



**PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN
MODUL SIMULASI EKSPERIMEN SUBTOPIK
MUATAN HABA TENTU TINGKATAN
EMPAT DALAM KALANGAN
GURU PELATIH FIZIK
UPSI**



FATIN SHAHEERA BINTI KHAIRUL HAMIZAL

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2023





05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN MODUL SIMULASI
EKSPERIMEN SUBTOPIK MUATAN HABA TENTU
TINGKATAN EMPAT DALAM KALANGAN
GURU PELATIH FIZIK
UPSI

FATIN SHAHEERA BINTI KHAIRUL HAMIZAL



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

LAPORAN TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK
MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA MUDA PENDIDIKAN

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2023



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada 23 Januari 2023

i. Perakuan pelajar :

Saya, Fatin Shaheera binti Khairul Hamizal, D20191088408, Fakulti Sains dan Matematik, dengan ini mengaku bahawa tesis yang bertajuk *Pembangunan dan Kebolehgunaan Modul Simulasi Eksperimen Subtopik Muatan Haba Tentu Dalam Kalangan Guru Pelatih Fizik di Universiti Pendidikan Sultan Idris* 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 sejasanya dan secukupnya

Tandatangan pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, Rosazley bin Ramly dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk *Pembangunan dan Kebolehgunaan Modul Simulasi Eksperimen Subtopik Muatan Haba Tentu Tingkatan Empat Dalam Kalangan Guru Pelatih Fizik di Universiti Pendidikan Sultan Idris* dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas bagi memenuhi sebahagian syarat untuk memperoleh Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (Fizik) dengan Kepujian.

18/02/2023

Tarikh

Tandatangan Penyelia





PENGHARGAAN

Alhamdulillah, bersyukur saya ke hadrat Allah S.W.T kerana di atas izinNya , saya berjaya menyiapkan projek penyelidikan tahun akhir saya. Sepanjang proses untuk saya menyiapkan projek penyelidikan tahun akhir ini, saya telah mendapat banyak sokongan, bimbingan dan kerjasama dari pelbagai pihak. Melalui peluang ini, saya ingin memberikan penghargaan dan mengucapkan ribuan terima kasih kepada pensyarah penyelia iaitu Dr. Rosazley bin Ramly atas segala bimbingan, tunjuk ajar, saranan dan nasihat yang diberikan sepanjang tempoh menyiapkan projek penyelidikan ini. Saya amat menghargainya dan akan saya kenang sehingga akhir hayat. Tidak dilupakan, saya juga ingin mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada tulang belakang saya. Terima kasih buat ibu, ayah, keluarga tercinta serta rakan-rakan seperjuangan atas sokongan, nasihat dan kasih sayang yang diberikan. Tanpa adanya sokongan, nasihat dan kasih sayang yang tidak terhenti, mustahil untuk saya berjaya menyiapkan projek penyelidikan ini. Akhir sekali, saya juga ingin memberikan penghargaan kepada guru pelatih Fizik semester lima dan semester tujuh yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam kajian ini. Kesudian untuk menjadi responden bagi kajian ini amat saya hargai. Tiada daya saya untuk membalas segala jasa yang diberikan oleh semua pihak yang terlibat dari pelbagai aspek. Semoga Allah S.W.T membalas segala kebaikan yang diberikan dengan kebaikan lain pada masa akan datang.





ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan modul simulasi eksperimen bagi subtopik Muatan Haba Tentu bagi mata pelajaran Fizik Tingkatan Empat dan menilai kebolehgunaannya dalam kalangan guru pelatih Fizik UPSI. Modul ini dibangunkan berlandaskan model ADDIE yang terdiri daripada lima fasa iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian. Kajian ini adalah kajian reka bentuk dan pembangunan yang melibatkan pendekatan kuantitatif. Kajian ini melibatkan penggunaan borang soal selidik dengan skala empat likert untuk menilai kesahan pakar bagi kesahan muka dan kandungan modul oleh golongan pakar, kebolehpercayaan modul dan kebolehgunaan modul daripada pandangan guru pelatih Fizik UPSI. Pemilihan pakar adalah berdasarkan pengalaman bekerja manakala pemilihan responden kajian adalah berdasarkan teknik persampelan mudah. Oleh itu, seramai tiga orang pakar yang terdiri daripada seorang pensyarah kanan UPSI dan dua orang guru mata pelajaran Fizik dengan pengalaman bekerja melebihi lima tahun telah dipilih. Responden kajian rintis terdiri daripada 15 orang guru pelatih Fizik semester 5 manakala responden kajian sebenar terdiri daripada 73 orang guru pelatih Fizik semester 7. Nilai kesahan pakar dihitung menggunakan rumus peratusan persetujuan pakar. Bagi nilai kebolehpercayaan modul, ia diukur berdasarkan nilai *Cronbach's Alpha* manakala nilai kebolehgunaan modul dinilai melalui hasil analisis menggunakan perisian *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 29. Hasil dapatan data menunjukkan modul ini memperoleh nilai peratusan persetujuan pakar yang tinggi bagi kesahan muka dan kesahan kandungan modul iaitu 96.43% dan 99.17%, nilai kebolehpercayaan modul sebanyak 0.689 dan nilai min keseluruhan bagi kebolehgunaan modul ialah 3.64. Kesimpulannya, kajian ini telah berjaya membangunkan satu modul simulasi eksperimen bagi subtopik Muatan Haba Tentu tingkatan empat yang mempunyai nilai kesahan dan kebolegunaan yang tinggi. Pembangunan modul simulasi ini dipercayai dapat membantu guru melaksanakan sesi pengajaran dan pembelajaran yang menarik bagi subtopik Muatan Haba Tentu bersesuaian dengan penggunaan modul sebagai panduan penggunaan simulasi oleh guru dan pelajar.





