

KESAN REKA BENTUK TUTOR HOLOGRAM TERHADAP PENGALAMAN PELAJAR DAN EMOSI DALAM PEMBELAJARAN

MOHD KHAIRULNIZAM BIN RAMLIE

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2021



KESAN REKA BENTUK TUTOR HOLOGRAM TERHADAP PENGALAMAN PELAJAR DAN EMOSI DALAM PEMBELAJARAN

MOHD KHAIRULNIZAM BIN RAMLIE



TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH
IJAZAH DOKTOR FALSAFAH

FAKULTI SENI, KOMPUTERAN DAN INDUSTRI KREATIF
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2021





Sila tanda (✓)
Kertas Projek
Sarjana Penyelidikan
Sarjana Penyelidikan dan Kerja Kursus
Doktor Falsafah

✓

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH

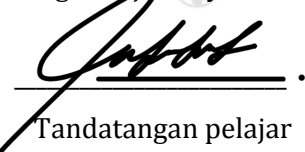
PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada 9 Disember 2021 (hari bulan)..... (bulan) 20.....

i. Perakuan pelajar :

Saya, MOHD KHAIRULNIZAM BIN RAMLIE , P20172001844 , FSKIK (SILA NYATAKAN NAMA PELAJAR, NO. MATRIK DAN FAKULTI) dengan ini mengaku bahawa disertasi/tesis yang bertajuk KESAN REKA BENTUK TUTOR HOLOGRAM TERHADAP PENGALAMAN PELAJAR DAN EMOSI DALAM PEMBELAJARAN

adalah hasil kerja saya sendiri. Saya tidak memplagiat dan apa-apa penggunaan mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dilakukan secara urusan yang wajar dan bagi maksud yang dibenarkan dan apa-apa petikan, ekstrak, rujukan atau pengeluaran semula daripada atau kepada mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dinyatakan dengan sejalannya dan secukupnya


Tandatangan pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, PROF. DR. AHMAD ZAMZURI BIN MOHAMAD ALI (NAMA PENYELIA) dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk KESAN REKA BENTUK TUTOR HOLOGRAM TERHADAP PENGALAMAN PELAJAR DAN EMOSI DALAM PEMBELAJARAN

(TAJUK) dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian/sepenuhnya syarat untuk memperoleh Ijazah DOKTOR FALSAFAH (REKA BENTUK MULTIMEDIA) (SLA NYATAKAN NAMA IJAZAH).

9 Disember 2021

Tarikh



Tandatangan Penyelia

Prof. Dr. Ahmad Zamzuri Mohamad Ali
Fakulti Seni, Komputeran & Industri Kreatif
Universiti Pendidikan Sultan Idris
Tanjong Malim, Perak



**INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH /
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES**

**BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS/DISERTASI/LAPORAN KERTAS PROJEK
DECLARATION OF THESIS/DISSERTATION/PROJECT PAPER FORM**

Tajuk / Title: KESAN REKA BENTUK TUTOR HOLOGRAM TERHADAP
PENGALAMAN PELAJAR DAN EMOSI DALAM PEMBELAJARAN

No. Matrik /Matric's No.: P20172001844

Saya / I : MOHD KHAIRULNIZAM BIN RAMLIE

(Nama pelajar / Student's Name)

mengaku membenarkan Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek (Kedoktoran/Sarjana)* ini disimpan di Universiti Pendidikan Sultan Idris (Perpustakaan Tuanku Bainun) dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

acknowledged that Universiti Pendidikan Sultan Idris (Tuanku Bainun Library) reserves the right as follows:-

1. Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek ini adalah hak milik UPSI.
The thesis is the property of Universiti Pendidikan Sultan Idris
2. Perpustakaan Tuanku Bainun dibenarkan membuat salinan untuk tujuan rujukan dan penyelidikan.
Tuanku Bainun Library has the right to make copies for the purpose of reference and research.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan Tesis/Disertasi ini sebagai bahan pertukaran antara Institusi Pengajian Tinggi.
The Library has the right to make copies of the thesis for academic exchange.
4. Sila tandakan (☒) bagi pilihan kategori di bawah / Please tick (☒) for category below:-

☐

SULIT/CONFIDENTIAL

Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub dalam Akta Rahsia Rasmi 1972. / Contains confidential information under the Official Secret Act 1972

☐

TERHAD/RESTRICTED

Mengandungi maklumat terhad yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan ini dijalankan. / Contains restricted information as specified by the organization where research was done.

☒

TIDAK TERHAD / OPEN ACCESS

Mohd Khairulnizam Bin Ramlie

Prof. Dr. Ahmad Zamzuri Mohamad Ali
Fakulti Seni, Komputeran & Industri Kreatif
Universiti Pendidikan Sultan Idris
Tanjong Malim, Perak

Tarikh: 9 Disember 2021

Catatan: Jika Tesis/Disertasi ini **SULIT @ TERHAD**, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh laporan ini perlu dikelaskan sebagai **SULIT** dan **TERHAD**.

Notes: If the thesis is **CONFIDENTIAL** or **RESTRICTED**, please attach with the letter from the organization with period and reasons for confidentiality or restriction.

PENGHARGAAN

Segala puji-pujian hanya bagi Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang.

Sekalung penghargaan dan ucapan terima kasih kepada penyelia utama saya Profesor Dr. Ahmad Zamzuri Mohamad Ali atas curahan idea, masa, tenaga, dorongan dan bantuan semangat untuk saya menyempurnakan penyelidikan ini.

Jutaan terima kasih diucapkan kepada Universiti Teknologi MARA kerana menganugerahi saya cuti belajar bergaji penuh, dan jutaan terima kasih kepada pihak Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) serta Universiti Pendidikan Idris (UPSI) yang telah melantik saya sebagai pembantu penyelidik (GRA) bagi geran penyelidikan FRGS/1/2018/SS109/UPSI/01/1. Ribuan terima kasih juga kepada pihak pengurusan dan pelajar Universiti Teknologi MARA Cawangan Perak yang terlibat dalam penyelidikan ini. Cikgu dan para pelajar Sekolah Kebangsaan Iskandar Perdana (SKIP), Sekolah Menengah Kebangsaan Seri Iskandar (SMKSI), dan Pihak Kementerian Pendidikan Malaysia (eRAS) yang telah memberi kebenaran untuk menjalankan kajian di sekolah-sekolah terlibat.

Ucapan penghargaan teristimewa buat ayahanda Hj.Ramlie Abdullah dan bonda HjH Jamilah Ardin atas dorongan serta doa yang berterusan untuk kejayaan anakanda. Juga kepada isteri Mazia Udang, dan anak-anak Mai Arysha, Ary Yafie, dan Ary Raief yang sentiasa memberi sokongan secara mental dan fizikal dalam kehidupan sepanjang menempuhi perjalanan penyelidikan ini. Kepada adik beradik yang lain, sokongan dan bantuan dalam menghadapi perjalanan hidup amat dihargai. Tidak dilupakan juga kepada semua rakan yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam menjayakan penyelidikan ini.

Akhir kata, semoga pencapaian ini menjadi dorongan untuk semua ahli keluarga, dan generasi akan datang untuk terus memajukan diri dan menimba ilmu. Dengan harapan semoga negara tercinta dipenuhi oleh orang-orang yang berilmu dan tinggi tahap pemikirannya.



ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk melihat aspek pengalaman pelajar yang berbeza peringkat umur terhadap tutor hologram manusia sebenar. Empat kumpulan yang terlibat ialah murid darjah lima, pelajar tingkatan empat, pelajar sepenuh masa dan pelajar sambilan institusi pengajian tinggi. Kajian ini juga melihat kesan emosi seronok dan emosi dalam pembelajaran pelajar yang tercetus disebabkan reka bentuk karakter tutor hologram yang berbeza tahap realistik. Bagi tujuan tersebut tiga tutor hologram berbeza tahap realistik telah dibangunkan, iaitu manusia sebenar, kartun 3D dan robot manusia. Hanya pelajar sepenuh masa institusi pengajian tinggi sahaja yang terlibat untuk objektif kedua kajian ini. Keseluruhannya, reka bentuk kuasi-eksperimen telah digunakan bagi menjawab persoalan-persoalan kajian yang dibina. Bagi tujuan memperoleh maklum balas dari responden, soal selidik UEQ telah digunakan untuk objektif kajian yang pertama dan SAM serta AEQ digunakan untuk objektif kajian yang kedua. Secara keseluruhan, seramai 210 orang pelajar sekolah dan institusi pengajian tinggi terlibat dalam kajian ini. Data kajian dianalisis menggunakan kaedah statistik ANOVA dan ujian *Post-Hoc*. Hasil dapatan menunjukkan bahawa pengalaman pelajar bagi kesemua peringkat umur berada pada tahap positif, namun berbeza secara signifikan ($F(3,116)=5.80$, $p<0.05$, $\eta_p^2=0.13$). Dari sudut tahap realistik karakter tutor hologram pula didapati wujud perbezaan yang signifikan terhadap emosi seronok ($F(2,87)=4.96$, $p<0.05$, $\eta_p^2=0.10$) dan emosi dalam pembelajaran ($F(2,87)=3.24$, $p<0.05$, $\eta_p^2=0.07$). Namun, kesemua skor min tetap berada pada tahap positif. Kesimpulannya, penggunaan tutor hologram didapati memberi pengalaman positif kepada pelajar bagi semua peringkat umur. Penggunaan tiga reka bentuk karakter berbeza tahap realistik juga menunjukkan kesan emosi positif. Namun, berdasarkan perbezaan signifikan yang wujud serta skor min yang diperolehi, kajian ini mengesyorkan reka bentuk kartun 3D sebagai pilihan utama, diikuti robot manusia dan manusia sebenar. Secara keseluruhan, dapatan kajian ini menunjukkan bahawa tutor hologram boleh digunakan untuk menarik minat serta meningkatkan emosi positif pelajar terhadap proses pembelajaran. Dapatan kajian ini boleh menjadi panduan bagi pembangunan tutor hologram, khususnya dari aspek reka bentuk karakter.



THE EFFECTS OF HOLOGRAM TUTOR DESIGNS ON LEARNERS' EXPERIENCE AND EMOTIONS IN LEARNING

ABSTRACT

This research aims to look into the aspect of learners from different ages' experience in relation to actual human hologram tutor. The four groups involved were standard five students, form four students, full-time and part-time students of higher learning institutions. This research also looks into the effects of emotional pleasures and emotions in learning that are triggered by the various realism designs of the hologram tutor characters. For that purpose, three hologram tutors of different levels of realism have been developed, namely actual human, 3D cartoon and human robot. Nevertheless, only full-time students of higher learning institutions were involved for this second research. Overall, a quasi-experimental design was utilized to answer the research questions derived. For the purpose of obtaining feedback from respondents, the UEQ questionnaire is used for the first research objective and SAM as well as AEQ is used for the second research objective. In total, 210 students from schools and higher learning institutions were involved in this research. Data obtained was analyzed using ANOVA and Post-Hoc test statistical methods. The results show that the experience indicated by learners of all ages was at a positive level, but significantly different ($F(3,116) = 5.80, p < 0.05, \eta^2 = 0.13$). In terms of the realism level of the hologram tutor characters, it was discovered that there was a significant difference in emotional pleasures ($F(2,87) = 4.96, p < 0.05, \eta^2 = 0.10$) and emotions in learning ($F(2,87) = 3.24, p < 0.05, \eta^2 = 0.07$), yet all mean scores remained at a positive level. In conclusion, it can be claimed that utilization of hologram tutors does promote positive experience among students of all ages. The use of three character designs of different levels of realism also shows positive emotional effects. However, based on the significant differences that exist as well as the mean scores obtained, this research recommends 3D cartoon design as the main choice, followed by human robot and actual human. In summary, the findings of this research indicate that hologram tutors can be used to attract interest as well as increase students' positive emotions towards the learning process. The findings of this research can serve as a guide for the development of hologram tutors, particularly in the aspect of character design.

KANDUNGAN

Muka Surat

PERAKUAN KEASLIAN PENULIS (page ii)	ii
PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS (page iii)	iii
PENGHARGAAN	iiv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xiv
SENARAI RAJAH	xvii
SENARAI SINGKATAN	xxii
SENARAI LAMPIRAN	xxiii

BAB 1 PENGENALAN

1.1	Pendahuluan	1
1.2	Latar belakang Kajian	2
1.3	Pernyataan Masalah	10
1.4	Rasional Kajian	12
1.5	Kerangka Teori	14
1.6	Objektif Kajian	19
1.7	Persoalan Kajian	22
1.8	Hipotesis Kajian	23
1.9	Batasan Kajian	24

1.10	Definisi Operasional	25
1.10.1	Tutor Hologram	25
1.10.2	Peringkat Umur	26
1.10.3	Karakter Tutor Hologram Manusia Sebenar (THM)	26
1.10.4	Karakter Tutor Hologram Kartun 3D (THK)	26
1.10.5	Karakter Tutor Hologram Robot Manusia (THR)	27
1.10.6	Emosi Seronok (<i>Pleasure</i>)	27
1.10.7	Emosi Dalam Pembelajaran	27
1.10.8	Tahap Realistik	27
1.10.9	<i>Uncanny Valley</i>	28
1.10.10	Pengalaman Pelajar (LX)	28
1.11	Penutup	29

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	30
2.2	Revolusi dalam Pendidikan	31
2.3	Teknologi Digital dalam Industri Pendidikan	39
2.4	Teknologi Visualisasi 3D	41
2.5	Teknologi Hologram	46
2.5.1	Jenis dan Teknik Hologram	47
2.5.2	Penggunaan dan Aplikasi Hologram	58
2.6	Hologram dalam Pendidikan	65
2.7	Tutor Hologram	67

2.8	Karakter Tutor Hologram	71
2.9	Aspek Realistik Karakter	73
2.10	Emosi Pencapaian Pelajar : <i>The Control-Value Theory Of Achievement Emotions</i>	76
2.11	Penggunaan dan Penerimaan Teknologi	79
2.12	Kerangka Konsep Menghubungkan Pemboleh ubah dengan Kerangka Konsep	87
2.13	Penutup	91

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1	Pendahuluan	93
3.2	Reka bentuk Kajian	94
3.3	Pemboleh ubah Kajian	98
3.3.1	Pemboleh ubah Tidak Bersandar	101
3.3.2	Pemboleh ubah Bersandar	101
3.3.3	Pemboleh ubah Mediator	103
3.4	Populasi dan Sampel Kajian	103
3.5	Instrumen Kajian	106
3.5.1	<i>User Experience Questionnaire</i> (UEQ)	107
3.5.2	<i>Self-Assessment Manikin</i> (SAM)	112
3.5.3	<i>Achievement Emotions Questionnaire</i> (AEQ)	116
3.6	Prosedur Kajian	120
3.6.1	Sebelum Pengumpulan Data	120
3.6.2	Semasa Melakukan Pengumpulan Data	122
3.6.3	Selepas Melakukan Pengumpulan Data	123

3.7	Kutipan dan Analisis Data	128
3.8	Penutup	135

BAB 4 REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN

4.1	Pengenalan	136
4.2	Model Reka Bentuk Instruksi	138
4.3	Analisis (<i>Analyze</i>)	140
4.3.1	Objektif	141
4.3.2	Pengguna (<i>User</i>)	141
4.3.3	Kandungan (<i>Content</i>)	141
4.3.4	Kaedah Penyampaian (<i>Method</i>)	142
4.3.5	Platform	144
4.3.6	Perisian dan Perkakasan Komputer (<i>Software and Hardware</i>)	144
4.4	Reka Bentuk (<i>Design</i>)	151
4.4.1	Komponen 1: Karakter Tutor Hologram	152
4.4.2	Komponen 2: Lakaran Platform Hologram	159
4.5	Pembangunan (<i>Development</i>)	164
4.5.1	Komponen 1: Reka Bentuk Karakter Tutor Hologram	164
4.5.1.1	Skrip Syarahan Tutor Hologram	164
4.5.1.2	Reka Bentuk Karakter Tutor Hologram Manusia Sebenar	165
4.5.1.3	Reka Bentuk Karakter Tutor Hologram Kartun 3D	167

4.5.1.4	Reka Bentuk Karakter Tutor Hologram Robot Manusia	173
4.5.1.5	Teks	176
4.5.2	Platform Tutor Hologram	177
4.6	Perlaksanaan dan Penilaian (<i>Implementation and Evaluation</i>)	179
4.6.1	Pemasangan (<i>Installation</i>)	180
4.6.2	Konfigurasi (<i>Configure</i>)	183
4.6.3	Latihan (<i>Training</i>)	183
4.6.4	Menjalankan (<i>Run</i>)	184
4.6.5	Pengujian (<i>Evaluation</i>)	185
4.6.5.1	Maklumat (<i>Information</i>)	185
4.6.5.2	Keberkesanan (<i>Effectiveness</i>)	186
4.7	Penutup	191

