



**PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN E- MODUL
THERMO-Q BAGI STANDARD KANDUNGAN HABA
TINDAK BALAS TINGKATAN 5**

NORFADILA BINTI ABDULNUR



**IJAZAH SARJANA MUDA PENDIDIKAN
KIMIA DENGAN KEPUJIAN**

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2024



**PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN E- MODUL *THERMO-Q* BAGI
STANDARD KANDUNGAN HABA TINDAK BALAS TINGKATAN 5**

NORFADILA BINTI ABDULNUR

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

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

2024

PENGAKUAN

UPSI/IPS-3/BO 32
Pmd : 00 m/s 1/1

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

✓

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada 26 (hari bulan) Januari (bulan) 2024

i. Perakuan pelajar :

Saya, NORFADILA BINTI ABDULNUR, D20201095458, Fakulti Matematik dan Sains (SILA NYATAKAN NAMA PELAJAR, NO. MATRIK DAN FAKULTI) dengan ini mengaku bahawa disertasi/tesis yang bertajuk Pembangunan dan Kebolehgunaan E-Modul Thermo-Q Kandungan Haba Tindak Balas Tingkatan Lima

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. Aisyah binti Mohamad Sharif (NAMA PENYELIA) dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk Pembangunan dan Kebolehgunaan E-Modul Thermo-Q bagi Standard Kandungan Haba Tindak Balas Tingkatan Lima

(TAJUK) dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian/sepenulnya syarat untuk memperoleh Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia (SILA NYATAKAN NAMA IJAZAH).

Tarikh

Tandatangan Penyelia

BORANG PENGESAHAN PENGHANTARAN DISERTASI


 UPSI/IPS-3/BO 31
 Pind : 01 m/s: 1/1

 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 dan Kebolegunaan E-Modul Thermo-Q bagi Standard
Kandungan Haba Tindak Balas Tingkatan Lima

No. Matrik /Matric's No.: D20201095458

Saya / I : NORFADILA BINTI ABDULNUR
 (Nama pelajar / Student's Name)

mengaku membenarkan Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek (~~Kedoktoran~~/Sarjana)* ini disimpan di Universiti Pendidikan Sultan Idris (Perpustakaan Tuanku Bainun) dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

acknowledged that Universiti Pendidikan Sultan Idris (Tuanku Bainun Library) reserves the right as follows:-

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

☐
SULIT/CONFIDENTIAL

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

☐
TERHAD/RESTRICTED

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

☒
TIDAK TERHAD / OPEN ACCESS

(Tandatangan Pelajar/ Signature)

 (Tandatangan Penyelia / Signature of Supervisor)
 & (Nama & Cop Rasmi / Name & Official Stamp)

 Tarikh: 26 Januari 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.

PENGAKUAN PENULIS

Saya Norfadila binti Abdunur pelajar Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia dengan Kepujian mengaku bahawa sesungguhnya penulisan projek tahun akhir yang bertajuk Pembangunan dan Kebolehgunaan e-Modul *Thermo-Q* bagi Standard Kandungan Haba Tindak Balas ini adalah hasil penulisan saya sepenuhnya. Saya ingin menegaskan bahawa segala petikan, data atau idea yang diambil daripada sumber tertentu telah disebutkan sumbernya dan diberikan penghargaan kepada penulis asal.

Tarikh : 21 Januari 2024

Norfadila binti Abdunur

(D20201095458)



PENGHARGAAN

Dengan nama Allah Yang Maha Pemurah Lagi Maha Mengasihani. Bersyukur ke hadrat ilahi atas limpah kurnia dan izinNya, dapat juga saya menyiapkan tugas projek penyelidikan ini dengan sempurna dan jayanya. Di sini saya ingin merakamkan jutaan terima kasih kepada Dr Aisyah binti Mohamad Sharif selaku pensyarah penyelia saya kerana atas segala bimbingan dan tunjuk ajar yang berterusan tanpa berbelah bahagi sepanjang pelaksanaan kajian ini. Tanpa bimbingan yang diberikan, tidak mungkin kajian ini berjaya dihasilkan. Saya juga ingin merakam ribuan terima kasih kepada penyelaras kursus SKR3996, Dr. Siti Nur Akmar binti Mohd Yazid atas segala ilmu yang dicurahkan kepada saya dari awal hingga ke penghujungnya. Ucapan terima kasih yang tidak terhingga juga ditujukan kepada pensyarah-pensyarah dan semua pihak yang terlibat dalam memberi panduan, pandangan serta tunjuk ajar dalam usaha menyiapkan dan merealisasikan kajian ini. Segala tunjuk ajar dan jasa kalian amat dihargai.