DEVELOPMENT AND USABILITY OF EXPERIMENTAL SIMULATION MODULE FOR SUBTOPIC SPECIFIC HEAT CAPACITY FORM FOUR AMONG PHYSICS TRAINEE TEACHER UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

ABSTRACT

This study aims to develop an experimental simulation module for the subtopic of Specific Heat Capacity in form four Physics syllabus and assess its usability among UPSI Physics trainee teachers. This module was developed based on the ADDIE model which consists of five phases namely analysis, design, development, implementation and assessment. This study is a design and development study involving a quantitative approach. The study involved the use of a four Likert scale questionnaire to assess expert validity for the face and content validity of the module by the expert group, the reliability of the module and the usability of the module from the view of the UPSI Physics trainee teachers. The selection of experts is based on work experience and job scope while the selection of study respondents is based on the simple sampling technique. Therefore, as many as three experts consisting of a UPSI Physics lecturer and two Physics teachers with working experience exceeding five years were selected. The respondents of the pilot study consisted 15 of 5th semester of Physics trainee teachers while the respondents of the real study consisted 73 of 7th semester Physics trainee teachers. The expert validity score was calculated using the expert approval percentage formula. For the module reliability value, it was measured based on the Cronbach's Alpha value while the module usability value was assessed through the analysis results using the Statistical Package for Social Science (SPSS) version 29 software. The data results showed that this module obtained high expert approval percentage values for the face validity and content validity of the module, which were 96.43% and 99.17%, the module reliability value was 0.689 and the overall min value for module usability was 3.64. In conclusion, this study has been successful in developing a simulation module of experiments for the subtopic of Specific Heat Capacity in form four Physics syllabus which has a high validity and usability value. The development of this simulation module is believed to be able to help teachers carry out interesting teaching and learning sessions for the subtopic of Specific Heat Capacity in accordance with the use of the module as a guide for the use of simulations by teachers and students.





KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI SINGKATAN	xiv
SENARAI LAMPIRAN	xv
SENARAI RUMUS	xvi

BAB 1 PENGENALAN

1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang	2
1.3 Pernyataan Masalah	4
1.4 Objektif Kajian	9
1.5 Persoalan Kajian	9
1.6 Skop dan Batasan Kajian	9
1.7 Kepentingan Kajian	10
1.8 Kerangka Konsep Kajian	11
1.9 Definisi Operasi	12





1.9.1 Kebolegunaan	12
1.9.2 Simulasi	12
1.9.3 Muatan Haba Tentu	12
1.10 Rumusan	13

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.1 Pengenalan	14
2.2 Teori Pembelajaran	15
2.2.1 Teori Konstruktivisme	15
2.3 Penggunaan Simulasi dalam Pembelajaran dan Pembelajaran	16
2.4 Penggunaan Modul dalam Pengajaran dan Pembelajaran	18
2.5 Rumusan	19



BAB 3 METODOLOGI

3.1 Pengenalan	20
3.2 Reka Bentuk Kajian	21
3.3 Pembangunan Modul	21
3.3.1 Fasa Analisis	21
3.3.2 Fasa Reka Bentuk	22
3.3.3 Fasa Pembangunan	22
3.3.4 Fasa Pelaksanaan	22
3.3.5 Fasa Penilaian	23
3.4 Populasi dan Sampel Kajian	23
3.5 Lokasi Kajian	24



