



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun  
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN KIT  
*X-MOTION* BERASASKAN APLIKASI *TRACKER*  
DALAM KALANGAN PELAJAR FIZIK DI UPSI

NUR ATIHRAH HANIS BINTI MOHD SYAFFIQ



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun  
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2025



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun  
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun  
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN KIT *X-MOTION* BERASASKAN  
APLIKASI *TRACKER* DALAM KALANGAN PELAJAR FIZIK DI UPSI

NUR ATIHRAH HANIS BINTI MOHD SYAFFIQ



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun  
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

LAPORAN AKHIR TAHUN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH  
IJAZAH SARJANA MUDA PENDIDIKAN FIZIK DENGAN KEPUJIAN

JABATAN FIZIK  
FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK  
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS  
2025



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun  
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



## PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

**Perakuan ini telah dibuat pada**

**i. Perakuan pelajar:**

Saya, Nur Atihrah Hanis binti Mohd Syaffiq dengan no matrik D20211099205 merupakan pelajar Fakulti Sains dan Matematik dengan ini mengaku bahawa tesis yang bertajuk “Pembangunan dan Kebolehgunaan Kit *X-Motion* menggunakan *Tracker* dalam kalangan pelajar jurusan fizik di UPSI” 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



## PENGHARGAAN

Alhamdulillah, bersyukur kepada Allah S.W.T kerana dengan izin-Nya, saya dapat menyiapkan laporan thesis ini bagi memenuhi syarat memperoleh Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Fizik (UPSI) dengan Kepujian.

Pertama sekali, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada penyelia projek tahun akhir iaitu Encik Wan Zul Adli bin Wan Mokhtar di atas bimbingan dan tunjuk ajar yang diberikan sepanjang melaksanakan kajian ini. Beliau banyak memberi dorongan dan motivasi sepanjang melaksanakan kajian ini. Banyak nasihat yang beliau berikan telah membina saya sebagai bakal guru. Sepanjang di bawah selian beliau juga, banyak perkara dan ilmu yang telah saya pelajari. Saya akan menghargai setiap bantuan yang diberikan dan akan mengingatnya sepanjang hayat saya. Tidak lupa juga Encik Bisyr Asfar bin Ahmad Bakhtiar iaitu penolong jurutera mekanikal yang banyak membantu saya dalam membangunkan kit.

Saya juga ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih kepada ibu dan ayah saya serta kepada mereka yang saya sayangi. Selain itu, terima kasih diucapkan kepada guru pelatih, sahabat-sahabat yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung sepanjang kajian ini dijalankan. Tanpa mereka, saya mungkin tidak dapat melakukan projek akhir tahun ini. Semoga semua kebaikan yang dihulurkan mereka akan dibalas oleh Allah S.W.T.

Sekian terima kasih.





## ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk membangunkan Kit *X-Motion* berasaskan aplikasi *Tracker* untuk subtopik gerakan projektil dan mengenal pasti tahap kebolehgunaan kit dalam kalangan pelajar fizik di Universiti Pendidikan Sultan Idris. Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian pembangunan dengan menggunakan pendekatan kajian kuantitatif. Kit ini telah dibangunkan berdasarkan model instruksional ADDIE yang mengandungi lima fasa, iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian. Kit tersebut mempunyai nilai persetujuan pakar yang tinggi iaitu 91.67% dan 90.00% untuk kesahan muka dan kesahan kandungan. Seramai 30 pelajar fizik semester 7 telah dipilih menggunakan teknik persampelan rawak mudah bagi menentukan tahap kebolehgunaan kit tersebut. Tahap kebolehgunaan Kit *X-Motion* dalam kalangan pelajar fizik ditentukan menggunakan borang soal selidik kebolehgunaan. Dapatan kajian menunjukkan pelajar memberi respon yang amat baik terhadap kebolehgunaan Kit Gerakan Projektil menggunakan *Tracker* dari konstruk kebergunaan (min = 3.93; sisihan piawai = 0.254), mudah digunakan (min = 3.78; sisihan piawai = 0.417), mudah dipelajari (min = 3.78; sisihan piawai = 0.410) dan kepuasan (min = 3.72; sisihan piawai = 0.447). Secara keseluruhan, tahap kebolehgunaan permainan kit adalah sangat baik (min = 3.80, sisihan piawai = 0.382). Implikasi kajian ini adalah untuk membantu pelajar memahami konsep gerakan projektil. Dengan demikian, kajian ini sesuai untuk digunakan sebagai kit bagi subtopik Gerakan Projektil untuk mata pelajaran mekanik.



