

**PEMBELAJARAN BERASASKAN PERMAINAN MELALUI INTEGRASI  
REALITI BERPERANTARA DALAM PEMBELAJARAN GEOGRAFI  
TINGKATAN 1 DALAM MENYOKONG PENCAPAIAN PELAJAR**

**ONG ACE HONG A/P ONG LONG**

Laporan Projek ini dikemukakan sebagai memenuhi  
Sebahagian syarat penganurahan ijazah  
Sarjana Pendidikan (Teknologi Pendidikan)

Sekolah Pendidikan  
Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan  
Universiti Teknologi Malaysia

**FEBRUARI 2021**

## **DEDIKASI**

Khas buat ayahanda **Ong Long a/l Mong** dan bonda **Kho Mek Kenoy** serta seluruh ahli keluarga tersayang, pencapaian ke tahap ini adalah berkat doa dan restu kalian semua.

Buat rakan-rakan seperjuangan serta pensyarah yang sangat dedikasi dan baik hati, **Dr Noor Dayana binti Abd Halim** jutaan terima kasih tidak terhingga di atas segala tunjuk ajar, bimbingan dan bantuan yang diberikan di sepanjang penghasilan tesis ini. Semoga jasa kalian semua diberikati.

## **PENGHARGAAN**

Bersyukur saya kepada Tuhan kerana dengan berkatinya saya berjaya menyiapkan kajian ini. Jutaan terima kasih dirakamkan kepada penyelia saya, Dr Noor Dayana binti Abd Halim atas segala nasihat, bimbingan dan tunjuk ajar yang diberi sepanjang tempoh pelaksanaan kajian ini.

Terima kasih juga kepada pihak Sekolah Menengah Kebangsaan Dato' Usman Awang, Johor Bahru yang memberikan kebenaran untuk menjalankan kajian di sekolah tersebut. Tidak ketinggalan kepada guru sekolah iaitu Cikgu Voong Me Yee dan Cikgu Norita Hasliza binti Ahmad yang telah banyak memberi bantuan dan pendapat sepanjang proses pengumpulan data kajian.

Penghargaan ini juga ditujukan khas buat semua pensyarah di UTM yang sentiasa memberi nasihat, dorongan dan tunjuk ajar sepanjang pengajian saya di UTM.

Seterusnya terima kasih kepada ibu bapa dan semua ahli keluarga yang sentiasa memberikan semangat dan dorongan sepanjang kajian dijalankan. Malah tidak lupa juga ucapan terima kasih kepada Ts. Mohd Fadzil bin Abdul Hanid, Pn. Nur Fadhilah binti Zakari, En. Steven Wong Kit Wai dan Pn. Choy Kit Lee kerana banyak memberi nasihat, dorongan dan bantuan sepanjang pengajian saya di UTM. Akhir kata terima kasih tidak terhingga kepada semua yang terlibat sama ada secara langsung mahupun tidak langsung dalam menjayakan kajian ini.

## **ABSTRAK**

Perkembangan pendidikan berubah seiring dengan perkembangan teknologi masa kini dan perkembangan ini telah membawa banyak inovasi dalam kaedah pengajaran dan pembelajaran. Maka terdapat banyak permainan yang berdasarkan teknologi diperkenalkan dipasaran, tetapi bukan semua permainan sesuai dengan pembelajaran pelajar. Ini kerana kebanyakkan ciri permainan yang sedia ada kurang berkesan untuk pendidikan, maka pentingnya memilih permainan berdasarkan kriteria yang sesuai untuk pendidikan. Oleh yang demikian, kajian ini dijalankan bertujuan mereka bentuk pembelajaran berdasarkan permainan yang mengintegrasikan teknologi realiti berperantara yang dinamakan sebagai Kit Pengembara dan mengkaji kesannya terhadap pencapaian pelajar. Selain itu, kajian ini juga mengenal pasti persepsi pelajar terhadap pembelajaran berdasarkan permainan yang mengintegrasikan Kit Pengembara. Impak kajian ini diukur dengan menggunakan dua jenis instrumen iaitu instrumen ujian pencapaian Geografi bagi mengukur pencapaian pelajar, manakala instrumen soal selidik digunakan untuk mengukur persepsi pelajar terhadap Kit Pengembara dari aspek integrasi pembelajaran berdasarkan permainan dan aplikasi UniteAR. Kajian secara kuasi-eksperimental dilaksanakan terhadap pelajar tingkatan satu di sebuah sekolah menengah kebangsaan di daerah Johor Bahru. Seramai 21 pelajar terlibat sebagai kumpulan rawatan dan 21 pelajar terlibat sebagai kumpulan kawalan. Analisis ujian pencapaian menunjukkan pembelajaran berdasarkan permainan yang diintegrasikan dengan Kit Pengembara dapat meningkatkan pencapaian pelajar. Selain itu, hasil kajian juga menunjukkan pelajar memberi persepsi yang positif terhadap Kit Pengembara selepas menggunakan di dalam proses pembelajaran. Kesimpulannya, kajian ini dapat memberikan idea dan membantu guru dalam mereka bentuk pembelajaran berdasarkan permainan yang mengintegrasikan teknologi realiti berperantara dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran dengan lebih efektif.

## **ABSTRACT**

The development of education has changed with current technological developments and these brought many innovations in teaching and learning methods. There are many technology games based introduced in the market, but not all games are suitable for student learning. This is because most of the exiting game features are less effective for education, so it is important to choose a game based on the appropriate criteria for education. Therefore, this study was conducted to design the game-based learning with integration of Augmented Reality which named as Kit Pengembara and to examine the effect towards students' academic achievement. In addition, this study also identify students' perceptions toward game-based learning with the integration of Kit Pengembara. The impact of this study was measured using two types of instruments, namely Geography achievement test to measure students' achievement, while questionnaire were used to measure students' perceptions of the Kit Pengembara in terms of integration of game-based learning and UniteAR applications. The quasi-experimental study was conducted for form one students in a secondary school in the district of Johor Bahru. A total of 21 students were involved in the treatment group and another 21 students were in the control group. Achievement test analysis shows that game-based learning integrated with the Kit Pengembara can improve student achievement. Beside, the results of the study also show that students give a positive perception toward Kit Pengembara after using it in the learning process. In conclusion, this study provide ideas and help teachers to design game-based learning that integrates Reality Augmented technology in teaching and learning activities more effective.

## **SENARAI KANDUNGAN**

	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
<b>PENGAKUAN</b>		ii
<b>DEDIKASI</b>		iii
<b>PENGHARGAAN</b>		iv
<b>ABSTRAK</b>		v
<b>ABSTRACT</b>		vi
<b>SENARAI KANDUNGAN</b>		vii
<b>SENARAI JADUAL</b>		xii
<b>SENARAI RAJAH</b>		xiv
<b>SENARAI SINGKATAN</b>		xv
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>		xvi
 <b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>		 1
1.1 Pengenalan		1
1.2 Latar Belakang Masalah		4
1.3 Pernyataan Masalah		9
1.4 Objektif Kajian		12
1.5 Soalan Kajian		13
1.6 Kerangka Konsep Kajian		13
1.7 Kepentingan Kajian		16
1.7.1 Pelajar		16
1.7.2 Guru		16
1.8 Skop Dan Batasan Kajian		17
1.9 Definisi Operasi		18
1.9.1 Realiti Berperantara ( <i>Augmented Reality</i> )		18
1.9.2 UniteAR		18
1.9.3 Pembelajaran Berasaskan Permainan		19

1.9.4	Pencapaian	19
1.9.5	Persepsi	20
1.9.6	Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan	20
1.10	Penutup	21
<b>BAB 2</b>	<b>SOROTAN KAJIAN</b>	<b>23</b>
2.1	Pengenalan	23
2.2	Teknologi dalam Pendidikan	23
2.3	Realiti Berperantara	24
2.3.1	Konsep Realiti Berperantara	28
2.3.2	Aplikasi Realiti Berperantara dalam Pendidikan	30
2.3.3	Aplikasi Teknologi Realiti Berperantara	34
2.4	Integrasi Strategi Pembelajaran dalam Teknologi Pendidikan	40
2.4.1	Strategi Pembelajaran Berasaskan Permainan	46
2.4.2	Model Pembelajaran Berasaskan Permainan	50
2.4.2.1	Matlamat ( <i>Goals</i> )	51
2.4.2.2	Interaksi ( <i>Interaction</i> )	51
2.4.2.3	Maklum Balas ( <i>Feedback</i> )	51
2.5	Kajian lepas tentang Pembelajaran Berasaskan Permainan dengan Realiti Berperantara	52
2.6	Masalah Pembelajaran Geografi	55
2.7	Penutup	57
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI KAJIAN</b>	<b>59</b>
3.1	Pengenalan	59
3.2	Reka Bentuk Kajian	59
3.3	Prosedur Kajian	61
3.3.1	Fasa 1 Pembangunan Instrumen Kajian	62
3.3.2	Fasa 2 Kajian Rintis	63
3.3.3	Fasa 3 Pengumpulan Data	63
3.3.4	Fasa 4 Analisis Data	65
3.3.5	Fasa 5 Dapatan dan Perbincangan Kajian	65

3.4	Sampel Kajian	66
3.5	Instrumen Kajian	66
	3.5.1 Kit Pengembara	67
	3.5.2 Ujian Pencapaian topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan	72
	3.5.3 Soal Selidik Persepsi Pelajar terhadap Pembelajaran Berasaskan Permainan yang mengintegrasikan Kit Pengembara	74
3.6	Kajian Rintis	75
	3.6.1 Kesahan Instrumen	76
	3.6.1.1 Ujian Pencapaian topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan	79
	3.6.1.2 Kit Pengembara	83
	3.6.1.3 Soal Selidik Persepsi	85
	3.6.2 Kebolehpercayaan Instrumen Kajian	89
	3.6.2.1 Ujian Pencapaian topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan	90
	3.6.2.2 Soal Selidik Persepsi	91
3.7	Reka Bentuk Kit Pengembara	92
	3.7.1 Persekutaran Kit Pengembara	92
	3.7.2 Integrasi Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Kit Pengembara	94
	3.7.2.1 Matlamat ( <i>Goals</i> )	95
	3.7.2.2 Interaksi ( <i>Interaction</i> )	96
	3.7.2.3 Maklum Balas ( <i>Feedback</i> )	98
3.8	Analisis Data	100
3.9	Penutup	103
<b>BAB 4</b>	<b>DAPATAN KAJIAN</b>	<b>105</b>
4.1	Pengenalan	105
4.2	Analisis Ujian Pencapaian topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan	105
4.3	Analisis Deskriptif	106
4.4	Analisis Inferensi	109

4.4.1	Analisa Pencapaian Pelajar menerusi Ujian <i>Wilcoxon Signed-Rank</i>	109
4.4.2	Analisa Pencapaian Pelajar menerusi Ujian <i>Mann-Whitney U</i>	111
4.5	Analisis Soal Selidik Persepsi Pelajar terhadap Pembelajaran Berasaskan Permainan yang mengintegrasikan Kit Pengembara	113
4.5.1	Demografi Responden	113
4.5.2	Analisis Persepsi Pelajar terhadap Kit Pengembara: Ciri-ciri Pembelajaran Berasaskan Permainan	114
4.5.2.1	Analisis item bagi Ciri Pembelajaran Berasaskan Permainan – Matlamat ( <i>Goals</i> )	115
4.5.2.2	Analisis item bagi Ciri Pembelajaran Berasaskan Permainan – Interaksi ( <i>Interaction</i> )	116
4.5.2.3	Analisis item bagi Ciri Pembelajaran Berasaskan Permainan – Maklum Balas ( <i>Feedback</i> )	118
4.5.3	Analisis Persepsi Pelajar terhadap Kit Pengembara: UniteAR	120
4.6	Penutup	123
<b>BAB 5</b>	<b>PERBINCANGAN, RUMUSAN DAN CADANGAN</b>	<b>125</b>
5.1	Pengenalan	125
5.2	Perbincangan Hasil Dapatan Kajian	126
5.2.1	Kesan Pembelajaran Berasaskan Permainan yang mengintegrasikan Kit Pengembara terhadap Pencapaian Pelajar	126
5.2.2	Dapatan Persepsi Pelajar terhadap Kit Pengembara	131
5.2.2.1	Perbincangan tentang Ciri-ciri Pembelajaran Berasaskan Permainan melalui Kit Pengembara	132
5.2.2.2	Perbincangan Persepsi Pelajar tentang Kit Pengembara	137
5.3	Implikasi Kajian	143