Kepada keluarga yang tercinta, terima kasih kerana sentiasa berada di sisi dan tidak jemu memberi sokongan moral sepanjang kajian ini dijalankan. Segala pengorbanan, pengertian serta dorongan yang diberikan sedikit sebanyak menjadi penguat semangat untuk saya terus berusaha tanpa putus asa.

Tidak dilupakan juga sahabat-sahabat seperjuangan iaitu Afifah Adilah, Adrianie Yaga dan Hazwanie Hussien yang telah banyak membantu saya. Mereka bukan sahaja merupakan sahabat yang banyak memberikan motivasi tetapi juga turut banyak mengajar dan memberi tunjuk ajar kepada saya dalam menyiapkan kajian ini. Semoga kalian sentiasa diberkati, dirahmati dan dimudahkan segala urusan di dunia mahupun akhirat.





PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN E-MODUL *THERMO-Q* BAGI STANDARD KANDUNGAN HABA TINDAK TINGKATAN 5

ABSTRAK

Bahan pembelajaran alternatif khususnya dalam topik Termokimia adalah sangat sedikit dibangunkan di Malaysia. Disebabkan itu, kajian ini dijalankan bertujuan untuk membangunkan e-Modul *Thermo-Q* bagi standard kandungan haba tindak balas terhadap pelajar Tingkatan 5 serta mengenalpasti kebolehgunaan e-Modul *Thermo-Q*. Kajian ini merupakan kajian pembangunan dengan berpandukan reka bentuk model ADDIE. Kesahan kandungan, kesahan muka dan kesahan konstruk soal selidik telah disahkan oleh dua orang pakar daripada Jabatan Kimia di Universiti Pendidikan Sultan Idris, UPSI. Sampel kajian adalah melibatkan seramai 109 pelajar Tingkatan 5 aliran Sains di SMK Seksyen 7 Shah Alam dimana seramai 30 pelajar terlibat dalam kajian rintis untuk mengenalpasti kebolehppercayaan e-modul manakala 79 orang pelajar terlibat dalam kajian sebenar untuk mengenalpasti kebolehgunaan e-modul. Analisis data bagi kesahan instrumen adalah menggunakan peratus kesahan pakar yang telah mendapat kesahan yang baik di mana kesahan kandungan merekodkan peratus persetujuan sebanyak 75.78%, kesahan muka merekodkan peratus persetujuan sebanyak 85.42% dan kesahan konstruk soal selidik merekodkan peratus persetujuan sebanyak 95.31%. *Cronbach's Alpha* pula digunakan untuk menganalisis kajian rintis dan telah mendapat nilai kebolehppercayaan yang tinggi iaitu sebanyak (0.88). Analisis deskriptif skor min dan sisihan piawai, SP yang telah digunakan bagi data kajian sebenar juga telah mendapat nilai kebolehgunaan yang tinggi berdasarkan aspek kebergunaan (min = 3.60, SP = 0.49), kemudahan (min = 3.52, SP = 0.50), reka bentuk (min = 3.63, SP = 0.49) dan kepuasan (min = 3.70, SP = 0.46). Kajian ini berjaya dibangunkan dan mendapat keputusan yang positif terhadap kesahan instrumen, kebolehppercayaan dan kebolehgunaan. Implikasi kajian ialah e-modul berpotensi digunakan sebagai bahan bantu belajar bagi standard kandungan haba tindak balas sesuai dengan proses pembelajaran dan pengajaran ketika ini yang lebih santai dan bersifat sendiri. Namun, antara cadangan penambahbaikan adalah meluaskan lagi populasi kajian untuk mendapatkan data persepsi kebolehgunaan e-Modul *Thermo-Q* yang lebih bervariasi.

