

PEMBANGUNAN E- MODUL PENGAJARAN PAK-21 BAGI SUBTOPIK GRAF GERAKAN LINEAR DAN PENERIMAANNYA DALAM KALANGAN GURU PELATIH SAINS

CHUNG CAI XIA

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2025

PEMBANGUNAN E- MODUL PENGAJARAN PAK-21 BAGI SUBTOPIK GRAF GERAKAN LINEAR DAN PENERIMAANNYA DALAM KALANGAN GURU PELATIH SAINS

CHUNG CAI XIA

LAPORAN PROJEK TAHUN AKHIR UNTUK
MEMENUHI SYARAT BERGRADUAT UNTUK
MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA
PENDIDIKAN (SAINS) DENGAN KEPUJIAN

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2025



PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dilakukan pada 17 (hari bulan) 02 (bulan) 2025

i. Perakuan pelajar:

Saya, CHUNG CAI XIA (D20211099478) PELAJAR SEMESTER 7 FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK dengan ini mengaku bahawa laporan projek penyelidikan tahun akhir yang bertajuk PEMBANGUNAN E-MODUL PENGAJARAN PAK-21 BAGI SUBTOPIK GRAF GERAKAN LINEAR DAN PENERIMAANNYA DALAM KALANGAN GURU PELATIH SAINS 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 se jelasnya dan secukupnya.

Tandatangan pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, DR. ANIS NAZIHAH BINTI MAT DAUD dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk PEMBANGUNAN E-MODUL PENGAJARAN PAK-21 BAGI SUBTOPIK GRAF GERAKAN LINEAR DAN PENERIMAANNYA DALAM KALANGAN GURU PELATIH SAINS dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Fakulti Sains dan Matematik bagi memenuhi sebahagian syarat untuk memperoleh IJAZAH SARJANA MUDA PENDIDIKAN (SAINS) DENGAN KEPUJIAN.

17/02/2025

Tarikh

DR. ANIS NAZIHAH MAT DAUD
Pensyarah Kanan
Jabatan Fizik
Fakulti Sains dan Matematik
Universiti Pendidikan Sultan Idris

Tandatangan Penyelia



PENGHARGAAN

Pertama sekali, saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada pensyarah penyelia saya, Dr. Anis Nazihah binti Mat Daud, atas bimbingan dan tunjuk ajar sepanjang proses penyelidikan ini. Nasihat dan pandangan beliau amat berharga dalam memastikan kajian ini mencapai matlamat yang ditetapkan. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Dr. Zainun binti Mustafa dan Encik Azmi Ibrahim selaku pensyarah bagi kursus SSR3013 dan SSR3923 yang mengajar kami dan memberi panduan bagi menjalankan kajian.

Saya juga ingin berterima kasih kepada keluarga terutamanya ibu bapa saya yang sentiasa menjadi pendorong utama dalam setiap langkah perjalanan saya. Kasih sayang mereka menjadi kekuatan terbesar dalam menghadapi segala cabaran sepanjang kajian ini. Sokongan tanpa syarat yang diberikan, sama ada dari segi moral mahupun material, tidak ternilai harganya. Saya amat bersyukur kerana memiliki ibu bapa yang sentiasa percaya kepada kemampuan saya dan memberikan dorongan untuk mencapai kejayaan.

Saya juga terima kasih diucapkan kepada 3 pakar kesahan yang menilai kesahan instrumen kajian dan e-modul yang dibangunkan iaitu Cikgu Wong Yiik Hoon, Cikgu Wong Wei Wei, dan Cikgu Liew Siaw Ching. Saya juga ingin berterima kasih kepada responden yang sudi melibatkan diri dalam kajian ini.





ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk membangunkan e-modul pengajaran PAK-21 bagi subtopik graf gerakan linear Sains Tingkatan 4 dan menentukan tahap penerimaan e-modul tersebut dalam kalangan guru pelatih Sains di UPSI. Reka bentuk kajian ini adalah kajian pembangunan yang menggunakan pendekatan kuantitatif berdasarkan reka bentuk instruksional ADDIE yang mempunyai lima fasa, iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian. Seramai 50 orang sampel yang dipilih melalui teknik pensampelan rawak mudah untuk menentukan tahap penerimaan e-modul yang dibangunkan. Borang kesahan pakar dan borang soal selidik tahap penerimaan digunakan sebagai instrumen kajian. Dapatan kajian dianalisis untuk mendapatkan nilai peratus persetujuan pakar, min (M) dan sisihan piawai (SP). Analisis data menunjukkan bahawa e-modul pengajaran tersebut mempunyai peratus persetujuan pakar yang tinggi untuk kesahan muka dan kesahan kandungan iaitu 98.61% dan 95%. E-modul pengajaran tersebut juga mempunyai tahap penerimaan yang tinggi dalam kalangan guru pelatih dari persepsi kebolegunaan ($M=3.61$; $SP=0.45$), kemudahan penggunaan ($M=3.58$; $SP=0.45$), niat penggunaan ($M=3.58$; $SP=0.44$) dan sikap ($M=3.54$; $SP=0.49$). Secara keseluruhan, e-modul pengajaran yang dibangunkan mempunyai tahap penerimaan yang tinggi dalam kalangan guru pelatih ($M=3.58$; $SP=0.40$). Sebagai kesimpulannya, e-modul pengajaran PAK-21 bagi subtopik Graf Gerakan Linear berjaya dibangunkan dan mempunyai tahap penerimaan yang tinggi dalam kalangan guru pelatih Sains. Implikasi kajian ini ialah e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan boleh digunakan sebagai bahan bantu mengajar bagi subtopik Graf Gerakan Linear untuk Sains Tingkatan 4.