5.4	Cadangan Kajian Lanjutan	144
5.5	Limitasi Kajian	145
5.6	Penutup	146
<b>RUJUKAN</b>	<b>147-162</b>	
Lampiran A – I	163-198	

## **SENARAI JADUAL**

<b>NO.JADUAL</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
Jadual 2.1	Kajian lepas berkaitan Realiti Berperantara	25
Jadual 2.2	Analisis penggunaan Konsep Realiti Berperantara dalam kajian lepas	29
Jadual 2.3	Kajian lepas berkaitan Aplikasi Realiti Berperantara dalam pendidikan	31
Jadual 2.4	Kajian lepas berkaitan aplikasi HP Reveal dalam Teknologi Realiti Berperantara	35
Jadual 2.5	Kajian lepas berkaitan Integrasi Strategi Pembelajaran dalam Teknologi Pendidikan	41
Jadual 2.6	Kajian lepas berkaitan keberkesanan penggunaan Pembelajaran Berasaskan Permainan terhadap pelajar	48
Jadual 2.7	Kajian lepas berkaitan Pembelajaran Berasaskan Permainan dengan Realiti Berperantara	53
Jadual 3.1	Persoalan dan instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini	67
Jadual 3.2	Penerangan aktiviti setiap aktiviti	68
Jadual 3.3	Alat bantuan lain dalam Kit Pengembara	71
Jadual 3.4	Taburan soalan bagi Ujian Pencapaian topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan	72
Jadual 3.5	Taburan item dalam Soal Selidik	75
Jadual 3.6	Ciri dan Konstruk Kesahan Instrumen	77
Jadual 3.7	Kesahan soalan ujian termasuk ulasan dan cadangan daripada Pakar	80
Jadual 3.8	Kesahan soalan kuiz bagi topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan dalam Pembelajaran Berasaskan Permainan berpandukan DSKP	84
Jadual 3.9	Kesahan daripada Pakar terhadap ciri-ciri reka bentuk Pembelajaran Berasaskan Permainan yang diintegrasikan Kit Pengembara	85

Jadual 3.10	Kesahan daripada Pakar tentang instrumen Soal Selidik termasuk ulasan dan cadangan	86
Jadual 3.11	Kaedah dan responden yang terlibat dalam Kebolehpercayaan instrumen	89
Jadual 3.12	Jadual Kolerasi untuk Kebolehpercayaan Instrumen, Chua (2014)	90
Jadual 3.13	Analisis data	101
Jadual 4.1	Analisis statistik Ujian Pencapaian topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan Pra dan Pasca	107
Jadual 4.2	Ujian <i>Wilcoxon Signed-Rank</i> bagi Ujian Pencapaian topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan sebelum dan selepas melaksanakan Pembelajaran Berasaskan Permainan yang diintegrasikan dengan Kit Pengembara	110
Jadual 4.3	Ujian <i>Wilcoxon Signed-Rank</i> bagi min pangkatan dua set Ujian Pencapaian topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan Pra dan Pasca	110
Jadual 4.4	Ujian <i>Mann-Whitney U</i> bagi Ujian Pencapaian topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan bagi Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	112
Jadual 4.5	Ujian <i>Mann-Whitney U</i> bagi min pangkatan pencapaian Ujian Pasca topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan	112
Jadual 4.6	Demografi responden	114
Jadual 4.7	Ciri Matlamat ( <i>Goals</i> )	115
Jadual 4.8	Ciri Interaksi ( <i>Interaction</i> )	116
Jadual 4.9	Ciri Maklum Balas ( <i>Feedback</i> )	118
Jadual 4.10	Analisis persepsi responden terhadap penggunaan aplikasi UniteAR dalam Kit Pengembara	120

## **SENARAI RAJAH**

<b>NO.RAJAH</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
Rajah 1.1	Kerangka konsep kajian	14
Rajah 3.1	Reka bentuk Ujian Pra-Pasca Kumpulan-Kumpulan Tidak Seimbang (Chua, 2014)	60
Rajah 3.2	Prosedur kajian	62
Rajah 3.3	Pengumpulan data	65
Rajah 3.4	Set Kit Pengembara	93
Rajah 3.5	Video untuk aktiviti 6	94
Rajah 3.6	Pengawal permainan membacakan petikan setelah pemain mencapai matlamat	95
Rajah 3.7	Pemain bekerjasama dalam menyelesaikan tugasan	96
Rajah 3.8	Pemain sedang membuat perbincangan dalam kumpulan	97
Rajah 3.9	Pemain menggunakan aplikasi UniteAR untuk mengimbas pada gambar sasaran	98
Rajah 3.10	Pengawal permainan memberi maklum balas kepada pemain	99
Rajah 3.11	Pengawal permainan memberi pembayang kepada pemain	100
Rajah 4.1	Graf min markah bagi Ujian Pencapaian Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan Pra dan Pasca	106
Rajah 4.2	Graf Ujian Pencapaian Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan Pra dan Pasca	108

## **SENARAI SINGKATAN**

ICT	-	Information and Communication Technology
TV	-	Televisyen
MOOCs	-	Massive Open Online Courses
VR	-	Virtual Reality
EMK	-	Elemen Merentas Kurikulum
GBL	-	Game Base Learning
PPPM	-	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
KBSM	-	Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah
KSSR	-	Kurikulum Standard Sekolah Rendah
KSSM	-	Kurikulum Standard Sekolah Menengah
UTM	-	Universiti Teknologi Malaysia
UNITEN	-	Universiti Tenaga Nasional
AR	-	Augmented Reality
LMS	-	Learning Management System
PC	-	Personal Computer
ARGBL	-	Augmented Reality Game Based Learning
PT3	-	Pentaksiran Tingkatan Tiga
DSKP	-	Dokumen Standard Kurikulum Dan Pentaksiran
SPSS	-	Statistical Package For The Social Sciences
MBAR	-	Marker-Based Augmented Reality
GHP	-	Gesture and Head Pointing

## **SENARAI LAMPIRAN**

<b>LAMPIRAN</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
Lampiran A	Instrumen Ujian Pencapaian topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan	163
Lampiran B	Instrumen Soal Selidik Persepsi Pelajar terhadap Pembelajaran Berasaskan Permainan yang mengintegrasikan Kit Pengembara	167
Lampiran C	Penilaian Pakar 1 Instrumen Ujian Pencapaian topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan	170
Lampiran D	Penilaian Pakar 2 Instrumen Ujian Pencapaian topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan	175
Lampiran E	Penilaian Pakar Instrumen Soalan Kuiz topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan	180
Lampiran F	Ciri-Ciri Pembelajaran Berasaskan Permainan dan Reka Bentuk Umum Kit Pengembara	186
Lampiran G	Penilaian Pakar terhadap Ciri-Ciri Pembelajaran Berasaskan Permainan dan Reka Bentuk Umum Kit Pengembara	190
Lampiran H	Penilaian Pakar 1 Instrumen Soal Selidik	193
Lampiran I	Penilaian Pakar 2 Instrumen Soal Selidik	196

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Pengenalan**

Penggunaan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (ICT) dalam pendidikan telah tersebar dengan cepat di dunia termasuk di Malaysia. Pelaksanaan ICT dalam pendidikan bukan sesuatu perkara yang baharu tetapi telah lama dilaksanakan. Menurut Razali, Bahador dan Saidon (2017), perkembangan pendidikan masa kini telah berubah selaras dengan perkembangan teknologi masa kini. Oleh itu, Kementerian Pendidikan Malaysia telah merangka Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025 dengan bertujuan memanfaatkan ICT dalam pengajaran dan pembelajaran, supaya dapat meningkatkan pendidikan Malaysia setaraf dengan peringkat dunia dan bagi mencapai matlamat negara maju dan berwawasan pada tahun 2020. Menurut Hernandez (2017), pada masa kini pelajar menggunakan alat teknologi untuk memudahkan pembelajaran kerana teknologi digunakan secara meluas dalam pengajaran dan pembelajaran pada abad ke-21.

Penggunaan alat teknologi bermula dengan kemunculan kalkulator, set TV, perakam suara dan lain-lain. Pada abad ke 21 alat-alat tersebut kurang digunakan kerana diganti dengan kemudahan ICT yang lebih menarik, canggih dan berbentuk digital seperti *Google Classroom*, *Massive Open Online Courses* (MOOCs), *e-Learning* (e-pembelajaran), *Virtual Reality* (Realiti Maya), *Augmented Reality* (Realiti Berperantara) dan laman sosial seperti *Youtube*, *Facebook*, *Instagram*, *Twitter* dan lain-lain yang mudah diakses oleh guru dan pelajar. Mereka dapat menggunakan kemudahan tersebut dimana-mana tempat dan waktu mengikut keperluan dan kehendak serta mempunyai akses internet. Integrasi ICT dapat memberikan pelajar lebih banyak faedah, ICT dianggap penting bagi sekolah dan institusi bagi menyediakan pendidikan bersepadu ICT yang terbaik kepada pelajar,

kerana ICT sebenarnya boleh meningkatkan prestasi dan pencapaian pelajar (Luaran et al., 2016).

Oleh itu, dunia teknologi pendidikan sekarang telah mengintegrasikan pelbagai teknologi dalam pendidikan seperti penggunaan laman web, penggunaan aplikasi atas talian serta realiti berperantara, ini kerana kaedah pembelajaran akan menjadi lebih menarik dengan adanya teknologi seperti ini. Menurut Weng dan Bee (2016), teknologi realiti berperantara digunakan untuk meningkatkan keberkesanan dan daya tarikan persekitaran pembelajaran pelajar dalam senario dunia sebenar. Unsur-unsur maya seperti objek gambar atau objek teks dipaparkan apabila sensor dan skrin peranti berinteraksi dengan objek yang di target dan ia boleh digunakan pada peranti, telefon pintar, tablet dan konsol permainan (Biró et al., 2018).

Di samping itu, penggunaan realiti berperantara dalam pembelajaran juga dapat memudahkan penyampaian konsep yang sukar diajar dan pelajar juga dapat menyelesaikan masalah yang rumit dengan lebih mudah melalui gabungan maklumat dari dunia sebenar dengan maklumat maya (Tobar-Muñoz, Baldiris dan Fabregat, 2017). Oleh itu, teknologi realiti berperantara dapat membantu pelajar memahami konsep yang abstrak dengan lebih mudah, malah teknologi tersebut juga dapat meningkatkan pembelajaran dan kognatif pelajar (Cai et al., 2016). Disini dapat dikatakan bahawa teknologi tersebut memberi banyak faedah kepada pelajar serta membantu dan memudahkan guru dalam menyampaikan kandungan pembelajaran.

Pada zaman sekarang terdapat banyak teknologi yang diwujudkan dipasaran terutamanya teknologi realiti berperantara. Walau bagaimanapun, realiti berperantara yang tidak diintegrasikan dengan ciri-ciri pedagogi yang baik dan tidak mempunyai elemen yang menggalakkan pembelajaran yang aktif boleh menyebabkan teknologi realiti berperantara menjadi tidak berkesan. Perkara ini turut disokong oleh Hwang et al. (2016) yang menyatakan salah satu masalah pembelajaran berasaskan realiti berperantara yang paling mencabar adalah penyediaan strategi pembelajaran yang berkesan untuk membantu pelajar memberi tumpuan kepada apa yang mereka perlu belajar. Oleh kerana itu, ciri-ciri realiti

berperantara yang baik seperti adanya integrasi pedagogi macam pembelajaran berasaskan permainan amatlah diperlukan.

Pembelajaran berasaskan permainan adalah proses bersepadu dan kemajuan yang berterusan yang didorong dengan cabaran yang optimum dan penglibatan kognitif pelajar (Ke, Xie dan Xie, 2016). Dapatan kajian oleh Yang dan Quadir (2018), menunjukkan persekitaran pembelajaran berasaskan permainan boleh dieksplorasi sebagai alat yang berguna untuk menyokong pembelajaran. Kajian lepas menyatakan pembelajaran berasaskan permainan menghasilkan banyak kesan positif pada pembelajaran pelajar seperti motivasi, pencapaian dan persepsi murid terhadap pembelajaran (Ku, Hou dan Chen, 2016).