Kata kunci: haba tindak balas, kebolehgunaan, model ADDIE, e-modul



DEVELOPMENT AND USABILITY OF E-MODULE THERMO-Q OF STANDARD CONTENT OF HEAT OF REACTION AMONG FORM FIVE STUDENT

ABSTRACT

Alternative learning materials, particularly in the topic of Thermochemistry, have received minimal attention in Malaysia. Therefore, this study was conducted with the aim of developing the Thermo-Q e-Module for the standard content of heat of reaction for Form 5 students and identifying the usability of the Thermo-Q e-Module. This study is a developmental study based on the ADDIE model design. Content validity, face validity and construct validity of the questionnaire were confirmed by two experts from the Department of Chemistry at Universiti Pendidikan Sultan Idris, UPSI. The study sample involved a total of 109 Form 5 Science stream students at SMK Seksyen 7 Shah Alam, with 30 students participating in the pilot study to determine the reliability of the e-Module and 79 students participating in the actual study to assess its usability. Data analysis for instrument validity used the percentage of expert agreement, with content validity recording an agreement percentage of 75.78%, face validity recording an agreement percentage of 85.42% and construct validity of the questionnaire recording an agreement percentage of 95.31%. Cronbach's Alpha was used to analyse the pilot study and obtained a high reliability value of 0.88. Descriptive analysis of minimum scores and standard deviations, SD, used for actual study data also yielded high usability values based on usability aspects (mean = 3.60, SD = 0.49), ease of use (mean = 3.52, SD = 0.50), design (mean = 3.63, SD = 0.49) and satisfaction (mean = 3.70, SD = 0.46). This study successfully developed and yielded positive results regarding instrument validity, reliability and usability. The implication of the study is that the e-Module has the potential to be used as a learning aid for the standard content of heat of reaction in accordance with the current learning and teaching process which is more relaxed and independent. However, one suggestion for improvement is to expand the study population to obtain more varied data on the perception of the usability of the Thermo-Q e-Module.

Keywords: heat of reaction, usability, ADDIE model, e-module

KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN PENULIS	iv
PENGHARGAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KANDUNGAN	viii
SENARAI JADUAL	xiii
SENARAI RAJAH	xv
SENARAI SINGKATAN	xvi
SENARAI LAMPIRAN	xvii
BAB 1: PENGENALAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	2
1.3 Penyataan Masalah	4
1.4 Objektif Kajian	5
1.5 Persoalan Kajian	6
1.6 Kerangka Konseptual	6
1.7 Kepentingan Kajian	7
1.7.1 Guru	7

1.7.2	Pelajar	8
1.8	Batasan Kajian	8
1.9	Definisi Secara Operasional	9
1.9.1	Pembangunan	9
1.9.2	Kebolehgunaan	9
1.9.3	E-modul	10
1.10	Rumusan	10

BAB 2: TINJAUAN LITERATUR 11

2.1	Pengenalan	11
2.2	Teori Konstruktivisme	12
2.3	Model ADDIE	13
2.4	Kepelbagaian pengajaran kimia	14
2.5	Perbezaan modul dan e-modul	17
2.6	Rumusan	19

BAB 3: METODOLOGI 20

3.1	Pengenalan	20
3.2	Reka bentuk kajian	21
3.3	Populasi dan sampel	22
3.4	Instrumen kajian	23
3.4.1	Borang Penilaian Kesahan Pakar bagi e-Modul <i>Thermo-Q</i>	24
3.4.2	Borang Soal Selidik Persepsi Kebolehgunaan e-Modul <i>Thermo-Q</i>	25

3.5	Kesahan	27
3.5.1	Kesahan bagi e-Modul <i>Thermo-Q</i>	27
3.5.2	Kesahan bagi konstruk soal selidik persepsi	30
3.6	Kebolehpercayaan	31
3.7	Kajian rintis	32
3.8	Kajian sebenar	33
3.9	Prosedur kajian	34
3.9.1	Peringkat Satu : Fasa Analisis	34
3.9.2	Peringkat 2 : Fasa Reka Bentuk	35
3.9.4	Peringkat 4 : Fasa Pelaksanaan	37
3.9.5	Peringkat 5: Fasa Penilaian	37

BAB 4: TATACARA PEMBANGUNAN e-MODUL 40

4.1	Pengenalan	40
4.2	Fasa-fasa yang terlibat dalam pembangunan e-Modul <i>Thermo-Q</i>	41
4.2.1	Fasa Pembinaan e-Modul <i>Thermo-Q</i>	41
4.2.2	Fasa Analisis (A)	42
4.2.3	Fasa Reka Bentuk (D)	44
4.2.4	Fasa Pembangunan (D)	47
4.2.5	Kesahan dan kajian rintis	53
4.2.6	Kajian lapangan atau kajian sebenar	54
4.3	Rumusan	54