BAB 5 DAPATAN KAJIAN

5.1	Pengenalan	192
5.2	Pembahagian Responden	194
5.3	Pengujian Hipotesis	197
5.4	Pengujian Hipotesis Persoalan Kajian 1 (Penyelidikan 1)	197
5.4.1	Kesetaraan Varians bagi Pemboleh ubah Bersandar Persoalan Kajian 1	199
5.4.2	Analisis Ujian ANOVA Sehalu Persoalan Kajian 1	200
5.4.3	Analisis Ujian <i>Post-Hoc</i> Tukey Persoalan Kajian 1	202
5.4.4	Kesimpulan Analisis Persoalan Kajian 1	203

5.5	Pengujian Hipotesis Persoalan Kajian 2 (Penyelidikan 2)	205
5.5.1	Kesetaraan Varian bagi Pemboleh ubah Bersandar Persoalan Kajian 2	206
5.5.2	Analisis Ujian ANOVA Sehalu Persoalan Kajian 2	207
5.5.3	Analisis Ujian <i>Post-Hoc</i> Tukey Persoalan Kajian 2	209
5.5.4	Kesimpulan Analisis Persoalan Kajian 2	210
5.6	Pengujian Hipotesis Persoalan Kajian 3 (Penyelidikan 2)	211
5.6.1	Kesetaraan Varians bagi Pemboleh ubah Bersandar Persoalan Kajian 3	213
5.6.2	Analisis Ujian ANOVA Sehalu Persoalan Kajian 3	214
5.6.3	Analisis Ujian <i>Post-Hoc</i> Tukey Persoalan Kajian 3	215
5.6.4	Kesimpulan Analisis Persoalan Kajian 3	216
5.7	Pengujian Hipotesis Persoalan Kajian 4 (Penyelidikan 2)	218
5.7.1	Analisis Pertama	220
5.7.2	Kesimpulan Analisis Persoalan Kajian 4	223
5.8	Penutup	223

BAB 6 KESIMPULAN DAN PERBINCANGAN

6.1	Pengenalan	226
6.2	Perbincangan Dapatan Kajian	228
6.2.1	Pengalaman Pelajar (LX) Dari Aspek Penggunaan Tutor Hologram	228
6.2.2	Emosi Seronok Pelajar Dari Aspek Reka Bentuk Karakter	234
6.2.3	Emosi Dalam Pembelajaran Pelajar Dari Aspek Reka Bentuk Karakter	244

6.2.4	Kesan Emosi Seronok Sebagai Mediator	252
6.3	Kerangka Konsep Muktamad Kajian	254
6.4	Sumbangan Kajian	258
6.4.1	Sumbangan Kepada Pembangunan Tutor Hologram	260
6.4.2	Sumbangan Kepada Pengetahuan	262
6.4.3	Sumbangan Kepada Masyarakat	264
6.5	Cadangan Kajian Lanjutan	266
6.6	Penutup	269
	RUJUKAN	272
	LAMPIRAN	301



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
1.1	Taksonomi tiga dimensi bagi emosi pencapaian berdasarkan teori Control-Value	15
2.1	Perbandingan Pelbagai Jenis Teknologi Paparan 3D	49
2.2	Kategori hologram dan jenis paparan hologram.	50
2.3	Jenis – jenis hologram dalam pendidikan	54
2.4	Taksonomi tiga dimensi bagi emosi pencapaian berdasarkan teori Control-Value	77
3.1	Reka bentuk kuasi-eksperimen untuk menganalisa pengalaman pelajar (LX) pelbagai peringkat umur terhadap penggunaan tutor hologram	95
3.2	Reka bentuk kuasi-eksperimen untuk menganalisa kesan emosi seronok pelajar dan emosi dalam pembelajaran pelajar	96
3.3	Pengalaman pelajar (LX) pelbagai peringkat umur terhadap penggunaan tutor hologram sebagai perwakilan tenaga pengajar di dalam kelas	97
3.4	Kesan emosi seronok pelajar terhadap reka bentuk karakter tutor hologram pelbagai tahap realistik dan kesan emosi dalam pembelajaran pelajar terhadap penggunaan tutor hologram sebagai perwakilan tenaga pengajar di dalam kelas	98
3.5	Pembahagian kumpulan pelajar sebagai subjek kajian penyelidikan 1	105
3.6	Pembahagian kumpulan pelajar sebagai subjek kajian penyelidikan 2	106
3.7	Kajian-kajian terkini menggunakan soal selidik UEQ	111
3.8	Kajian-kajian terkini menggunakan soal selidik SAM	115
3.9	Soal Selidik AEQ Selepas Pembelajaran	117
3.10	Kajian-kajian terkini menggunakan soal selidik AEQ	119
3.11	Teknik Analisis yang digunakan di dalam kajian	128



4.1	Pembahagian tajuk syarahan tutor hologram	143
4.2	Validasi Prototaip Tutor Hologram Dan Kandungan Syarahan	186
4.3	Hasil penilaian pengalaman penggunaan tutor hologram karakter kartun 3D dengan 26 item soal selidik UEQ	188
5.1	Pembahagian Responden Penyelidikan 1	194
5.2	Pembahagian Responden Penyelidikan 2	195
5.3	Pembahagian responden dan nombor ID setiap responden	196
5.4	Perubahan nilai untuk skala likert UEQ	199
5.5	Keputusan ujian Levene bagi kesetaraan varians	200
5.6	Garis panduan bagi kesan saiz (effect size) oleh Cohen 1988	200
5.7	Keputusan ujian ANOVA sehala bagi skor min pengalaman pelajar (LX) pelbagai peringkat umur berbeza disebabkan penggunaan tutor hologram karakter manusia sebenar	201
5.8	Statistik Deskriptif	202
5.9	Dapatan ujian <i>post-hoc</i> Tukey untuk skor UEQ mengikut kumpulan pasangan	203
5.10	Ujian Levene bagi Self-Assessment Manikin (SAM)	206
5.11	Keputusan ujian ANOVA sehala untuk skor min emosi terhadap reka bentuk tutor hologram yang berbeza tahap realistik	208
5.12	Statistik deskriptif	209
5.13	Dapatan ujian <i>post-hoc</i> Tukey untuk skor min SAM mengikut strategi pasangan	210
5.14	Ujian Levene bagi Achievement Emotions Questionnaire (AEQ)	213
5.15	Keputusan ujian ANOVA sehala untuk skor min emosi dalam pembelajaran pelajar terhadap tutor hologram pelbagai tahap realistik	214
5.16	Statistik deskriptif	215
5.17	Dapatan ujian <i>post-hoc</i> Tukey untuk skor AEQ mengikut kumpulan pasangan	216

5.18	Model analisis pertama regresi hubungan antara tutor hologram dan emosi dalam pembelajaran pelajar	221
5.19	Interprestasi nilai R^2 ke atas pemboleh ubah bersandar	221
5.20	Kesignifikan hubungan antara tutor hologram dan emosi dalam pembelajaran	222
5.21	Saiz, arah dan kesignifikan hubungan antara tutor hologram dan kesan emosi dalam pembelajaran	222



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1.1 Hologram berbentuk piramid dari projektor ke atas skrin lut sinar khas empat sisi	4
1.2 Hologram secara paparan dari projektor khas ke atas skrin lut sinar khas	4
1.3 Tutor hologram digunakan sebagai agen pedagogi	7
1.4 <i>The Uncanny Valley</i>	17
1.5 Tiga tahap realistik dipilih untuk reka bentuk karakter hologram	19
2.1 Contoh paparan <i>stereoscopic</i> tanpa penggunaan cermin mata khas	42
2.2 Penggunaan <i>stereoscopic</i> dengan kaca mata khas	42
2.3 Paparan <i>autostereoscopic</i> menggunakan monitor	44
2.4 Konsep pandangan <i>autostereoscopic</i>	45
2.5 Penggunaan projektor ke skrin lutsinar secara terus	55
2.6 <i>On Stage Hologram</i>	57
2.7 <i>Election-night</i> hologram	58
2.8 <i>The 2006 Grammys Hologram Madonna dan Gorillaz</i>	59
2.9 Konsert hologram 3D Hatsune Miku's	60
2.10 Konsert hologram Tupac Shakur	61
2.11 Pertunjukan fesyen hologram Burberry, Beijing	62
2.12 Penggunaan hologram 3D untuk pengiklanan	63
2.13 Panggilan hologram Axiata Group	63
2.14 Guru yang dipaparkan sebagai hologram	64



