



PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN
PERMAINAN ‘GRAVIGAME’ BAGI SUBTOPIK
HUKUM KEPLER DALAM KALANGAN GURU
PELATIH FIZIK



FARAH NAJWA BINTI ISMAIL

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2021





PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN

PERMAINAN 'GRAVIGAME'

BAGI SUBTOPIK HUKUM KEPLER

DALAM KALANGAN GURU PELATIH FIZIK

FARAH NAJWA BINTI ISMAIL



LAPORAN TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK

MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA MUDA PENDIDIKAN

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2021





PERAKUAN KEASLIAN

Saya mengaku bahawa laporan projek penyelidikan tahun akhir ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.



Tarikh: 16 Jun 2021

FARAH NAJWA BINTI ISMAIL

D20172080259





PENGHARGAAN

Terlebih dahulu saya ingin mengucapkan syukur alhamdulillah ke hadrat Allah S.W.T, kerana di atas limpah dan kurnia-Nya, maka dapatlah saya menyiapkan kajian penyelidikan ini dengan jayanya. Pada kesempatan ini, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih yang tidak terhingga kepada Dr. Lilia Ellany binti Mohtar, selaku penyelia saya di atas kesabaran, sokongan, nasihat dan bimbingan yang diberikan banyak membantu kepada kejayaan dalam penghasilan kajian penyelidikan ini. Tidak dilupakan kepada penyelaras kursus projek penyelidikan ini, Dr. Tho Siew Wei yang banyak memberi bimbingan dan tunjuk ajar kepada saya dan rakan-rakan seperjuangan. Tidak ketinggalan ucapan terima kasih kepada barisan pensyarah Fakulti Sains dan Matematik (FSM), UPSI. Ribuan terima kasih kepada kedua-dua ibu bapa yang saya hormati, En. Ismail bin Saad dan Pn. Zanariah binti Johari yang sentiasa memberi kasih sayang, dorongan, doa dan peringatan sepanjang proses penyempurnaan kajian penyelidikan ini. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada rakan-rakan seperjuangan 'Hawking' yang banyak membantu memberikan sokongan yang tidak terhingga. Sesungguhnya segala pengorbanan yang telah dilakukan amat saya sanjungi dan akan saya ingati sepanjang hayat ini.





ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan 'Gravigame' dalam topik hukum Kepler dan menilai kebolehgunaannya dalam kalangan guru pelatih fizik di Universiti Pendidikan Sultan Idris. Kajian ini menggunakan reka bentuk penyelidikan pembangunan dengan mengaplikasikan model ADDIE yang mempunyai lima fasa: analisis, reka bentuk, pengembangan, pelaksanaan dan penilaian. Sampel kajian terdiri daripada 30 orang guru fizik pelatih dari semester tujuh dan lapan yang dipilih menggunakan teknik persampelan rawak mudah. Terdapat dua instrumen kajian yang digunakan iaitu borang kesahan pakar dan soal selidik kebolehgunaan. Data daripada soal selidik kebolehgunaan dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan Statistical Package for Social Science (SPSS) versi 26.0 bagi mendapatkan min dan sisihan piawai (s.p). Data daripada dua pakar menunjukkan bahawa permainan yang dibangunkan mempunyai kesahan yang baik dengan persetujuan sebanyak 94%. Hasil data kebolehgunaan menunjukkan bahawa permainan 'Gravigame' berada pada tahap yang baik dengan nilai min ialah 3.81 (s.p = 0.282). Tiga konstruk yang mewakili kebolehgunaan iaitu kebergunaan, mudah digunakan dan kepuasan juga pada tahap yang baik dengan nilai min masing-masing 3.80 (s.p = 0.317), 3.76 (s.p = 0.254) dan 3.86 (s.p = 0.276). Kesimpulannya, pembangunan permainan 'Gravigame' telah mencapai objektif kajian yang dibuktikan mempunyai tahap persepsi yang baik dengan persetujuan yang tinggi dalam kalangan guru pelatih. Implikasinya, permainan 'Gravigame' sesuai untuk pembelajaran di dalam kelas, memudahkan guru menilai pelajar dan membantu pelajar memahami hukum Kepler.