3.6 Instrumen Kajian	24
3.6.1 Borang Kesahan Pakar	26
3.6.2 Borang Soal Selidik Kebolegunaan Modul	26
3.7 Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Kajian	27
3.7.1 Kesahan Instrumen Kajian	28
3.7.2 Kebolehpercayaan Instrumen Kajian	30
3.8 Analisis Data	31
3.9 Rumusan	32

BAB 4 PEMBANGUNAN MODUL

4.1 Pengenalan	33
4.2 Pembangunan Modul Simulasi Eksperimen Subtopik Muatan	34
Haba Tentu Tingkatan Empat Dalam Kalangan Guru Pelatih Fizik	
4.2.1 Fasa Analisis	34
4.2.2 Fasa Reka Bentuk	35
4.2.3 Fasa Pembangunan	37
4.2.4 Fasa Pelaksanaan	42
4.2.5 Fasa Penilaian	43
4.3 Rumusan	43

BAB 5 ANALISIS DATA

5.1 Pengenalan	45
5.2 Analisis Latar Belakang Responden	46
5.3 Analisis Data Kebolegunaan Modul Simulasi Eksperimen	47

dalam Subtopik Muatan Haba Tentu

5.3.1 Aspek Kebergunaan	47
5.3.2 Aspek Mudah Digunakan	51
5.3.3 Aspek Mudah Dipelajari	55
5.3.4 Aspek Kepuasan	58
5.3.5 Keseluruhan	61
5.4 Rumusan	62

BAB 6 PERBINCANGAN, CADANGAN DAN

KESIMPULAN

6.1 Pengenalan	63
6.2 Perbincangan Dapatan Kajian	63
6.2.1 Pembangunan Modul Simulasi Eksperimen	64
6.2.2 Kebolegunaan Modul Simulasi Eksperimen Subtopik Muatan Haba Tentu Fizik Tingkatan 4 Dalam Kalangan Guru Pelatih Fizik	68
6.3 Kesimpulan	69
6.4 Cadangan Kajian Lanjutan	70

RUJUKAN	72
----------------	----

LAMPIRAN

A) Kesahan Pakar	76
B) Soal Selidik	89

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
3.1	Penerangan Berdasarkan Skala Likert Empat Mata	25
3.2	Interpretasi Skala Alpha Cronbach	28
3.3	Kesahan Muka bagi Modul Simulasi Eksperimen dan Borang Soal Selidik Kebolegunaan Modul	29
3.4	Kesahan Kandungan bagi Modul Simulasi Eksperimen dan Borang Soal Selidik Kebolegunaan Modul	30
3.5	Tafsiran nilai julat min	32
4.1	Pemerhatian Simulasi Eksperimen Subtopik Muatan Haba Tentu Pepejal	40
4.2	Pengiraan Simulasi Eksperimen Subtopik Muatan Haba Tentu Pepejal	40
4.3	Pemerhatian Simulasi Eksperimen Subtopik Muatan Haba Tentu Cecair	40
4.4	Pengiraan Simulasi Eksperimen Subtopik Muatan Haba Tentu Cecair	41
5.1	Maklumat Demografi Responden	45
5.2	Analisis Kekerapan, Peratusan, Min, dan Sisihan Piawai Untuk Aspek Kebergunaan	47
5.3	Analisis Kekerapan, Peratusan, Min, Sisihan Piawai Untuk Asspek Mudah Digunakan	51
5.4	Analisis Kekerapan, Peratusan, Min, Sisihan Piawai	55



Untuk Aspek Mudah Dipelajari

5.5	Analisis Kekerapan, Peratusan, Min, Sisihan Piawai	58
-----	--	----

Untuk Aspek Kepuasan

5.6	Kebolehgunaan Modul Simulasi Eksperimen Dalam	61
-----	---	----

Subtopik Muatan Haba Tentu Dalam Kalangan Guru
Pelatih Fizik UPSI

6.1	Peratusan Persetujuan Kesahan Muka Modul Simulasi	65
-----	---	----

Eksperimen Subtopik Muatan Haba Tentu Tingkatan
Empat

6.2	Peratusan Persetujuan Kesahan Kandungan Modul	66
-----	---	----

Simulasi Eksperimen Subtopik Muatan Haba Tentu
Tingkatan Empat



**SENARAI RAJAH**

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Kerangka Konsep Kajian	10
4.1	Pembangunan Muka Depan Modul Simulasi Eksperimen Subtopik Muatan Haba Tentu Tingkatan Empat	37
4.2	Pembangunan Senarai Isi Kandungan Modul Simulasi Eksperimen Subtopik Muatan Haba Tentu Tingkatan Empat	37
4.3	Pemilihan Simulasi OLABS bagi Eksperimen Subtopik Muatan Haba Tentu	38
4.4	Pembangunan Modul Simulasi Eksperimen Subtopik Muatan Haba Tentu Tingkatan Empat	40