# **DEVELOPMENT AND USABILITY OF THE X-MOTION KIT BASED ON TRACKER APPLICATION IN PHYSICS STUDENTS AT SULTAN IDRIS EDUCATION SULTAN IDRIS**

## **ABSTRACT**

*This study was conducted to develop the Motion Kit based on Tracker application for the subtopic projectile motion and to identify the level of usability kit among students' course physics of University Pendidikan Sultan Idris. This study uses a developmental study design using a survey-based quantitative. The Motion Kit was developed based on the ADDIE instructional model which contains five phases, namely analysis, design, development, implementation and evaluation. The kit has a high expert agreement value of 91.67% and 90.00% for face validity and content validity. A total of 30 students UPSI Physics in semester 7 were selected using simple random sampling technique to determine level towards the usability of the kit. The usability of Motion Kit among students' physics was determined using the usability perception questionnaire. The findings showed that the students had a very good usability of the Kit in constructs of usefulness (mean = 3.93; standard deviation = 0.254), ease of use (mean = 3.78; standard deviation = 0.417), ease of learning (mean = 3.78; standard deviation = 0.410), and satisfaction (mean = 3.72; standard deviation = 0.447). Overall, the usability of the Motion Kit was very good (mean = 3.80, standard deviation = 0.382). The implication of the study is it can help students to understand the concepts of projectile motion. As such, the research is suitable for use as a kit for the Projectile Motion for mechanics subjects.*



## KANDUNGAN

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| <b>PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN</b> | i   |
| <b>PENGHARGAAN</b>                 | ii  |
| <b>ABSTRAK</b>                     | iii |
| <b>ABSTRACT</b>                    | iv  |
| <b>SENARAI JADUAL</b>              | x   |
| <b>SENARAI RAJAH</b>               | xi  |
| <b>SENARAI SINGKATAN</b>           | xii |
| <b>BAB 1 : PENGENALAN</b>          | 1   |
| 1.1 Pendahuluan                    | 1   |
| 1.2 Latar Belakang                 | 2   |
| 1.3 Pernyataan Masalah             | 4   |
| 1.4 Objektif Kajian                | 7   |
| 1.5 Persoalan Kajian               | 7   |
| 1.6 Kerangka Konseptual Kajian     | 8   |
| 1.7 Kepentingan kajian             | 9   |
| 1.7.1 Pelajar                      | 9   |





|                         |    |
|-------------------------|----|
| 1.7.2 Pensyarah         | 10 |
| 1.7.3 Universiti        | 11 |
| 1.8 Skop Kajian         | 11 |
| 1.9 Batasan Kajian      | 12 |
| 1.10 Definisi Operasi   | 12 |
| 1.10.1 Kebolegunaan     | 12 |
| 1.10.2 Kebolehpercayaan | 13 |
| 1.10. 3 Kesahan         | 13 |
| 1.11 Rumusan            | 13 |

## **BAB 2 : KAJIAN LITERATUR**



|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| 2.1 Pendahuluan                                         | 14 |
| 2.2 Eksperimen dalam proses pengajaran dan pembelajaran | 15 |
| 2.3 Teori dalam pembangunan kit                         | 16 |
| 2.3.1 Teori Konstruktivisme                             | 16 |
| 2.3.2 Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia Mayer      | 18 |
| 2.5 Gerakan projektil                                   | 20 |
| 2.6 Reka bentuk aplikasi video gerakan analisis         | 21 |
| 2.7 Kajian-kajian di peringkat universiti.              | 22 |
| 2.8 Rumusan                                             | 23 |

## **BAB 3 : METODOLOGI KAJIAN**



|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 3.1 Pengenalan                                    | 24 |
| 3.2 Reka Bentuk kajian                            | 25 |
| 3.3 Populasi dan sampel                           | 26 |
| 3.4 Instrumen Kajian                              | 27 |
| 3.4.1 Borang Kesahan pakar                        | 28 |
| 3.4.2 Soal Selidik Kebolehgunaan                  | 28 |
| 3.5 Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Kajian | 29 |
| 3.5.2 Kesahan Instrumen kajian                    | 29 |
| 3.5.2 Kebolehpercayaan Instrumen Kajian           | 31 |
| 3.7 Prosedur Pengumpulan Data                     | 33 |
| 3.8 Kaedah Menganalisis Data                      | 35 |
| 3.9 Rumusan                                       | 36 |
| <b>BAB 4 : PEMBANGUNAN KIT X-MOTION</b>           | 37 |
| 4.1 Pengenalan                                    | 37 |
| 4.2 Reka Bentuk Kit <i>X-Motion</i>               | 38 |
| 4.2.1 Fasa Analisis                               | 38 |
| 4.2.2 Fasa Reka Bentuk                            | 39 |
| 4.2.3 Fasa Pembangunan                            | 40 |
| 4.2.4 Fasa Pelaksanaan                            | 44 |
| 4.2.5 Fasa Penilaian                              | 44 |



|             |    |
|-------------|----|
| 4.3 Rumusan | 45 |
|-------------|----|