Selain itu, dapatan kajian oleh Jong (2015), menunjukkan pendekatan pembelajaran berasaskan permainan mempunyai kesan positif terhadap pencapaian pelajar lemah dan sederhana bagi mata pelajaran Geografi. Di samping itu, dapatan kajian oleh Vargianniti dan Karpouzis (2019) juga menunjukkan prestasi akademik pelajar dalam mata pelajaran Geografi telah meningkat dengan ketara selepas mereka memain permainan Geopoly. Permainan Geopoly merupakan permainan yang diadaptasi daripada permainan Monopoly dan diberikan nama sebagai Geopoly. Oleh itu, guru perlu implementasikan pembelajaran berasaskan permainan didalam bilik darjah supaya pelajar berpeluang untuk menyerlahkan potensi dan bakatnya (Yusniza, 2019).

Penggabungan antara kemudahan ICT dan pendekatan pembelajaran berasaskan permainan diharapkan boleh membantu pelajar sekolah menengah dalam mempelajari pelbagai ilmu dalam satu mata pelajaran. Sejajar dengan kehendak kerajaan dalam penyerapan Elemen Merentas Kurikulum (EMK) didalam setiap mata pelajaran. Tujuan EMK diterapkan dalam setiap mata pelajaran adalah untuk mengukuhkan pelaksanaan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (Surat Pekeliling Ikhtisas Kementerian Pendidikan Malaysia Bilangan 9 Tahun 2016). Antara elemen yang terdapat dalam EMK adalah Bahasa, Kelestarian Alam Sekitar, Nilai Murni, Sains dan Teknologi, Patriotisme, Kreativiti dan Inovasi, Keusahawanan, Teknologi

Maklumat dan Komunikasi, Kelestarian Global dan Pendidikan Kewangan (KPM, 2016).

Maka, dapat disimpulkan di sini bahawa penggunaan alat bantu mengajar yang menggunakan teknologi seperti realti berperantara dan pendekatan pembelajaran berasaskan permainan sangat penting dalam pembelajaran pelajar bagi mata pelajaran Geografi. Hal demikian, kerana kaedah tersebut merupakan kaedah yang berkesan dalam menyampaikan kandungan pembelajaran serta dapat meningkatkan pencapaian pelajar. Malah kaedah tersebut juga merupakan kaedah yang sering digunakan oleh warga pendidik.

## **1.2 Latar Belakang Masalah**

Perkembangan pendidikan berubah seiring dengan perkembangan teknologi masa kini. Perkembangan teknologi telah membawa banyak inovasi dalam kaedah pengajaran dan pembelajaran. Menurut Huang, Chen dan Chou (2016), mengintegrasikan teknologi baharu ke dalam pengajaran membolehkan guru mengubah alat bantu mengajar dari gabungan teks dan grafik tetap ke bahan multimedia yang lebih interaktif. Telefon pintar, tablet dan laptop merupakan peranti yang biasa digunakan dalam pembelajaran pada masa kini. Penggunaan alatan ini memudahkan pelajar mendapat maklumat dan pengetahuan daripada pelbagai sumber.

Maka penggunaan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (ICT) dalam pengajaran dan pembelajaran menjadi semakin penting untuk meningkatkan pendidikan Malaysia setaraf dengan peringkat dunia. Penggunaan ICT dalam pengajaran dan pembelajaran memberi kesan yang bagus sekiranya direka bentuk dengan betul. Srisawasdi dan Panjaburee (2019) menyatakan walaupun terdapat beberapa permainan tersedia ada dipasaran tetapi permainan ini hanya bertindak sebagai muka untuk menyampaikan bahan pembelajaran atau menjalankan penilaian malah kandungan mata pelajaran tidak dimasukkan semasa membangunkan senario permainan, maka beliau berpendapat perlu membangunkan permainan yang khusus

untuk mata pembelajaran yang dibangunkan bagi menangani isu ini. Penggunaan permainan komputer pendidikan sebagai unsur tunggal, terpencil atau diskrit mungkin tidak sesuai untuk memudahkan pelajar faham tentang konseptual konsep dan motivasi abstrak untuk belajar (Srisawasdi dan Panjaburee, 2019). Dapatan kajian yang dijalankan oleh Mayer (2016), mengenai apakah peraturan yang patut masukkan dalam permainan komputer untuk pendidikan juga menunjukkan bahawa banyak permainan dan ciri-ciri permainan yang sedia ada tidak berkesan untuk pendidikan, maka pentingnya memilih permainan berdasarkan kriteria yang sesuai untuk pendidikan. Beliau juga menyatakan permainan berkesan untuk mengajar kemahiran kognitif tertentu, ia berfaedah sekiranya memilih permainan komputer yang sesuai iaitu memilih permainan berdasarkan pemahaman tentang bagaimana pembelajaran berfungsi, termasuk mempunyai ciri permainan yang mencukupi untuk mengekalkan motivasi untuk belajar dan mempunyai ciri-ciri pengajaran seperti maklum balas untuk memastikan pemain berfokus pada objektif pembelajaran.

Guru perlu bijak dalam mereka bentuk atau memilih kemudahan ICT yang bersesuai dengan kandungan pembelajaran yang ingin disampaikan, supaya dapat mencapai objektif pengajaran dan pembelajaran yang ditetapkan. Ini kerana setiap alat ICT mempunyai fungsi yang berbeza. Dapatan kajian yang dijalankan oleh Sivakova et al. (2017), mendapati dengan menerapkan program pendidikan ICT dalam pengajaran dan pembelajaran membolehkan pelajar mudah menerima konsep, prosedur, mengenal pasti masalah dan menyelesaikan masalah dalam pembelajaran.

Reka bentuk teknologi yang bagus juga dapat meningkatkan penglibatan dan pencapaian pelajar, ini kerana penglibatan pelajar dalam kelas mempengaruhi pencapaian pelajar. Licorish et al. (2018) menyatakan penglibatan pelajar dalam kelas penting untuk merangsang pembelajaran dan tahap penglibatan yang rendah dikaitkan dengan prestasi yang lemah. Pada masa kini penggunaan ICT berbentuk digital seperti realiti berperantara yang bergabung dengan pembelajaran berdasarkan permainan mendapat sambutan yang baik untuk meningkatkan penglibatan pelajar. Menurut Hwang et al. (2016), pendekatan permainan berdasarkan realiti berperantara dapat meningkatkan bukan sahaja sikap pelajar terhadap pembelajaran, tetapi ia juga meningkatkan prestasi pembelajarannya. Pendekatan ini boleh digunakan dalam

pelbagai bidang subjek dalam pendidikan dengan menggantikan misi permainan dan bahan tambahan mengikut kesesuaian subjeknya (Hung, Chen dan Huang, 2017; Hwang et al., 2016).

Dapatan kajian yang dijalankan oleh Hsu, Lin dan Yang (2017), menunjukkan bahawa pelajar mempunyai persepsi positif terhadap pembelajaran realiti berperantara dan simulator dengan keseluruhan min 4.1 selepas mereka menyelesaikan kedua-dua pembelajaran. Menurut kajian yang dijalankan oleh Wang, Anne dan Ropp (2016), juga menunjukkan para peserta menghargai dan mengakui bahawa realiti berperantara senang digunakan dan sangat berguna dalam operasi penyelenggaraan penerbangan dan latihan. Di samping itu, pelajar juga berpendapat kolaborasi kontekstual dan alat mudah alih realiti berperantara merupakan pendekatan yang menarik, membantu dan motivasi mereka bagi mendapat pengetahuan yang lebih mendalam dalam jangka masa panjang berbanding dengan kaedah pengajaran konvensional (Shirazi dan Behzadan, 2015). Boleh disimpulkan bahawa penggunaan ICT dalam pendidikan merupakan perkara yang bagus, apabila ICT digunakan dengan betul. Maka dalam memastikan ICT digunakan secara berkesan di dalam pengajaran dan pembelajaran, guru perlu masukan elemen-elemen pendidikan ke dalam teknologi yang direka bentuk.

Dalam meningkatkan penggunaan ICT di dalam pendidikan Malaysia guru-guru disarankan untuk melaksanakan pembelajaran abad ke 21 semasa pengajaran dan pembelajaran. Pada peringkat pelaksanaan, guru memainkan peranan utama kerana guru merupakan ejen utama perubahan dalam pembaharuan pendidikan, dimana guru menjadi pemangkin untuk melaksanakan perubahan tersebut. Guru perlu mempunyai pengetahuan dan keupayaan untuk mengajar murid berfikir secara kritis seperti yang dijangkakan dalam dasar pendidikan (Ab Kadir, 2017). Menurut Osman (2016), dalam melaksanakan pengajaran dan pembelajaran abad ke-21 guru perlu inovatif, kreatif, berfikiran kritikal, dapat selesaikan masalah yang dihadapi dan boleh membuat keputusan. Dalam membentukkan warga pendidik yang kompetensi, berkualiti dan dinamik, guru perlu mempunyai kemahiran kerja berpasukan, kemahiran komunikasi serta celik ICT. Guru juga perlu mahir dan kreatif dalam

memilih dan menentukan alat, bahan, kaedah atau pendekatan yang bersesuaian dengan tajuk yang diajar.

Dalam usaha melaksanakan pembelajaran abad ke-21 guru juga disarankan untuk mengubah kaedah pengajaran dan pembelajaran daripada '*chalk and talk*' kepada kaedah yang lebih menarik. Menurut Naik (2017), pendidikan abad ke-21 disifatkan sebagai pembelajaran berpusatkan murid, peruntukan dan penyampaian permintaan, penglibatan pelajar dan pengajaran dan pembelajaran menggunakan teknologi. Oleh itu, pendidikan tinggi telah mengalami perubahan besar dalam kaedah pedagogi dengan mengaplikasikan pembelajaran kolaboratif, pembelajaran pengalaman, pembelajaran berdasarkan masalah, pembelajaran berdasarkan permainan (GBL) dan pelbagai lagi dalam pengajaran dan pembelajaran.

Bagi pelajar mereka perlu menguasai kemahiran abad ke-21 supaya mereka dapat berdaya saing dengan pelajar lain. Antara elemen-elemen yang terdapat dalam kemahiran abad ke-21 yang perlu dikuasai oleh pelajar adalah kemahiran berkomunikasi, kemahiran berfikir, kemahiran interpersonal, kemahiran intrapersonal, kemahiran sains dan teknologi dan kemahiran 3M iaitu membaca, mengira dan menulis (Ainun, Zamri dan Ruzanna, 2017). Selain itu, mereka juga menyatakan bahawa penerapan kemahiran abad ke-21 dapat membantu pelajar menghadapi kehidupan yang penuh cabaran dengan lebih yakin dalam bidang pendidikan dan kerjayanya.

Kementerian Pendidikan Malaysia telah memperkenalkan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025. Dalam pelan tersebut Kementerian Pendidikan Malaysia menyarankan setiap mata pelajaran termasuk mata pelajaran Geografi yang terdapat dalam Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) yang mula dilaksanakan pada tahun 1989 disemak semula berpandukan Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) dengan memberi penekanan kepada penguasaan kemahiran abad ke-21. Kemahiran abad ke-21 yang diberi penekanan adalah pemikiran kritis, kreatif dan inovatif, penyelesaian masalah, dan kepimpinan untuk membolehkan pelajar bersaing di peringkat global (Surat Pekeliling Ikhtisas Kementerian Pendidikan Malaysia Bilangan 9 Tahun 2016).

Fokus Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) Geografi peringkat menengah rendah adalah lebih kepada penguasaan pengetahuan asas ke arah melahirkan pelajar yang bersikap positif terhadap kelestarian alam sekitar yang dapat dicapai dengan penguasaan pengetahuan, kemahiran dan nilai. Penguasaan pengetahuan geografi membolehkan pelajar untuk mengaplikasikannya dalam kehidupan seharian. Penguasaan kemahiran geografi pula dapat melahirkan pelajar yang kreatif dan inovatif, berdaya saing dan berketerampilan. Sementara itu, nilai-nilai murni yang diterapkan serta unsur-unsur patriotisme dapat melahirkan insan yang dapat melestarikan alam sekitar pada masa akan datang (KPM, 2016).

Topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan merupakan salah satu tajuk di bawah Kemahiran Geografi. Topik ini dipilih untuk menjadi bahan pembelajaran berdasarkan permainan digital, kerana ia merupakan topik pertama serta pengetahuan dan kemahiran asas dalam sukanan pelajaran Geografi tingkatan satu yang perlu dikuasai oleh pelajar sebelum belajar topik seterusnya. Pelajar gunakan pengetahuan dan kemahiran yang belajar dalam topik ini pada topik peta lakar dan lain-lain topik yang berkaitan. Sekiranya, topik ini diajar dengan menggunakan media peta sahaja, ia boleh menyebabkan pelajar salah faham, tidak dapat menentukan arah dengan betul dan menjelaskan penguasaan pelajar terhadap pembelajaran lain (Munawir, 2020). Oleh itu, guru perlu memastikan pelajar kuasai tajuk ini sebelum mengajar topik lain, maka memerlukan masa yang lama dalam mengajar topik ini, terutamanya pelajar yang lemah dalam akademik. Pendapat ini disokong oleh Khairuddin (2017), yang menyatakan pembelajaran topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan ini perlukan masa separuh hari untuk pelajar kuasai kemahiran penggunaan kompas dan pembelajaran peta, tetapi dengan pembelajaran berdasarkan permainan digital secara tidak langsung dapat menjimatkan masa pembelajaran kerana pelajar tidak perlu melakukan aktiviti di luar bilik darjah.

Bagi memastikan fokus kurikulum Geografi tercapai, guru perlu memberikan penekanan utama kepada keberkesanan strategi pengajaran dan pembelajaran supaya dapat wujudkan situasi pembelajaran yang menyeronokkan di dalam dan luar bilik darjah. Penggabungan jalinan kepelbagai strategi pengajaran dan pembelajaran serta kemudahan ICT dapat membantu pelajar dalam penguasaan pengetahuan dan

kemahiran geografi, serta pengamalan nilai-nilai selaras dengan keperluan pelajar abad ke-21. Penggunaan teknologi digital untuk menyampaikan topik ini dapat memudahkan pelajar memahami kandungan yang dipelajari, kerana teknologi berbentuk digital seperti realiti berperantara lebih visual.

### **1.3 Pernyataan Masalah**

Penggunaan teknologi berbentuk digital seperti realiti berperantara yang mengandungi elemen-elemen pendidikan semakin mendapat sambutan yang baik dalam bidang pendidikan, kerana penggunaan realiti berperantara dapat meningkatkan prestasi pelajar berbanding dengan pendekatan konvensional. Dapatan kajian oleh Efstathiou, Kyza dan Georgiou (2018), menyatakan pendekatan realiti berperantara lebih berkesan dalam meningkatkan pemahaman empati dan konseptual bersejarah, berbanding dengan pendekatan konvensional. Pelajar mempunyai sikap positif terhadap aplikasi realiti berperantara, kerana peningkatan minat dan motivasi pelajar yang dihasilkan oleh penggunaan realiti berperantara dan dipercayai bahawa realiti berperantara menyokong persekitaran bilik darjah yang berbeza dari penggunaan bahan tradisional, dimana realiti berperantara mewujudkan persekitaran yang membawa kepada kesan positif terhadap sikap pelajar (Sirakaya dan Kiliç Çakmak, 2018).

Perkembangan teknologi telah membawa banyak perubahan dalam pendidikan di Malaysia. Penggunaan teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran memberi kesan yang baik sekiranya teknologi tersebut direka bentuk dengan betul. Dapatan kajian oleh Zhao dan Shute (2019), menunjukkan bahawa permainan komputer tidak menghasilkan kesan yang signifikan terhadap pembelajaran pelajar serta tidak mempengaruhi sikap pelajar terhadap sains komputer. Maka dapat disimpulkan bahawa pelaksanaan ICT dalam bilik darjah tidak boleh dilihat sebagai bahan tambahan tetapi harus disertakan dengan tujuan dan makna yang diterap berdasarkan pedagogi guru (Willis et al., 2019).

Di samping itu, dapatan kajian oleh Cheng (2017), menunjukkan secara umumnya pelajar kelihatan kurang beban kognitif, mempunyai motivasi yang lebih kuat dan sikap yang lebih positif terhadap pengalaman semasa membaca buku realiti berperantara. Manakala, hasil maklum balas dalam kajian Shirazi dan Behzadan (2015), pula menunjukkan bahawa pelajar mendapati kolaborasi kontekstual dan alat mudah alih realiti berperantara adalah pendekatan yang menarik, bermotivasi dan menolong mereka untuk mendapat pengetahuan yang lebih mendalam bagi jangka masa yang panjang. Selain itu, dapatan kajian oleh Hsu et al. (2017), menunjukkan purata skor persepsi pelajar terhadap pengajaran dan simulator realiti berperantara adalah lebih tinggi daripada 4.0, ia menunjukkan pelajar mempunyai persepsi yang positif terhadap realiti berperantara. Kesimpulan yang dapat dibuat adalah penggunaan ICT dalam pendidikan membawa kesan yang positif sekiranya ia direka bentuk dengan betul.

Kementerian Pendidikan Malaysia sedar tentang perubahan ini dan telah mengambil langkah untuk meningkatkan pendidikan Malaysia dengan memperkenalkan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025. Di samping itu, Kementerian Pendidikan Malaysia juga menyarankan Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) bagi setiap mata pelajaran termasuk Geografi disemak semula (Surat Pekeliling Ikhtisas Kementerian Pendidikan Malaysia Bilangan 9 Tahun 2016). Selepas semakkan dibuat terhasilnya Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) yang mula digunakan pada tahun 2017.

Fokus Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) Geografi peringkat menengah rendah adalah lebih kepada penguasaan pengetahuan asas (KPM, 2016). Oleh itu, Geografi merupakan salah satu mata pelajaran wajib bagi pelajar sekolah menengah rendah di samping mata pelajaran yang lain. Zohir (2016) menyatakan Geografi merupakan mata pelajaran yang wajib dibelajar oleh semua pelajar tingkatan satu hingga tingkatan tiga dan guru yang mengajar mata pelajaran Geografi perlu tingkatkan pengetahuan dan kemahiran tentang isu-isu semasa, kaedah pengajaran dalam pendidikan abad ke 21 serta kemahiran ICT untuk lahirkan pelajar yang dapat guna pelbagai idea, prinsip-prinsip geografi dan membuat pertimbangan isu-isu tertentu.

Topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan merupakan topik pertama dalam sukanan pelajaran Geografi tingkatan satu dan merupakan salah satu tajuk di bawah Kemahiran Geografi. Kemahiran Geografi membolehkan pelajar mengkaji dan menghubung kait dalam organisasi ruang serta memberi tumpuan kepada kemahiran dalam penggunaan alatan asas seperti kompas, alat ukur, atlas dan glob (KPM, 2016). Pelajar perlu menguasai topik ini sebelum belajar topik seterusnya, kerana topik ini merupakan pengetahuan dan kemahiran asas dalam mata pelajaran Geografi. Apabila topik ini hanya diajar dengan menggunakan media peta ia akan menyebabkan pelajar salah faham dan tidak dapat menentukan arah dengan betul serta menjadikan penguasaan pelajar terhadap pembelajaran lain (Munawir, 2020). Sekiranya, masalah ini tidak diatasi dengan segera pelajar akan terus menerus melakukan kesalahan yang sama (Munawir, 2020).

Oleh yang demikian, kajian ini menggunakan pendekatan pembelajaran berdasarkan permainan yang mengintegrasikan teknologi realiti berperantara yang dinamakan Kit Pengembara dalam topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan bagi mata pelajaran Geografi tingkatan satu. Diharapkan melalui kaedah pembelajaran berdasarkan permainan yang diintegrasikan dengan teknologi realiti berperantara pelajar dapat belajar dengan lebih seronok serta meningkatkan pencapaian mereka dalam topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan. Selain itu, kajian ini juga diharapkan boleh membantu guru dalam mereka bentuk bahan bantu mengajar mengikut ciri-ciri pembelajaran berdasarkan permainan yang mengintegrasikan teknologi realiti berperantara dengan lebih efesien khususnya kepada subjek Geografi.

## **1.4 Objektif Kajian**

Objektif kajian ini adalah seperti di bawah:

- 1.4.1 Mereka bentuk pembelajaran berdasarkan permainan yang mengintegrasikan Kit Pengembara dalam topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan bagi mata pelajaran Geografi tingkatan satu.
- 1.4.2 Mengkaji kesan pembelajaran berdasarkan permainan yang mengintegrasikan Kit Pengembara terhadap pencapaian pelajar dalam topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan bagi mata pelajaran Geografi tingkatan satu.
- 1.4.3 Mengenal pasti persepsi pelajar terhadap pembelajaran berdasarkan permainan yang mengintegrasikan Kit Pengembara dalam topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan bagi mata pelajaran Geografi tingkatan satu dari aspek:
  - i. Pembelajaran berdasarkan permainan
  - ii. Aplikasi UniteAR

## **1.5 Soalan Kajian**

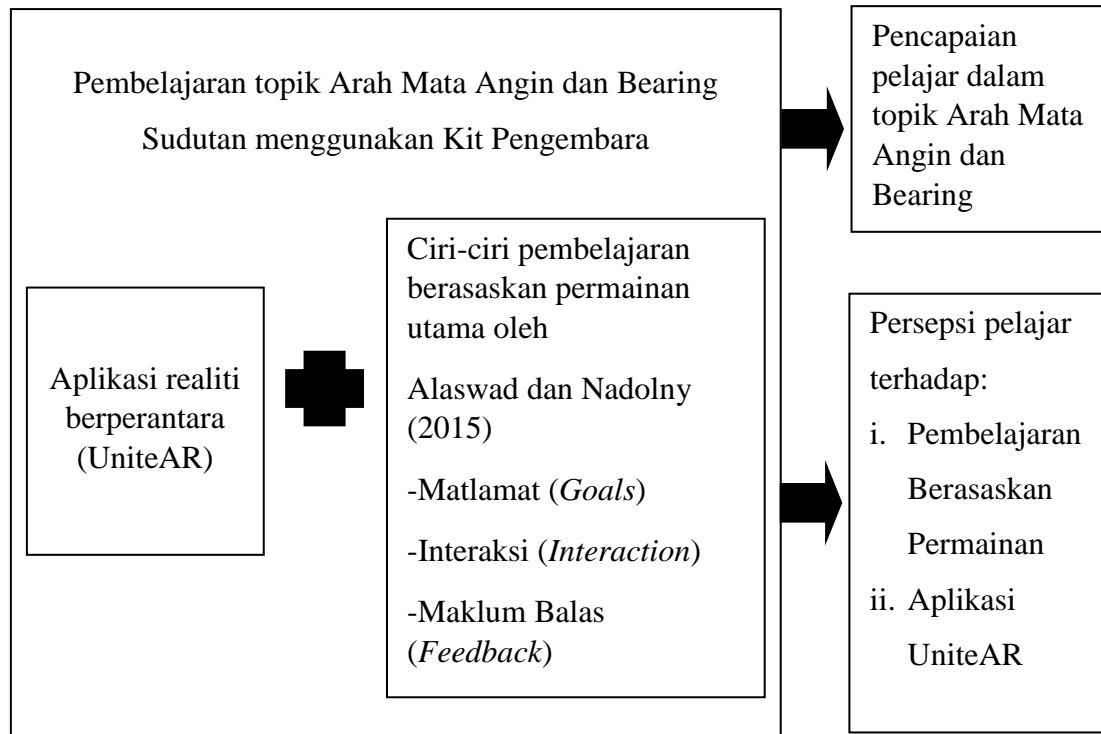
Soalan kajian ini adalah seperti di bawah:

- 1.5.1 Apakah kesan pembelajaran berdasarkan permainan yang mengintegrasikan Kit Pengembara terhadap pencapaian pelajar dalam topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan bagi mata pelajaran Geografi tingkatan satu?
- 1.5.2 Apakah persepsi pelajar terhadap pembelajaran berdasarkan permainan yang mengintegrasikan Kit Pengembara dalam topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan bagi mata pelajaran Geografi tingkatan satu?
- 1.5.3 Apakah persepsi pelajar terhadap pembelajaran berdasarkan permainan yang mengintegrasikan Kit Pengembara dalam topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan bagi mata pelajaran Geografi tingkatan satu dari aspek:
  - i. Pembelajaran berdasarkan permainan
  - ii. Aplikasi UniteAR

## **1.6 Kerangka Konsep Kajian**

Kerangka konsep adalah satu kerangka yang menjelaskan konsep dan bentuk kajian yang digunakan dalam sesuatu kajian. Menurut Ghazali dan Sufean (2018), kerangka konsep mempunyai gambar rajah grafik yang menggambarkan hubungan pembolehubah-pembolehubah dalam kajian. Ia boleh dibina sendiri dengan membuat rujukan mendalam tentang sesuatu konsep pada kajian terdahulu yang berkaitan dengan tajuk kajian yang dijalankan. Kerangka konsep yang dibentuk menjadi panduan kepada penyelidik untuk melaksanakan kajiannya. Bagi kajian ini, kerangka konsep secara khususnya menggunakan platform realiti berperantara dengan memfokuskan aplikasi UniteAR yang mengintegrasikan tiga ciri

pembelajaran berdasarkan permainan utama yang digariskan oleh Alaswad dan Nadolny (2015). Kerangka konsep kajian ini seperti rajah 1.1 dibawah.