Development of PAK-21 Teaching E-module for the Subtopic of Linear Motion Graphs and Its Acceptance Among Science Trainee Teachers

Abstract

This study was conducted to develop a PAK-21 teaching e-module for the subtopic of linear motion graphs in Form 4 Science and to determine the level of acceptance of the e-module among Science trainee teachers at UPSI. The research design is a developmental study employing a quantitative approach based on the ADDIE instructional design model, which comprises five phases: analysis, design, development, implementation, and evaluation. A total of 50 samples were selected through a simple random sampling technique to determine the level of acceptance of the developed e-module. Expert validation forms and acceptance level questionnaires were used as research instruments. The study findings were analyzed to obtain the percentage of expert agreement, mean (M), and standard deviation (SD). Data analysis revealed that the teaching e-module achieved high expert agreement percentages for face validity and content validity, at 98.61% and 95%, respectively. The e-module also received a high level of acceptance among trainee teachers in terms of usability perception ($M=3.61$; $SD=0.45$), ease of use ($M=3.58$; $SD=0.45$), intention to use ($M=3.58$; $SD=0.44$), and attitude ($M=3.54$; $SD=0.49$). Overall, the developed teaching e-module demonstrated a high level of acceptance among trainee teachers ($M=3.58$; $SD=0.40$). In conclusion, the PAK-21 teaching e-module for the subtopic of Linear Motion Graphs has been successfully developed and has achieved a high level of acceptance among Science trainee teachers. The implication of this study is that the developed PAK-21 teaching e-module can be utilized as a teaching aid for the subtopic of Linear Motion Graphs in Form 4 Science.



KANDUNGAN

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	vii
SENARAI RAJAH	ix
SENARAI SINGKATAN	xv
SENARAI LAMPIRAN	xvi
BAB 1	
Pengenalan	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	1
1.3 Pernyataan Masalah	4
1.4 Objektif Kajian	8
1.5 Persoalan Kajian	8
1.6 Kerangka Konsep Kajian	9
1.7 Kepentingan Kajian	10
1.8 Batasan Kajian	11
1.9 Definisi Operasi	11
1.9.1 Kesahan	11
1.9.2 Penerimaan	12
1.10 Rumusan	13
BAB 2	
TINJAUAN LITERATUR	
2.1 Pendahuluan	14
2.2 Teori Pembelajaran Konstruktivisme	14
2.2.1 Teknik Scaffolding	16
2.3 Teori Connectivism	17
2.3.1 E-pembelajaran	19
2.4 Pendekatan Pembelajaran Abad Ke-21 (PAK-21)	21
2.4.1 Pembelajaran Berpusatkan Pelajar	22
2.4.2 Model Pembelajaran POE (Predict, Observe, Explain)	24
2.4.3 Simulasi	26
2.5 Model Reka Bentuk Instruksional ADDIE	27
2.6 Masalah yang Dihadapi oleh Pelajar bagi subtopik Graf Gerakan Linear	28
2.7 Rumusan	29
BAB 3	
METODOLOGI	
3.1 Pendahuluan	31

3.2 Reka Bentuk Kajian	31
3.3 Pembangunan E-modul Pengajaran PAK-21	32
3.3.1 Analisis (Analysis)	32
3.3.2 Reka Bentuk (Design)	33
3.3.3 Pembangunan (Development)	34
3.3.4 Perlaksanaan (Implementation)	37
3.3.5 Penilaian (Evaluation)	38
3.4 Populasi dan Sampel Kajian	38
3.5.1 Borang Kesahan Pakar	39
3.5.2 Borang Soal Selidik Tahap Penerimaan E-modul	39
3.6 Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Kajian	43
3.6.1 Kesahan Instrumen Kajian	43
3.6.2 Kebolehpercayaan Instrumen Kajian	46
3.7 Prosedur Pengumpulan data	47
3.8 Prosedur Penganalisisan Data	48
3.9 Rumusan	49

BAB 4

DAPATAN KAJIAN

4.1 Pendahuluan	50
4.2 E-modul Pengajaran PAK-21 Bagi Subtopik Graf Gerakan Linear	50
4.3 Kesahan E-modul Pengajaran PAK-21	64
4.4 Tahap penerimaan E-modul Pengajaran PAK-21	66
4.4.1 Persepsi Kebolehgunaan	67
4.4.2 Persepsi Kemudahan Penggunaan E-modul Pengajaran PAK-21	72
4.4.3 Persepsi Nait Menggunakan E-modul Pengajaran PAK-21	79
4.4.4 Persepsi Sikap Terhadap E-modul Pengajaran PAK-21	83
4.4.5 Keseluruhan	89
4.5 Rumusan	90