BAB 5: ANALISIS DATA DAN PERBINCANGAN	55
5.1 Pengenalan	55
5.2 Analisis data daripada kajian sebenar	56
5.2.1 Persepsi Pelajar Terhadap Kebolehgunaan e-Modul <i>Thermo-Q</i>	56
5.2.2 Persepsi Pelajar Terhadap Kebergunaan e-Modul <i>Thermo-Q</i>	57
5.2.3 Persepsi Pelajar Terhadap Kemudahan Penggunaan e-Modul <i>Thermo-Q</i>	61
5.2.4 Persepsi Pelajar Terhadap Reka Bentuk	63
5.2.5 Persepsi Pelajar Terhadap Kepuasan Penggunaan e-Modul Modul <i>Thermo-Q</i>	66
5.3 Rumusan	68
BAB 6: KESIMPULAN DAN CADANGAN	69
6.1 Pengenalan	69
6.2 Kesimpulan kajian	69
6.3 Implikasi kajian	71
6.4 Cadangan kajian	72
6.5 Rumusan	73
RUJUKAN	74
LAMPIRAN A	77
LAMPIRAN B	78
LAMPIRAN C	90
LAMPIRAN D	101

LAMPIRAN E

102

LAMPIRAN F

105

**SENARAI JADUAL**

No. Jadual	Muka Surat
2.0 Perbandingan ciri-ciri e-modul dan modul pembelajaran	18
3.1 Pengagihan Responden	23
3.2 Skala Likert Empat Mata	25
3.3 Kesahan muka bagi e-Modul <i>Thermo-Q</i>	29
3.4 Kesahan kandungan bagi e-Modul <i>Thermo-Q</i>	29
3.5 Kesahan konstruk soal selidik persepsi bagi e-Modul <i>Thermo-Q</i>	30
3.6 Skala Likert empat mata	32
3.7 Jadual interpretasi Skor Min (Nunally & Bernstein 1994)	34
3.8 Jadual interpretasi Sisihan Piawai (Nunally & Bernstein 1994)	34
3.9 Ringkasan analisis data	38
4.1 Fasa dan Metodologi Model ADDIE bagi pembangunan E-Modul <i>Thermo-Q</i>	41
4.2 Peratus Persetujuan Pelajar Terhadap Kesesuaian Subtopik Termokimia dalam PdPc Kimia KBSM Tingkatan 5	44
4.3 Pecahan isi kandungan bagi e-Modul <i>Thermo-Q</i>	45
5.1 Interpretasi Skor Min Skala Likert Empat Mata	57
5.2 Interpretasi Nilai Sisihan Piawai	57
5.3 Analisis Data Kebergunaan e-Modul <i>Thermo-Q</i>	58



5.4	Analisis Data Kemudahan Penggunaan e-Modul <i>Thermo-Q</i>	61
5.5	Analisis Data Terhadap Reka Bentuk	64
5.6	Analisis Data Kepuasan Penggunaan e-Modul <i>Thermo-Q</i>	67

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Kerangka konseptual kajian	6
3.1	Model ADDIE	22
3.2	Formula peratus persetujuan pakar	27
4.1	Peratus Persetujuan Pelajar Terhadap Kesesuaian Subtopik Termokimia dalam PdPc Kimia KBSM Tingkatan 5	43
4.2	Lakaran awal e-Modul <i>Thermo-Q</i>	47
4.3	Muka hadapan e-modul	48
4.3	Senarai isi kandungan e-modul	49
4.5	Simulasi eksperimen	50
4.6	QEMCDE Table	51
4.7	Pop Quiz	52
4.8	Manual pengguna e-modul	53

SENARAI SINGKATAN

ISMP	Ijazah Sarjana Muda Pendidikan
UPSI	Universiti Pendidikan Sultan Idris
BBM	Bahan Bantu Belajar
KPM	Kementerian Pelajaran Malaysia
SP	Sisihan Piawai