Kata Kunci: permainan, model ADDIE, hukum Kepler, kebolehgunaan





THE DEVELOPMENT AND USABILITY

OF 'GRAVIGAME' ON SUBTOPIC OF KEPLER'S LAW

AMONG PHYSICS TRAINEE TEACHER

ABSTRACT

This study aims to develop a 'Gravigame' in the topic of Kepler's law and evaluate its usability among physics trainee teachers at Sultan Idris Education University. This study uses a development research design by applying the ADDIE model, which has five phases: analysis, design, development, implementation and evaluation. The research samples consisted of 30 trainee physics teachers from semesters seven and eight selected using a simple random sampling technique. There are two research instruments used, namely expert validation form and usability questionnaire. Data from the usability questionnaire were analysed descriptively using Statistical Package for Social Science (SPSS) version 26.0 to obtain the mean and standard deviation (s.d). The data from two experts showed that the developed game had good validity with 94% of agreement. The results of usability's data showed that the 'Gravigame' was at a good level with a mean score is 3.81 (s.d = 0.282). The three constructs that represent usability namely usefulness, ease of use and satisfaction are at a good level as well with the mean values of 3.80 (s.d = 0.317), 3.76 (s.d = 0.254) and 3.86 (s.d = 0.276) respectively. In conclusion, the development of the 'Gravigame' has achieved the research objectives which proved to have a good level of perception with high agreement among trainee teachers. For implication, the 'Gravigame' game is suitable for classroom learning, making it easier for teachers to assess students and helping students understand the subtopic of Kepler's law.

Keyword: game, ADDIE model, Kepler's law, usability



JADUAL KANDUNGAN

Muka surat

PERAKUAN KEASLIAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
JADUAL KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI SINGKATAN	xii
SENARAI LAMPIRAN	xiii

BAB 1- PENGENALAN

1.1	Pendahuluan	1
1.2	Latar Belakang Masalah	4
1.3	Pernyataan Masalah	6
1.4	Tujuan Kajian	11
1.5	Objektif Kajian	11
1.6	Persoalan Kajian	11
1.7	Kerangka Konsep Kajian	12

1.8	Skop dan Batasan Kajian	14
1.9	Kepentingan Kajian	14
1.10	Definisi Operasional	16
1.10.1	Kesahan	17
1.10.2	Kebolegunaan	17
1.11	Rumusan	18

BAB 2- KAJIAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	19
2.2	Isu dalam Pendidikan Fizik	20
2.3	Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Pendidikan Sains	22
2.4	Teori Pembelajaran	24
2.5	Reka Bentuk Instruksional	28
2.6	Kajian-kajian Lepas Berkaitan	38
2.7	Rumusan	41

BAB 3- METODOLOGI

3.1	Pengenalan	42
3.2	Reka Bentuk Kajian	43
3.3	Pembangunan Produk	44
3.4	Populasi dan Sampel	55
3.5	Lokasi Kajian	57
3.6	Instrumen Kajian	57
3.7	Kesahan dan Kebolehpercayaan	58
3.8	Kajian Rintis	62

3.9	Prosedur Pengumpulan Data	64
3.10	Analisis Data	66
3.11	Rumusan	68

BAB 4- DAPATAN KAJIAN

4.1	Pengenalan	72
4.2	Kesahan Permainan ‘Gravigame’	73
4.3	Analisis Soal Selidik	76
4.3.1	Demografi Responden	76
4.3.2	Kebolegunaan Permainan ‘Gravigame’	79
4.3.2.1	Aspek Kebergunaan	79
4.3.2.2	Aspek Mudah Digunakan	82
4.3.2.3	Aspek Kepuasan	85
4.3.2.4	Keseluruhan	87
4.3.2.5	Cadangan dan Ulasan	88
4.4	Rumusan	89

BAB 5- PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1	Pengenalan	90
5.2	Perbincangan	91
5.2.1	Pembangunan Permainan ‘Gravigame’	91
5.2.2	Tahap Kebolegunaan Permainan ‘Gravigame’	93
5.3	Kesimpulan	96
5.4	Implikasi Kajian	97
5.5	Cadangan Kajian	98



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi
ix

Rujukan

101

Lampiran

108



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
3.1 Kad Ganjaran dalam Permainan ‘Gravigame’	52
3.2 Peratus Persetujuan Kesahan Borang Soal Selidik	61
3.3 Jadual Interpretasi Skor Alfa Cronbach	64
3.4 Nilai Alfa Cronbach	65
3.5 Kaedah yang Digunakan dalam Kajian	69
3.6 Tafsiran Skor Min	70
4.1 Peratus Persetujuan Kesahan Muka	74
4.2 Peratus Persetujuan Kesahan Kandungan	74
4.3 Peratus Persetujuan Kesahan Permainan ‘Gravigame’	74
4.6 Analisis Kebolehgunaan bagi Konstruk Kebergunaan	80
4.7 Analisis Kebolehgunaan bagi Konstruk Mudah Digunakan	82
4.8 Analisis Kebolehgunaan bagi Konstruk Kepuasan	85
4.9 Kebolehgunaan Permainan ‘Gravigame’	87





SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1.1 Kerangka Konsep Kajian	13
2.1 Fasa-fasa dalam Model ADDIE	33
3.1 Model ADDIE	44
3.2 Muka Hadapan dan Menu Utama Permainan 'Gravigame'	49
3.3 Populasi dan Sampel	56
3.4 Carta Alir Prosedur Pengumpulan Data	66
4.1 Formula Peratusan Kesahan Pakar	71
4.2 Carta Pai Responden (Jantina)	76
4.3 Carta Pai Responden (Umur)	77
4.4 Carta Pai Responden (Semester)	78