BAB 5

PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 Pendahuluan	91
5.2 Perbincangan	91
5.2.1 E-modul Pengajaran PAK-21	92
5.2.2 Tahap Penerimaan E-modul Pengajaran PAK-21 dalam kalangan Guru Pelatih Sains	93
5.2.2.1 Persepsi Kebolehgunaan	93
5.2.2.2 Persepsi Kemudahan Penggunaan	96
5.2.2.3 Persepsi Niat Penggunaan	99
5.2.2.4 Persepsi Sikap	102
5.3 Kesimpulan Kajian	105
5.4 Implikasi Kajian	105
5.5 Cadangan Kajian Lanjutan	106

RUJUKAN	108
----------------	------------

LAMPIRAN A	117
-------------------	------------



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
3.1	Penerangan skala Likert empat mata	39
3.2	Pernyataan untuk persepsi kebolegunaan, kemudahan, niat penggunaan, dan sikap	40
3.3	Peratus persetujuan pakar kesahan muka borang soal selidik	44
3.4	Peratus persetujuan pakar kesahan kandungan borang soal selidik	45
3.5	Tahap kebolehpercayaan instrumen kajian berdasarkan nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	46
3.6	Nilai <i>Cronbach's Alpha</i> borang soal selidik tahap penerimaan e-modul pengajaran PAK-21	47
3.7	Tahap penerimaan e-modul pengajaran berdasarkan skor min	49
4.1	Kesahan muka e-modul pengajaran PAK-21	65
4.2	Kesahan kandungan e-modul pengajaran PAK-21	65
4.3	Demografi responden kajian sebenar	67
4.4	Penerimaan e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan dari persepsi kebolegunaan	72



4.5	Penerimaan e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangun dari persepsi kemudahan penggunaan	78
4.6	Penerimaan e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangun dari persepsi niat penggunaan terhadap penggunaan e-modul pengajaran PAK-21	82
4.7	Penerimaan e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangun dari persepsi sikap terhadap e-modul pengajaran PAK-21	88
4.8	Penerimaan e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangun dalam kalangan guru pelatih Sains	89



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1.1 Kerangka konsep kajian	10
4.1 Paparan utama e- modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan	51
4.2 Paparan pengenalan e- modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan	52
4.3 Paparan manual pengguna	52
4.4 Paparan rancangan pengajaran harian (RPH)	53
4.5 Paparan aktiviti pengajaran dan pembelajaran (PdP)	54
4.6 Paparan untuk penerangan aktiviti pada fasa mencungkil idea	54
4.7 Paparan untuk soalan pencetus	55
4.8 Paparan untuk pautan <i>Padlet</i> , <i>PheT Simulation</i> dan butang interaktif standard pembelajaran	56
4.9 Paparan <i>Padlet</i>	56
4.10 (a) Paparan <i>PheT Simulation</i>	57
(b) Paparan video cara penggunaan <i>PheT Simulation</i>	58



4.11	Paparan untuk standard pembelajaran	58
4.12	Paparan untuk penerangan bagi pelaksanaan aktiviti penstrukturan semula idea	59
4.13	Paparan untuk maklumat <i>4 Corners</i>	60
4.14	Paparan untuk penerangan bagi pelaksanaan aktiviti aplikasi idea	60
4.15	Paparan untuk soalan bagi setiap kumpulan	61
4.16	Paparan untuk skema jawapan	61
4.17	Paparan fasa penutup	62
4.18	Paparan kuiz	63
4.19	Paparan kad <i>Traffic light</i>	63
4.20	Paparan rumusan	64
4.21	Taburan bilangan responden tentang tahap persetujuan mereka bahawa e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan dapat meningkatkan prestasi pengajaran mereka untuk subtopik Graf Gerakan Linear	68
4.22	Taburan bilangan responden tentang tahap persetujuan mereka terhadap e-modul pengajaran PAK-21 yang	69



dibangunkan dapat meningkatkan produktiviti pengajaran mereka untuk subtopik Graf Gerakan Linear

4.23 Taburan bilangan responden tentang tahap persetujuan 69

mereka terhadap e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan dapat memudahkan mereka untuk mengajar subtopik Graf Gerakan Linear

4.24 Taburan bilangan responden tentang tahap persetujuan 70

mereka terhadap e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan dapat meningkatkan keberkesanan pengajaran mereka untuk subtopik Graf Gerakan Linear

4.25 Taburan bilangan responden tentang tahap persetujuan 71

mereka bahawa e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan berguna untuk sesi PdP bagi subtopik Graf Gerakan Linear

4.26 Taburan bilangan responden tentang tentang tahap 73

persetujuan mereka bahawa e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan adalah mudah digunakan

4.27 Taburan bilangan responden tentang tahap persetujuan 74

mereka bahawa mereka mudah mempelajari cara menggunakan e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan





- 4.28 Taburan bilangan responden tentang tahap persetujuan mereka bahawa mereka mudah mahir menggunakan e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan 74
- 4.29 Taburan bilangan responden tentang tahap persetujuan mereka bahawa cara penggunaan e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan adalah jelas 75
- 4.30 Taburan bilangan responden tentang tahap persetujuan mereka bahawa cara penggunaan e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan adalah mudah difahami 76
- 4.31 Taburan bilangan responden tentang tahap persetujuan mereka bahawa mereka mudah mengajar subtopik Graf Gerakan Linear dengan menggunakan e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan 76
- 4.32 Taburan bilangan responden tentang tahap persetujuan mereka bahawa mereka ingin menggunakan e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan secara kerap 79
- 4.33 Taburan bilangan responden tentang tahap persetujuan mereka bahawa mereka ingin sentiasa menggunakan e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan 80
- 4.34 Taburan bilangan responden tentang tahap persetujuan mereka bahawa mereka ingin menggunakan e-modul 80





pengajaran PAK-21 yang dibangun pada masa akan datang

- 4.35 Taburan bilangan responden tentang tahap persetujuan mereka bahawa mereka ingin menggunakan e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangun sekerap yang mungkin 81
- 4.36 Taburan bilangan responden tentang tahap persetujuan mereka bahawa penggunaan e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangun dalam sesi PdP merupakan idea yang baik 83
- 4.37 Taburan bilangan responden tentang tahap persetujuan mereka bahawa mereka berasa positif terhadap penggunaan e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangun dalam sesi PdP 84
- 4.38 Taburan bilangan responden tentang tahap persetujuan mereka bahawa mereka percaya e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangun dapat membantu untuk meningkatkan penglibatan aktif pelajar dalam sesi PdP 85
- 4.39 Taburan bilangan responden tentang tahap persetujuan mereka bahawa mereka suka menggunakan e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangun secara keseluruhan 85





- 4.40 Taburan bilangan responden tentang tahap persetujuan 86
- mereka bahawa mereka percaya penggunaan e-modul
- pengajaran PAK-21 yang dibangunkan merupakan idea
- yang baik untuk sesi PdP mereka pada masa akan datang



SENARAI SINGKATAN

UPSI	Universiti Pendidikan Sultan Idris
PAK-21	Pembelajaran Abad Ke-21
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
DPD	Dasar Pendidikan Digital
SPSS	<i>Statistical Package for Social Science</i>
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
BBM	Bahan Bantu Mengajar
ZPD	Zon Perkembangan Proksimal (<i>Zone of Proximal Development</i>)
ICT	Teknologi Maklumat dan Komuikasi



SENARAI LAMPIRAN

- A E-modul Pengajaran PAK-21 Bagi Subtopik
Graf Gerakan Linear
- B Borang Soal Selidik Tahap Penerimaan
- C Borang Kesahan Pakar
- D Analisis SPSS Untuk *Cronbach's Alpha*
- E Analisis SPSS Untuk Kajian Sebenar





BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Bab ini mengandungi pengenalan tentang kajian ini yang terdiri daripada latar belakang kajian, pernyataan masalah, objektif kajian, persoalan kajian, kerangka konsep kajian, kepentingan kajian, batasan kajian dan definisi operasi.



1.2 Latar Belakang Kajian

Pada masa kini, isu kehilangan motivasi untuk belajar dalam kalangan pelajar semakin membimbangkan, seperti yang dilaporkan oleh Berita Harian pada 23 April 2024. Hal ini menyebabkan pelajar semakin ketinggalan dalam pembelajaran. Kehilangan motivasi ini boleh berlaku akibat beberapa faktor, antaranya kurangnya minat terhadap subjek, tekanan sosial, atau kekurangan sokongan daripada keluarga dan guru. Sekiranya masalah ini tidak ditangani dengan segera, ia boleh menyebabkan pelajar terus terperangkap dalam kitaran kegagalan akademik, yang seterusnya menghalang mereka daripada mencapai potensi penuh. Keadaan ini telah menyumbang kepada peningkatan kadar ketinggalan dalam pembelajaran, yang memberi implikasi negatif terhadap pencapaian akademik pelajar. Oleh itu, fenomena ini perlu diberi perhatian kerana ia bukan sahaja memberi kesan kepada pencapaian





akademik mereka tetapi juga menyukarkan mereka untuk mencapai tahap kecemerlangan yang diharapkan.

Menurut Kalaiselvi Shanmugam dan Balamuralithara Balakrishnan (2017), penurunan minat pelajar terhadap bidang sains pada masa kini merupakan satu cabaran dalam pendidikan. Penurunan minat ini bukan sahaja memberi kesan negatif kepada pencapaian akademik pelajar bahkan juga boleh menjejaskan bekalan tenaga kerja mahir dalam bidang Sains pada masa depan. Kekurangan tenaga kerja yang berpengetahuan sains dapat menghalang kemajuan industri dan inovasi teknologi negara. Ini juga berpotensi menyebabkan kurangnya penyertaan dalam bidang kritikal seperti teknologi maklumat, sains kesihatan, dan kelestarian alam sekitar, yang memainkan peranan penting dalam pembangunan negara.



