut Shanizan Herman Mohd Radzi, Tan dan Amri Yusoff (2020), permainan papan dapat menyediakan ruang pembelajaran telus yang menggalakkan pelajar membuat penemuan pengetahuan mengikut rentak mereka sendiri dalam persekitaran yang tidak mengancam. Menurut Shanizan Herman Mohd Radzi, Teh, Mohammad Zukuwwan Zainol Abidin dan Puteri Azwa Ahmad (2020), permainan papan membolehkan pemain memupuk persekitaran reflektif untuk mempelajari konteks pengetahuan tertentu dan membolehkan pemain menyelesaikan masalah secara kreatif di dunia permainan. Dengan ini, pelajar dapat mencetuskan pemikiran kritis untuk menjawab soalan dengan kreatif dalam suasana pembelajaran yang berasaskan permainan papan dan seterusnya mempelajari konsep kimia yang penting. Menurut Puteri Azwa Ahmad *et al.* (2017), elemen pembuatan keputusan dalam merangka strategi untuk kemenangan dan pemikiran kritikal dalam kalangan



pemain diterap. Oleh itu, pelajar akan berusaha berfikir dengan teliti dan kritis dalam merancang strategi serta memikirkan idea untuk menjawab soalan dengan betul demi memenangi permainan.

1.6.2 Guru

Pengajaran dan pembelajaran tradisional yang lebih berpusatkan guru dan bergantung 100% kepada buku teks tidak lagi sesuai dijalankan di bilik darjah kerana ini menyebabkan pelajar cepat berasa bosan dan hilang minat terhadap pembelajaran. Hal ini menjejaskan pencapaian pelajar dalam pembelajaran Kimia kerana pemahaman pelajar terhadap konsep kimia menurun. Pengajaran dan pembelajaran yang lebih inovatif dan menarik dapat dijalankan dengan menggunakan permainan *Chembattle* ini. Kajian ini dapat membantu guru menarik perhatian dan minat pelajar untuk mempelajari standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan dengan menggunakan permainan *Chembattle* ini. Hal ini demikian kerana pelaksanaan pengajaran berasaskan permainan oleh guru di bilik darjah dapat memupuk perasaan seronok dan minat pelajar terhadap standard kandungan tersebut semasa permainan *Chembattle* berlangsung. Bukan itu sahaja, permainan *Chembattle* juga dapat mencungkil idea dan mencetuskan pemikiran kritis pelajar kerana pelajar berusaha menjawab soalan dengan betul untuk memenangi permainan tersebut. Permainan *Chembattle* juga dapat membantu guru meningkatkan dan memperkukuhkan pemahaman pelajar terhadap standard kandungan tersebut dengan penyediaan soalan-soalan pelbagai jenis seperti soalan betul atau salah, soalan aneka pilihan dan soalan subjektif serta nota ringkas. Ini lebih memudahkan pelajar menguasai standard

kandungan tersebut dengan lebih lanjut dan jelas selepas menjawab soalan-soalan tersebut.

1.6.3 Penyelidik

Pelaksanaan kajian ini dapat memberi penjelasan kepada diri sendiri sebagai penyelidik tentang pentingnya kajian ini dijalankan. Kajian ini dapat menambahkan pengetahuan baharu dan memberikan pengalaman yang sangat berguna kepada diri sendiri sebagai penyelidik. Kajian ini juga dapat dijadikan sebagai rujukan kepada penyelidik yang lain apabila mereka ingin menjalankan kajian yang berkaitan dengan permainan sebagai kaedah pengajaran dan pembelajaran dalam standard kandungan Larutan Piawai dan

1.7 Batasan Kajian

Kajian ini merupakan kajian pembangunan yang mengkaji persepsi sahaja dan tidak mengkaji keberkesanan produk. Penyelidik mengenal pasti persepsi pelajar Tingkatan 4 terhadap permainan *Chembattle* bagi standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan dari segi reka bentuk, kandungan dan kebolehgunaan. Kajian ini hanya terbatas kepada permainan papan sahaja.