SENARAI SINGKATAN

ABM	Alat Bantu Mengajar
ADDIE	Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation
BBM	Bahan Bantu Mengajar
DSKP	Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
PAK-21	Pendidikan Abad ke-21
PdPR	Pengajaran dan Pembelajaran di Rumah
PKP	Perintah Kawalan Pergerakan
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics
UPSI	Universiti Pendidikan Sultan Idris





SENARAI LAMPIRAN

- A Borang Kesahan Pakar
- B Borang Soal Selidik Kebolehgunaan Modul Simulasi Eksperimen
Subtopik Muatan Haba Tentu Tingkatan Empat





SENARAI RUMUS

No. Rumus		Muka Surat
1.1	Muatan Haba Tentu	7
3.1	Peratusan Persetujuan Pakar Terhadap Kesahan	27
	Muka dan Kesahan Kandungan	





BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Dalam sistem pendidikan di Malaysia, terdapat kurikulum sains kebangsaan yang merangkumi kurikulum mata pelajaran sains teras dan elektif. Mata pelajaran sains teras mula diperkenalkan sejak sekolah rendah, menengah rendah sehingga ke menengah atas. Mata pelajaran sains elektif adalah Fizik, Kimia dan Biologi yang mula diperkenalkan kepada pelajar menengah atas. Fokus yang ditumpukan kepada pelajar yang mengikuti Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) Fizik adalah bagi memastikan pelajar ini boleh menyelesaikan masalah dan membuat keputusan berdasarkan sikap saintifik dan nilai murni serta membudayakan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM). Justeru itu, pendekatan pengajaran dan pembelajaran berteraskan teknologi bagi mata pelajaran Fizik adalah wajar.

Dalam dunia yang dilingkari kemajuan sains dan teknologi ini, perkembangan teknologi komunikasi dan maklumat sedikit sebanyak telah mengubah gaya hidup manusia dalam kepelbagaian aspek termasuklah aspek pendidikan. Teknologi secara asasnya adalah hasil daripada perkembangan ilmu pengetahuan (Sudarsri Lestari,





2018). Memasuki era pendidikan abad ke-21 (PAK21), kemajuan teknologi telah mendesak para pendidik dan pelajar untuk menguasai kemahiran PAK21. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran dan pengajaran mempunyai cabaran yang tersendiri. Namun begitu, guru sebagai pelaksana pengajaran perlu memvariasikan kaedah pengajaran (Nur Amelia Adam & Lilia Halim, 2019). Oleh itu, penguasaan kemahiran PAK21 oleh dua golongan pengamal ilmu ini adalah penting bagi memastikan guru dan pelajar masing-masing dapat mengatasi cabaran dan peluang untuk bertahan dalam sistem pendidikan era kini.

1.2 Latar Belakang

Mata pelajaran Fizik merupakan mata pelajaran yang sukar untuk dikuasai. Kenyataan ini disokong oleh kajian yang dijalankan oleh Azlina Mazlan dan Nik Ahmad Faris Nik Abdullah (2021), fizik merupakan subjek yang dianggap sukar oleh pelbagai peringkat pendidikan terutamanya bagi pelajar sekolah menengah. Merujuk kajian yang dijalankan oleh Mohd Taufek Harun dan Mohd Ikhwan Hadi Bin Yaacob (2021), penguasaan mata pelajaran Fizik merupakan suatu perkara yang mencabar bagi murid sekolah menengah. Ekoran itu, jumlah pelajar yang berminat untuk mengambil mata pelajaran Fizik semakin berkurang. Kementerian Pendidikan Malaysia (2019) menyatakan bilangan calon Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) bagi mata pelajaran Fizik semakin berkurang saban tahun. Selain itu, peratusan pelajar yang gagal dalam peperiksaan mata pelajaran Fizik juga kian meningkat.





Pembelajaran mata pelajaran Fizik tidak hanya tertumpu kepada pemahaman teori dan konsep sahaja walaupun ia merupakan elemen yang penting bagi pembelajaran berteraskan sains. Fizik juga merupakan mata pelajaran yang melibatkan aktiviti amali dan eksperimen yang memerlukan aktiviti *hands-on* dalam sesi pengajaran dan pembelajaran. Berdasarkan kajian yang dijalankan oleh Aslindawati Binti Abdullah, Nurul Syafiqah Yap Abdullah dan Mohd Ikhwan Hadi Bin Yaacob (2021), pelajar akan bosan untuk belajar Fizik kerana jika tidak diberikan peluang untuk menjalankan aktiviti secara *hands-on*.