Salah satu pendekatan yang boleh diaplikasikan untuk meningkatkan minat pelajar terhadap bidang sains adalah melalui penerapan Pembelajaran Abad Ke-21 (PAK-21) dalam pengajaran dan pembelajaran. PAK-21 menawarkan peluang kepada pelajar untuk membentuk pemahaman konseptual yang mendalam dan menghubungkan pembelajaran dengan pelbagai situasi kehidupan sebenar (Wardyawaty Rajikal dan Mohd Isa Hamzah, 2020). Pendekatan PAK-21 memfokuskan pengajaran yang interaktif dan berpusatkan pelajar, di mana pelajar aktif terlibat dalam proses pembelajaran. Aktiviti yang berfokuskan pelajar ini bukan sahaja meningkatkan minat mereka terhadap sains, tetapi juga mendorong mereka untuk lebih bermotivasi dalam belajar. Ini dapat mengubah pandangan pelajar terhadap sains dan meningkatkan motivasi mereka untuk belajar.





Sejajar dengan perkembangan teknologi, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) amat mementingkan penerapan teknologi digital dalam pendidikan. Dengan pelancaran Dasar Pendidikan Digital (DPD) pada tahun 2023, KPM mengharapkan agar pelajar dapat memanfaatkan teknologi digital secara meluas dalam proses pembelajaran. Inovasi dan transformasi digital diharapkan dapat diintegrasikan ke dalam setiap aspek pembelajaran, seperti pengajaran teknologi, e-modul, dan platform pembelajaran dalam talian. Hal ini dapat memberi peluang kepada pelajar untuk mengakses bahan pembelajaran dengan cara yang lebih dinamik dan interaktif. Tujuan utama penerapan DPD adalah untuk memanfaatkan kelebihan teknologi digital untuk meningkatkan kesediaan pelajar menghadapi cabaran global yang semakin meningkat.



Penggunaan bahan bantu mengajar (BBM) merupakan elemen penting dalam meningkatkan keberkesanan sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) dan menwujudkan pendekatan pengajaran yang lebih interaktif dan berbeza dengan kaedah tradisional (Abdul Rahim et al., 2021). BBM seperti video, kad warna, slaid pembentangan, dan modul pembelajaran membantu menjadikan pengajaran lebih menarik, interaktif, dan relevan kepada pelajar. Pendekatan ini mendorong pelajar untuk lebih memahami konsep abstrak melalui visualisasi dan pengalaman praktikal. Selain itu, BBM juga merangsang pelbagai gaya pembelajaran, seperti visual, kinestetik, dan auditori, yang memperkayakan pengalaman pembelajaran. Dengan mengintegrasikan BBM, guru dapat menarik minat pelajar, meningkatkan tumpuan mereka, serta memupuk kemahiran berfikir kritis dan kolaborasi, menjadikan pembelajaran pelajar lebih berkesan berbanding kaedah tradisional yang sering pasif dan berpusatkan guru.





1.3 Pernyataan Masalah

Dalam subjek Sains Bab 11 Tingkatan Empat, pelajar diperkenalkan kepada subtopik Graf Gerakan Linear, yang merupakan alat penting dalam memahami dan menganalisis pergerakan objek. Akan tetapi, dapatan kajian lepas mendapati bahawa pelajar menghadapi kesukaran dalam memahami subtopik Graf Gerakan Linear. Antara masalah yang dihadapi oleh pelajar adalah pelajar gagal membezakan antara graf halaju-masa dan graf kedudukan-masa kerana mereka tidak dapat membaca data pada graf yang diberikan pada paksi menegak dan paksi mendatar (Sarkity et al., 2022). Selain itu, pelajar menghadapi kesukaran untuk menerangkan pergerakan objek berdasarkan bentuk graf garis kerana mereka kurang memahami perbezaan antara graf kedudukan, halaju dan pecutan berbanding masa (Shahrul Kadri Ayop & Ahmad Tarmimi Ismail, 2019). Menurut Kusairi et al. (2019), pelajar berpendapat bahawa jika sesuatu objek mengalami penurunan kelajuan, ia akan mengalami kedua-dua penurunan kelajuan dan perubahan kelajuan. Masalah ini mungkin disebabkan pelajar masih belum sepenuhnya menguasai konsep pecutan sepenuhnya (Kusairi et al., 2019). Tambahan pula, pelajar tidak dapat menentukan nilai halaju sesuatu objek berdasarkan graf sesaran-masa ($s-t$) yang diberi kerana mereka gagal mentafsir graf yang mewakili maklumat kompleks (Norul Naim Makhtar et al., 2023). Sutrisno (2020) juga menyatakan bahawa pelajar masih gagal membezakan antara jarak dan sesaran.

Kaedah pembelajaran yang menggunakan aplikasi interaktif atas talian merupakan antara kaedah alternatif yang sering digunakan pada masa kini (Ajang & Yasin, 2024). Antara salah satu aplikasi interaktif atas talian yang sering digunakan





adalah simulasi. Simulasi dapat memodelkan fenomena sains yang tidak dapat diperhatikan dalam konteks bilik darjah sebenar seperti arus elektrik (Cayvaz et al., 2020). Hal ini menunjukkan bahawa penggunaan simulasi membantu pelajar untuk membezakan antara graf halaju-masa dan graf kedudukan-masa, membezakan antara jarak dan sesaran serta menerangkan pergerakan objek berdasarkan bentuk graf garis. Hal ini demikian kerana graf boleh dihasilkan secara langsung melalui simulasi berdasarkan pergerakan objek. Penggunaan simulasi dalam pengajaran juga dapat membantu pelajar untuk menguasai konsep pecutan sepenuhnya, menentukan nilai halaju sesuatu objek berdasarkan graf sesaran-masa ($s-t$) yang diberi dan menentukan nilai halaju sesuatu objek berdasarkan graf sesaran-masa ($s-t$) yang diberi. Hal ini dikatakan demikian kerana, pelajar dapat meneroka konsep Graf Gerakan Linear melalui simulasi.