SENARAI LAMPIRAN

- A** E-Modul *Thermo-Q*
- B** Borang Penilaian Kesahan Muka dan Kandungan
- C** Borang Penilaian Kesahan Konstruk Soal Selidik
- D** Analisis Data Peratus Kesahan Kandungan bagi setiap Skala Likert
- E** Analisis Data Peratus Kesahan Muka bagi setiap Skala Likert
- F** Analisis Data Kesahan Konstruk Soal Selidik Persepsi Kebolegunaan bagi e-Modul *Thermo-Q*



BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pengenalan

Malaysia mengimpikan untuk mencapai negara yang maju selari dengan negara-negara luar. Negara yang maju dapat didefinisikan sebagai negara yang mempunyai teknologi yang hebat dan ekonomi yang stabil. Dengan kata lain, penguasaan dalam skop teknologi tinggi dan canggih bagi suatu negara memberi impak positif dan secara langsung dapat mengubah perspektif pembangunan negara sebelum ini. Semakin meluas perkembangan teknologi pada suatu negara, semakin tinggi kedudukannya sebagai negara yang maju di dunia. Menurut Sheau et al. (2020), inti pembangunan di Malaysia terletak pada tahap pembangunan belia yang mempunyai asas yang kukuh khususnya dalam konteks pendidikan. Beliau juga menegaskan bahawa pembangunan belia perlu diberi perhatian dan tumpuan yang sewajarnya. Jelaslah bahawa, generasi



muda adalah aset penting kepada negara kita. Oleh itu, kita seharusnya fokus untuk mewujudkan anak muda yang bermoral, berintelekt tinggi yang mampu bersaing seiring dengan negara luar. Justeru itu, Kementerian Pendidikan Malaysia, KPM telah mengambil tindakan dengan memperbaiki lagi sistem pembelajaran di Malaysia selari dengan perkembangan revolusi perindustrian 4.0 dimana teknologi maklumat diaplikasikan dengan sangat meluas. Buktinya, kurikulum sekolah pada peringkat menengah digubal semula dari Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah, KBSM kepada Kurikulum Standard Sekolah Menengah, KSSM. KSSM adalah salah satu sistem kurikulum baru di sekolah yang berfokus kepada mewujudkan modal insan yang berfikir kreatif, kritis dan inovatif juga mewujudkan anak didik yang mahir dalam pelbagai bidang terutamanya dalam bidang teknologi maklumat selaras dengan keperluan abad ke-21 ini.



1.2 Latar Belakang Kajian

Menurut Falsafah Pendidikan Kebangsaan, Pendidikan di Malaysia adalah satu usaha berterusan ke arah memperkembangkan lagi potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu untuk mewujudkan insan yang seimbang dan harmonis dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani. Usaha ini adalah bagi melahirkan rakyat Malaysia yang berilmu pengetahuan, berakhlak mulia, bertanggungjawab, berketerampilan dan berkeupayaan mencapai kesejahteraan diri serta memberi sumbangan terhadap keharmonian dan kemakmuran keluarga, masyarakat dan negara (Saad & Rajamanickam, 2021). Ringkasnya, pendidikan memainkan peranan yang penting demi mewujudkan insan yang berkualiti tinggi dan berpotensi dapat mengharumkan nama negara. Disebabkan itu, setiap negara berlumba-lumba untuk menaik taraf





kualiti pendidikan agar dapat bersaing secara global. Menurut Linawati dan Wijaya (2022), Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, IPTER berkembang dengan pesat begitu juga dengan ilmu kimia.

Topik Termokimia merupakan salah satu subtopik dalam subjek kimia Tingkatan 5 iaitu pada bab 3. Berdasarkan Dokumen Standard Kurikulum dan Prestasi, DSKP subjek kimia topik ini mengandungi tiga standard kandungan (11.1 perubahan haba dalam tindak balas, 11.2 haba tindak balas dan 11.3 aplikasi tindak balas endotermik dan eksotermik dalam kehidupan harian). Terdapat beberapa istilah konsep entalpi yang perlu difahami oleh para pelajar iaitu atom, unsur, ion dan sebatian. Namun pelajar mengalami kekeliruan dalam maksud istilah, keadaan fasa yang digunakan (atom, ion, unsur atau sebatian), tanda entalpi (negatif bagi tindak balas eksotermik atau positif bagi tindak balas endotermik) dan juga pembinaan persamaan kimia (Wiji & Mulyani, 2018). Oleh itu, kajian ini berfokus kepada standard kandungan 11.2 haba tindak balas yang di dalamnya terdiri daripada tiga standard pembelajaran iaitu 11.2.1 menentukan haba pemendakan melalui aktiviti, 11.2.2 menentukan haba penyesaran melalui aktiviti dan 11.2.3 membandingkan haba peneutralan bagi tindak balas antara asid kuat-alkali kuat, asid kuat-alkali-lemah, asid lemah-alkali kuat dan asid lemah-alkali lemah.