Pemahaman teori, konsep dan aktiviti amali berkemungkinan menjadi punca kepada wujudnya pandangan negatif pelajar terhadap mata pelajaran Fizik. Oleh itu, guru memainkan peranan yang sangat penting untuk meningkatkan kualiti pengajaran bagi meningkatkan kecenderungan pelajar terhadap mata pelajaran Fizik. Antara kaedah yang boleh diusahakan oleh guru adalah dengan mengambil kira minat, sikap dan persepsi pelajar terhadap mata pelajaran Fizik (Noorzana Khamis & Fatin Aliah Phang, 2021).

Dalam meniti arus pemodenan teknologi di negara kita, penggunaan teknologi dalam bidang pendidikan bukanlah suatu perkara yang asing. Teknologi adalah kemudahan yang bermanfaat terhadap sistem pendidikan sebagai tunjang kepada keberhasilan pengajaran dan pembelajaran. Antara implementasi teknologi dalam pendidikan adalah sebagai media pembelajaran dan sumber belajar. Melalui teknologi, guru dapat menjadikan sesi pengajaran dan pembelajaran menarik. Kesannya, pelajar akan tertarik untuk mengikuti sesi pengajaran dan pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru.





Rentetan daripada pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran di rumah (PdPR) yang lalu, pelbagai lapisan pendidik termasuk guru mula celik mata berkenaan penggunaan teknologi seperti simulasi dalam pengajaran. Kebanyakan guru sedar akan kewujudan simulasi yang dibangunkan oleh golongan pakar namun kurang kemahiran untuk menggunakannya. Kesannya, guru memilih untuk tidak menggunakannya kerana kekurangan panduan modul penggunaan simulasi yang dibangunkan. Tuntasnya, modul simulasi eksperimen adalah relevan untuk dibangunkan bagi membolehkan guru dapat mengoptimumkan penggunaan teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran.

Oleh itu, kajian ini dibangunkan untuk menerapkan penggunaan modul simulasi eksperimen bagi subtopik Muatan Haba Tentu Tingkatan Empat dalam sesi pengajaran dan pembelajaran. Modul simulasi eksperimen yang dibangunkan adalah berfokuskan kepada penggunaannya sebagai bahan bantu mengajar guru dalam memudahkan urusan guru untuk merujuk di samping membantu guru untuk mencari alternatif pengajaran.

1.3 Pernyataan Masalah

Merujuk laporan analisis keputusan peperiksaan SPM tahun 2020 yang dikeluarkan oleh Lembaga Peperiksaan Kementerian Pendidikan Malaysia pada 9 Jun 2021, data menunjukkan keputusan peperiksaan bagi mata pelajaran Fizik menurun berbanding tahun sebelumnya. Kekurangan individu dalam bidang sains akan mendatangkan kesan kepada negara untuk menuju ke arah pembangunan negara maju,





melahirkan generasi berfikiran saintifik sekali gus menyebabkan kekurangan tenaga pengajar dalam bidang sains. Oleh hal yang demikian, para guru perlu melakukan inovasi atau perubahan dalam pengajaran bagi menarik minat pelajar untuk menceburi bidang sains sejak mereka berada di bangku sekolah lagi.

Kebelakangan ini, perubahan atau inovasi yang dapat dibawa oleh guru kepada pelajar dalam usaha untuk meningkatkan motivasi pelajar mempelajari mata pelajaran Fizik adalah melalui pengenalan kaedah pengajaran dan pembelajaran yang interaktif. Berdasarkan kajian yang dijalankan oleh Abd Hakim Abdul Majid, Mokhairi Makhtar dan Syadiah Nor Wan Shamsuddin (2018), proses pengajaran dan pembelajaran yang melibatkan elemen teknologi dan kaedah pengajaran interaktif akan mendapat perhatian pelajar kerana ianya mempunyai elemen kreatif dan menarik. Merujuk kajian yang dijalankan oleh Saharia Ismail, Roslida Saad, Noor Adawiyah Ahmad Radzi, Nor Ainee Idris dan Noorizda Emellia Mohd Aziz (2021), penggunaan teknologi dalam pengajaran berupaya untuk mendatangkan kesan positif terhadap pelajar kerana sesi pengajaran akan menjadi jauh lebih menarik.