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| <b>BAB 5 : DAPATAN KAJIAN</b> | 46 |
|-------------------------------|----|

|                |    |
|----------------|----|
| 5.1 Pengenalan | 46 |
|----------------|----|

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 5.2 Kesahan Kit <i>X-Motion</i> menggunakan <i>Tracker</i> | 47 |
|------------------------------------------------------------|----|

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| 5.3 Kebolehgunaan Kit <i>X-Motion</i> menggunakan <i>Tracker</i> | 48 |
|------------------------------------------------------------------|----|

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 5.4.1 Konstruk kebergunaan | 49 |
|----------------------------|----|

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 5.4.2 Konstruk mudah digunakan | 50 |
|--------------------------------|----|

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 5.4.3 Konstruk mudah dipelajari | 52 |
|---------------------------------|----|

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 5.4.4 Konstruk kepuasan penggunaan | 53 |
|------------------------------------|----|

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| 5.4.5 Konstruk Keseluruhan Kit <i>X-Motion</i> | 55 |
|------------------------------------------------|----|



|             |    |
|-------------|----|
| 5.5 Rumusan | 56 |
|-------------|----|

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| <b>BAB 6 : PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN</b> | 57 |
|------------------------------------------------------|----|

|                |    |
|----------------|----|
| 6.1 Pengenalan | 57 |
|----------------|----|

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 6.2 Perbincangan dapatan kajian | 58 |
|---------------------------------|----|

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 6.2.1 Perbincangan dapatan kesahan | 58 |
|------------------------------------|----|

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| 6.2.2 Perbincangan dapatan kebolehgunaan Kit <i>X-Motion</i> | 58 |
|--------------------------------------------------------------|----|

|                |    |
|----------------|----|
| 6.3 Kesimpulan | 62 |
|----------------|----|

|                      |    |
|----------------------|----|
| 6.4 Implikasi Kajian | 63 |
|----------------------|----|

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 6.4 Cadangan kajian lanjutan | 64 |
|------------------------------|----|

|                    |    |
|--------------------|----|
| <u>6.5 Rumusan</u> | 65 |
|--------------------|----|





05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun  
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

ix

RUJUKAN

66

LAMPIRAN

79



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun  
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun  
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

## SENARAI JADUAL

| No. Jadual |                                                                                                   | Muka Surat |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.0        | Reka Bentuk Model <i>ADDIE</i>                                                                    | 25         |
| 3.1        | Interpretasi skala <i>Likert</i>                                                                  | 27         |
| 3.2        | Kandungan borang kesahan pakar                                                                    | 28         |
| 3.3        | Kesahan Muka Borang Soal Selidik Kebolehgunaan                                                    | 30         |
| 3.4        | Kesahan Muka Borang Soal Selidik Kebolehgunaan                                                    | 31         |
| 3.5        | Interpretasi Skor <i>Alpha Cronbach</i> (Bond & Fox, 2015)                                        | 32         |
| 3.6        | Kebolehpercayaan borang soal selidik kebolehgunaan                                                | 33         |
| 3.7        | Interpretasi Skor Min (Riduwan, 2015)                                                             | 35         |
| 5.1        | Kesahan muka Kit X-Motion                                                                         | 46         |
| 5.2        | Kesahan kandungan Kit X-Motion                                                                    | 47         |
| 5.3        | Analisis Kebolehgunaan Kit X-Motion menggunakan Tracker bagi konstruk kebergunaan.                | 49         |
| 5.4        | Analisis Kebolehgunaan Kit X-Motion menggunakan Tracker bagi konstruk mudah digunakan.            | 50         |
| 5.5        | Analisis Kebolehgunaan Kit X-Motion menggunakan Tracker bagi konstruk mudah dipelajari.           | 52         |
| 5.6        | Analisis Kebolehgunaan Kit X-Motion menggunakan Tracker bagi konstruk kepuasan pengguna.          | 53         |
| 5.7        | Analisis keseluruhan Kebolehgunaan Kit X-Motion menggunakan Tracker dalam kalangan pelajar Fizik. | 55         |