SENARAI SINGKATAN

BBM	Bahan Bantu Mengajar
DSKP	Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran
E	Mudah Digunakan
FSM	Fakulti Sains dan Matematik
ISMP	Ijazah Sarjana Muda Pendidikan
KBKK	Kemahiran Berfikir Kritis dan Kreatif
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
KSSM	Kurikulum Standard Sekolah Menengah
PBP	Pembelajaran Berasaskan Permainan
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
S	Kepuasan
SPSS	<i>Statistical Package for Social Science</i>
U	Kebergunaan
UPSI	Universiti Pendidikan Sultan Idris





SENARAI LAMPIRAN

- A Kod QR Permainan ‘Gravigame’
- B Borang Penilaian Kesahan Muka dan Kesahan Kandungan
- C Borang Soal Selidik Kebolehgunaan (Google Form)
- D Hasil Analisis Data daripada Perisian SPSS





BAB 1

PENGENALAN



1.1



Pendahuluan



Sistem pendidikan merupakan asas penting bagi membangunkan masyarakat dan negara ke arah yang lebih baik. Pendidikan merupakan antara komponen yang menjadi perhatian utama semua pihak bagi melahirkan generasi muda yang berilmu dan cemerlang dalam semua aspek yang mereka cemburi. Pendidikan memainkan peranan penting untuk mencapai hidup yang berkualiti kerana pendidikan merupakan antara petunjuk terpenting dalam kualiti hidup manusia. Menurut Affizal (2014), pendidikan adalah kunci utama pengeluaran atau hasil kehidupan. Sistem pendidikan yang berkualiti mampu melahirkan tenaga kerja yang dapat menjadi ‘*global player*’ dengan ciri-ciri unggul seperti sifat jati diri yang tinggi, inovatif, produktif, berkemahiran, berdaya saing dan kreatif bagi menangani cabaran negara arus globalisasi (Noor & Yahya, 2015).





Kurikulum merupakan suatu pengalaman pembelajaran yang disediakan dalam bentuk rancangan pembelajaran dan sentiasa mengalami perubahan serta perkembangan sejajar dengan tuntutan semasa (Norlidah Alias, 2010; Ahmad Subri, 2009). Kurikulum fizik untuk menengah atas bertujuan untuk melahirkan pelajar yang mempunyai pengetahuan dan kemahiran dalam bidang teknologi dan fizik serta mampu untuk menyelesaikan masalah dan membuat keputusan dalam kehidupan harian berdasarkan sikap saintifik dan nilai murni. Di Malaysia, matlamat kurikulum fizik adalah bertujuan untuk melahirkan pelajar yang mempunyai pengetahuan dan kemahiran dalam bidang fizik seterusnya mampu mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran tersebut berlandaskan sikap saintifik dan nilai murni untuk membuat keputusan dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan harian (Kementerian Pelajaran Malaysia).



Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM) bertanggungjawab untuk membangunkan potensi pelajar berdasarkan kecenderungan, minat dan kebolehan. Pelajar yang mengikuti kurikulum fizik akan mempunyai landasan fizik untuk melanjutkan pelajaran yang formal dan tidak formal dalam bidang sains dan teknologi. Kurikulum fizik untuk sekolah menengah membolehkan pelajar memperoleh pengetahuan fizik dan teknologi dalam konteks fenomena semula jadi dan pengalaman harian, menguasai kemahiran saintifik dan kemahiran berfikir serta mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran secara kreatif dan kritis dalam penyelesaian masalah dan membuat keputusan. Justeru kurikulum fizik menekankan pendekatan inkuiri, strategi berfikir dan pembelajaran berfikir dalam proses pengajaran dan pembelajaran (Sukatan Pelajaran Fizik, 2013).





Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) merupakan Kurikulum Kebangsaan yang digunakan oleh semua sekolah menengah dalam Sistem Pendidikan Kebangsaan seperti yang diperuntukkan mengikut Seksyen 18 di bawah Akta Pendidikan 1996 (Akta 550). Pelaksanaan KSSM menggunakan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP). KSSM telah dilaksanakan secara berperingkat-peringkat bermula dengan tingkatan satu pada tahun 2017 namun daripada Surat Pekeliling Ikhtisas (SPI) telah memaklumkan bahawa pelaksanaan KSSM adalah mulai tahun 2020 dengan memberi penekanan kepada penguasaan kemahiran abad ke-21 seperti pemikiran kritis, kreatif dan inovatif, penyelesaian masalah, dan kepimpinan untuk membolehkan pelajar bersaing pada peringkat global.