Menurut Hemayanti et al. (2020), ilmu kimia merupakan proses dan produk. Proses yang beliau maksudkan adalah kegiatan ilmiah untuk menyempurnakan pengetahuan mahupun untuk menemukan pengetahuan baru. Manakala, produk pula diertikan sebagai hasil proses yang berupa fakta, konsep, prinsip dan hukum serta teori temuan ilmunan kimia. Di Malaysia, subjek kimia wajib diambil kepada mana-mana





pelajar yang mengambil aliran Sains tulen ataupun Sains teknologi pada tingkatan empat dan lima. Berdasarkan Nurhamidah et al. (2021), kandungan subjek kimia adalah pembelajaran yang menggunakan daya imaginasi yang tinggi disebabkan sifatnya yang berbentuk abstrak termasuklah tajuk Termokimia. Oleh yang demikian, kaedah pengajaran dan pembelajaran bagi topik Termokimia ini perlu dipilih dan digubal dengan teliti selaras dengan pembelajaran abad ke-21.

1.3 Penyataan Masalah

Di Malaysia, bidang Sains iaitu subjek kimia, biologi dan fizik antara subjek yang tersusah pada peringkat sekolah menengah. Mereka yang pernah dan sedang mempelajari bidang ini sudah pasti menyedari perbezaan tahap kesukaran aliran Sains dengan aliran yang lain. Termokimia adalah topik yang tersulit kepada pelajar kerana melibatkan konsep dan aplikasi pengiraan (Aldwinarta et al., 2023). Termokimia dianggap susah oleh pelajar kerana melibatkan konsep pengiraan yang kompleks (Nabhan et al., 2022).

Implikasinya, pelajar tidak menikmati keseronokan belajar subjek kimia. Pemahaman pelajar yang salah tentang suatu konsep dapat menghambat pembelajaran di masa depan termasuk dalam pembelajaran kimia (Cahya et al., 2019). Menurut Rahmatania et al. (2021), konsep-konsep yang terdapat dalam isi kandungan kimia tidak dapat dipelajari dengan efektif tanpa melakukan kegiatan eksperimen. Namun Nur Zaitul Akmar et al. (2022) menerangkan bahawa masa yang diperuntukkan untuk melaksanakan kerja amali kimia di sekolah tidak mencukupi.



Faktor pelaksanaan eksperimen kimia di sekolah berkurang adalah kerana radas dan bahan yang mahal, persiapan dan pelaksanaan mengambil masa yang lama dan risiko mengalami kemalangan adalah tinggi (Widarti et al., 2022). Kesannya, masa pembelajaran yang terhad menyebabkan guru cenderung mengajar hanya berpandukan buku teks kimia dan mengarahkan murid belajar secara mandiri.

Walaupun, Erna Suryani et al. (2021) menjelaskan bahawa prestasi pelajar belajar subjek kimia menggunakan e-modul lebih tinggi berbanding dengan belajar menggunakan buku teks sahaja. Dengan itu, kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengenal pasti kebolehgunaan terhadap pembangunan sebuah e-modul *Thermo-Q* yang berfungsi sebagai Bahan Bantu Mengajar, BBM dan Bahan Bantu Belajar, BBB semasa sesi pembelajaran berlangsung.