Rajah 1.1 Kerangka konsep kajian

Berdasarkan kerangka konsep kajian dalam rajah 1.1, kajian ini menggunakan salah satu aplikasi di dalam realiti berperantara iaitu UniteAR yang diberikan nama Kit Pengembara sebagai pelanta menyampaikan pengajaran dan pembelajaran topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan. Kit Pengembara adalah instrumen berdasarkan teknologi realiti berperantara seperti aplikasi UniteAR yang mengintegrasikan ciri-ciri pembelajaran berdasarkan permainan yang digunakan oleh pelajar untuk mempelajari topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan. Kit Pengembara mengintegrasikan tiga ciri pembelajaran berdasarkan permainan utama yang digariskan oleh Alaswad dan Nadolny (2015). Menurut Alaswad dan Nadolny pada 2015 daripada artikel mereka menunjukkan daripada 31 artikel yang dihasilkan daripada tahun 2003 hingga 2014 menunjukkan tiga ciri ini paling kerap diintegrasikan sekiranya penyelidik memilih pembelajaran berdasarkan permainan. Antara tiga ciri pembelajaran berdasarkan permainan ialah matlamat (*Goals*), interaksi

(*Interaction*) dan maklum balas (*Feedback*). Maklumat dibawah ini merupakan penerangan tentang ciri-ciri pembelajaran berasaskan permainan berikut:

- i. Matlamat (*Goals*) – Matlamat yang jelas dan boleh dicapai untuk aktiviti dalam pembelajaran berasaskan permainan merupakan faktor yang penting dalam mengintergrasikan permainan ke dalam pendidikan kerana ia memberi kesan positif kepada pelajar dan pengajar.
- ii. Interaksi (*Interaction*) – Interaksi merupakan salah satu ciri permainan pembelajaran yang baik. Interaksi sosial dapat meningkatkan pengalaman, perhatian dan penglibatan pengguna. Bentuk interaksi sosial yang berbeza berlaku di kalangan pelajar iaitu persaingan, kerjasama dan sosial. Interaksi ini penting untuk mengintegrasikan pembelajaran berasaskan permainan dalam pendidikan dan memberi kesan kepada sosialisasi pelajar.
- iii. Maklum balas (*Feedback*) – Kandungan maklum balas merujuk kepada jenis dan jumlah maklumat yang diberi selepas tindak balas pelajar. Terdapat dua jenis maklum balas iaitu maklum balas hasil dan maklum balas proses. Maklum balas hasil rujuk kepada hasil prestasi atau kemajuan pembelajaran, manakala maklum balas proses rujuk kepada proses atau strategi yang digunakan untuk mendapat jawapan atau tindakan yang betul dalam permainan, sekiranya jawapan salah mereka diberi klu atau penjelasan langkah-langkah yang diperlukan untuk mendapat jawapan yang betul.

Semua ciri pembelajaran berasaskan permainan diatas digunakan oleh pelajar semasa pengajaran dan pembelajaran berlangsung melalui Kit Pengembara. Selepas pelajar selesai main permainan dalam proses pembelajaran topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan, kesan terhadap pencapaian diukur dan persepsi pelajar terhadap penggunaan Kit Pengembara dari aspek integrasi pembelajaran berasaskan permainan dan integrasi aplikasi UniteAR juga dinilai.

## **1.7 Kepentingan Kajian**

Kajian ini bertujuan untuk memberi maklumat kepada semua pihak yang terlibat dalam pendidikan tentang penggunaan teknologi realiti berperantara daripada pendekatan pembelajaran berasaskan permainan yang mengintegrasikan Kit Pengembara. Oleh itu, kajian ini dapat memberi manfaat kepada:

### **1.7.1 Pelajar**

Melalui kajian ini, pelajar dapat melibatkan diri secara aktif dalam pembelajaran berasaskan permainan. Di samping itu, menggunakan teknologi realiti berperantara daripada aplikasi UniteAR dapat menyeronokkan pelajar. Ini kerana, pelajar rasa seronok menggunakan teknologi dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan.

### **1.7.2 Guru**

Kajian ini dapat memberi idea kepada guru cara mereka bentuk pengajaran dan pembelajaran dengan menggunakan kaedah pembelajaran berasaskan permainan. Guru juga dapat menggunakan teknologi realiti berperantara seperti aplikasi UniteAR yang sedia ada untuk mengajar pelajar serta meningkatkan minat pelajar dalam mata pelajaran Geografi. Melalui kajian ini juga, guru sedar bahawa pelajar masa kini lebih suka belajar melalui bermain berbanding dengan *chalk and talk*.

## **1.8 Skop dan Batasan Kajian**

Kajian ini hanya menggunakan Kit Pengembara yang dibangunkan dengan teknologi realiti berperantara menggunakan aplikasi UniteAR yang diintegrasikan dengan ciri-ciri pembelajaran berasaskan permainan untuk pembelajaran topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan bagi mata pelajaran Geografi tingkatan satu. Antara ciri pembelajaran berasaskan permainan yang diintegrasikan dalam Kit Pengembara adalah tiga ciri pembelajaran berasaskan permainan utama yang telah digariskan oleh Alaswad dan Nadolny (2015) iaitu matlamat (*goals*), interaksi (*interaction*) dan maklum balas (*feedback*). Manakala, kajian yang dijalankan juga hanya melibatkan pelajar tingkatan satu yang belajar di sebuah sekolah menengah kebangsaan daerah Johor Bahru. Pelajar yang terlibat adalah pelajar dari dua buah kelas yang mengambil mata pelajaran Geografi, satu kelas dijadikan kumpulan kawalan dan satu kelas lagi adalah kumpulan rawatan. Kumpulan rawatan menggunakan pendekatan pembelajaran berasaskan permainan yang mengintegrasikan Kit Pengembara dan kumpulan kawalan menggunakan kaedah konvensional dalam pembelajaran topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan yang merupakan topik pertama bagi mata pelajaran Geografi dalam Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM).

Oleh kerana, kajian ini hanya dijalankan ke atas sekumpulan kecil pelajar di sebuah sekolah sahaja, maka dapatan kajian ini hanya boleh disimpulkan kepada pelajar yang menjadi peserta sahaja dan tidak boleh digeneralisasikan kepada semua pelajar di sekolah lain.

## **1.9 Definisi Operasi**

Berikut adalah senarai istilah yang digunakan dalam kajian ini:

### **1.9.1 Realiti Berperantara (*Augmented Reality*)**

Realiti berperantara adalah teknologi 3D yang menggabungkan dunia fizikal dan digital dalam masa nyata (Ibáñez dan Delgado-Kloos, 2018). Menurut Sanna dan Manuri (2016), realiti berperantara merujuk kepada satu set teknologi dan peranti yang mampu meningkatkan persepsi manusia, dengan merapatkan jurang antara dunia sebenar dan maya. Objek fizikal dan tiruan bercampur dalam ruang *hybrid* dimana pengguna boleh bergerak tanpa kekangan dan menggunakan aplikasi ini dipelbagai tempat. Dalam kajian ini, penyelidik menggunakan salah satu aplikasi di dalam realiti berperantara iaitu UniteAR dalam menyampaikan kandungan pembelajaran topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan dan ia dinamakan sebagai Kit Pengembara.

### **1.9.2 UniteAR**

UniteAR adalah pelanta realiti berperantara yang digunakan untuk membina bahan bantu mengajar yang menggunakan teknologi realiti berperantara tanpa perlu membuat pengekodan. Cara penggunaannya mudah hanya memuat naik semua jenis kandungan termasuk model 3D, gambar, video dan audio ke dalam laman web tersebut. UniteAR boleh dimuat turun ke dalam platform iOS dan *Android* telefon bimbit. Apabila pengguna imbas gambar sasaran yang ditetapkan, objek multimedia dipaparkan pada skrin telefon bimbit tersebut. Dalam kajian ini, UniteAR merujuk kepada sebuah aplikasi yang direka bentuk untuk mengintegrasikan kesan teknologi realiti berperantara yang menjana gambar dan video di atas gambar sasaran yang ditetapkan. Aplikasi yang direka bentuk ini diberikan nama Kit Pengembara.

### **1.9.3 Pembelajaran Berasaskan Permainan**

Pembelajaran Berasaskan Permainan digunakan untuk menggalakkan pelajar mengambil bahagian dalam pembelajaran semasa bermain, ini menyebabkan proses pembelajaran lebih menarik dan seronok (Al-Azawi, Al-Faliti dan Al-Blushi, 2016). Selain itu, jelaskan bahawa tiga ciri pembelajaran berdasarkan permainan itu adalah tiga ciri utama yang telah dikaji oleh Alaswad dan Nadolny (2015) iaitu matlamat (*goals*), interaksi (*interaction*) dan maklum balas (*feedback*) yang merupakan tiga ciri utama yang sering kali digunakan oleh penyelidik-penyelidik sekiranya mengintegrasikan pembelajaran berdasarkan permainan. Dalam kajian ini pembelajaran berdasarkan permainan merujuk kepada permainan yang dibina berdasarkan tiga ciri pembelajaran berdasarkan permainan utama yang digarisani oleh Alaswad dan Nadolny (2015), iaitu matlamat (*goals*), interaksi (*interaction*) dan maklum balas (*feedback*) dengan mengimplementasikan Kit Pengembara untuk mencapai objektif pengajaran dan pembelajaran mata pelajaran Geografi bagi topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan.

### **1.9.4 Pencapaian**

Menurut Kamus Dewan Edisi Keempat (2013), pencapaian adalah apa yang telah dicapai, dihasilkan atau diperoleh serta rujuk kepada prestasi seseorang. Dalam kajian ini pencapaian merujuk kepada keputusan markah ujian yang diperolehi oleh pelajar setelah menjawab ujian topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan bagi mata pelajaran Geografi selepas menggunakan pendekatan pembelajaran berdasarkan permainan yang mengintegrasikan Kit Pengembara dalam proses pengajaran dan pembelajaran dalam kelas.

### **1.9.5 Persepsi**

Persepsi adalah gambaran, bayangan, pandangan atau tanggapan tentang sesuatu sama ada menerusi pancaindera atau fikiran (Kamus Dewan Edisi Keempat, 2013). Dalam kajian ini persepsi merujuk kepada pandangan pelajar terhadap penggunaan pendekatan pembelajaran berasaskan permainan yang mengintegrasikan Kit Pengembara dalam pengajaran dan pembelajaran topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan bagi mata pelajaran Geografi.

### **1.9.6 Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan**

Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) telah mula dilaksanakan secara berperingkat pada tahun 2017. KSSM Geografi yang digubal memberi penekanan kepada penguasaan pengetahuan asas tentang bentuk dan ciri ruang dan persekitaran bagi melahirkan pelajar yang bersikap positif kepada kelestarian alam sekitar (KPM, 2016). Topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan merupakan topik pertama dalam Kemahiran Geografi yang perlu dibelajar oleh pelajar tingkatan satu. Di dalam kajian ini penyelidik memberi fokus kepada standard pembelajaran 1.1.4 iaitu mengukur bearing sudutan pada peta dengan menggunakan jangka sudut, supaya pelajar lemah dapat menguasai tahap penguasaan 5 dalam standard prestasi iaitu menentukan arah dan bearing sudutan sesuatu tempat di atas peta dengan menggunakan kompas dan jangka sudut.