2.15	Hologram berbentuk piramid	66
2.16	Hologram menggunakan karakter manusia sebenar	68
2.17	Terjemahan <i>Uncanny Valley</i>	75
2.18	Kerangka konsep	91
3.1	Reka bentuk kuasi-eksperimen bagi penyelidikan 1	95
3.2	Reka bentuk kuasi-eksperimen bagi penyelidikan 2	96
3.3	Pemboleh ubah kajian bagi persoalan kajian pertama	99
3.4	Pemboleh ubah kajian bagi persoalan kajian kedua	99
3.5	Pemboleh ubah kajian bagi persoalan kajian ketiga	100
3.6	Pemboleh ubah kajian bagi persoalan kajian keempat	100
3.7	Perkaitan di antara pemboleh ubah yang terlibat dalam penyelidikan 1 dan instrumen kajian	102
3.8	Perkaitan di antara pemboleh ubah yang terlibat dalam penyelidikan 2 dan instrumen kajian	102
3.9	26 item soal selidik User Experince Questionnaire (UEQ) versi terjemahan Bahaya Melayu	108
3.10	Struktur skala User Experience Questionnaire (UEQ)	110
3.11	Item UEQ dengan skala tujuh pilihan	111
3.12	Soal Selidik <i>Self-Assesment Manikin</i> (SAM)	114
3.13	Skala yang digunakan untuk borang soal selidik AEQ	118
3.14	Prosedur kajian penyelidikan 1	124
3.15	Prosedur kajian penyelidikan 2	125
3.16	Sesi pengkuliahan tutor hologram manusia sebenar untuk pelajar sekolah rendah darjah 5 (SKIP)	126
3.17	Sesi pengkuliahan tutor hologram manusia sebenar untuk pelajar sekolah menengah tingkatan 4 (SMKSI)	126
3.18	Sesi pengkuliahan tutor hologram manusia sebenar untuk pelajar institut pengajian tinggi (UiTM)	126

3.19	Sesi pengkuliahan dengan tutor hologram manusia sebenar (THM)	127
3.20	Sesi pengkuliahan dengan tutor hologram kartun 3D (THK)	127
3.21	Sesi pengkuliahan dengan tutor hologram robot manusia (THR)	127
3.22	Hubungan mediator.	131
3.23	DV diregrasi (regressed) terhadap IV	132
3.24	MV diregrasi terhadap IV	133
3.25	DV diregrasi secara serentak terhadap IV dan MV	134
4.1	Model ADDIE	138
4.2	Model m-ADDIE	139
4.3	Perisian Autodesk 3Ds max 2020	145
4.4	Adobe Photoshop CC	146
4.5	Adobe Premiere Pro CC	147
4.6	VideoLAN Client (VLC)	148
4.7	Projektor jenis short throw	149
4.8	Contoh skrin lut sinar paparan hologram	150
4.9	Komputer riba	151
4.10	Komponen fasa reka bentuk tutor hologram	152
4.11	Kedudukan karakter yang dipilih dalam graf <i>Uncanny Valley</i>	153
4.12	Model asal karakter kartun 3D dan robot manusia yang dimuat turun dari turbosquid.com	155
4.13	Lakaran awal karakter tutor hologram	156
4.14	Lakaran komprehensif karakter tutor hologram 1	157
4.15	Lakaran komprehensif karakter tutor hologram 2	157
4.16	Lakaran komprehensif karakter tutor hologram 3	158
4.17	Lakaran komprehensif karakter tutor hologram 4	158

4.18	Lakaran awal platform hologram	159
4.19	Lakaran platform berdasar rujukan dan diubahsuai	160
4.20	Lakaran komprehensif platform tutor hologram	161
4.21	Sistem sambungan elektrik alat sokongan platform hologram	161
4.22	Kedudukan projektor dan paparan yang dihasilkan	162
4.23	Ukuran platform hologram secara keseluruhan	163
4.24	Karakter Tutor Hologram Manusia Sebenar	165
4.25	Proses rakaman layar hijau	166
4.26	Proses suntingan video dan audio	167
4.27	Karakter kartun 3D asal yang dimuat turun	168
4.28	Tekstur asal yang diubahsuai	169
4.29	Karakter kartun 3D yang telah diubahsuai	170
4.30	Proses animasi kartun 3D	171
4.31	Proses rendering	172
4.32	Karakter tutor hologram robot manusia	173
4.33	Rekaan tekstur yang diubahsuai	174
4.34	Karakter robot manusia yang telah diubahsuai	174
4.35	Proses mereka bentuk animasi karakter tutor hologram manusia robot menggunakan perisian Autodesk 3ds max	175
4.36	Proses rendering animasi menggunakan perisian 3ds max	176
4.37	Teks tutor hologram	177
4.38	Proses pembinaan struktur platform hologram	179
4.39	Prototaip platform tutor hologram yang telah siap	179
4.40	Platform tutor hologram	181
4.41	Education Projector MX825ST	181

4.42	Roland Micro Cube	182
4.43	Komputer riba	183
4.44	Sesi latihan pemasangan platform tutor hologram	184
4.45	Butang navigasi universal yang digunakan untuk tutor hologram	184
5.1	Gambaran hubungan pemboleh ubah mediator	219
6.1	Sesi pembelajaran bersama tutor hologram	230
6.2	Tutor hologram manusia sebenar, kartun 3D, robot manusia	238
6.3	Model konsep reka bentuk tutor hologram	254

SENARAI SINGKATAN

2D	Dua Dimensi
3D	Tiga Dimensi
AEQ	<i>Achievement Emotions Questionnaire</i>
IPT	Institut Pengajian Tinggi
KPM	Kementerian Pelajaran Malaysia
LX	<i>Learning Experience</i>
PAD	<i>Pleasure, Arousal, Dominance</i>
SAM	<i>Self-Assessment Manikin</i>
SK	Sekolah Rendah
SMK	Sekolah Menengah
SPSS	<i>Statistical Packages For The Social Science</i>
THK	Tutor Hologram Kartun 3D
THM	Tutor Hologram Manusia Sebenar
THR	Tutor Hologram Robot Manusia
UEQ	<i>User Experience Questionnaire</i>
UiTM	Universiti Teknologi MARA

SENARAI LAMPIRAN

- A *Approval Of Human Research Ethic Committee Sultan Idris Education Universiti*
- B Kelulusan Menjalankan Kajian Kementerian Pengajian Tinggi
- C Permohonan Menjalankan Kajian Di Sekolah Seri Iskandar Perak
- D Permohonan Menjalankan Kajian Di Universiti Teknologi MARA Cawangan Perak
- E Pengesahan Pakar Pembinaan Platform Tutor Hologram
- F Pengesahan Pakar Reka Bentuk Karakter Tutor Hologram
- G Pengesahan Pakar Kandungan Pembelajaran
- H Borang Soal Selidik *User Experience Questionnaire* (UEQ)
- I Borang Soal Selidik *Self-Assessment Manikin* (SAM) dan *The Achievement Emotion Questionnaire* (AEQ)