1.4 Objektif Kajian

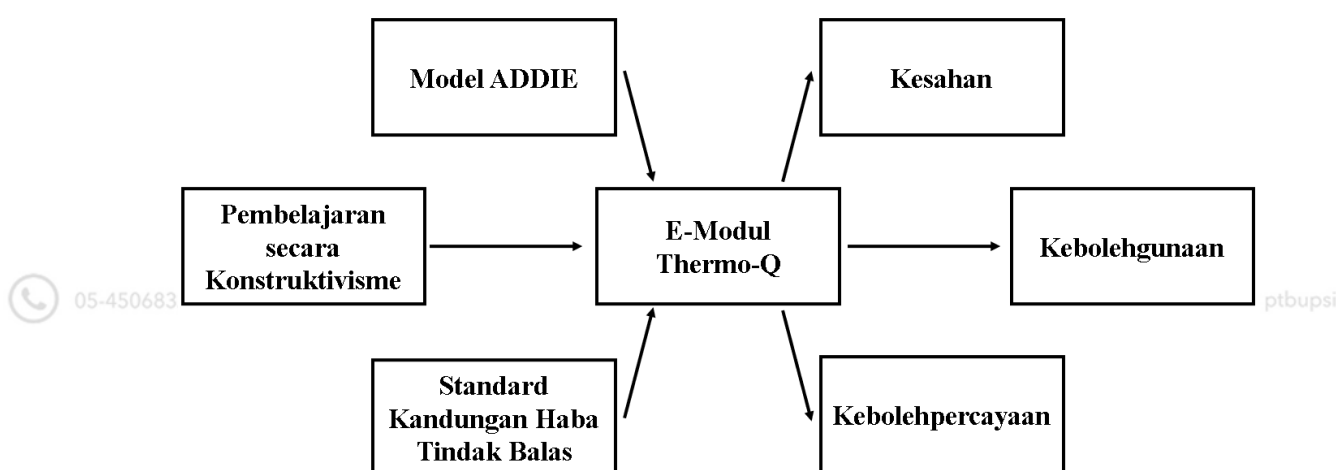
1.4.1 Membangunkan e-Modul *Thermo-Q* bagi standard kandungan haba tindak balas Tingkatan 5.

1.4.2 Menenalpasti kebolehgunaan e-Modul *Thermo-Q*

1.5 Persoalan Kajian

- 1.5.1 Adakah e-Modul *Thermo-Q* mendapat kesahan yang baik?
- 1.5.2 Adakah e-Modul *Thermo-Q* yang dibangunkan mempunyai persepsi yang memuaskan dari aspek kebolehgunaan?

1.6 Kerangka Konseptual



Rajah 1.1 Kerangka konseptual kajian

Rajah 1.1 menunjukkan kerangka konseptual kajian yang menggunakan model ADDIE dalam membangunkan produk e-Modul *Thermo-Q* yang melibatkan lima fasa iaitu fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa pembangunan, fasa pelaksanaan dan fasa penilaian. Modul ini dibina berdasarkan standard kandungan haba tindak balas yang dipecahkan kepada beberapa standard pembelajaran iaitu 11.2.1 menentukan haba pemendakan melalui aktiviti, 11.2.2 menentukan haba penyesaran melalui aktiviti, 11.2.3



membandingkan haba peneutralan bagi tindak balas antara berikut melalui aktiviti eksperimen: asid kuat dan alkali kuat, asid lemah dan alkali kuat, asid kuat dan alkali lemah serta asid lemah dan alkali lemah dan 11.2.4 membandingkan haba pembakaran bagi beberapa jenis alkohol melalui eksperimen. Selain itu, pembelajaran secara konstruktivisme di aplikasikan dalam e-Modul *Thermo-Q*. Selepas produk selesai dibina, modul ini akan disahkan dari aspek muka dan isi kandungan serta konstruk soal selidik persepsi oleh pakar daripada Jabatan Kimia. Seterusnya, produk akan menjalankan kajian rintis untuk mengenalpasti kebolehpercayaan yang melibatkan pelajar Tingkatan 5 aliran Sains. Akhir sekali, pengkaji akan menjalankan kajian sebenar untuk mengenalpasti kebolehgunaan e-modul serta akan menganalisis data tersebut menggunakan analisis deskriptif.



1.7 Kepentingan Kajian

Kajian ini penting agar modul yang dibina dapat memberi manfaat kepada warga pendidik di sekolah terutamanya kepada barisan guru-guru dan semua pelajar aliran Sains. Selain itu, kajian ini mengharapkan terdapat perubahan yang signifikan terhadap tahap penguasaan topik Termokimia khususnya pada standard kandungan haba tindak balas dalam kalangan pelajar Tingkatan 5.