## **1.10 Penutup**

Dalam bab ini penyelidik telah membincangkan tentang pengenalan, latar belakang masalah, pernyataan masalah, objektif kajian, persoalan kajian, kerangka konsep kajian, kepentingan kajian, skop dan batasan kajian, dan definisi operasi. Kajian ini merupakan satu kajian yang mengkaji pencapaian pelajar dan mengenal pasti persepsi pelajar terhadap Kit Pengembara dari aspek integrasi pembelajaran berasaskan permainan dan integrasi aplikasi UniteAR dalam topik Arah Mata Angin dan Bearing Sudutan bagi mata pelajaran Geografi tingkatan satu. Seterusnya pada bab 2, penyelidik membincangkan dapatan kajian-kajian lepas yang berkaitan dengan kajian ini.

## RUJUKAN

- Ab Kadir, M. A. (2017). What Teacher Knowledge Matters in Effectively Developing Critical Thinkers in the 21 st Century Curriculum? *Thinking Skills and Creativity*, 23, 79–90. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2016.10.011>
- Abdul Jabbar, A. I., & Felicia, P. (2015). Gameplay Engagement and Learning in Game-Based Learning: A Systematic Review. *Review of Educational Research*, 85(4), 740–779. <https://doi.org/10.3102/0034654315577210>
- Abdusselam, M. S., & Karal, H. (2020). The effect of using augmented reality and sensing technology to teach magnetism in high school physics. *Technology, Pedagogy and Education*, 29(4), 407–424. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1766550>
- Afacan, Y. (2018). Student Experiences of Blended Learning In Interior Architecture. *Journal of Information Technology Education:Research*, 17(1), 399–422.
- Ainun, R. I., Zamri, M., & Ruzanna, W. M. W. M. (2017). Pembelajaran Abad Ke-21 Dan Pengaruhnya Terhadap Sikap, Motivasi Dan Pencapaian Bahasa Melayu Pelajar Sekolah Menengah. *Pendidikan Bahasa Melayu*, 7, 77–88.
- Ak, O., & Kutlu, B. (2017). Comparing 2D and 3D game-based learning environments in terms of learning gains and student perceptions. *British Journal of Educational Technology*, 48(1), 129–144. <https://doi.org/10.1111/bjet.12346>
- Akçayır, M., Akçayır, G., Pektaş, H. M., & Ocak, M. A. (2016). Augmented reality in science laboratories : The effects of augmented reality on university students laboratory skills and attitudes toward science laboratories. *Computers in Human Behavior*, 57, 334–342. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.12.054>
- Akkuş Çakır, N., Gass, A., Foster, A., & Lee, F. J. (2017). Development of a game-design workshop to promote young girls' interest towards computing through identity exploration. *Computers and Education*, 108, 115–130. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.02.002>
- Al-Azawi, R., Al-Faliti, F., & Al-Blushi, M. (2016). Educational Gamification Vs. Game Based Learning: Comparative Study. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 7(4), 132–136.

<https://doi.org/10.18178/ijimt.2016.7.4.659>

Alaswad, Z., & Nadolny, L. (2015). Designing for Game-Based Learning: The Effective Integration of Technology to Support Learning. *Journal of Educational Technology Systems*, 43(4), 389–402.

<https://doi.org/10.1177/0047239515588164>

Ali, D. F., Omar, M., Mokhtar, M., Suhairom, N., Abdullah, A. H., & Halim, N. D. A. (2017). A review on augmented reality application in engineering drawing classrooms. *Man in India*, 97(19), 195–204.

Antobennet, M., Mahalakshmi, S., Vyshnavi, N., Haritha, N., & Aishwarya, K. (2019). Augmented reality based transformerfaultdetection and indicating system. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 7(6S3), 182–187.

Atwood-Blaine, D., & Huffman, D. (2017). Mobile Gaming and Student Interactions in a Science Center: the Future of Gaming in Science Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 45–65.

<https://doi.org/10.1007/s10763-017-9801-y>

Azizi Yahaya, Shahrin Hashim, Jamaludin Ramli, Yusof Boon & Abdul Rahim Hamdan (2006). Menguasai Penyelidikan dalam Pendidikan: Teori, Analisis dan Interpretasi Data. Kuala Lumpur: PTS Professional Publishing Sdn. Bhd.

Barnes, R. L. (2020). A protein purification card game develops subject knowledge and transferable skills. *Journal of Biological Education*, 00(00), 1–11.

<https://doi.org/10.1080/00219266.2020.1799844>

Becker, K. (2017). Digital Game-Based Learning: Learning with Games. In *Choosing and Using Digital Games in the Classroom* (pp. 25–61).

<https://doi.org/10.1007/978-3-319-12223-6>

Bhakar, S., & Bhatt, D. P. (2019). Optimizing latency time of the AR system through glyph detection. *International Journal of Computers and Applications*, 41(1), 13–29. <https://doi.org/10.1080/1206212X.2018.1495863>

Biró, K., Molnár, G., Pap, D., & Szuts, Z. (2018). The effects of virtual and augmented learning environments on the learning process in secondary school. *8th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications, CogInfoCom 2017 - Proceedings*, 2018-Janua(CogInfoCom 2017), 371–376.

<https://doi.org/10.1109/CogInfoCom.2017.8268273>

Bos, A. S., Herpich, F., Kuhn, I., Guaresi, R. L. M., Tarouco, L. M. R., Zaro, M. A.,

- Wives, L. (2019). Educational Technology and Its Contributions in Students' Focus and Attention Regarding Augmented Reality Environments and the Use of Sensors. *Journal of Educational Computing Research*, 57(7), 1832–1848. <https://doi.org/10.1177/0735633119854033>
- Bursali, H., & Yilmaz, R. M. (2019). Effect of augmented reality applications on secondary school students' reading comprehension and learning permanency. *Computers in Human Behavior*, 95, 126–135. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.01.035>
- Cai, S., Chiang, F. K., Sun, Y., Lin, C., & Lee, J. J. (2016). Applications of augmented reality-based natural interactive learning in magnetic field instruction. *Interactive Learning Environments*, 25(6), 778–791. <https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1181094>
- Cai, S., Liu, E., Yang, Y., & Liang, J. (2018). Tablet-based AR technology: Impacts on students' conceptions and approaches to learning mathematics according to their self-efficacy. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 248–263. <https://doi.org/10.1111/bjet.12718>
- Cain, J., & Piascik, P. (2015). Are serious games a good strategy for pharmacy education? *American Journal of Pharmaceutical Education*, 79(4). <https://doi.org/10.5688/ajpe79447>
- Chang, C. C., Liang, C., Chou, P. N., & Lin, G. Y. (2017). Is game-based learning better in flow experience and various types of cognitive load than non-game-based learning? Perspective from multimedia and media richness. *Computers in Human Behavior*, 71, 218–227. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.031>
- Che Dalim, C. S., Sunar, M. S., Dey, A., & Billinghurst, M. (2020). Using augmented reality with speech input for non-native children's language learning. *International Journal of Human Computer Studies*, 134, 44–64. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2019.10.002>
- Chen, C. H., & Law, V. (2016). Scaffolding individual and collaborative game-based learning in learning performance and intrinsic motivation. *Computers in Human Behavior*, 55(Part B), 1201–1212. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.010>
- Chen, H. R., & Lin, Y. S. (2016). An examination of digital game-based situated learning applied to Chinese language poetry education. *Technology, Pedagogy and Education*, 25(2), 171–186. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2015.1007077>

- Cheng, K. H. (2017). Reading an augmented reality book: An exploration of learners' cognitive load, motivation, and attitudes. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(4), 53–69. <https://doi.org/10.14742/ajet.2820>
- Chua, Y, P (2013). *Asas Statistik Penyelidikan: Analisis Data Skala Likert Edisi Kedua*. Selangor: McGraw-Hill Education (Malaysia) Sdn. Bhd.
- Chua, Y, P (2014). *Asas Statistik Penyelidikan Edisi Ketiga*. Selangor: McGraw-Hill Education (Malaysia) Sdn. Bhd.
- Chua, Y, P (2014). *Kaedah Penyelidikan Edisi Ketiga*. Selangor: McGraw-Hill Education (Malaysia) Sdn. Bhd.
- Corder, G. W., & Foreman, D. I. (2009). Nonparametric Statistics for NonStatisticians. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. Hoboken.
- Creswell, John. W. (2014). *Educational Research: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research Fourth Edition*. England: Pearson Education.
- Dehghani, M., Mohammadhasani, N., Hoseinzade Ghalevandi, M., & Azimi, E. (2020). Applying AR-based infographics to enhance learning of the heart and cardiac cycle in biology class. *Interactive Learning Environments*, 0(0), 1–16. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1765394>
- Denham, A. R. (2018). Using a digital game as an advance organizer. *Educational Technology Research and Development*, 66(1). <https://doi.org/10.1007/s11423-017-9537-y>
- Domínguez, A., Saenz-De-Navarrete, J., De-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J. J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers and Education*, 63, 380–392. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.020>
- Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7–22. <https://doi.org/10.1007/s10956-008-9119-1>
- Efstathiou, I., Kyza, E. A., & Georgiou, Y. (2018). An inquiry-based augmented reality mobile learning approach to fostering primary school students' historical reasoning in non-formal settings. *Interactive Learning Environments*, 26(1), 22–41. <https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1276076>
- Ewais, A., & Troyer, O. De. (2019). A Usability and Acceptance Evaluation of the

- Use of Augmented Reality for Learning Atoms and Molecules Reaction by Primary School Female Students in Palestine. *Journal of Educational Computing Research*, 57(7), 1643–1670. <https://doi.org/10.1177/0735633119855609>
- Ferrer-Torregrosa, J., Torralba, J., Jimenez, M. A., Garcia, S., & Barcia, J. M. (2015). ARBOOK: Development and Assessment of a Tool Based on Augmented Reality for Anatomy. *Journal of Science Education and Technology*, 24(1), 119–124. <https://doi.org/10.1007/s10956-014-9526-4>
- Fischer, M., Fuerst, B., Lee, S. C., Fotouhi, J., Habert, S., Weidert, S., ... Navab, N. (2016). Preclinical usability study of multiple augmented reality concepts for K-wire placement. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, 11(6), 1007–1014. <https://doi.org/10.1007/s11548-016-1363-x>
- Greer, M., Lin, L., & Atkinson, R. K. (2017). Using a computer game to teach school-aged children about asthma. *Interactive Learning Environments*, 25(4), 431–438. <https://doi.org/10.1080/10494820.2015.1135469>
- Ghazali Darusalam & Sufean Hussin (2018). *Metodologi Penyelidikan Dalam Pendidikan: Amalan dan Analisis Kajian Edisi Kedua*. Kuala Lumpur: Universiti Malaya
- Gybas, V., Klubal, L., & Kostolányová, K. (2019). Using augmented reality for teaching students with mental disabilities. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2116, pp. 060015-1-060015-4). <https://doi.org/10.1063/1.5114050>
- Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54, 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045>
- Hartt, M., Hosseini, H., & Mostafapour, M. (2020). Game On: Exploring the Effectiveness of Game-based Learning. *Planning Practice and Research*, 35(5), 589–604. <https://doi.org/10.1080/02697459.2020.1778859>
- He, J., Hao, W., & Kim, J.-W. (2019). *the Effects of Instant Feedback Sysrem on Course Interest and Academic Achievement in Gamification Learning*. *Educational Innovations and Applications*. <https://doi.org/10.35745/eeci2019v2.119>
- Hegarty, B., & Thompson, M. (2019). A Teacher's Influence on Student Engagement: Using Smartphones for Creating Vocational Assessment 145

- Eportfolios. *Journal of Information Technology Education:Research*, 18, 113–159. <https://doi.org/10.1002/fut.20167>
- Heinrich, F., Joeres, F., Lawonn, K., & Hansen, C. (2019). Comparison of Projective Augmented Reality Concepts to Support Medical Needle Insertion. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 25(6), 2157–2167. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2019.2903942>
- Hernandez, R. M. (2017). Propósitos y Representaciones Ene. *Propósitos y Representaciones Ene*, 5(1), 325–347. <https://doi.org/10.20511/pyr2017>
- Hsu, C. Y., Chen, M. W., & Wu, C. C. (2015). *Teaching high school computer science with videos of historical figures - An augmented reality approach*. *Proceedings - 2015 International Conference on Learning and Teaching in Computing and Engineering, LaTiCE 2015*. <https://doi.org/10.1109/LaTiCE.2015.30>
- Hsu, H., Wenting, Z., & E.Hughes, J. (2018). Developing Elementary Students ' Digital Literacy Through Augmented Reality Creation: Insights From a Longitudinal Analysis of Questionnaires , Interviews , and Projects. *Educational Computing Research*, 57(6), 1400–1435. <https://doi.org/10.1177/0735633118794515>
- Hsu, Y. S., Lin, Y. H., & Yang, B. (2017). Impact of augmented reality lessons on students' STEM interest. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(2). <https://doi.org/10.1186/s41039-016-0039-z>
- Huang, T. C., Chen, C. C., & Chou, Y. W. (2016). Animating eco-education: To see, feel, and discover in an augmented reality-based experiential learning environment. *Computers and Education*, 96, 72–82. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.008>
- Hung, C., Sun, J. C., & Yu, P. (2015). The bene fi ts of a challenge: student motivation and flow experience in tablet-PC-game-based learning. *Interactive Learning Environments*, 23(2), 172–190.
- Hung, Y. H., Chen, C. H., & Huang, S. W. (2017). Applying augmented reality to enhance learning: a study of different teaching materials. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(3), 252–266. <https://doi.org/10.1111/jcal.12173>
- Hussain, S. Y. B. S., Hoe, T. W., & Idris, M. Z. Bin. (2017). Digital game based learning: A new method in teaching and learning mathematics. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1847, pp. 030016-1-030016–030017).