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

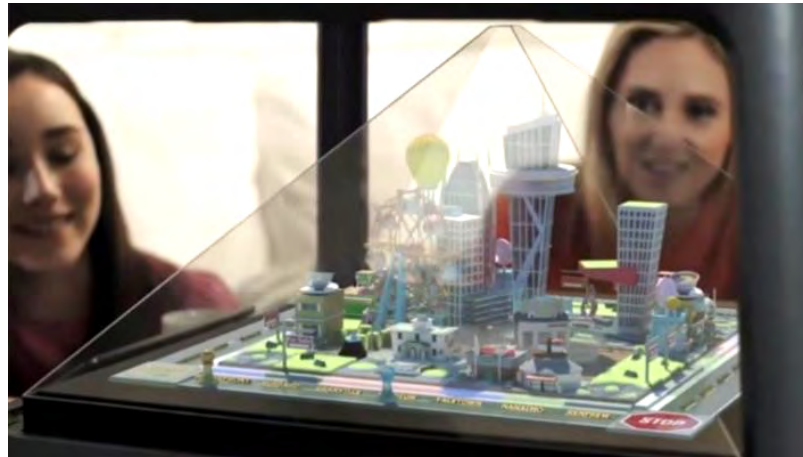
Teknologi yang semakin berkembang maju terutamanya di dalam bidang animasi digital menjadikan elemen multimedia ini lebih mudah untuk dihasilkan dan penggunaannya telah berkembang ke pelbagai bidang termasuklah bidang pendidikan (Malhotra & Verma, 2020; Chan, 2013; Kainz, Jakob, & Kardos, 2013; Çakmak & Kühnapfel, 2000). Berikutan perkembangan ini, keperluan inovasi terhadap penggunaannya dalam pengajaran dan pembelajaran telah dipertingkatkan agar ianya lebih berkesan (Chiang & Tu, 2016; Chan, 2013). Antara inovasi persembahan animasi yang digunakan dalam pendidikan semasa ialah seperti teknologi hologram (Kelion, 2018). Sehubungan itu, kajian ini memfokuskan kepada menganalisis keberkesanan penggunaan hologram terutamanya dari aspek reka bentuk dan hubungannya dari aspek pengalaman pengguna dan emosi dalam pembelajaran. Bab ini dimulakan dengan sub

topik Latar Belakang Kajian yang merupakan tinjauan literatur yang menjurus kepada pembentukan persoalan dan objektif kajian. Sub topik berikutnya ialah Pernyataan Masalah yang merupakan rumusan latar belakang kajian yang merupakan ringkasan permasalahan dan syor penyelesaian. Pernyataan Masalah telah disusuli pula dengan sub topik Rasional Kajian yang merupakan perbincangan tentang signifikan dan kepentingan kajian ini dilakukan, terutamanya untuk sistem pendidikan Malaysia. Seterusnya, sub topik Kerangka Teori pula membincang tentang teori dan model yang disandarkan untuk kajian ini. Berdasarkan perbincangan-perbincangan yang dilakukan, Objektif dan Persoalan Kajian dibina serta Hipotesis Kajian di andai. Bab ini diakhiri dengan sub topik Batasan Kajian, Definisi Operasional dan Rumusan keseluruhan.

Selari dengan perkembangan teknologi dalam pendidikan, pelbagai alat dan bahan multimedia boleh digunakan bagi visualisasi tiga dimensi (3D), di antaranya adalah seperti *stereoscopic*, *autostereoscopic* dan hologram (Su et al., 2018; Slinger, Cameron, & Stanley, 2005). *Stereoscopic* dan *autostereoscopic* adalah sebenarnya paparan di atas skrin (Su et al., 2018; Zhao, Zhu, Yu, & Tanimoto, 2012). Di mana, *stereoscopic* memerlukan alat sokongan visualisasi seperti kaca mata khas, manakala *autostereoscopic* pula tidak memerlukan sebarang alat sokongan visualisasi (Andreev et al., 2019). Namun, resolusi paparan *autostereoscopic* adalah kurang sempurna serta ada ketikanya agak kabur jika dibandingkan dengan *stereoscopic* (Sarah Qahtan, Puteri, Ramlan, & Rahmita Wirza, 2017). Bagi hologram pula, ia mempunyai kelebihan tersembunyi, di mana ia memberi peluang kepada pengguna untuk melihat visual 3D

dalam perspektif sebenar atau semula jadi (Sang et al., 2018; Geng, 2013). Hologram tidak memerlukan alat sokongan visualisasi seperti kaca mata (Yu, Lee, Park, & Park, 2017), namun ia tetap memerlukan skrin lut sinar untuk paparan (Geng, 2013). Sehubungan itu, terdapat juga justifikasi yang menyatakan hologram semasa sebenarnya *Pepper's Ghost*, kerana ia dipaparkan melalui pantulan cahaya di atas skrin khas (Chehlarova & Chehlarova, 2020; Gohane, & Longadge, 2014). Walau bagaimanapun, kebanyakan kajian-kajian berkaitan telah menggunakan istilah hologram walaupun ianya dipaparkan di atas skrin (Fuadi & Listyorini, 2018; Rose Khairunnisa & Azlina, 2017; Sarah Qahtan et al., 2017). Oleh itu, kajian ini juga menggunakan istilah hologram.

Perkataan hologram adalah daripada istilah Yunani 'holos' yang bermaksud pandangan keseluruhan (Mishra, 2017). Hologram pada dasarnya adalah dua sumber cahaya yang berinteraksi antara satu sama lain bagi penghasilan visual 3D (Geng, 2013). Dengan kata lain, hologram adalah gabungan pantulan beberapa visual dua dimensi (2D) yang dipancarkan daripada alat paparan seperti skrin atau projektor sehingga kelihatan seolah-olah dalam kondisi 3D (Ahmad, Abdullahi, Usma, 2015). Pendekatan semasa hologram telah menggunakan dua bentuk paparan, iaitu skrin lut sinar khas yang disusun berbentuk piramid bagi paparan empat sisi seperti dalam Rajah 1.1 (McLean, 2015; Tiro, Poturiovic, & Buzadjija, 2015), dan penggunaan satu skrin bagi paparan satu sisi sahaja seperti dalam Rajah 1.2 (Marsh, 2016).



Rajah 1.1. Hologram berbentuk piramid dari projektor ke atas skrin lut sinar khas empat sisi. Sumber dari McLean, 2015



Rajah 1.2. Hologram secara paparan dari projektor khas ke atas skrin lut sinar khas. Sumber dari Marsh, 2016

Hologram yang berbentuk piramid pada kebiasaannya digunakan untuk memaparkan objek dalam empat sisi (Zeng, Zheng, Yu, Asundi, & Valyukh, 2017). Kelebihan paparan empat sisi ini menjadikan hologram piramid sesuai untuk digunakan sebagai medium pengiklanan dan pameran (Chaudhari, Lakhani, & Deulkar, 2015). Ini kerana, persembahannya yang dapat ditonton dari pelbagai sisi oleh kelompok orang ramai yang berjalan secara rawak. Walaupun hologram piramid dapat dilihat dari



pelbagai sudut, namun kebiasaannya ia hadir dalam ukuran atau saiz yang kecil. Berbeza dengan hologram piramid, hologram yang dipaparkan di atas satu skrin pula dapat mempersembahkan visual dalam ukuran dan saiz sebenar atau lebih besar (Leister et al., 2008). Hologram satu sisi ini kebiasaannya dipersembahkan di atas pentas dan bagi penonton yang tertumpu. Oleh itu, hologram satu sisi lebih sesuai digunakan untuk paparan karakter kerana ia dapat memaparkan karakter tersebut dengan saiz manusia sebenar dan seolah-olah berada di hadapan penonton. Memandangkan kajian ini memfokuskan terhadap paparan karakter, maka hologram yang dipaparkan atas satu skrin menjadi pilihan.

Secara asasnya, hologram boleh dijadikan sebagai daya penarik utama di dalam pelbagai bidang, ini berikutan paparannya yang paling hampir dengan dimensi sebenar (Yamada, Kakue, Shimobaba, & Ito, 2018). Seterusnya, hologram kini dianggap sebagai teknologi visualisasi 3D generasi masa hadapan (Yang, Dong, Alelaiwi, & Saddik, 2015). Malahan, teknik hologram yang mampu mempersembahkan objek (Rajah 1.1) atau karakter 3D (Rajah 1.2) secara menarik menjadi kelebihan terhadap penggunaannya dalam menyampaikan sesuatu maklumat secara lebih inovatif dan mendorong pelajar di dalam mendapatkan maklumat dengan lebih berkesan. Hologram juga dikatakan berupaya menarik perhatian pengguna, terutamanya generasi baru yang kurang berminat dengan cara penyampaian tradisional (Wójcik, 2018; Worley, 2011). Walau bagaimanapun, penggunaan hologram mungkin memberi beberapa kesan negatif terhadap golongan generasi lama yang kurang menggunakan teknologi semasa (Wójcik, 2018).



Pada masa kini, penggunaan hologram telah diperluaskan daripada fantasi kepada medium komunikasi dalam dunia nyata. Di mana, persembahan hologram yang realistik dan kelihatan hidup berupaya untuk berinteraksi dengan pengguna melalui pelbagai strategi seperti penyampaian ucapan, persembahan artis di atas pentas dan juga sebagai guru yang sedang mengajar di dalam kelas. Penggunaan medium hologram ini tidak terhad kepada aspek tertentu, ia sebenarnya meliputi pelbagai bidang dan tujuan termasuklah pendidikan, pengiklanan, hiburan dan sebagainya (Rosen & Nesic, 2021; Than et al., 2019; Elmorshidy, 2010).