## SENARAI RAJAH

| No. Jadual |                                                                        | Muka Surat |
|------------|------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1.0        | Kerangka Konseptual Kajian.                                            | 9          |
| 3.0        | Prosedur pengumpulan data.                                             | 34         |
| 4.0        | Reka Bentuk Kit X-Motion.                                              | 41         |
| 4.1        | Contoh data analisis menggunakan tracker bagi jisim 3g dan 60° darjah. | 43         |

## SENARAI SINGKATAN

ADDIE *Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*

FBK Falsafah Pendidikan Kebangsaan

ISMP Ijazah Sarjana Muda Pendidikan

JERI Jasmani, Emosi, Rohani dan Intelek

M Min

SPSS Statistical Packages for the Social Science

SP Sisihan Piawai

UPSI Universiti Pendidikan Sultan Idris

## SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN A Borang Kesahan Pakar

LAMPIRAN B Borang Soal Selidik Kebolehgunaan

LAMPIRAN C Manual Kit X-Motion

LAMPIRAN D Analisis Kebolehpercayaan

LAMPIRAN E Analisis Kebolehgunaan



## **BAB 1**

### **PENGENALAN**



#### **1.1 Pendahuluan**

Bab ini membincangkan latar belakang kajian yang berkaitan dengan isu pendidikan terutamanya dalam bidang Fizik. Dalam bab ini, membincangkan juga pernyataan masalah, objektif kajian, persoalan kajian, kerangka konseptual kajian, kepentingan kajian, batasan kajian dan definisi operasi.



## 1.2 Latar Belakang

Pendidikan merupakan proses membentuk manusia secara menyeluruh dan tujuannya adalah untuk mengembangkan potensi manusia. Perkara ini sejajar dengan Falsafah Pendidikan Kebangsaan iaitu membangunkan lagi taraf pendidikan dalam kalangan rakyat Malaysia. Antara matlamatnya adalah melahirkan insan yang seimbang dan harmonis dari segi jasmani, emosi, rohani dan intelek (JERI). Subjek aliran sains yang diajar di institusi-institusi pengajian juga memainkan peranan dalam mencapai matlamat Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FBK).

Seiring dengan kemajuan teknologi, penggunaan teknologi dalam pendidikan dapat meningkatkan mutu pengajaran dan pembelajaran. Teknologi menawarkan pelbagai kelebihan sebagai medium pembelajaran antaranya ialah akses kepada rangkaian internet yang memudahkan pelajar mencari maklumat dan memperluas pengetahuan mereka. Selain itu, kemajuan teknologi bukan sahaja menyokong proses pencarian maklumat, tetapi juga membantu pelajar memahami konsep pembelajaran dengan lebih berkesan, khususnya dalam menjalankan eksperimen secara interaktif dan berasaskan simulasi.

Makmal maya boleh dilaksanakan dengan menggunakan komputer dan makmal ini boleh melakukan aktiviti amali. Makmal ini juga mempunyai bahan interaktif supaya eksperimen yang dilakukan menjadi lebih menarik dan tidak membosankan. Simulasi merupakan salah satu makmal maya mempunyai visual konsep fizik yang dapat membantu pelajar mengembangkan pemikiran lebih meluas. Kini, teknologi sudah dapat



menghasilkan gerakan video analisis seperti *Tracker* untuk melihat pergerakan yang tidak dapat dilihat dengan mata kasar serta dapat merekod data pergerakan dengan lebih tepat.

Penggunaan simulasi dapat memudahkan pelajar membuat eksperimen tanpa perlu ke makmal. Banda dan Nzabahimana (2021) menjelaskan simulasi dapat membantu murid memahami konsep di dalam subjek fizik. Penggunaan simulasi merupakan suatu yang baru yang dapat memberi impak dalam pendidikan terkini kerana simulasi ini dapat membuatkan pelajar aktif. Simulasi dapat membantu pelajar membuat perkaitan antara pengetahuan sedia ada dengan pembelajaran baru dalam konsep fizik. Mereka juga dapat memperbaiki salah konsep yang dipelajari di dalam buku dengan mendapat pemahaman saintifik yang lebih tepat.