Penggunaan bahan bantu mengajar (BBM) adalah penting dalam pembelajaran dan pengajaran (PdP) bagi menarik minat pelajar, menjadikan pelajar lebih fokus semasa PdP berlangsung serta dapat meningkatkan prestasi pelajar. Menurut Normah (2016), pengurusan PdP yang dinamis dan sistematik mampu mengembangkan pembudayaan saintifik, pengetahuan baharu, pencetusan idea kreatif dan inovatif, pembangunan potensi manusia yang lebih mampan serta penyebaran maklumat. Oleh itu, guru-guru harus memainkan peranan penting dalam proses PdP dengan menggunakan BBM yang sesuai bagi membudayakan pengajaran abad ke-21 seperti yang disarankan oleh pihak Kementerian serta menyahut hasrat negara menjadi negara maju menjelang 2020 (Noorazman et al., 2018).

Pelbagai faedah dan manfaat boleh diperolehi jika guru-guru menggunakan BBM dalam PdP dan bukan hanya kepada pelajar sahaja bahkan kepada guru itu sendiri (Noorazman et al., 2018). Tambahan, guru dapat meningkatkan pengetahuan semasa penyediaan BBM terhadap sesuatu topik yang akan diajari di dalam kelas. Oleh itu,





guru dapat menghasilkan pelbagai BBM yang sesuai dan menarik serta dapat menjana idea yang bernas untuk menentukan aktiviti yang lebih kreatif di dalam PdP (Noordin & Zainal Abiden, 2010). Penggunaan BBM yang betul, praktikal dan inovasi akan dapat meningkatkan lagi minat dan motivasi dalam pembelajaran fizik. Dalam kajian ini, permainan ‘Gravigame’ dapat meningkatkan minat dan motivasi pelajar terhadap pembelajaran fizik kerana diselitkan dengan elemen permainan.

Ledakan teknologi moden pada masa kini membawa impak yang besar terhadap kehidupan dan sikap seseorang pelajar itu. Konsep aplikasi yang popular dewasa ini ialah aplikasi yang berteraskan pembelajaran berasaskan permainan (Wang & Lieberoth, 2016). Penggunaan gadget berteknologi seperti komputer dan telefon bimbit dan ditambah pula dengan kemudahan internet merupakan antara aktiviti pelajar pada abad ke-21 termasuklah permainan dalam talian (online game). Menurut Siti dan Laili (2020), penggunaan aplikasi permainan dalam talian dengan menggunakan telefon pintar banyak mempengaruhi dan membentuk budaya hiburan pelajar pada masa kini dan kesan positif yang utama apabila bermain permainan dalam talian ialah dapat meningkatkan kemahiran berfikir, pengetahuan dan pemikiran logik.

1.2 Latar Belakang Kajian

Penggunaan BBM yang berkesan akan menarik minat pelajar dan mengekalkan situasi pengajaran yang lebih menarik. Hal ini kerana BBM yang digunakan akan bertindak sebagai media yang akan merangsang dan mengembangkan pengetahuan dan kecerdasan pelajar. BBM tidak semestinya tertakluk kepada bahan seperti kertas dan





pen, malah penggunaan multimedia juga boleh digunakan. Penggunaan elemen multimedia seperti teks, audio, video, animasi, grafik, gambar dan animasi yang interaktif dapat merangsang minat pelajar untuk mengikuti PdP (Ibrahim, 2013; Vebrianto, & Osman, 2012; Basiron, 2012). Salah satu pendekatan yang bersesuaian dengan ciri pembelajaran pada abad ke-21 adalah melalui gamifikasi iaitu pembelajaran berasaskan permainan (Deterding et al., 2011).

Menurut Fariza dan Rohaila (2017), pendekatan dalam PdP seharusnya melangkah seiring dengan perkembangan teknologi masa kini, justeru mengambil fokus kaedah gamifikasi dalam pendidikan memberikan nafas baru yang boleh digunakan secara bermanfaat antara pendidik dan pelajar. Huang dan Soman (2013) menyatakan bahawa gamifikasi dapat memberi ruang kepada penghasilan pembelajaran yang lebih inovatif dan fleksibel. Dalam konteks pendidikan, pendekatan gamifikasi yang menggunakan elemen permainan dapat merangsang dan memberikan motivasi kepada pengamalnya agar pengajaran dapat diintegrasikan dalam bentuk permainan (Hussain, Tan & Idris, 2014). Tambahan, pendekatan yang menggunakan kaedah permainan dalam proses PdP menjadikan proses pembelajaran lebih menarik dan interaktif (Cugelman, 2013).