Dari sudut pendidikan, hologram mempunyai keupayaan untuk menarik minat dan menjadi pendorong kepada pelajar selain ianya mampu memberikan kesan yang baik terhadap pemprosesan maklumat di dalam memori (Bach, Sicat, Beyer, Cordeil, & Pfister, 2018). Penggunaan hologram juga berupaya mempengaruhi persekitaran dan aktiviti pengajaran dan pembelajaran (Walker, 2013). Sehubungan itu, hologram dilihat mempunyai potensi untuk dijadikan sebagai media instruksi untuk membantu proses pengajaran dan pembelajaran serta mendorong pelajar untuk mendapatkan maklumat dengan lebih berkesan. Dengan kelebihan-kelebihan yang boleh diperoleh melalui penggunaan hologram, ia semakin banyak diterokai dan diaplikasikan dalam sesi pengajaran dan pembelajaran (Ramachandiran, Chong, & Subramanian, 2019). Oleh kerana penggunaan hologram dalam bidang pendidikan dikatakan belum diterokai sepenuhnya (Nurul Maziah & Noor Dayana, 2016), maka kajian-kajian terhadap hologram penting dilaksanakan bagi mencadangkan prinsip-prinsip reka bentuk untuk meningkatkan keberkesanannya dalam membantu proses pengajaran dan pembelajaran. Ini kerana, walaupun penggunaan hologram boleh membawa banyak faedah, tetapi ia juga mempunyai risiko tertentu yang perlu dipertimbangkan, seperti kesan pengalaman

penggunaannya terhadap peringkat umur yang berbeza (Wójcik, 2018). Aspek pengalaman penggunaan sesuatu alat teknologi baharu seperti tutor hologram ini penting untuk dikenal pasti berikutan penerimaan seseorang terhadap sesuatu alat teknologi baharu dikatakan berbeza berdasarkan umur (Hauk, Hüffmeier, & Krumm, 2018; Prensky, 2012).

Seterusnya, dalam pendidikan, hologram boleh berperanan sebagai pengganti manusia sebenar atau sebagai agen pedagogi maya dalam pelbagai persekitaran pembelajaran (Paredes & Vázquez, 2019; Walker, 2013). Tutor hologram merupakan antara pendekatan agen pedagogi maya yang telah mula diperkenalkan dalam dunia pendidikan semasa (Paredes & Vázquez, 2019; Bhaskar, 2013). Penggunaan tutor hologram ini memungkinkan pelajar berasa seolah-olah seperti berhadapan dengan tutor sebenar di dalam kelas.



Rajah 1.3. Tutor hologram digunakan sebagai agen pedagogi. Sumber dari Bhaskar, 2013

Manusia sebenar yang realistik kebiasaannya digunakan sebagai karakter untuk tutor hologram. Hologram dikatakan lebih menarik dengan penggunaan visualisasi realistik (Yamada et al., 2018). Perkara ini dikatakan berada di landasan yang betul dan



pendekatan ini juga dikatakan perlu diteruskan (Luévano, Lara, & Castro, 2015). Sehubungan itu, proses menaik taraf visualisasi hologram telah giat dijalankan bagi penghasilan visual realistik yang hampir menyerupai manusia sebenar (Chang et al., 2017). Sebenarnya, selain daripada penggunaan manusia sebenar yang realistik, karakter-karakter lain seperti kartun, binatang, robot dan sebagainya juga boleh digunakan sebagai tutor hologram. Tidak kira karakter apa yang digunakan sebagai tutor hologram, aspek kesan pada emosi terhadap pembelajaran perlu diberi perhatian. Ini kerana, emosi yang dialami oleh pelajar secara tidak langsung memberi kesan kepada prestasi pembelajaran mereka (Pishghadam, Zabetipour, & Aminzadeh, 2016).

Secara amnya, emosi dalam pembelajaran adalah perasaan dalaman atau pengalaman yang dilalui semasa proses pembelajaran seseorang (Mohd Najib & Ahmad Zamzuri, 2014; Pekrun, Goetz, Titz, Perry, et al., 2002). Pada asasnya emosi terbahagi kepada dua kategori yang berbeza iaitu emosi positif dan negatif (Kwon, Hanrahan, & Kupzyk, 2017; Lei & Cui, 2016; Pishghadam et al., 2016; Pekrun, Goetz, Frenzel, Barchfeld, & Perry, 2011; Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002). Contohnya, emosi positif yang dialami oleh pelajar ketika menjalani sesi pembelajaran merupakan perasaan seronok, teruja, minat dan bangga. Sebaliknya emosi negatif pula merupakan perasaan takut, risau dan bosan. Di samping itu, emosi yang dialami oleh pelajar ini juga akan mempengaruhi tahap motivasi mereka ketika sesi pembelajaran berlangsung (Ganotice, Datu, & King, 2016; Goetz, Pekrun, Hall, & Haag, 2006). Emosi positif yang dialami akan meningkatkan tahap motivasi pelajar, manakala emosi negatif pula akan menurunkan tahap motivasi pelajar dan menyebabkan mereka mengelak daripada meneruskan pembelajaran (Lei & Cui, 2016; Mega, Ronconi, & De Beni, 2014; Pekrun, Goetz, Titz, Perry, et al., 2002).





Mengambil kira aspek emosi ini, adalah penting kajian dijalankan bagi mengenal pasti reka bentuk karakter yang ideal bagi tutor hologram dalam memastikan penjanaan emosi positif dalam sesi pembelajaran pelajar. Kebanyakan kajian yang dilaksanakan dalam melihat aspek kesan emosi terhadap reka bentuk karakter adalah dalam bidang animasi (Zibrek, Kokkinara, & McDonnell, 2018; Mousas, Anastasiou, & Spantidi, 2018; Roxas, Richards, Bilgin, & Hanna, 2017; Mohd Najib, Ahmad Zamzuri, & Anuar, 2015) dan permainan komputer (Daneels, Malliet, Koeman, & Ribbens, 2018). Di mana, sangat kurang atau tiada lagi terhadap reka bentuk karakter untuk tutor hologram. Kajian-kajian dalam bidang animasi dan permainan komputer ini telah merumuskan bahawa kepelbagaian penampilan dan personaliti reka bentuk karakter berupaya memberi kesan dari aspek emosi pengguna. Oleh itu, perkara ini perlu diberi perhatian serius dalam fasa atau proses mereka bentuk karakter untuk sesuatu aplikasi (Zibrek et al., 2018; Korn, Stamm, & Moeckel, 2017). Seterusnya, timbul juga persoalan, adakah dapatan untuk animasi dan permainan komputer ini juga sama untuk tutor hologram? Ini kerana, bagi animasi dan permainan komputer, paparannya adalah di atas skrin kecil manakala bagi hologram paparannya adalah menghampiri situasi sebenar. Hal ini juga mencetuskan persoalan, adakah paparan karakter selain manusia sebenar akan meningkatkan kegerunan dan seterusnya mencetuskan emosi negatif atau sebaliknya?

Secara kesimpulannya, berdasarkan perbincangan di atas, kajian ini telah menganalisis pengalaman pelajar (LX) dari aspek pengguna tutor hologram sebagai perwakilan tenaga pengajar di dalam kelas dalam kalangan pelajar pelbagai peringkat umur. Selain itu, kajian ini juga telah menganalisis kesan emosi seronok pelajar dari





aspek reka bentuk karakter tutor hologram dan emosi dalam pembelajaran pelajar dari aspek penggunaan tutor hologram pelbagai tahap realistik. Kerangka konsep dan prinsip-prinsip reka bentuk karakter tutor hologram dalam meningkatkan emosi positif pelajar telah dikenal pasti dan menjadi sumbangan utama kajian ini. Untuk itu, beberapa prototaip tutor hologram dengan pendekatan reka bentuk karakter yang berbeza dibangunkan dan diuji keberkesannya terhadap pelajar pelbagai peringkat umur, seperti generasi kanak-kanak, pertengahan dan generasi dewasa. Ini kerana, kesan pengalaman pelajar (LX) antara generasi ini dikatakan berbeza terhadap penerimaan teknologi baharu (Staddon, 2020; Broady, Chan, & Caputi, 2010; Tacken, Marcellini, Mollenkopf, Ruoppila, & Széman, 2005).