E-pembelajaran ialah istilah yang merujuk kepada penggunaan teknologi komunikasi dan maklumat untuk menjadikan pembelajaran lebih mudah (Kementerian Pengajian Tinggi, 2011). E-modul sering digunakan sebagai sebahagian daripada e-pembelajaran, ia adalah satu bentuk bahan pengajaran yang disusun secara sistematik dan dipersembahkan dalam format elektronik (Saputra & Razak, 2020). Menurut Purnamasari (2020), e-modul berperanan dalam membantu pelajar memahami bahan pembelajaran dengan lebih baik, sekali gus meningkatkan pencapaian mereka. E-modul dianggap sangat sesuai untuk digunakan oleh pelajar kerana ia boleh diakses di mana sahaja dan pada bila-bila masa (Priantini et al., 2021). Tambahan pula, e-modul menyokong pemahaman pelajar melalui penyediaan aktiviti interaktif yang menarik (Alvarez et al., 2023). Penggunaan e-modul juga dapat membantu pelajar meningkatkan kemahiran literasi saintifik mereka (Isvana Dalaila et





al., 2022). Selain itu, menurut Nurhikmah et al. (2021), e-modul dapat memperkuat kemampuan pelajar untuk berfikir secara kritis dan memberi mereka lebih banyak kebebasan dalam mengembangkan kemahiran.

Perkembangan pesat dan cabaran besar dalam dunia pendidikan pada era moden memerlukan Malaysia untuk bergerak seiring dengan negara-negara maju. Dalam usaha merealisasikan pemodenan sistem pendidikan, KPM telah melaksanakan pendekatan pembelajaran abad ke-21 (PAK-21). Menurut Jason Michael (2024), PAK-21 menggantikan pendekatan pengajaran tradisional dengan kaedah pengajaran dan pembelajaran yang berfokus kepada pelajar bagi meningkatkan keberkesanan pembelajaran. Menurut Mohd Isa Hamzah et al. (2020), PAK-21 mengintegrasikan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) dengan menerapkan langkah-langkah seperti induksi, pengembangan isi, dan penutup pembelajaran untuk merangsang pemikiran pelajar melalui pelbagai pendekatan tugas. Sementara itu, Ummi Salehah Hamzah dan Nurfaradilla Mohamad Nasri (2020) menyatakan bahawa penerapan PAK-21 yang berpusatkan pelajar dapat mencipta suasana pembelajaran yang positif dan menyeronokkan. Selain itu, menurut Nurulhuda Md Hassan et al. (2021), penggabungan elemen-elemen PAK-21 mampu memupuk kemahiran berfikir aras tinggi dalam kalangan pelajar.

Pendekatan model POE (*Predict, Observe, Explain*) dianggap berkesan dalam membantu pelajar memahami konsep, membentuk sikap positif, dan meningkatkan minat terhadap mata pelajaran sains (Ozan & Uyanik, 2022). Model POE terdiri daripada tiga langkah utama, iaitu meramal (*Predict*), memerhati (*Observe*) dan menjelaskan (*Explain*). Menurut Ozan dan Uyanik (2022), model POE mengaktifkan





pengetahuan sedia ada pelajar, memberi penyelesaian konflik kepada pelajar, dan berusaha memastikan pelajar mengikuti kaedah tersebut tanpa melangkaui setiap peringkat dalam kaedah itu. Menurut Sarah et al. (2021), model pembelajaran POE membolehkan pelajar melihat pemerhatian baharu tentang persekitaran mereka dan meningkatkan pengetahuan mereka yang sedia ada.

Model ADDIE adalah model pengajaran yang sering digunakan oleh ramai pereka bentuk pendidikan untuk merancang serta menghasilkan program pendidikan dan latihan (Spatioti et al., 2022). Menurut Handrianto et al. (2021), model ADDIE membantu dalam meningkatkan kualiti pengajaran-pembelajaran dalam konteks sekolah menengah. Menurut Almelhi (2021), model ADDIE adalah fleksibel dan boleh disesuaikan dalam pelbagai persekitaran pengajaran kerana model ini menghubungkan teori dengan amalan melalui penerapan teknologi pengajaran.

Dapatan kajian lepas menunjukkan bahawa terdapat pelbagai e-modul yang telah dibangunkan untuk membantu pelajar memahami konsep-konsep seperti Gelombang (Permatasari, 2021), Hukum Graviti Newton (Sari, 2023), dan Prinsip Pascal (Hafizuddin, 2023). Namun demikian, masih belum ada e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan untuk subtopik Graf Gerakan Linear. Ketiadaan modul PAK-21 ini menunjukkan adanya jurang dalam sumber pembelajaran yang tersedia, yang mana modul seperti ini dapat memberikan manfaat besar dalam membantu pelajar memahami dan menganalisis graf gerakan linear secara mendalam.