Permainan sebagai pentaksiran alternatif membolehkan pelajar menyelesaikan pentaksiran dengan sebaiknya disamping dapat memberi keseronokan dan menarik minat kerana mereka belajar sambil bermain. Menurut Abdul Halim (2021), pentaksiran berkualiti dapat menyumbang kepada pembentukan pelajar berkualiti dan berkemahiran daripada semua aspek serta meningkatkan keberkesanan PdP yang dijalankan. Merujuk kepada elemen permainan, gamifikasi melibatkan unsur-unsur reka bentuk permainan mekanik di mana pada dasarnya ia menggunakan ciri-ciri seperti





sistem mata (points), lencana pencapaian (badges), tahap kesukaran (level), cabaran (challenges) dan papan pemarkahan (scoreboard) (Fariza & Rohaila, 2017). Hal ini akan mewujudkan persaingan sihat antara satu sama lain bagi merebut gelaran *most valuable player* dengan mendapatkan markah yang tertinggi dan masa yang terpanjang.

Kesimpulannya, BBM merupakan satu keperluan penting yang dapat menarik minat pelajar terhadap pembelajaran, dapat mengurangkan masalah interaksi satu hala antara pelajar dan guru serta dapat menjadikan proses PdP berjalan dengan sempurna. Tambahan, dengan adanya pentaksiran interaktif, guru bukan sahaja mewujudkan kelas yang dinamik tapi ia juga memudahkan guru untuk mengesan penglibatan pelajar, mengenal pasti tahap kefahaman dan pencapaian pelajar terhadap pembelajaran pada waktu tersebut serta mewujudkan persaingan yang sihat antara pelajar dalam menyelesaikan pentaksiran yang diberikan. Justeru, BBM dengan menggunakan kaedah PBP iaitu gamifikasi perlu dibangunkan agar PdP menjadi lebih teratur dan menarik supaya pelajar lebih mudah untuk memahami pembelajaran fizik.

1.3 Pernyataan Masalah

Masalah dalam pembelajaran sains terutamanya fizik bukanlah satu perkara yang baru. Beberapa faktor telah dikenal pasti dan dikaji oleh pakar-pakar penyelidikan bagi mencari punca-punca kemerosotan dan permasalahan pelajar dalam mencapai prestasi yang baik dalam mata pelajaran fizik. Keperluan BBM bagi subtopik baharu, kekurangan produk inovasi pembelajaran lepas dan masalah dan sikap pelajar terhadap mata pelajaran fizik merupakan antara faktor yang menyebabkan masalah ini berlaku.





(i) Keperluan bahan bantu mengajar bagi subtopik baharu

BBM diperlukan bagi memudahkan sesi PdP terutamanya bagi topik yang susah difahami dan kurang diminati pelajar. Topik kegravitian merupakan salah satu topik yang terangkum dalam mata pelajaran fizik tingkatan empat yang baru diperkenalkan dalam KSSM. Konsep graviti dalam standard kandungan dikembangkan sebagai satu topik yang tersendiri di bawah bidang pembelajaran tiga di mana konsep baharu seperti hukum kegravitian semesta Newton, hukum Kepler dan halaju lepas diperkenalkan. Hukum kepler merupakan salah satu hukum fizik yang sukar untuk dikaitkan kerana kandungan pembelajaran di dalam subtopik ini adalah sangat luas dan memerlukan daya imaginasi yang tinggi (Hairlinda, Singgih & Rayendra, 2018). Apabila sesuatu topik itu sukar, pelajar menjadi kurang bersemangat sekiranya tiada BBM yang digunakan dan hanya berpandukan buku teks semata semasa PdP berlangsung.

BBM yang berasaskan permainan ini boleh dilaksanakan semasa fasa pengukuhan. Pentaksiran yang disediakan dalam buku teks agak menarik dan mencabar minda namun jika tiada tarikan tambahan seperti grafik dan audio mahupun persaingan yang kuat antara rakan kelas menyebabkan pelajar menjawab soalan secara ala kadar. Muzik dapat memberi kesan terhadap tahap psikologi sosial (Rentfrow 2012) dan emosi (Fritz & Jentschke et al., 2009) pelajar dalam PdP. Pembinaan instrumen pentaksiran yang baik dapat meningkatkan keberkesanan pentaksiran yang dibuat (Faizal Hakimi et al., 2020). Instrumen yang dibina dalam kajian ini boleh terus diguna pakai atau boleh dijadikan sebagai panduan dalam pelaksanaan sesi PdP selagi tiada sebarang perubahan dan kemas kini dalam DSKP. Pentaksiran yang dilakukan melalui permainan boleh menarik minat dan fokus pelajar untuk menjawab soalan yang diberikan dengan baik serta dapat mewujudkan persaingan sesama rakan dalam menyelesaikan pentaksiran.