Perkembangan teknologi dan bahan bantu mengajar baharu menjadikan tutor hologram antara teknik instruksi yang perlu diberi perhatian. Ini kerana, penggunaannya mungkin akan menjadi sebagai salah satu pendekatan utama pengajaran dan pembelajaran pada masa hadapan. Tutor hologram boleh berperanan sebagai perwakilan pensyarah atau guru kerana ia mampu mempersembahkan karakter manusia dalam ukuran dan situasi sebenar. Penggunaan tutor hologram mampu mendorong minat pelajar, terutamanya generasi baru yang kurang berminat dengan penyampaian secara tradisional (Yates et al., 2019; Worley, 2011). Namun, penerimaan generasi lama terhadap pengenalan sesuatu teknik instruksi baharu menjadi persoalan. Kajian-kajian yang dilaksanakan terhadap penggunaan teknologi baharu mendapati wujud perbezaan pengalaman penggunaan yang ketara di antara generasi baru dan generasi lama (Liu et al., 2020;



Becker, Fleming, & Keijsers, 2012; Loera, 2008; Tacken, Marcellini, Mollenkopf, Ruoppila, & Széman, 2005). Hal ini merupakan suatu permasalahan yang perlu dianalisis untuk dicari penyelesaian. Ini kerana, penggunaan tutor hologram di dalam institusi pendidikan akan meliputi pelbagai peringkat umur.

Antara elemen utama tutor hologram yang dapat berfungsi untuk menarik perhatian pengguna ialah reka bentuk paparannya. Meskipun pada masa kini karakter manusia sebenar sering digunakan sebagai karakter tutor hologram, namun, keberkesanan pendekatan ini dari aspek emosi pelajar belum dapat dikenal pasti sepenuhnya. Sebenarnya, karakter selain manusia sebenar juga boleh dijadikan sebagai pilihan pendekatan tutor hologram. Di antara pendekatan reka bentuk yang boleh dicuba ialah seperti karakter kartun dan karakter robot manusia. Karakter-karakter kartun dan robot manusia merupakan pendekatan biasa dalam animasi dan permainan komputer. Di mana, dapatan-dapatan kajian lepas menunjukkan karakter-karakter berbentuk kartun adalah lebih disukai oleh pengguna berbanding karakter manusia sebenar (Mohd Najib & Ahmad Zamzuri, 2016; McDonnell, Bredity, & Bülthoff, 2012). Dari sini timbul persoalan, adakah dapatan-dapatan ini juga akan sama untuk persembahan tutor hologram yang menggunakan skrin besar?

Oleh sebab fungsi utama karakter tutor hologram adalah sebagai penyampai maklumat, pemilihan karakter perlu dilakukan dengan teliti dan betul. Ini kerana, karakter yang bertindak sebagai penyampai maklumat kepada pelajar boleh memberi kesan dari aspek emosi mereka. Pemilihan karakter yang betul akan memberikan kesan peningkatan emosi positif sekali gus dapat meningkatkan motivasi pelajar di dalam kelas. Manakala, pemilihan karakter yang salah akan memberi kesan peningkatan

emosi negatif yang akan memberi kesan sebaliknya. Dalam kajian-kajian yang telah dijalankan dalam bidang animasi dan permainan komputer, karakter yang dipaparkan mempunyai kesan signifikan dari aspek emosi pengguna. Maka, menjadi persoalan, apakah reka bentuk karakter yang sesuai digunakan sebagai tutor hologram di dalam meningkatkan emosi positif pelajar yang seterusnya berpotensi untuk mendorong pelajar kekal dalam pembelajaran? Ini kerana, kesan yang dialami melalui penggunaan aplikasi di atas skrin komputer dan skrin telefon pintar yang kecil mungkin berbeza dengan paparan hologram dengan saiz manusia sebenar.

1.4 Rasional Kajian

Seiring dengan perkembangan teknologi, banyak peluang telah terbuka untuk berinovasi dalam pelbagai bidang termasuklah bidang pendidikan. Revolusi industri 3.0 dan 4.0 misalnya, telah memperlihatkan pelbagai teknologi baharu berasaskan sistem robotik dan kepintaran buatan telah dibangunkan bagi menggantikan dan memudahkan kerja manusia di industri (Benešová, Hirman, Steiner, & Tupa, 2018). Sehubungan itu, bagi menghadapi cabaran revolusi industri semasa ini, pelajar dan pensyarah di institusi-institusi pendidikan juga perlu keluar daripada kebiasaan kepada kaedah pembelajaran yang lebih sendiri. Perkara ini perlu dititikberatkan berikutan institusi-institusi pendidikan seperti agensi di bawah Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) dan Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia (KPT) perlu bergerak pantas serta melakukan persediaan rapi agar pelajar didedahkan dengan perkembangan teknologi semasa melalui pendekatan tidak langsung, iaitu dengan menggunakannya dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

Mengambil kira aspek kepentingan mengadaptasi teknologi semasa dalam pendidikan, inovasi dan strategi pembelajaran baharu telah mula diperkenalkan sama ada untuk sesi pembelajaran di dalam kelas atau pun secara dalam talian. Walau bagaimanapun, penggunaan teknologi baharu ini perlu melalui kajian-kajian yang terperinci bagi memastikan keberkesanannya terhadap pembelajaran. Ini kerana, penggunaan teknologi baharu akan memberi kesan terhadap cara kerja, penerimaan dan pencapaian pengguna pelbagai tahap atau kategori umur (Kimmons et al., 2017; Becker et al., 2012).

Antara teknologi semasa yang boleh digunakan sebagai perwakilan guru atau pensyarah sebenar di dalam kelas ialah teknologi hologram (Kelion, 2018). Penggunaan hologram sebagai pengganti guru dan pensyarah atau dikenali sebagai tutor hologram ini akan memberi manfaat kepada institusi pendidikan, malahan penggunaannya juga dikatakan akan terus berkembang (Kelion, 2018). Pengenalan hologram sebagai pengganti guru atau pensyarah juga mampu berperanan dalam mengurangkan bebanan kerja mereka. Hal ini penting, memandangkan isu bebanan kerja guru dan pensyarah adalah merupakan isu yang sering dibangkitkan dalam menjustifikasikan peningkatan prestasi kerja mereka (Siti Hajar, 2016).

Secara kesimpulan, sumbangan utama kajian ini adalah menjurus kepada pembinaan kerangka konsep serta prinsip-prinsip reka bentuk karakter untuk tutor hologram. Dapatan kajian ini diharapkan boleh menjadi garis panduan, khususnya terhadap aspek memahami kesan reka bentuk karakter terhadap emosi positif pelajar sepanjang proses pembelajaran. Perkara ini berikutan, reka bentuk karakter yang

bertepatan merupakan antara faktor penting dalam menentukan pengekaln emosi positif pelajar terhadap sesuatu sesi pembelajaran menggunakan tutor hologram.

1.5 Kerangka Teori

Bagi kajian ini beberapa kerangka teori, prinsip, model dan fenomena yang berkait rapat telah dianalisis untuk dijadikan sebagai sandaran dari sudut teori. Dua model yang dilihat sangat berkait rapat dengan kajian ialah Teori *Control-Value* untuk emosi dalam pembelajaran (Pekrun, 2006) dan fenomenon *Uncanny Valley* (Mori, 1970). Sehubungan itu, kerangka teori kajian ini dibina berdasarkan kepada teori *Control-Value* dan fenomenon *Uncanny Valley* yang dilihat lebih sesuai dengan objektif kajian ini iaitu berkaitan emosi pelajar dalam proses pembelajaran disebabkan reka bentuk karakter pelbagai tahap realistik.

Teori emosi pencapaian *Control-Value* (Pekrun, 2006) merupakan teori yang memfokuskan emosi pencapaian, tujuannya adalah untuk menganalisis penyebab berlakunya perubahan emosi dan kesan emosi yang dialami dalam sesi pembelajaran (Muñoz, Noguez, Neri, Kevitt, & Lunney, 2016). Emosi pencapaian adalah emosi yang dialami secara langsung oleh pelajar semasa aktiviti pembelajaran dijalankan, ia juga adalah emosi yang dialami oleh pelajar selepas aktiviti pembelajaran dijalankan (Pekrun & Linnenbrink-Garcia, 2012; Artino, Holmboe, & Durning, 2012; Pekrun, Frenzel, Goetz, & Perry, 2007; Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002).