Kajian ini hanya terbatas kepada dua standard kandungan daripada 11 standard kandungan dalam Bidang Pembelajaran 6 Asid, Bes dan Garam kerana kebanyakan



pelajar menganggap standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan adalah konsep kimia yang paling susah menurut dapatan soal selidik analisis keperluan pelajar. Kajian ini hanya menggunakan soal selidik sebagai instrumen untuk mengumpul data yang diperlukan sahaja. Hal ini demikian kerana soal selidik boleh disediakan kepada bilangan responden yang ramai di serata tempat pada masa yang sama dan ini dapat mempercepat kerja mengumpul data (Fauzi Hussin *et al.*, 2014). Soal selidik yang disediakan mengandungi bentuk skala Likert empat mata, iaitu Sangat Tidak Setuju, Tidak Setuju, Setuju, dan Sangat Setuju. Hal ini mampu membantu penyelidik mengukur tahap manakah jawapan yang diberikan oleh pelajar melalui skala yang diberikan. Dapatan kajian ini bergantung kepada kejujuran pelajar semasa menjawab soal selidik tersebut. Persepsi hanya terbatas kepada konstruk reka bentuk, kandungan dan kebolegunaan sahaja (Ang, 2022).



1.8 Definisi Istilah

Kajian ini mempunyai banyak istilah yang perlu didefinisikan untuk kefahaman pembaca.

1.8.1 Pembangunan

Pembangunan bermakna menggambarkan dan memberi makna perubahan ke arah positif dan lebih maju berbanding keadaan sebelumnya (Haliza Abdul Rahman, 2018).

Pembangunan membawa satu proses peningkatan secara evolusi ke arah yang lebih



maju bagi mencapai matlamat tertentu. Dalam kajian ini, pembangunan merujuk kepada mereka bentuk permainan *Chembattle* bagi standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan dengan berpandukan Model ADDIE yang meliputi lima fasa utama, iaitu Fasa Analisis (*Analysis*), Reka Bentuk (*Design*), Pembangunan (*Development*), Pelaksanaan (*Implementation*), dan Penilaian (*Evaluation*).

1.8.2 Permainan

Permainan bermaksud sesuatu yang digunakan untuk bermain (Dewan Bahasa dan Pustaka, 2017b). Menurut Kamisah Osman dan Wong (2018), permainan dapat dibahagikan kepada permainan digital dan bukan digital. Menurut Lau dan Siti Mistima Maat (2022), pembelajaran berasaskan permainan merupakan suatu kaedah pembelajaran aktif yang mana murid dapat bermain sambil belajar. Kaedah pembelajaran berasaskan permainan di bilik darjah mampu membantu pelajar memahami dan menguasai konsep serta fakta kimia yang penting dalam keadaan yang menyeronokkan (Esther Rani Doraiseriyen & Muhd Ibrahim Muhamad Damanhuri, 2021). Dengan ini, motivasi pelajar dapat ditingkatkan dalam sesi pengajaran dan pembelajaran. Dalam kajian ini, permainan *Chembattle* adalah satu permainan bukan digital yang melibatkan perlawanan papan perang kereta kebal antara dua pihak. Terdapat satu dinding penghadang di tengah papan perang tersebut. Penggunaan kereta kebal pelbagai saiz serta 40 keping simbol pangkah digunakan untuk menandakan petak yang telah diserang. Kad-kad misi mengandungi soalan-soalan berkaitan dengan standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan yang perlu dijawab oleh pelajar



semasa permainan berlangsung. Soalan tersebut mengandungi pelbagai jenis soalan seperti soalan betul atau salah, soalan aneka pilihan dan soalan subjektif.

1.8.3 Larutan Piawai

Larutan Piawai merupakan standard kandungan 6.6 dalam Bidang Pembelajaran 6 Asid, Bes dan Garam dalam subjek Kimia Tingkatan 4. Larutan piawai ialah larutan yang kepekannya diketahui dengan tepat (Lim *et al.*, 2019). Standard kandungan ini mengandungi tiga standard pembelajaran yang perlu dicapai oleh pelajar, iaitu 6.6.1 Menyatakan maksud larutan piawai, 6.6.2 Menghuraikan penyediaan larutan piawai dengan menjalankan aktiviti penyediaan larutan piawai daripada bahan pepejal serta melalui pencairan larutan akueus, dan 6.6.3 Menyelesaikan masalah penghitungan yang melibatkan penyediaan larutan piawai dan pencairan (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2018).