(ii) Kekurangan produk inovasi pembelajaran lepas

BBM bagi topik kegravitian masih belum meluas lagi pembinaannya lebih-lebih lagi bagi subtopik hukum Kepler. Hal ini kerana subtopik ini masih baru diperkenalkan dalam KSSM di Malaysia tetapi telah meluas di negara-negara lain seperti Indonesia. Produk inovasi yang telah dibangunkan bagi topik kegravitian ialah pembangunan aplikasi *mobile learning* sebagai BBM bagi pembelajaran fizik mengenai hukum kegravitian semesta Newton oleh Prasetyo Listiaji (2015). Produk aplikasi yang dibangunkan menjadi BBM kepada pembelajaran fizik, memudahkan belajar bila-bila masa dan di mana-mana sahaja dan membantu pengembangan sains dan teknologi. Pengembangan aplikasi ini masih sederhana dan perlu melakukan penambahan isi yang menarik dan penggunaan bahasa komunikatif dianggap untuk meningkatkan motivasi



pelajar.

Pembelajaran berteraskan permainan adalah lebih efektif dan berupaya membentuk persekitaran pembelajaran yang bermotivasi (Erhel & Jamet, 2013; Papastergiou, 2009). Di kesempatan itu, pengkaji telah mengambil inisiatif untuk membangunkan produk iaitu permainan 'Gravigame' yang menggunakan kaedah PBP untuk dijadikan sebagai BBM bagi mata pelajaran fizik tingkatan empat subtopik hukum Kepler untuk mengatasi masalah ini. Kajian ini memberi fokus kepada pentaksiran kerana soalan-soalan yang dibina dalam permainan ini adalah mengikut taksonomi Bloom. Pengkaji menggunakan empat daripada enam aras yang terdapat dalam taksonomi Bloom iaitu aras pengetahuan, pemahaman, aplikasi dan analisis. Contohnya ialah soalan umum, soalan yang melibatkan pengiraan, soalan berkaitan konsep dan aplikasi-aplikasi dalam kehidupan seharian. Hal ini dapat meningkatkan minat dan motivasi pelajar terhadap pembelajaran fizik subtopik hukum Kepler.





(iii) Masalah motivasi dan sikap pelajar terhadap mata pelajaran fizik

Masalah motivasi dan sikap pelajar terhadap mata pelajaran fizik sudah tidak asing lagi dalam dunia pendidikan ini. Daripada kajian Olusola dan Rotimi (2012), 60% responden tidak bersetuju bahawa mata pelajaran fizik adalah mudah dan tidak dinafikan, mata pelajaran fizik dilihat sebagai satu mata pelajaran yang susah untuk difahami apatah lagi untuk dikuasai. Tanggapan negatif ini merupakan satu tembok penghalang kepada pelajar untuk terus maju dan berjaya dalam mata pelajaran ini (Irwansyah, 2013). Guru seharusnya perlu mencungkil idea pelajar dengan soalan-soalan KBAT supaya pelajar dapat berfikir secara kritis dengan membandingkan pengetahuan baru dengan pengetahuan sedia ada pelajar.

Guru yang bijak dalam melaksanakan aktiviti di dalam kelas dengan menyediakan kaedah-kaedah yang sesuai merupakan seorang guru yang bagus dalam proses meningkatkan minat pelajar itu sendiri (Aziz Shah et al., 2014). Pencapaian pelajar dalam mata pelajaran fizik perlu diberi tumpuan memandangkan fizik merupakan satu cabang ilmu sains yang penting dalam meneroka keajaiban alam ciptaan Tuhan ini (Sulaiman et al., 2010). Soalan yang kurang mencabar minda pelajar dan tidak menarik akan menyebabkan pelajar tidak berminat dan juga tidak akan belajar bersungguh-sungguh dalam menguasai sesuatu konsep fizik. Justeru itu, PdP yang sehalu dan tidak melibatkan pelajar dengan pelbagai aktiviti dalam PdP bukan sahaja melemahkan minat dan semangat pelajar dalam mempelajari konsep fizik (Hung et al., 2013).

Kesimpulannya, BBM bagi subtopik baharu sebagai BBM yang boleh dijadikan sebagai pentaksiran diperlukan bagi memastikan pelajar faham dengan apa yang telah





dipelajari dan memastikan guru telah berjaya mencapai objektif pembelajaran. Melalui pentaksiran, guru dapat mengesan sebarang permasalahan atau kelemahan yang muncul sama ada daripada pelajar atau daripada guru itu sendiri. Pemikiran kompleks merupakan mekanisme penting dalam pembelajaran abad ke-21 di mana pelajar perlukan pemikiran yang kompleks dalam membuat keputusan (Ad Norazli & Jamil, 2014) selari dengan KBAT yang diterapkan dalam kalangan pelajar masa kini. Melalui pembinaan BBM yang menggunakan kaedah PBP ini, pelajar dapat mengurangkan kebimbangan mereka terhadap mata pelajaran fizik yang selama ini mereka anggap ia sesuatu yang sukar selain dapat menjadi motivasi dan meningkatkan minat pelajar terhadap pembelajaran fizik.