1.7.1 Guru

Bagi guru pula, e-Modul *Thermo-Q* adalah salah satu bahan PdPc yang dapat membantu para pendidik dalam pengajaran topik Termokimia sesuai dengan DSKP KSSM Kimia. Warga guru boleh merancang serta menyediakan PdPc menggunakan





e-Modul *Thermo-Q* dengan berkesan dan tersusun semasa pengendalian topik Termokimia tersebut. Dengan ini, e-modul ini boleh mempelbagaikan dan memudahkan aktiviti pengajaran dalam kelas.

1.7.2 Pelajar

E-Modul *Thermo-Q* merupakan bahan bantu belajar, BBM yang menggunakan kaedah konstruktivisme bertujuan untuk mengasah pelajar untuk mempelajari topik Termokimia secara sendiri sebelum guru memberi kefahaman lebih lanjut di sekolah. Dengan ini, motivasi pelajar untuk mempelajari topik Termokimia boleh dipertingkatkan. Di samping itu, aktiviti PdPc yang berbentuk e-modul ini boleh merangsang minat pelajar dan menyeronokkan pelajar dalam pembelajaran kimia.



1.8 Batasan Kajian

Kajian ini hanya diperincikan kepada pelajar yang mengambil subjek kimia Tingkatan 5 kerana kajian hanya berfokus kepada topik Termokimia. Responden pula hanya terdiri daripada pelajar Tingkatan 5 yang mengambil subjek kimia di SMK Seksyen 7 Shah Alam Selangor iaitu mereka yang menduduki kelas 5 Paladium, 5 Kristal, 5 Iridium dan 5 Ferum. Hal ini kerana, pengkaji menggunakan kaedah persampelan mudah kerana terdapat beberapa kekangan yang berlaku semasa menjalankan kajian iaitu masa dan bajet yang terhad untuk menjalankan kajian dengan populasi berskala besar.



1.9 Definisi Secara Operasional

1.9.1 Pembangunan

Kamus Dewan Edisi Keempat (2003) mendefinisikan pembangunan sebagai perihai membangun, proses membangun (mencapai kemajuan, perkembangan), usaha atau kegiatan membangunkan (memajukan dan mengembangkan).

Menurut Sufian et al. (2005), pembangunan diertikan sebagai pengubahsuaian dan penambahbaikan yang dijalankan secara beransur-ansur demi kesejahteraan. Pembangunan membawa maksud usaha atau kegiatan membangunkan sesuatu samada ianya mengembangkan atau memajukan sesuatu.

Oleh itu, pembangunan didefinisikan sebagai membangunkan e-Modul *Thermo-Q* dalam kajian ini. E-modul *Thermo-Q* dibangunkan adalah sebagai bahan bantu mengajar, BBM dan bahan bantu belajar, BBB yang berfungsi sebagai pemudah cara dalam sesi pembelajaran khususnya dalam tajuk Termokimia.

1.9.2 Kebolehgunaan

Kebolehgunaan merupakan keupayaan suatu produk yang dihasilkan atau dibangunkan yang diguna pakai oleh pengguna itu sendiri (Mack & Sharples, 2009). Dari segi bahasa, kebolehgunaan ialah istilah yang digunakan untuk menandakan kesenangan menggunakan sesebuah alat atau mana-mana benda buatan manusia untuk mencapai matlamat tertentu. Oleh itu, kebolehgunaan dalam konteks kajian ini membawa maksud betapa cekap e-Modul *Thermo-Q* dapat membantu para pelajar Tingkatan 5 dalam pembelajaran tajuk Termokimia bagi standard kandungan haba tindak balas.

1.9.3 E-modul

Modul elektronik atau e-modul, didefinisikan sebagai suatu media pembelajaran dengan menggunakan komputer yang menampilkan teks, gambar, grafik, audio, animasi dan video dalam proses pembelajaran (Nugraha et al., 2015).

Dalam kajian ini, e-Modul *Thermo-Q* merupakan BBM dan BBB berbentuk digital yang dibina khas untuk mata pelajaran kimia tajuk Termokimia standard kandungan haba tindak balas bertujuan sebagai pemudah cara dan rujukan kepada para guru dan anak didik di sekolah.

1.10 Rumusan

Bab satu membincangkan mengenai kajian melibatkan pengenalan, latar belakang kajian, pernyataan masalah, objektif kajian, persoalan kajian, kerangka konseptual, kepentingan kajian, batasan kajian, definisi istilah dan rumusan.