<https://doi.org/10.1063/1.4983894>

- Hwang, G. J., Wu, P. H., Chen, C. C., & Tu, N. T. (2016). Effects of an augmented reality-based educational game on students' learning achievements and attitudes in real-world observations. *Interactive Learning Environments*, 24(8), 1895–1906. <https://doi.org/10.1080/10494820.2015.1057747>
- Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers and Education*, 123, 109–123. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002>
- Ibáñez, M. B., Uriarte Portillo, A., Zatarain Cabada, R., & Barrón, M. L. (2020). Impact of augmented reality technology on academic achievement and motivation of students from public and private Mexican schools. A case study in a middle-school geometry course. *Computers and Education*, 145, 103734. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103734>
- Ismalina Haris, N., Talip, A., & Zulfabli Hasan, M. (2019). Development and Evaluation of Immersive Card Games As Booster Memory in Engineering Science. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 551). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/551/1/012021>
- Jong, M. S. Y. (2015). Does online game-based learning work in formal education at school? A case study of VISOLE. *Curriculum Journal*, 26(2), 249–267. <https://doi.org/10.1080/09585176.2015.1018915>
- Kalaian, S. A., Kasim, R. M., & Nims, J. K. (2018). Effectiveness of small-group learning pedagogies in engineering and technology education: A meta-analysis. *Journal of Technology Education*, 29(2), 20–35. <https://doi.org/10.21061/jte.v29i2.a.2>
- Kamaruddin, N. (2018). Augmented Reality Book for Preserving Malay Traditional Dances: A case study. *Journal of Computer Science Research*, 1(1), 22–28. <https://doi.org/10.30564/jcsr.v1i1.491>
- Kamlıll, H., & Öznacar, B. (2020). The effect of augmented reality based mobile software on students' academic achievement. *Intelligent Decision Technologies*, 14(1), 3–8. <https://doi.org/10.3233/IDT-190073>
- Kamus Dewan* (Edisi Keempat). (2013). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Ke, F. (2019). Mathematical problem solving and learning in an architecture-themed epistemic game. *Educational Technology Research and Development*, 67(5), 1085–1104. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-09643-2>

- Ke, F., Xie, K., & Xie, Y. (2016). data-driven exploration. <https://doi.org/10.1111/bjet.12314>
- Khairuddin. (2017). Reka Bentuk Gamifikasi Pembelajaran Geografi Berasaskan Permainan Geoplay. *Geografi*, 5(1), 46–61. <https://doi.org/10.1080/00016480801901659>
- Khairuddin, N. (2019). *Pembelajaran Geografi dan Alam Sekitar Menggunakan Permainan Digital Pembelajaran Geografi dan Alam Sekitar Menggunakan Permainan Digital GeoPlay*. Perak. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2749.6405>
- Khalid Johari (2003). Penyelidikan dalam Pendidikan: Konsep dan Prosedur. Selangor: Prentice Hall Pearson Malaysia Sdn. Bhd.
- Khan, Z. T., Ramirez, A., & Ketcham, D. (2020). The effect of the Arab spring on the performance of Islamic and conventional banks in Egypt: Which model performs better amidst crisis? *International Journal of Financial Research*, 11(4), 180–194. <https://doi.org/10.5430/ijfr.v11n4p180>
- Kim, H., Ke, F., & Paek, I. (2017). Game-based learning in an OpenSim-supported virtual environment on perceived motivational quality of learning. *Technology, Pedagogy and Education*, 26(5), 617–631. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2017.1308267>
- Koivisto, J. (2017). *Learning Clinical Reasoning Through Game-Based Simulation Design principles for simulation games*. University of Helsinki.
- Kotzageorgiou, M., Kellidou, P. M., Voulgari, I., & Nteropoulou-Nterou, E. (2018). Augmented reality and the symbolic play of pre-school children with autism. In *Proceedings of the European Conference on e-Learning, ECEL* (pp. 273–280).
- Koutromanos, G., Sofos, A., & Avraamidou, L. (2015). The use of augmented reality games in education: a review of the literature. *Educational Media International*, 52(4), 253–271. <https://doi.org/10.1080/09523987.2015.1125988>
- Ku, O., Hou, C. C., & Chen, S. Y. (2016). Incorporating customization and personalization into game-based learning: A cognitive style perspective. *Computers in Human Behavior*, 65, 359–368. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.040>
- Küçük, S., Kapakin, S., & Göktaş, Y. (2016). Learning anatomy via mobile augmented reality: Effects on achievement and cognitive load. *Anatomical Sciences Education*, 9(5), 411–421. <https://doi.org/10.1002/ase.1603>
- Kularbphettong, K., Roonrakwit, P., & Chutrung, J. (2019). Effectiveness of

- enhancing classroom by using augmented reality technology. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 785, 125–133. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-93882-0\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-93882-0_13)
- Lameras, P., Arnab, S., Dunwell, I., Stewart, C., Clarke, S., & Petridis, P. (2017). Essential features of serious games design in higher education: Linking learning attributes to game mechanics. *British Journal of Educational Technology*, 48(4), 972–994. <https://doi.org/10.1111/bjet.12467>
- Law, V., & Chen, C. H. (2016). Promoting science learning in game-based learning with question prompts and feedback. *Computers and Education*, 103, 134–143. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.10.005>
- Lee, K, C., Zakri Abdullah, & Chua, L, N (2018). *Penyelidikan dalam Pendidikan*. Selangor: Oxford Fajar Sdn. Bhd.
- Licorish, S. A., Owen, H. E., Daniel, B., & George, J. L. (2018). Students' perception of Kahoot!'s influence on teaching and learning. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 13(9), 1–20. <https://doi.org/10.1186/s41039-018-0078-8>
- Lin, Y. T., Tseng, Y. M., Lee, Y. S., Wang, T. C., Tsai, S. I., & Yi, Y. J. (2018). Development of a SoLoMo game-based application for supporting local cultural learning in Taiwan. *Educational Technology and Society*, 21(4), 115–128.
- Liu, E., Li, Y., Cai, S., & Li, X. (2019). *The Effect of Augmented Reality in Solid Geometry Class on Students' Learning Performance and Attitudes* (Vol. 47). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-95678-7>
- Lu, S. J., Liu, Y. C., Chen, P. J., & Hsieh, M. R. (2020). Evaluation of AR embedded physical puzzle game on students' learning achievement and motivation on elementary natural science. *Interactive Learning Environments*, 28(4), 451–463. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1541908>
- Luaran, E., Nadzri, F. A., Rom, K. B. M., & Jain, J. (2016). The Importance of Information and Communication Technology in English Learning: Indigenous Students' Perspectives. *Malaysian Journal of Distance Education*, 18(1), 87–101. <https://doi.org/10.21315/mjde2016.18.1.6>
- Malaysia, Kementerian Pendidikan (2016). *Kurikulum Standard Sekolah Menengah: Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran: Geografi Tingkatan 1*. Putrajaya: Bahagian Pembangunan Kurikulum.
- Malaysia, Kementerian Pendidikan (2016). *Surat pekeliling Ikhtisas Kementerian*

- Pendidikan Malaysia Bilangan 9 Tahun 2016: Pelaksanaan Kurikulum Standard Sekolah Menengah Secara Berperingkat-peringkat Mula Tahun 2017.* Putrajaya: Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan.
- Mayer, R. E. (2016). What Should Be the Role of Computer Games in Education? *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 3(1), 20–26. <https://doi.org/10.1177/2372732215621311>
- Mayilyan, H. (2019). Augmented Reality in Education , AR Globe Project Assessment in Actual Teaching-Learning Environment. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(3), 1–14.
- McLaren, B. M., Adams, D. M., Mayer, R. E., & Forlizzi, J. (2017). A Computer-Based Game that Promotes Mathematics Learning More than a Conventional Approach. *International Journal of Game-Based Learning*, 7(1), 36–56. <https://doi.org/10.4018/ijgbl.2017010103>
- Meng, C. K., Ismail, F. S., & Ya'akup, A. (2015). Development of color vision deficiency assistive system. *Jurnal Teknologi*, 72(2), 33–38. <https://doi.org/10.11113/jt.v72.3880>
- Mohd. Majid Konting (1990). *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Selangor: Dewan Bahasa dan Pustaka
- Mudiana, M., Zainol, A. S., Ibrahim, E. N. M., Som, M. H. M., Basit, K. A. A., & Azman, A. A. (2019). *ARMypat: Mobile Application in Learning Malay Historical Patriots Using Augmented Reality*. Intelligent and Interactive Computing (Vol. 67). Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-6031-2>
- Muhamad, N., Harun, J., Salleh, S. M., & Zakaria, M. A. Z. M. (2015). *Penggunaan Game-Based Learning*.
- Munawir, A. (2020). Penguasaan Konsep Arah Mata Angin dengan Metode Treasure Hunt di Sekolah Dasar. *Jurnal Kependidikan*, 9(2), 265–272. Retrieved from <https://jurnaldidaktika.org/contents/article/view/36>
- Mustafa, F., & Tuncel, M. (2019). Integrating augmented reality into problem based learning: The effects on learning achievement and attitude in physics education. *Computers & Education*, 142, 103635. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103635>
- Nadolny, L. (2017). Interactive print: The design of cognitive tasks in blended augmented reality and print documents. *British Journal of Educational Technology*, 48(3), 814–823. <https://doi.org/10.1111/bjet.12462>

- Naese, J. A., McAteer, D., Hughes, K. D., Kelbon, C., Mugweru, A., & Grinias, J. P. (2019). Use of Augmented Reality in the Instruction of Analytical Instrumentation Design. *Journal of Chemical Education*, 96(3), 593–596. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00794>
- Naik, N. (2017). The use of GBL to teach mathematics in higher education. *Innovations in Education and Teaching International*, 54(3), 238–246. <https://doi.org/10.1080/14703297.2015.1108857>
- Nazimuddin, S. K. (2015). Effect of Advance Organizer Model ( AOM ) on Pupil " s Academic Achievement in Geography - A Study. *International Journal of Scientific Engineering and Research*, 3(7), 18–23.
- Nordin, N., & Daud, Y. (2020). Level of readiness of daily secondary school students for use of augmented reality in form 2 science textbooks. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11 A), 17–24. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082103>
- Noraini Idris (2010). *Penyelidikan dalam Pendidikan*. Kuala Lumpur: McGraw-Hill (Malaysia) Sdn. Bhd.
- Osman, B. H. B. A. (2016). 16-59-1-PB. *Jurnal Penyelidikan Dedikasi*, 10, 1–25.
- Özerbaş, D. S. (2019). The effect of marker-based augmented reality (MBAR) applications on academic achievement and permanence. *Universal Journal of Educational Research*, 7(9), 1926–1932. <https://doi.org/10.13189/ujer.2019.070911>
- Pellas, N., Fotaris, P., Kazanidis, I., & Wells, D. (2018). Augmenting the learning experience in primary and secondary school education: a systematic review of recent trends in augmented reality game-based learning. *Virtual Reality*, (0123456789), 1–18. <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0347-2>
- Pellas, N., & Kazanidis, I. (2019). Developing and assessing augmented reality applications for mathematics with trainee instructional media designers: An exploratory study on user experience. *Journal of Universal Computer Science*, 25(5), 489–514.
- Pettit, R. K., McCoy, L., Kinney, M., & Schwartz, F. N. (2015). Student perceptions of gamified audience response system interactions in large group lectures and via lecture capture technology Approaches to teaching and learning. *BMC Medical Education*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-015-0373-7>
- Plunkett, K. N. (2019). A Simple and Practical Method for Incorporating Augmented