Antaranya, guru boleh menggunakan alat bantu mengajar berteraskan teknologi seperti penggunaan simulasi bagi menggantikan eksperimen sebenar sebagai inisiatif guru untuk menjadikan pengajaran berbentuk interaktif. Contoh simulasi yang dapat digunakan oleh guru ialah OLABs. Merujuk kepada kajian yang dijalankan oleh Syarifah Rahmiza Muzana, Silvi Puspa Widya Lubis dan Wirda (2021), simulasi dipercayai dapat menggantikan eksperimen sebenar. Namun begitu, bagi memastikan pengenalan simulasi dalam sesi pengajaran dan pembelajaran berkesan guru juga





perlu mempunyai bahan rujukan seperti modul simulasi eksperimen yang menerangkan mengenai pelaksanaan simulasi secara terperinci.

Pengenalan modul simulasi eksperimen sebagai bahan bantu mengajar guru dapat meningkatkan keyakinan guru bagi melibatkan penggunaan teknologi seperti simulasi sebagai alat bantu mengajar dalam pengajaran dan pembelajaran. Kebanyakan guru kurang yakin untuk menggunakan teknologi kerana kurang kemahiran untuk mengendalikan teknologi tanpa sebarang panduan. Kajian yang dibangunkan oleh Saharia Ismail, Roslida Saad et al. (2021) menjelaskan bahawa terdapat guru yang meluahkan kekurangan panduan dalam bidang berteraskan teknologi akan menyebabkan mereka mengalami kesukaran untuk menggunakan teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran sehinggakan terdapat di antara mereka yang merasakannya sebagai beban. Justifikasinya, panduan seperti modul simulasi eksperimen adalah perlu bagi membantu guru untuk berupaya menggunakan alat bantu mengajar berteraskan teknologi dalam sesi pengajaran dan pembelajaran di sekolah.

Selain meningkatkan motivasi pelajar, kaedah pembelajaran interaktif melalui simulasi oleh guru juga dapat membantu pelajar untuk memahami sesuatu konsep dengan baik. Kenyataan ini disokong melalui kajian yang dijalankan oleh Rafiza (dalam Noor Suriani Nazruddin, Noryanti Samsudin dan Nur Sa'adah Mohd Hisam, 2022) yang mengatakan kaedah pembelajaran interaktif berupaya untuk membantu pelajar dari segi meningkatkan kefahaman konsep dan minat pelajar dalam bilik darjah. Kefahaman pelajar terhadap sesuatu konsep sains akan menentukan tahap kualiti pendidikan yang dinilai berdasarkan hasil pembelajaran pelajar. Pernyataan ini





disokong oleh kajian yang dijalankan oleh Sri Haryati Rohayu, Ice Puspitasari, Lilia Ellany Mohtar (2021), pelajar yang dapat memahami konsep sains dengan baik akan dapat menyelesaikan persoalan fizik dengan baik. Jelaslah bahawa kaedah pengajaran interaktif dapat meningkatkan motivasi dan kefahaman pelajar dalam pembelajaran.

Antara konsep yang sering mengganggu pembelajaran pelajar adalah konsep yang terkandung di dalam topik Haba. Walaupun konsep Haba berkait rapat dengan kehidupan harian pelajar, masih terdapat sebilangan pelajar yang menghadapi masalah miskonsepsi bagi konsep topik Haba. Selain itu, pelajar juga mempunyai kesukaran untuk membezakan konsep muatan haba tentu dan haba pendam tentu. Menurut kajian Sri Haryati Rohayu et al. (2021), miskonsepsi pelajar bagi topik Haba termasuklah berkenaan dengan pengaliran haba yang berlaku antara objek berlainan suhu.

Kebanyakan pelajar berfikir objek yang sejuk turut memindahkan haba kepada objek yang panas. Masalah miskonsepsi seperti ini perlu diberikan penekanan dan perlu diselesaikan oleh guru bagi memastikan pelajar tidak melakukan kesalahan secara berterusan.

Pelajar juga mengalami masalah untuk menguasai konsep haba pendam tentu dan muatan haba tentu apabila pelajar sukar untuk menganalisis soalan bersifat matematik. Contohnya, pelajar tidak menggunakan formula muatan haba tentu iaitu:

$$Q = mc\Delta t \quad (1.1)$$

apabila mereka menyelesaikan soalan melibatkan pengiraan. Simbol Q mewakili kuantiti haba yang diserap atau dibebaskan ke persekitaran, simbol m mewakili jisim bahan, simbol c mewakili muatan haba tentu dan Δt mewakili perubahan suhu bahan. Secara amnya, pelajar perlu menguasai konsep subtopik Muatan Haba Tentu kerana





soalan pengiraan adalah soalan lazim bagi mata pelajaran Fizik yang dapat meningkatkan penguasaan pelajar terhadap konsep. Bagi melatih pelajar untuk mempunyai kemahiran menganalisis dan menyelesaikan soalan bersifat matematik, simulasi memerlukan pengguna untuk melakukan pengiraan sendiri bagi mendapatkan keputusan akhir eksperimen. Pembangunan modul simulasi eksperimen dapat dijadikan panduan oleh pelajar untuk melakukan proses pengiraan. Natiujahnya, penggunaan simulasi dapat membantu pelajar untuk memahami konsep melalui pengiraan.