Aplikasi *Tracker* merupakan analisa video gerakan yang dapat diakses secara percuma daripada *Open Source Physics (OSP)*. Dalam subjek fizik, aplikasi *Tracker* boleh digunakan untuk melihat data bagi kedudukan, halaju dan pecutan. Pelajar juga dapat menggunakannya aplikasi *Tracker* ini untuk melihat pergerakan dengan lebih jelas dan mengaitkan dengan konsep fizik yang telah dipelajari. Untuk menggunakan *Tracker* pelajar perlu merekod video eksperimen dan memuat naik ke dalam *Tracker*. Penggunaan *Tracker* telah digunakan meluas oleh pelbagai bidang bukan sahaja fizik kerana senang digunakan walaupun di dalam bilik darjah. Kebanyakan makmal kekurangan alat radas untuk melakukan eksperimen, jadi aplikasi *Tracker* merupakan kaedah alternatif lain yang boleh dilakukan untuk mendapatkan data dengan tepat.



Kit X-Motion yang menggunakan aplikasi Tracker dipilih kerana konsep gerakan projektil sukar untuk dijelaskan dan melibatkan gerakan dalam dua dimensi. Gerakan ini berlaku dalam satah menegak dan mengufuk, bergantung pada arah pelancaran. Apabila rintangan udara diabaikan, objek akan mengalami pecutan seragam ke bawah akibat daya graviti dalam arah menegak, manakala dalam arah mengufuk, objek akan bergerak dengan halaju yang hampir seragam kerana tiada daya luar yang bertindak dalam arah tersebut.

### 1.3 Pernyataan Masalah

Permasalahan utama dalam subjek mekanik ialah salah konsep mengenai gerakan projektil dalam topik daya dan gerakan. Menurut Mukhtar et al. (2017), terdapat banyak faktor yang mempengaruhi pencapaian pelajar dalam fizik, antaranya ialah penguasaan konsep fizik yang lemah disebabkan kurangnya asas pengetahuan serta kecenderungan untuk menghafal berbanding memahami konsep tersebut. Wen et al. (2024) menjelaskan bahawa gerakan projektil merupakan salah satu bidang di mana pelajar sering mengalami miskonsepsi. Ramai pelajar mempunyai tanggapan yang salah bahawa komponen mendatar dan menegak dalam gerakan peluru berpandu adalah saling bergantung. Selain itu, terdapat salah faham yang meluas bahawa masa penerbangan projektil berkaitan dengan jarak mendatar dan bukannya perpindahan menegaknya. Aslan (2021) menyatakan bahawa kebanyakan pelajar menghadiri kelas tanpa memiliki pemahaman yang kukuh mengenai gerakan projektil, malah konsep yang mereka fahami juga sering kali salah. Kesalahpahaman ini perlu diberi perhatian serius kerana tanpa konsep yang kukuh, pelajar sudah tentu sukar menyelesaikan masalah fizik yang lebih kompleks. Salah konsep yang berlaku dalam gerakan projektil ialah pelajar percaya bahawa halaju objek akan tetap

sepanjang gerakan projektil dan menganggap halaju akan menentukan jarak yang ditempuh tanpa mengira kesan graviti. Salah konsep ini menyebabkan pemahaman pelajar tidak tepat mengenai konsep fizik yang terlibat dalam gerakan projektil.

Ridlo et al. (2022), permasalahan pada masa kini adalah pembelajaran mekanik yang masih menggunakan kaedah konvensional. Hal ini menyebabkan pelajar berpikir bahawa subjek mekanik susah dan salah satu topik mekanik yang susah ialah gerakan peluru. Rahayuningsih et al. (2022) menerangkan kaedah pembelajaran konvensional tidak memberi peluang kepada pelajar untuk mengambil bahagian secara aktif dalam proses pembelajaran. Pelajar pula tidak mempunyai ketidakupayaan dalam mengingat pembelajaran yang telah dipelajari. Salah satu untuk mengatasi masalah pelajar adalah

05- melalui pembelajaran berasaskan masalah daripada pembelajaran secara konvensional.

Noor et al. (2024), kebanyakan pensyarah menggunakan cara konvensional semasa mengajar dan melukis trajektori sesuatu projektil atau mungkin dengan bantuan simulasi yang mudah diperoleh dari laman web. Selain itu, cara yang paling mudah adalah dengan menunjukkan bola dibaling ke udara tetapi ini tidak mencukupi untuk menerangkan gerakan peluru di mana terdapat terlalu banyak pembolehubah yang terlibat seperti halaju awal, ketinggian pelancaran, jarak, masa, sudut unjuran dan pecutan graviti. Oleh itu, pelajar sering menghadapi kesukaran untuk memvisualisasikan trajektori dan menyelesaikan masalah berkaitan.