- Reality into the Classroom and Laboratory. *Journal of Chemical Education*, 96(11), 2628–2631. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00607>
- Pombo, L., & , Margarida Morais Marques, Vânia Carlos, Cecília Guerra, Margarida Lucas, and M. J. L. (2018). Augmented Reality and Mobile Learning in a Smart Urban Park:Pupils' Perceptions of the EduPark Game. In *In Proceedings of the International Conference on Smart Learning Ecosystems and Regional Development, Aveiro, Portugal, 12–13 June 2017*; (pp. 90–100). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-61322-2>
- Pombo, L., Marques, M. M., Lucas, M., Carlos, V., Loureiro, M. J., & Guerra, C. (2017). Moving learning into a smart urban park: Students' perceptions of the Augmented Reality EduPARK mobile game. *Interaction Design and Architecture(S)*, (35), 117–134.
- Prensky, M. (2001). The Games Generations: How Learners Have Changed. In *McGraw-Hill* (pp. 1–26). <https://doi.org/10.1145/950566.950596>
- Razali, N. Z., Bahador, Z., & Saidon, M. K. (2017). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penggunaan Vle Frog Dalam Kalangan Guru Di Sekolah Menengah. *Proceedings of the ICECRS*, 1(1), 1023–1032. <https://doi.org/10.21070/picecrs.v1i1.645>
- Rodr, C., Prieto, M. S., & Alonso, S. (2019). Technology and Higher Education : A Bibliometric Analysis. *Education Sciences*, 9(3).
- Rombaoa, J. S. J. (2019). The cost of technology integration on Filipino families with children enrolled in public schools. *Asia Pacific Education Review*, 20(2), 239–248. <https://doi.org/10.1007/s12564-019-09597-x>
- Roodt, S., & Ryklief, Y. (2019). Using digital game-based learning to improve the academic efficiency of vocational education students. *International Journal of Game-Based Learning*, 9(4), 45–69. <https://doi.org/10.4018/IJGBL.2019100104>
- Rose, J., Pennington, R., Behmke, D., Kerven, D., Lutz, R., & Paredes, J. E. B. (2019). Maximizing Student Engagement Outside the Classroom with Organic Synthesis Videos. *Journal of Chemical Education*, 96(11), 2632–2637. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00234>
- Ruiz-Ariza, A., Casuso, R. A., Suarez-Manzano, S., & Martínez-López, E. J. (2018). Effect of augmented reality game Pokémon GO on cognitive performance and emotional intelligence in adolescent young. *Computers and Education*, 116, 49–63. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.09.002>

- Sahin, D., & Yilmaz, R. M. (2020). The effect of Augmented Reality Technology on middle school students' achievements and attitudes towards science education. *Computers and Education*, 144, 103710. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103710>
- Salkind, N. J. (2004). *Statistics for people who (think they) hate statistics 6th edition*. SAGE Publications. <https://doi.org/10.5860/choice.46-6862>
- Sanna, A., & Manuri, F. (2016). A Survey on Applications of Augmented Reality. *Advances in Computer Science : An International Journal*, 5(1), 18–27. Retrieved from <http://www.acsij.org/acsij/article/view/400/350>
- Schoob, A., Kundrat, D., Lekon, S., Kahrs, L. A., & Ortmaier, T. (2016). Color-encoded distance for interactive focus positioning in laser microsurgery. *Optics and Lasers in Engineering*, 83, 71–79. <https://doi.org/10.1016/j.optlaseng.2016.03.002>
- Serin, H. (2017). Augmented technologies in the education: AR apps. *Journal of Educational Sciences & Psychology*, 7(2), 4–16.
- Shah, M., & Foster, A. (2014). Undertaking an ecological approach to advance game-based learning: A case study. *Educational Technology and Society*, 17(1), 29–41.
- Shi, Y. R., & Shih, J. L. (2015). Game Factors and Game-Based Learning Design Model. *International Journal of Computer Games Technology*, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/549684>
- Shirazi, A., & Behzadan, A. H. (2015). Design and Assessment of a Mobile Augmented Reality-Based Information Delivery Tool For Construction and Civil Engineering Curriculum. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 141(3). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.1943-5541](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541)
- Sidhu, M. S. (2019). Evaluation Study Outcome of Augmented Reality Technology for Solving Engineering Problems in UNITEN : Augmented Reality Technology for Solving Engineering Problems in UNITEN. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 15(2), 69–84. <https://doi.org/10.4018/IJICTE.2019040105>
- Sirakaya, M., & Kılıç Çakmak, E. (2018). Investigating Student Attitudes toward Augmented Reality. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 6(1), 30–44. Retrieved from <http://ezproxy.lib.uconn.edu/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?>

direct=true&db=eric&AN=EJ1165447&site=ehost-live

- Sivakova, D., Kochoska, J., Ristevska, M., & Gramatkovski, B. (2017). ICT- The Educational Programs in Teaching Mathematics. *TEM Jurnal*, 6(3), 469–478. <https://doi.org/10.18421/TEM63-06>
- Song, Y., & Sparks, J. R. (2019). Building a game-enhanced formative assessment to gather evidence about middle school students' argumentation skills. *Educational Technology Research and Development*, 67(5), 1175–1196. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9637-3>
- Srisawasdi, N., & Panjaburee, P. (2019). Implementation of Game-transformed Inquiry-based Learning to Promote the Understanding of and Motivation to Learn Chemistry. *Journal of Science Education and Technology*, 28(2), 152–164. <https://doi.org/10.1007/s10956-018-9754-0>
- Sungkur, R. K., Panchoo, A., & Bhoyroo, N. K. (2016). Augmented reality, the future of contextual mobile learning. *Interactive Technology and Smart Education*, 13(2), 123–146. <https://doi.org/10.1108/ITSE-07-2015-0017>
- Tahyudin, I., Surya Saputra, D. I., & Habiluddin. (2016). An interactive mobile augmented reality for tourism objects at Purbalingga district. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 1(2), 375–380. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v1.i2.pp375-380>
- Takatalo, J., Häkkinen, J., Kaistinen, J., & Nyman, G. (2011). User experience in digital games: Differences between laboratory and home. *Simulation and Gaming*, 42(5), 656–673. <https://doi.org/10.1177/1046878110378353>
- Tegeltija, S. S., Lazarević, M. M., Stankovski, S. V., Ćosić, I. P., Todorović, V. V., & Ostojić, G. M. (2016). Heating circulation pump disassembly process improved with augmented reality. *Thermal Science*, 20, S611–S622. <https://doi.org/10.2298/TSCI150927043T>
- Tham, R., & Tham, L. (2015). Game-Based Learning in Singapore Higher Education – a Pilot Study. *PEOPLE: International Journal of Social Sciences*, 1(1), 571–581. <https://doi.org/10.20319/pijss.2015.s21.571581>
- Tobar-Muñoz, H., Baldiris, S., & Fabregat, R. (2017). Augmented Reality Game-Based Learning: Enriching Students' Experience During Reading Comprehension Activities. *Journal of Educational Computing Research*, 55(7), 901–936. <https://doi.org/10.1177/0735633116689789>
- Tukimin, R., Yusoff, N. M. R. N., & Baharudin, H. (2019). InRA: An Imagery

- Technique to Improve Reading Skills of Arabic Single Vocal “A” Alphabets. *Creative Education*, 10(08), 1850–1862. <https://doi.org/10.4236/ce.2019.108133>
- Turkan, Y., Radkowski, R., Karabulut-IIgu, A., Behzadan, A. H., & Chen, A. (2017). Mobile augmented reality for teaching structural analysis. *Advanced Engineering Informatics*, 34, 90–100. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2017.09.005>
- Turkay, S., Hoffman, D., Kinzer, C. K., Chantes, P., & Vicari, C. (2014). Toward Understanding the Potential of Games for Learning: Learning Theory, Game Design Characteristics, and Situating Video Games in Classrooms. *Computers in the Schools*, 31(1–2), 2–22. <https://doi.org/10.1080/07380569.2014.890879>
- Tzima, S., & Styliaras, G. (2019). Augmented Reality Applications in Education : Teachers Point of View. *Education Sciences*, 9(2).
- Vargianniti, I., & Karpouzis, K. (2019). Effects of game-based learning on academic performance and student interest. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 11899 LNCS, 332–341. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-34350-7\\_32](https://doi.org/10.1007/978-3-030-34350-7_32)
- Wang, P., Zhang, S., Bai, X., Billinghamurst, M., Zhang, L., Wang, S., ... Yan, Y. (2019). A gesture- and head-based multimodal interaction platform for MR remote collaboration. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 105(7–8), 3031–3043. <https://doi.org/10.1007/s00170-019-04434-2>
- Wang, Y.-H. (2017). Exploring the effectiveness of integrating augmented reality-based materials to support writing activities. *Computers & Education*, 113, 162–176. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.013>
- Wang, Y., Anne, A., & Ropp, T. (2016). Applying the Technology Acceptance Model to Understand Aviation Students’ Perceptions toward Augmented Reality Maintenance Training Instruction. *International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospace*, 3(4). <https://doi.org/10.15394/ijaaa.2016.1144>
- Wang, Y. H. (2017). Using augmented reality to support a software editing course for college students. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(5), 532–546. <https://doi.org/10.1111/jcal.12199>
- Wang, Yi Hsuan. (2019). Exploring the effects of designing a role-playing game with single and peer mode for campus learning. *Educational Technology Research and Development*, (151). <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09726-8>

- Weng, N. G., & Bee, O. Y. (2016). An Augmented Reality System for Biology Science Education in Malaysia\_VRinLearning. *International Journal of Innovative Computing*, 6(2), 8–13.
- Willis, R. L., Lynch, D., Fradale, P., & Yeigh, T. (2019). Influences on purposeful implementation of ICT into the classroom: An exploratory study of K-12 teachers. *Education and Information Technologies*, 24(1), 63–77. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9760-0>
- Wouters, P., & van Oostendorp, H. (2017). *Instructional Techniques to Facilitate Learning and Motivation of Serious Games*. Springer International Publishing Switzerland. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-39298-1\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-39298-1_1)
- Yang, J. C., & Quadir, B. (2018). Effects of Prior Knowledge on Learning Performance and Anxiety in an English Learning Online Role-Playing Game, 21, 174–185.
- Yechkalo, Y., Tkachuk, V., Hruntova, T., Brovko, D., & Tron, V. (2019). Augmented reality in training engineering students: Teaching methods. In *CEUR Workshop Proceedings* (Vol. 2393, pp. 952–959).
- Yip, J., Wong, S. H., Yick, K. L., Chan, K., & Wong, K. H. (2019). Improving quality of teaching and learning in classes by using augmented reality video. *Computers and Education*, 128, 88–101. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.014>
- Yusniza Binti Mohamad Yusof. (2019). 21 st Century Learning is Not Merely ICT. *International Research Journal of Education and Sciences*, 3(1), 18–23.
- Zhao, W., & Shute, V. J. (2019). Can playing a video game foster computational thinking skills? *Computers and Education*, 141. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103633>
- Zohir, M., & Shaari, A. @. (2016). Pendidikan Geografi di Sekolah-Sekolah Malaysia: Perkembangan dan Isu. *Jurnal Geografi*, 4(1), 1–10.