1.4 Tujuan Kajian

Tujuan kajian ini adalah untuk membangunkan permainan ‘Gravigame’ bagi subtopik hukum Kepler tingkatan empat dan mengenal pasti tahap kebolehgunaannya dalam kalangan guru pelatih ISMP fizik di UPSI.

1.5 Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah untuk:

1. Membangunkan permainan ‘Gravigame’ untuk subtopik hukum Kepler bagi mata pelajaran fizik tingkatan empat.





2. Mengenal pasti tahap kebolegunaan permainan ‘Gravigame’ dalam kalangan guru pelatih fizik di UPSI.

1.6 Persoalan Kajian

Kajian ini adalah untuk menjawab persoalan berikut:

1. Adakah permainan ‘Gravigame’ bagi subtopik hukum Kepler tingkatan empat mempunyai tahap kesahan yang baik?
2. Apakah tahap kebolegunaan permainan ‘Gravigame’ dalam kalangan guru pelatih fizik di UPSI?



1.7 Kerangka Konsep Kajian

Kajian ini bertujuan bagi membangunkan permainan ‘Gravigame’ pada subtopik hukum Kepler bagi mata pelajaran fizik tingkatan empat dan mengenal pasti tahap kebolegunaan permainan ‘Gravigame’ yang dibangunkan.

Permainan ‘Gravigame’ yang dibangunkan berdasarkan model ADDIE ini diuji daripada aspek kesahan dan kebolegunaan dalam kalangan pakar dan guru pelatih. Aspek kesahan ditentukan berdasarkan tahap persetujuan pakar dengan menggunakan borang persetujuan pakar. Aspek kebolegunaan permainan ‘Gravigame’ yang diuji dalam kalangan guru pelatih juga ditentukan menggunakan borang soal selidik kebolegunaan yang diadaptasi daripada LUND (2001). Soal selidik kebolegunaan ini



juga akan melalui proses analisis kebolehpercayaan menerusi kajian rintis dengan menggunakan nilai alfa Cronbach. Satu kerangka konseptual telah dibina seperti yang terdapat dalam rajah 1.1.



Rajah 1.1. Kerangka Konsep Kajian



1.8 Skop dan Batasan Kajian

Skop kajian meliputi responden, populasi dan topik. Kajian ini hanya melibatkan guru-guru pelatih bidang fizik UPSI semester enam hingga semester lapan sebagai responden untuk penilaian kebolegunaan permainan ‘Gravigame’ yang dibina. Responden bagi kajian rintis adalah daripada semester enam iaitu 15 orang manakala responden bagi kajian sebenar adalah 30 orang di mana 18 orang daripada semester tujuh dan 12 daripada semester lapan.

Kajian yang dijalankan ini hanya terbatas kepada subtopik hukum Kepler dalam sukatan mata pelajaran fizik tingkatan empat. Hal ini disebabkan oleh kekangan masa daripada pengkaji untuk membangunkan dan menerokai tajuk-tajuk yang lain. Oleh yang demikian, hasil dapatan kajian ini tidak dapat diguna pakai bagi topik-topik yang lain dalam mata pelajaran fizik ini. Instrumen yang digunakan ialah borang soal selidik kebolegunaan dan oleh kerana itu pengkaji hanya boleh mengukur tahap kebolegunaan sahaja. Kajian ini bergantung kepada tahap kefahaman dan kejujuran responden yang menjawab soal selidik.

1.9 Kepentingan Kajian

Pembangunan permainan ‘Gravigame’ sebagai BBM dalam kajian ini adalah bertujuan menguji kebolegunaan BBM tersebut bagi subtopik hukum Kepler. Terdapat beberapa pihak yang mendapat manfaat daripada kajian ini antaranya ialah guru dan pelajar.





(i) Guru

Kajian ini dilaksanakan adalah untuk memberikan kemudahan kepada guru-guru fizik dalam menyediakan suatu medium PdP yang lebih fleksibel dan interaktif bagi subtopik yang baharu disamping membantu menambah pengetahuan dan kefahaman kepada pelajar yang hanya mempunyai pengetahuan asas mengenai graviti yang telah dipelajari daripada mata pelajaran sains semasa di menengah rendah. Selain itu, BBM berasaskan permainan ini dapat dijadikan sebagai pentaksiran alternatif supaya semua pelajar dapat melibatkan diri kerana dilaksanakan pada fasa ketiga iaitu fasa pengukuhan semasa PdP berlangsung. Bukan itu sahaja, pembangunan permainan 'Gravigame' ini dapat menjadi inspirasi kepada guru-guru untuk menghasilkan BBM bagi topik-topik lain dalam mata pelajaran fizik yang lebih menarik, sistematik dan dapat menarik fokus dan minat pelajar sepenuhnya.