Permasalahan kedua adalah penggunaan makmal di institusi pengajian. Zulkarnain et al. (2024) menjelaskan peralatan yang terhad untuk eksperimen fizik iaitu gerakan



projektil adalah salah satu daripada halangan kepada proses penyampaian konsep gerakan projektil yang tidak jelas. Peralatan eksperimen gerakan projektil yang ada sekarang pula mahal dan di buat di luar negara. Kebanyakan universiti akan menyediakan makmal terutamanya kepada pelajar yang mengambil jurusan sains tetapi masa yang diperuntukkan untuk menggunakan makmal adalah terhad. Hamed dan Aljanazrah (2020), makmal maya membolehkan pelajar menjalankan eksperimen menggunakan komputer yang boleh digunakan secara bersendirian atau digabungkan dengan makmal praktikal yang sebenar. Pengajaran makmal maya melibatkan simulasi dan video analisis pergerakan. Di dalam makmal maya, pelajar boleh melakukan eksperimen secara dalam talian dan boleh melakukannya berulang kali untuk mendapatkan data yang lebih tepat. Peralatan makmal yang terhad juga boleh digantikan dengan membina kit amali yang mempunyai kos yang lebih rendah dan boleh digunakan dalam makmal maya.



Tahir et al. (2024), terdapat ramai pelajar yang mempunyai masalah untuk membayangkan trajektori atau pergerakan sesuatu objek dalam gerakan projektil. Ini berlaku disebabkan oleh pelajar hanya bergantung sepenuhnya kepada pemerhatian dan pengalaman sekeliling untuk menggambarkan bagaimana gerakan projektil berlaku. Simulasi merupakan salah makmal maya yang boleh digunakan untuk menerangkan tentang gerakan projektil kerana penggunaan simulasi dapat memperlihatkan pergerakan dengan lebih jelas. *Tracker* juga merupakan salah satu yang boleh digunakan sebagai makmal maya. Karuru et al. (2023) menyatakan penggunaan *Tracker* dalam pergerakan parabola (*parabolic motion*) memudahkan untuk menganalisis pergerakan. Pelajar perlu merekod video eksperimen dan daripada video tersebut akan dapat memperoleh data yang





sama dengan dunia sebenar untuk pecutan graviti di permukaan bumi. Data yang dicatat akan dapat menghubungkan konsep fizik dengan contoh yang sebenar. Jadi dengan penggunaan simulasi dan *Tracker* pelajar dapat mendalami pembelajaran dengan lebih berkesan.

Pengkaji menyedari bahawa murid masih lemah di dalam konsep gerakan projektil. Kajian ini dijalankan oleh pengkaji kerana masih tiada Kit *X-motion* yang dibina secara kreatif menggunakan picagari dan aplikasi *tracker*. Manual penggunaan yang mengandungi banyak elemen aktiviti dapat membantu murid mengukuhkan konsep gerakan projektil. Kajian ini juga bertujuan untuk membangunkan Kit *X-motion* bagi subtopik gerakan projektil dalam kalangan pelajar yang mengambil subjek mekanik.



## 1.4 Objektif Kajian

Kajian ini dijalankan untuk mencapai objektif-objektif berikut:

- I. Membangunkan Kit *X-Motion* berasaskan aplikasi *Tracker* untuk subtopik gerakan projektil dalam kalangan pelajar Fizik di UPSI.
- II. Mengenal pasti tahap kebolegunaan Kit *X-Motion* berasaskan aplikasi *Tracker* dalam kalangan pelajar Fizik di UPSI.

## 1.5 Persoalan Kajian

Antara soalan-soalan yang boleh dijadikan panduan untuk kajian ini berikut:



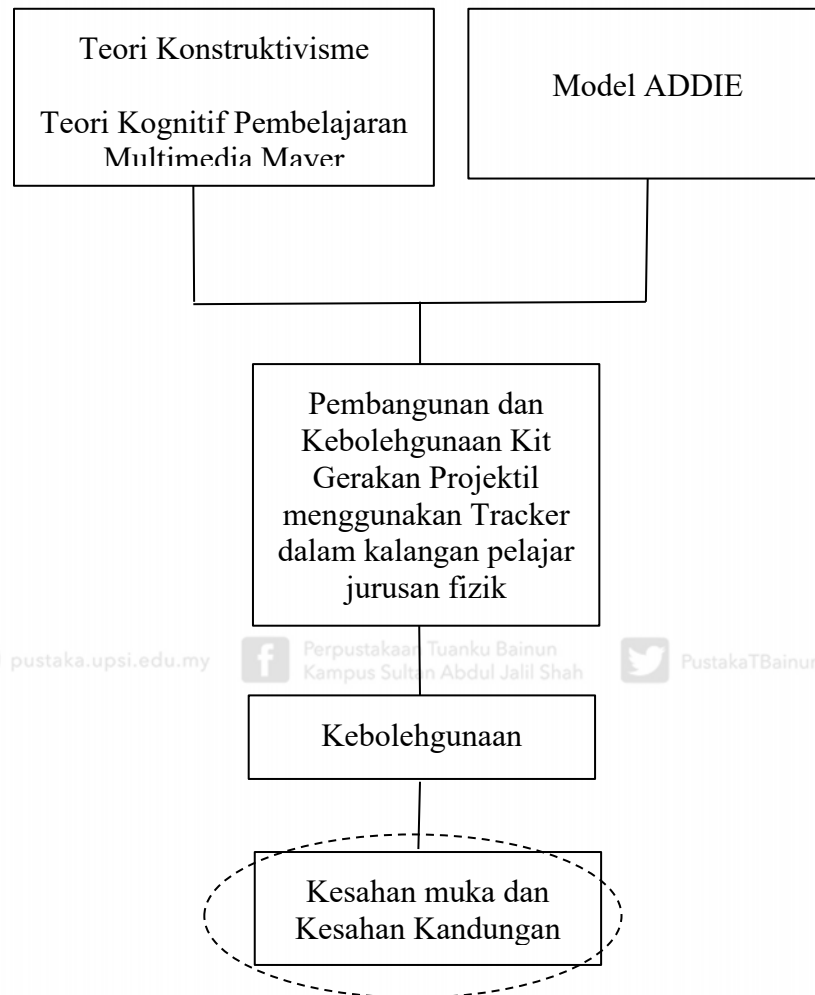
- I. Adakah Kit *X-Motion* berasaskan aplikasi *Tracker* bagi subtopik gerakan projektil dalam kalangan pelajar Fizik di UPSI mempunyai kesahan yang memuaskan?
- II. Apakah tahap kebolegunaan Kit *X-Motion* berasaskan aplikasi *Tracker* dalam kalangan pelajar Fizik di UPSI?

### 1.6 Kerangka Konseptual Kajian

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan Kit *X-Motion* berasaskan aplikasi *Tracker* terhadap pelajar jurusan Fizik di UPSI dan menguji persepsi kebolegunaannya. Dalam konteks ini, satu kerangka konseptual telah dibina:

## Rajah 1.0

### *Kerangka Konseptual Kajian*



## 1.7 Kepentingan kajian

### 1.7.1 Pelajar

Kit *X-Motion* dibangunkan bertujuan untuk meningkatkan kefahaman pelajar mengenai gerakan projektil. Defianti dan Rohmi (2021) menyatakan pelajar sering keliru dengan



konsep gerakan projektil kerana mereka menggabungkan pengetahuan lama dengan yang baru tetapi tidak lengkap. Salah konsep akan berlaku apabila pelajar menggabungkan banyak pemikiran idea terutamanya daripada pengalaman seharian. Pelajar juga sering salah konsep dalam mekanik iaitu konsep gerakan projektil. Gerakan projektil menjadi sukar kerana banyak benda yang boleh dijadikan sebagai contoh dan memerlukan perbincangan apabila melibatkan dua dimensi paksi x dan paksi y. Pelajar jurusan pendidikan fizik perlu mementingkan kefahaman konsep gerakan projektil yang tepat. Kesalahpahaman konsep pelajar perlu di ambil berat dan diperbaiki supaya apabila menjadi guru , mereka sudah mempunyai pengetahuan yang kukuh dan boleh memberikan konsep yang betul kepada pelajar mereka.



### 1.7.2 Pensyarah

Kit *X-Motion* di bangunkan dalam kajian ini juga dapat membantu pensyarah untuk mempelbagaikan kaedah dan strategi dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Hal ini demikian kerana , kit *X-Motion* ini bertujuan untuk memperbanyakkan kit amali terutamanya topik-topik dalam subjek mekanik. Apabila kit ini digunakan oleh pensyarah untuk tujuan amali, pensyarah sekaligus akan dapat membantu pelajar memahami konsep fizik terutamanya dalam subjek mekanik. Proses pembelajaran dan pengajaran di dalam kelas juga akan menjadi menyeronokkan dan pensyarah dapat menarik minat pelajar untuk belajar dengan lebih mendalam.