Di samping membantu guru menjadikan pengajaran dan pembelajaran interaktif, simulasi juga berupaya untuk menjadi inisiatif guru yang ingin mengatasi masalah kekurangan kelengkapan dan alatan makmal di sekolah. Mengikut kajian yang dijalankan oleh Chelvi Murugayya dan Supiah Nachiappan (2022), terdapat sekolah yang mengalami masalah untuk menyediakan kemudahan serta kelengkapan makmal. Penyediaan alatan dan bahan makmal yang lengkap adalah penting bagi membolehkan pelajar menjalankan aktiviti amali bagi subtopik tertentu seperti Muatan Haba Tentu. Namun begitu, pihak sekolah sering mengalami masalah untuk menyediakan kelengkapan makmal yang lengkap walaupun diberikan peruntukan oleh pihak kerajaan. Tuntasnya, kelebihan penggunaan simulasi dalam pengajaran dan pembelajaran adalah melebihi keperluan sebagai alat bantu mengajar interaktif malah dapat membantu guru untuk mengatasi masalah kekurangan kelengkapan alatan makmal.





1.4 Objektif Kajian

Kajian ini adalah bertujuan untuk:

- a) Membangunkan modul simulasi eksperimen bagi subtopik Muatan Haba Tentu Tingkatan Empat.
- b) Menilai kebolehgunaan modul simulasi eksperimen Subtopik Muatan Haba Tentu Tingkatan Empat dalam kalangan guru pelatih Fizik.

1.5 Persoalan Kajian

Berdasarkan kepada objektif kajian di atas, persoalan kajian yang dikemukakan ialah:

- a) Adakah modul simulasi eksperimen subtopik Muatan Haba Tentu Tingkatan Empat mendapat kesahan yang memuaskan?
- b) Apakah nilai kebolehgunaan modul simulasi eksperimen subtopik Muatan Haba Tentu Tingkatan Empat dalam kalangan Guru Pelatih Fizik?

1.6 Skop dan Batasan Kajian

Kajian ini meliputi pembangunan dan kebolehgunaan Modul Simulasi Eksperimen bagi subtopik Muatan Haba Tentu Tingkatan Empat. Oleh itu, terdapat pelbagai aspek yang perlu dipertimbangkan bagi memastikan kajian yang dijalankan adalah berkualiti. Terdapat beberapa batasan kajian yang telah ditetapkan iaitu:





1. Kajian ini merangkumi subtopik Muatan Haba Tentu di bawah Topik Haba dalam mata pelajaran Fizik Tingkatan Empat berdasarkan standard pembelajaran yang terkandung di dalam Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP).
2. Populasi kajian ini terdiri daripada guru pelatih Fizik dari semester 7 dan sampel kajian adalah seramai 73 orang guru pelatih.

1.7 Kepentingan Kajian

Pembangunan modul simulasi eksperimen ini mendatangkan banyak kelebihan dan manfaat kepada pelajar tingkatan empat yang mengambil mata pelajaran Fizik, guru serta pihak sekolah. Mata pelajaran Fizik merupakan mata pelajaran yang sukar untuk dikuasai oleh pelajar terutamanya dalam pembelajaran subtopik yang memerlukan bimbingan oleh guru seperti pelaksanaan eksperimen dan sebagainya. Melalui modul simulasi eksperimen yang dibangunkan, penguasaan pelajar terhadap subtopik Muatan Haba Tentu dapat ditingkatkan.