Untuk mengatasi masalah ini, kajian ini mencadangkan pembangunan e-modul pengajaran PAK-21 yang menerapkan penggunaan simulasi, e-pembelajaran,



yang mana modul seperti ini dapat memberikan manfaat besar dalam membantu pelajar memahami dan menganalisis graf gerakan linear secara mendalam.

Untuk mengatasi masalah ini, kajian ini mencadangkan pembangunan e-modul pengajaran PAK-21 yang menerapkan penggunaan simulasi, e-pembelajaran, pendekatan PAK-21 dan model reka bentuk instruksional ADDIE untuk subtopik Graf Gerakan Linear untuk subjek Sains Tingkatan Empat. Kajian ini juga melibatkan penentuan tahap penerimaan e-modul yang dibangunkan dalam kalangan guru pelatih Sains Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI).

1.4 Objektif Kajian

1.4.1 Membangunkan e-modul pengajaran PAK-21 bagi subtopik Graf Gerakan Linear untuk Sains Tingkatan Empat.

1.4.2 Untuk menentukan tahap penerimaan e-modul pengajaran PAK-21 bagi subtopik Graf Gerakan Linear untuk Sains Tingkatan Empat dalam kalangan guru pelatih Sains.

1.5 Persoalan Kajian

Kajian ini dijalankan untuk menjawab persoalan berikut:

1.5.1 Adakah e-modul pengajaran PAK-21 bagi subtopik Graf Gerakan Linear untuk Sains Tingkatan Empat mempunyai tahap kesahan yang baik?

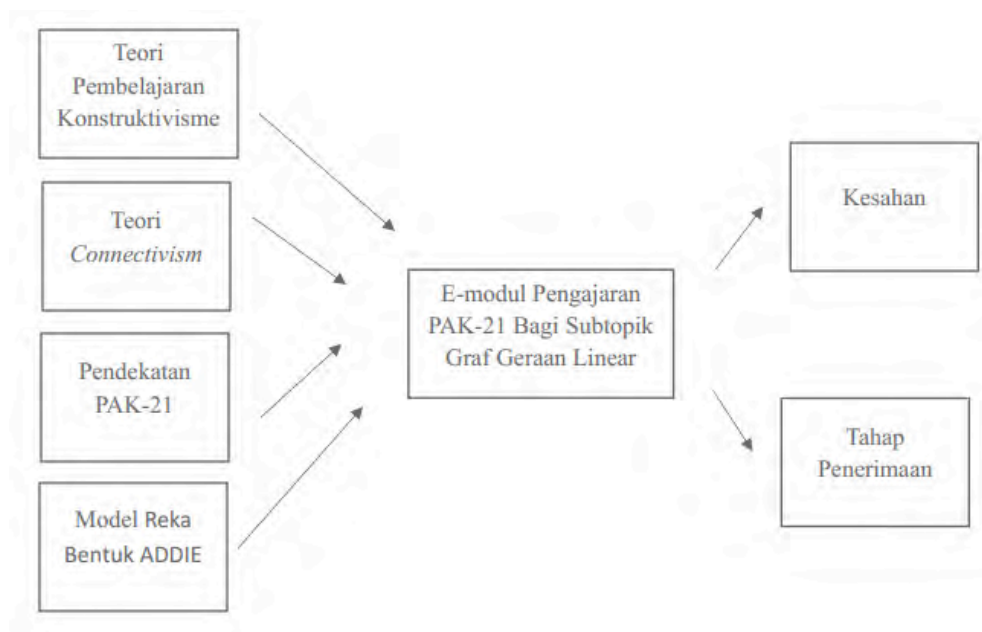
1.5.2 Adakah e-modul pengajaran PAK-21 bagi subtopik Graf Gerakan Linear untuk Sains Tingkatan Empat yang dibangunkan mempunyai tahap penerimaan yang tinggi dalam kalangan guru pelatih Sains?

1.6 Kerangka Konsep Kajian

Kajian ini dijalankan untuk membangunkan e-modul pengajaran PAK-21 bagi subtopik Graf Gerakan Linear untuk subjek Sains Tingkatan Empat. Kajian ini juga dijalankan untuk menentukan tahap penerimaan e-modul pengajaran yang dibangunkan dalam kalangan guru pelatih Sains semester 7. E-modul pengajaran PAK-21 bagi subtopik Graf Gerakan Linear untuk subjek Sains Tingkatan Empat dibangunkan berdasarkan teori pembelajaran konstruktivisme, teori *connectivism*, pendekatan PAK-21 dan juga model reka bentuk instruksional ADDIE. Teori pembelajaran konstruktivisme dipilih kerana teori ini dapat meningkatkan pengetahuan pelajar dengan mengembangkan pemahaman mereka dan membetulkan sebarang salah tanggapan mereka (Rajendra Kumar Shah, 2019). Teori *connectivism* dijadikan panduan kerana pelajar sentiasa memperoleh pengetahuan baharu melalui sumber maklumat yang sangat pantas (Kontesa et al., 2021). Pembangunan e-modul mengintegrasikan pendekatan PAK-21 kerana pendekatan ini dapat membantu pelajar untuk berfikir kritis, mempunyai kemahiran metakognitif, menyelesaikan masalah, berkolaborasi, berinovasi dan kreatif serta berketerampilan (Abdul Jalil et al., 2019). Model reka bentuk instruksional ADDIE dipilih kerana modul yang dibina berdasarkan model reka bentuk instruksional ADDIE dapat meningkatkan pemahaman pelajar (Siti Noranizahhafizah Boyman et al., 2020). Kemudian, kesahan e-modul pengajaran PAK-21 ditentukan menggunakan borang kesahan pakar manakala

tahap penerimaannya ditentukan menggunakan borang soal selidik tahap penerimaan.