(ii) Pelajar

Kajian ini dapat menggalakkan pelajar untuk belajar dengan lebih produktif kerana mereka menjadi bersemangat untuk mengetahui dan menyelesaikan tugas-tugas berikutnya serta secara tidak langsung dapat meningkatkan kemahiran menyelesaikan masalah. Ciri-ciri PBP digital adalah mempunyai antara muka bergambar (pictorial interface) dan wujudnya cabaran yang mendorong murid untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran, sekali gus mencetus peningkatan motivasi untuk belajar dan hasil pembelajaran serta merangsang keseronokan dalam persekitaran yang menghiburkan (Bawa, Watson & Watson, 2018). Tambahan, permainan yang ditambah dengan





kandungan interaktif membolehkan pelajar mengukuhkan lagi pengetahuan yang telah dipelajari semasa proses PdP dengan pengetahuan yang baru.

Bermain memberikan mereka peluang untuk melakukan kesilapan berkali-kali, dengan kata lain mereka akan belajar melalui pengalaman dari kesilapan yang dilakukan tanpa perlu merasakan tekanan. Justeru, ia dilihat sebagai salah satu cara untuk belajar dengan mengalami kegagalan secara berulang kali (McGrath & Bayerlein, 2013). Kaedah PBP yang menggunakan permainan ‘Gravigame’ dalam kajian ini dapat memupuk sikap daya saing dalam diri pelajar untuk menyelesaikan masalah serta dapat mengurangkan masalah pelajar yang lemah dan tiada keyakinan kerana mereka turut bersama-sama melibatkan diri dengan pelajar yang lain bagi menyelesaikan tugas kerana seronok dan mudah faham dengan PdP yang dilaksanakan.



1.10 Definisi Operasional

Terdapat beberapa istilah yang digunakan dalam kajian ini. Istilah-istilah tersebut ditakrifkan mengikut konteks kajian yang dijalankan.

1.10.1 Kesahan

Kesahan ialah sejauh mana sesuatu konsep itu dapat diukur secara tepat dalam suatu kajian kuantitatif (Heale & Twycross, 2015). Menurut Nawi et al. (2015), kesahan adalah digunakan untuk mengkaji ketepatan sesuatu instrumen yang dijalankan di



dalam sesuatu kajian dan boleh dianggap sah jika dapat mengukur apa yang sepatutnya diukur. Dalam kajian ini, kesahan merujuk kepada tahap persetujuan pakar berdasarkan pilihan skala Likert empat mata bagi borang kesahan pakar. Kesahan untuk kajian ini terdiri daripada kesahan muka dan kandungan untuk permainan yang dibangunkan dan borang soal selidik.

1.10.2 Kebolehgunaan

Kebolehgunaan adalah satu atribut kualiti yang menjurus kepada manfaat yang diperoleh dan menarik minat pengguna untuk menggunakannya (Zuraidah & Junaidah, 2010). Kebolehgunaan adalah faktor penting dalam menentukan kebergunaan bagi sesuatu produk atau sistem yang dibangunkan. Dalam kajian ini, kebolehgunaan merujuk kepada penggunaan permainan 'Gravigame' yang mengandungi tiga konstruk iaitu kebergunaan, mudah digunakan, dan kepuasan dalam menarik minat dan motivasi pelajar terhadap pembelajaran fizik serta memahami konsep hukum Kepler. Kebolehgunaan permainan ini ditentukan melalui responden soal selidik daripada guru-guru pelatih fizik, UPSI.

Dalam kajian ini, kebolehgunaan merujuk tahap persetujuan guru pelatih berdasarkan pilihan skala Likert bagi borang soal selidik pada kajian sebenar. Kebolehgunaan untuk kajian ini ditentukan skor min dan nilai sisihan piawai bagi tiga aspek iaitu reka bentuk, isi kandungan, dan kebolehgunaan.



1.11 Rumusan Bab

Secara keseluruhannya, bab ini telah membincangkan perkara-perkara asas kajian seperti latar belakang kajian, pernyataan masalah, objektif dan persoalan kajian, kerangka konseptual kajian, batasan kajian, rasional kajian, kepentingan kajian dan definisi operasional. Kajian yang dijalankan diharapkan dapat dijadikan sebagai panduan khususnya kepada guru-guru pelatih fizik sebagai satu alternatif tambahan dalam aspek PdP dengan menggunakan permainan ‘Gravigame’ ini. Pembangunan permainan ini secara tidak langsung dapat membantu para guru dan bakal guru meningkatkan kualiti PdP mereka. Kesimpulannya, pembangunan permainan ‘Gravigame’ bagi subtopik hukum Kepler ini adalah wajar dan seiring dengan era perkembangan pendidikan abad ke-21 pada hari ini.