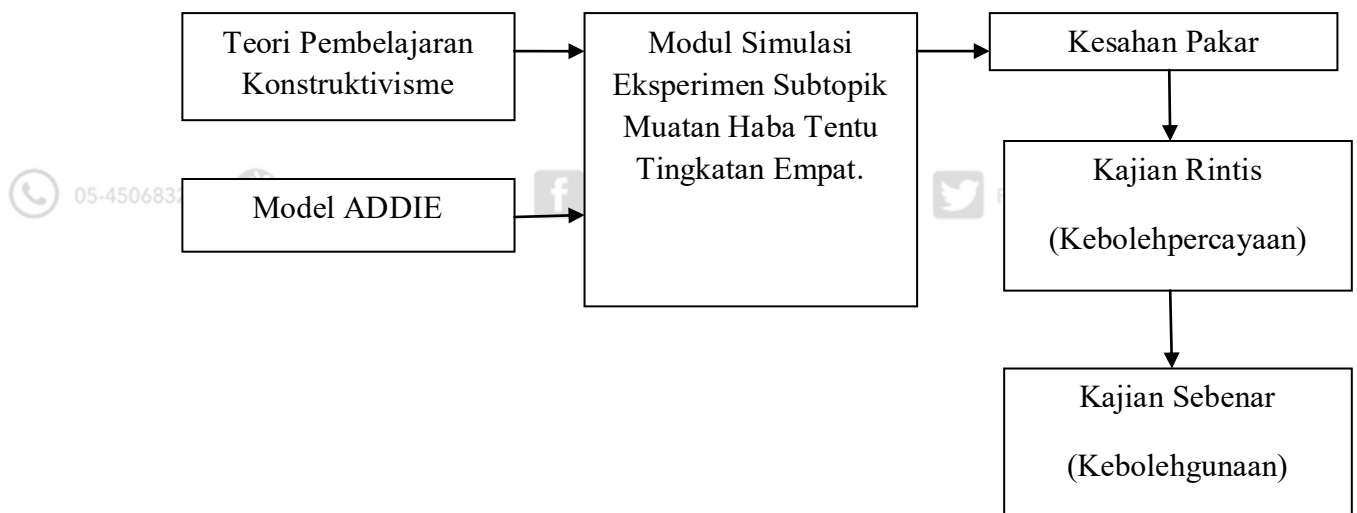
Modul simulasi eksperimen ini juga memberikan kelebihan kepada guru-guru mata pelajaran Fizik. Modul yang dibangunkan ini mempunyai penggunaan yang khusus iaitu subtopik Muatan Haba Tentu bagi membantu guru menjalankan pengajaran dan pembelajaran dengan lancar dan menarik. Kebanyakan pelajar kurang minat untuk mempelajari subtopik Muatan Haba Tentu kerana ia sukar untuk dikuasai. Melalui modul simulasi eksperimen ini, guru juga boleh memberi peluang kepada pelajar untuk belajar dengan medium pembelajaran interaktif iaitu simulasi.



Corak penggunaan simulasi dalam pengajaran dan pembelajaran semakin meningkat saban hari.

1.8 Kerangka Konsep Kajian

Kerangka konsep kajian menerangkan tentang strategi-strategi yang digunakan bagi menjalankan kajian ini. Rajah 1.1 menunjukkan kerangka konsep kajian yang digunakan dalam kajian ini.



Rajah 1.1 Kerangka Konsep Kajian

1.9 Definisi Operasi

1.9.1 Kebolegunaan

Melalui kajian ini, kebolegunaan Modul Simulasi Eksperimen subtopik Muatan Haba Tentu Tingkatan Empat dinilai melalui maklum balas yang diperoleh daripada responden terhadap borang soal selidik kebolegunaan modul.

1.9.2 Simulasi

Merujuk kepada kajian yang dijalankan oleh Bunga Dara Amin, Nurhayati, Aisyah Azis dan A Swandi (2019), ringkasan bagi kepelbagaian pandangan definisi bagi simulasi adalah perwakilan bagi situasi sebenar. Beaubien dan Baker (dalam Olga Chernikova, Nicole Heitzmann dan Matthias Stadler, 2020) mendefinisikan simulasi sebagai alat untuk mewujudkan semula ciri-ciri kehidupan sebenar sesuatu keadaan atau situasi. Simulasi memainkan peranan yang penting dalam membina pembelajaran bermakna terutamanya dalam menyampaikan kandungan pembelajaran yang berbentuk abstrak (Nurul Ihsaniah Omar & Abu Bakar Ibrahim, 2019).

1.9.3 Muatan Haba Tentu

Merujuk kepada Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Fizik Tingkatan Empat (2018), Muatan Haba Tentu merupakan subtopik kedua di bawah topik Haba bagi mata pelajaran Fizik Tingkatan Empat. Mengeksperimen untuk menentukan muatan haba tentu air dan muatan haba tentu aluminium merupakan



antara standard pembelajaran yang terkandung di bawah subtopik Muatan Haba Tentu. Justeru itu, kajian ini dibangunkan bagi menghasilkan modul simulasi eksperimen yang melibatkan eksperimen untuk mengkaji muatan haba tentu pepejal dan cecair.

1.10 Rumusan

Bab ini menghuraikan mengenai pengenalan kepada kajian, latar belakang kajian, pernyataan masalah, objektif kajian, persoalan kajian, skop dan batasan kajian, kepentingan kajian, kerangka konsep kajian dan definisi operasi. Elemen yang dibincangkan adalah bagi membantu untuk meningkatkan kefahaman terhadap kajian

yang dijalankan.