### 1.7.3 Universiti

Kit *X-Motion* menggunakan *Tracker* ini dapat dijadikan panduan kepada pihak universiti dalam membangunkan kit amali untuk konsep lain dalam subjek mekanik. Hal ini demikian kerana kit yang dibangunkan ini dapat membantu meningkatkan kemahiran proses sains pelajar dan juga dapat memberikan satu galakkan kepada pelajar dalam melakukan kerja amali yang lebih menarik dan interaktif. Dengan kit ini juga, pihak universiti memberi peluang kepada pelajar mempraktikkan teori yang dipelajari dalam kelas melalui aktiviti amali yang dirancang dengan teliti, sekaligus dapat menguatkan pemahaman pelajar dalam konsep-konsep fizik dan membantu pelajar mendapat keputusan yang baik dalam subjek mekanik dan mengharumkan nama universiti.



### 1.8 Skop Kajian

Skop bagi pembangunan kit menggunakan *Tracker* dalam kalangan pelajar Fizik di UPSI melibatkan pelajar Fizik semester 3 seramai 62 orang dan semester 7 seramai 59 orang. Bagi skop tajuk pembangunan kit ini pula ialah subtopik bagi subjek mekanik iaitu gerakan projektil.



## 1.9 Batasan Kajian

Kajian ini terbatas kepada kebolegunaan kit *X-Motion* yang berfokuskan kepada subtopik gerakan projektil di dalam subjek mekanik. Selain itu, kajian ini hanya melibatkan pelajar fizik daripada sem 3 dan sem 7 di UPSI.

## 1.10 Definisi Operasi

Pembangunan Kit *X-Motion* menggunakan *Tracker* melibatkan beberapa definisi operasi berdasarkan konsep Fizik. Bahagian ini akan menerangkan maksud yang dinyatakan.

### 1.10.1 Kebolegunaan

Jasmi (2012) menyatakan kebolegunaan ialah kemampuan untuk membuat keputusan berkait dengan perkara yang dicari atau dihasilkan kerana keputusan dari penilaian tersebut boleh memberikan maklumat yang bermakna mengenai tajuk dan pembolehubah yang hendak diukur untuk data kajian. Dalam kajian ini, kebolegunaan bagi kit ini diukur menggunakan soal selidik daripada Lund (2001) yang mempunyai empat konstruk iaitu kebergunaan, mudah untuk digunakan, mudah untuk dipelajari dan kepuasan. Setiap konstruk mempunyai lima item yang akan dinilai dengan menggunakan skala likert iaitu dari sangat tidak setuju, kurang setuju, setuju dan sangat setuju. Kemudian, bacaan nilai ini akan dianalisis dengan menggunakan perisian Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) bagi mendapatkan nilai statistik deskriptif iaitu min dan peratusan kekerapan.

### 1.10.2 Kebolehpercayaan

Omar et al. (2021) menghuraikan kebolehpercayaan disebut sebagai berkait dengan ketepatan dan ketekalan ukuran. Kebolehpercayaan juga diuji sejauh mana instrumen kajian secara konsisten memberikan hasil yang sama apabila digunakan dalam keadaan yang sama berulang-ulang kali.

### 1.10. 3 Kesahan

Omar et al. (2021) menjelaskan kesahan merupakan keadaan di mana data yang diperolehi bersesuaian dengan tujuan penggunaan instrumen. Terdapat banyak jenis kesahan antaranya ialah kesahan kandungan, semasa, ramalan, kriteria, konstruk dan muka. Di dalam penyelidikan ini hanya menggunakan kesahan kandungan dan kesahan muka.

Tharshini et al. (2018), kesahan perlu dibuat untuk menguji sama ada alat kajian dapat menguji perkara yang perlu dikaji. Kesahan muka untuk menilai kesemua item adalah tepat dengan objektif kajian yang hendak dicapai. Kesahan kandungan pula dibuat untuk menilai keseluruhan kandungan kit.

### 1.11 Rumusan

Bab ini menerangkan secara teliti tentang latar belakang kajian dan pernyataan masalah yang berkaitan dengan Kit *X-Motion*. Justeru itu, kajian ini dijalankan untuk membangunkan Kit *X-Motion* menggunakan *Tracker* dan menilai kebolehgunaan kit ini dalam kalangan pelajar jurusan Fizik di UPSI.