Rajah 1.1 menunjukkan kerangka konsep untuk kajian ini.



Rajah 1.1 Kerangka konsep kajian

1.7 Kepentingan Kajian

E-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan dalam kajian ini dapat membantu pelajar memahami kandungan subtopik Graf Gerakan Linear yang diajar. Hal ini demikian kerana e-modul ini dibangunkan berdasarkan sukatan pelajaran yang digariskan oleh KPM untuk subjek Sains Tingkatan Empat. E-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan juga dapat menarik perhatian pelajar dan mengalakkan mereka untuk melibatkan diri secara aktif dalam sesi PdP.

Selain itu, e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan dalam kajian ini juga dapat membantu guru dalam sesi PdP. Hal ini demikian kerana e-modul



pengajaran PAK-21 yang dibangunkan boleh dijadikan sebagai BBM dalam sesi PdP bagi subjek Sains Tingkatan Empat.

E-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan juga memberi manfaat kepada KPM. Hal ini demikian kerana e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan dijangka mempunyai tahap penerimaan yang tinggi dalam guru pelatih sains semester 7 UPSI. Maka, e-modul ini yang dibangunkan boleh dijadikan panduan untuk membangunkan e-modul pengajaran PAK-21 bagi konsep Sains yang lain.

1.8 Batasan Kajian

1.8.1 Kajian ini hanya melibatkan pembangunan e-modul pengajaran PAK-21 dan tahap penerimaannya bagi subtopik Graf Gerakan Linear untuk subjek Sains Tingkatan 4.

1.8.2 Kajian ini hanya melibatkan guru pelatih Sains semester 7.

1.8.3 Kajian ini melibatkan dua instrumen kajian iaitu borang kesahan dan borang soal selidik tahap penerimaan.

1.8.4 Kajian ini dijalankan di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI).

1.9 Definisi Operasi

Kajian ini hanya melibatkan dua istilah penting iaitu kesahan dan penerimaan.





1.9.1 Kesahan

Kesahan bermaksud instrumen kajian yang boleh digunakan untuk mengukur apa yang ingin diukur dalam kajian dengan tepat (Zararah, 2021). Sejauh mana data menggambarkan dapatan sebenar dalam kalangan peserta kajian dan individu serupa yang tidak menyertai kajian dipanggil kesahan (Ishtiaq Ahmed dan Sundas Ishtiaq, 2021). Manakala kesahan modul pula merujuk kepada ketetapan konsep dan juga kandungan sesuatu modul yang dibangunkan (Mohd Zaharen Md Zahir et al., 2019).

Dalam kajian ini, kesahan merujuk kepada tahap persetujuan pakar berdasarkan pilihan skala Likert empat mata bagi borang kesahan. Kesahan modul yang dibangunkan dalam kajian ini terdiri daripada kesahan muka dan kandungan untuk e-modul yang dibangunkan serta borang soal selidik tahap penerimaan.

1.9.2 Penerimaan

Penerimaan boleh ditakrifkan sebagai sikap elektif individu terhadap intervensi kesihatan digital baharu, niat penggunaan, penggunaan sebenar dan kepuasan selepas terlibat dengan intervensi (Perski & Camille E Short, 2021). Penerimaan adalah aspek di kalangan peserta yang dijemput untuk mengambil bahagian bahawa reka bentuk penyelidikan adalah baik, bersetuju atau memuaskan (Nicole et al., 2023). Penerimaan adalah gambaran sejauh mana orang yang menerima intervensi menganggapnya sesuai, berdasarkan tindak balas kognitif dan emosi yang dijangkakan atau berpengalaman mereka (Marisa, 2023).





Dalam kajian ini, penerimaan merujuk kepada tahap penerimaan guru pelatih Sains terhadap e-modul pengajaran PAK-21 yang dibangunkan berdasarkan pilihan skala Likert empat mata bagi borang soal selidik tahap penerimaan yang diadaptasi daripada kajian Mohammad Taufiq Abdul Ghani et al., (2019).

1.10 Rumusan

Bab ini menerangkan secara terperinci tentang latar belakang dan masalah yang dihadapi oleh pelajar untuk subtopik Graf Gerakan Linear dan keperluan untuk membangunkan e-modul pengajaran PAK-21 bagi membantu guru untuk mengajar. Oleh itu, kajian ini dijalankan adalah untuk membangunkan e-modul pengajaran PAK-21 bagi subtopik Graf Gerakan Linear untuk subjek Sains Tingkatan Empat dan menentukan tahap penerimaan e-modul tersebut dalam kalangan guru pelatih Sains. Kemudian, objektif kajian diselaraskan dengan persoalan kajian, kerangka konsep, kepentingan kajian, batasan kajian dan definisi operasi yang terdapat dalam bab ini.