1.8.4 Peneutralan

Peneutralan merupakan standard kandungan 6.7 dalam Bidang Pembelajaran 6 Asid, Bes dan Garam dalam subjek Kimia Tingkatan 4. Peneutralan merupakan tindak balas antara asid dengan alkali (bes) untuk menghasilkan garam dan air sahaja (Lim *et al.*, 2019). Standard kandungan ini mengandungi tiga standard pembelajaran yang perlu dicapai oleh pelajar, iaitu 6.7.1 Menyatakan maksud peneutralan, 6.7.2 Menentukan kepekatan larutan yang tidak diketahui dengan menjalankan aktiviti pentitratan, dan





6.7.3 Menyelesaikan masalah numerikal yang melibatkan peneutralan (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2018).

1.8.5 Persepsi

Persepsi merupakan suatu proses kognitif yang dialami oleh seseorang individu dalam pemilihan, pengorganisasian, penginterpretasian dan penafsiran informasi serta sensasi yang diterima melalui penglihatan, pendengaran, sentuhan dan penghayatan sehingga mewujudkan suatu gambaran yang bermakna tentang dunia (Muchlisin Riadi, 2020). Dalam kajian ini, persepsi pelajar Tingkatan 4 terhadap permainan *Chembattle* dikaji dari segi reka bentuk, kandungan dan kebolegunaan.



1.8.6 Reka Bentuk

Menurut Mazlina Yusoff (2018), reka bentuk bermaksud pengetahuan tentang penyusunan bahan secara terancang untuk menghasilkan sesuatu produk yang memberi impak kepada kehidupan. Menurut Nor Azwani Mohd Nawi (2021), reka bentuk dalam permainan merujuk kepada aspek saiz, penggunaan tulisan, warna dan susun atur. Bagi kajian ini, reka bentuk permainan *Chembattle* bagi standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan diukur melalui soal selidik yang diadaptasi daripada Ang (2022) yang terdiri daripada enam item. Item-item adalah tentang susunan, struktur dan aspek dalam permainan *Chembattle*.



1.8.7 Kandungan

Kandungan bermaksud sesuatu yang dikandung oleh sesuatu yang lain dan apa yang termuat di dalam sesuatu (Dewan Bahasa dan Pustaka, 2017a). Menurut Nor Azwani Mohd Nawi (2021), kandungan diukur dengan tiga faktor, iaitu kelengkapan, kesesuaian dan persembahan. Bagi kajian ini, kandungan permainan *Chembattle* bagi standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan diukur melalui soal selidik yang diadaptasi daripada Ang (2022) yang mengandungi 16 item. Item-item adalah tentang soalan-soalan yang berkaitan dengan standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan dalam permainan *Chembattle*.

1.8.8 Kebolehgunaan

Menurut Nor Azwani Mohd Nawi (2021), kebolehgunaan ialah istilah yang digunakan untuk menandakan kesenangan menggunakan sesebuah alat atau mana-mana produk buatan manusia untuk mencapai matlamat tertentu. Menurut Nor Azwani Mohd Nawi (2021), penilaian kebolehgunaan bermaksud menilai kemudahan penggunaan, kemudahan belajar, dan bagaimana pemain menikmati permainan tersebut. Bagi kajian ini, kebolehgunaan permainan *Chembattle* bagi standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan diukur melalui soal selidik yang diadaptasi daripada Ang (2022) yang mengandungi sembilan item. Item-item bertanya pelajar tentang kesesuaian permainan *Chembattle* dalam sesi pembelajaran Kimia.

1.9 Rumusan

Secara konklusinya, bab ini telah membincangkan latar belakang kajian dan permasalahan kajian yang telah dikenal pasti dalam pengajaran dan pembelajaran Kimia. Objektif kajian ini adalah membangunkan permainan *Chembattle* bagi standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan serta mengenal pasti persepsi pelajar Tingkatan 4 terhadap permainan *Chembattle* dari segi reka bentuk, kandungan dan kebolegunaan. Persoalan kajian juga dinyatakan berdasarkan objektif kajian yang telah dikenal pasti. Kajian ini memberi kepentingan kepada pelajar, guru dan penyelidik. Batasan kajian dan definisi istilah juga telah dibincangkan. Secara umumnya, kajian ini penting untuk membantu pendidik menjalankan pengajaran dan pembelajaran Kimia dengan lebih berkesan, inovatif dan menarik bagi meningkatkan kefahaman dan minat pelajar kepada subjek Kimia.