Melalui teori *Control-Value* ini, emosi pencapaian dibahagikan kepada tiga nilai atau dimensi yang berlainan, iaitu tindak balas emosi sama ada positif atau negatif, tahap pengaktifan emosi (mengaktifkan atau menyahaktifkan) serta objek fokus (aktiviti atau hasil pembelajaran) (Artino et al., 2012). Berdasarkan dari ketiga-tiga nilai tersebut, taksonomi tiga dimensi bagi emosi pencapaian telah dibangunkan seperti Jadual 1.1 (Pekrun et al., 2007).

Jadual 1.1

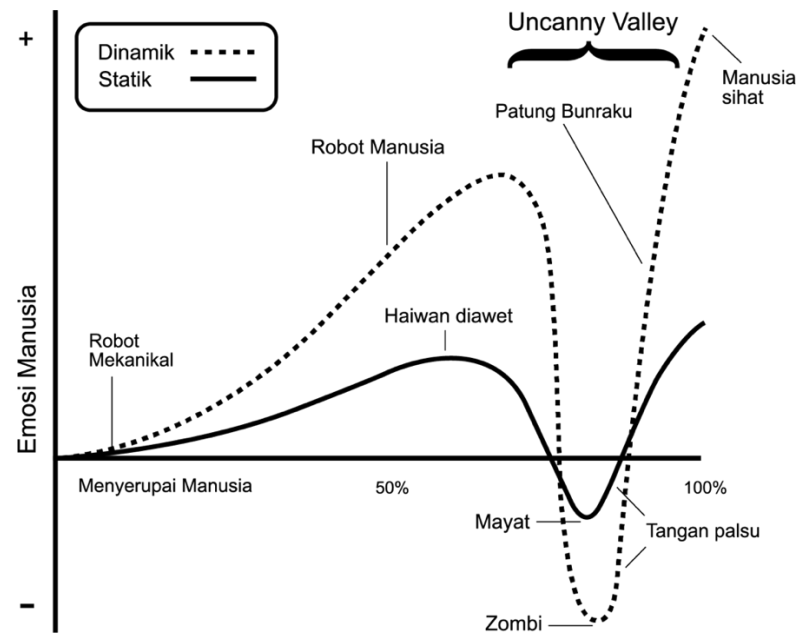
Taksonomi tiga dimensi bagi emosi pencapaian berdasarkan Teori Control-Value. Sumber dari Pekrun, 2007

	Positif		Negatif	
Objek Fokus	Mengaktifkan	Menyahaktifkan	Mengaktifkan	Menyahaktifkan
Fokus terhadap Aktiviti	Seronok	Santai	Marah	Bosan
Fokus terhadap hasil pembelajaran	Gembira Harapan Bangga Dihargai	Puas hati Perasaan lega	Risau Malu Marah	Sedih Hampa Putus asa

Taksonomi tiga dimensi bagi emosi pencapaian berikut menunjukkan bahawa emosi positif yang dialami oleh pelajar semasa aktiviti pembelajaran berlaku terbahagi kepada dua tahap pengaktifan emosi iaitu mengaktifkan (seronok) dan menyahaktifkan (bersantai). Manakala, emosi negatif yang dialami oleh pelajar ketika aktiviti pembelajaran berlangsung juga terbahagi kepada dua tahap pengaktifan emosi iaitu

mengaktifkan (marah, kecewa) dan menyahaktifkan (kebosanan). Motivasi pelajar dilihat meningkat melalui emosi positif seperti perasaan seronok dan teruja ketika melakukan aktiviti pembelajaran, sebaliknya motivasi pelajar terjejas dan menurun dengan kehadiran emosi negatif seperti perasaan bosan dalam menjalani aktiviti pembelajaran mereka (Pekrun, Goetz, Titz, Perry, et al., 2002). Oleh itu, kajian ini telah menumpukan kepada dimensi tindak balas emosi positif (seronok) serta melihat peranan karakter tutor hologram yang dapat meningkatkan emosi positif pelajar ketika menjalani sesi pembelajaran di dalam kelas. Karakter tutor hologram dengan pelbagai reka bentuk yang digunakan telah dikenal pasti keberkesanannya terhadap perubahan dan tindak balas emosi pelajar. Bersandarkan teori *Control Value*, karakter tutor hologram yang mampu meningkatkan emosi positif pelajar secara optimum iaitu mengaktifkan (seronok) dan menyahaktifkan (marah) telah dikenal pasti.

Teori kedua dalam kajian ini pula berdasarkan fenomena *Uncanny Valley*. Fenomena *Uncanny Valley* menjelaskan hubungan di antara perbezaan tahap realistik sesuatu karakter yang dipersembahkan dari aspek tahap keselesaan dan emosi manusia (Mori, MacDorman, & Kageki, 2012). Pemilihan karakter animasi dengan tahap realistik yang sesuai penting dilakukan semasa proses pembangunan karakter dijalankan, ini kerana, karakter animasi yang terlalu realistik memungkinkan kesan negatif dari aspek emosi dan keselesaan pengguna yang melihat karakter tersebut. Kesilapan memilih karakter animasi dan tahap realistik yang bertepatan juga akan menyebabkan fenomena *Uncanny Valley* berlaku dalam kalangan pengguna (Mohd Najib et al., 2016).



Rajah 1.4. *The Uncanny Valley*. Sumber dari Mori, 2012

Melalui fenomena *Uncanny Valley* ini, adalah penting untuk menentukan pemilihan karakter tutor hologram yang betul untuk menghindarkan kesan emosi negatif yang mungkin akan dihadapi oleh pelajar. Terdapat dua kategori persembahan karakter dalam fenomena *Uncanny Valley* ini, iaitu karakter statik dan karakter dinamik. Graf *Uncanny Valley* Mori (2012) ini jelas menunjukkan peningkatan emosi positif manusia seiring dengan karakter yang semakin menyerupai manusia. Namun, graf bagi karakter dinamik dan statik jelas menunjukkan penurunan sehingga ke paras negatif apabila karakter tersebut berbentuk ngeri. Tahap keselesaan yang menurun di dalam graf ini dinamakan fenomena *Uncanny Valley*. Fenomena ini berlaku apabila reka bentuk karakter semakin menyerupai manusia realistik yang menyebabkan timbul perasaan takut dan ngeri kepada pengguna (MacDorman, Green, Ho, & Koch, 2009). Walau bagaimanapun, graf menunjukkan peningkatan sehingga ke tahap positif dari aspek emosi manusia dengan penggunaan karakter manusia sebenar (Mori et al., 2012). Graf juga memperlihatkan bahawa karakter dinamik menerima kesan fenomena



Uncanny Valley yang tinggi berbanding karakter statik. Oleh yang demikian, penggunaan karakter tutor hologram dilihat mungkin juga mempunyai kesan yang sama walaupun fenomena *Uncanny Valley* ini pada asalnya dibina untuk mengenal pasti kesan tahap realistik bagi kajian robotik.

Secara fokus, reka bentuk 3D dipilih sebagai karakter tutor hologram untuk kajian ini, berikutan ianya pendekatan sesuai untuk hologram. Berdasarkan graf fenomena *Uncanny Valley*, didapati karakter manusia sebenar dinamik menunjukkan kesan emosi positif pengguna yang paling optimum. Sehubungan itu, manusia sebenar dikekalkan sebagai karakter tutor hologram bagi kumpulan rawatan yang pertama. Karakter kartun 3D yang menghampiri rupa manusia sebenar sebagaimana patung bunraku pula merupakan reka bentuk karakter yang memberi kesan keselesaan yang tinggi selepas graf menjunam dan membentuk fenomena *Uncanny Valley*. Oleh itu, karakter kartun 3D dipilih untuk tutor hologram bagi kumpulan rawatan kedua. Karakter mekanikal yang hampir menyerupai manusia sebenar mungkin juga akan memberi kesan emosi yang baik dari aspek pengguna tutor hologram. Perkara ini kerana, penggunaan karakter mekanikal robot manusia mendahului graf dinamik yang menunjukkan peningkatan awal terhadap emosi positif pengguna. Oleh itu, reka bentuk karakter robot manusia dipilih untuk tutor hologram bagi kumpulan rawatan ketiga.





Rajah 1.5. Tiga tahap realistik dipilih untuk reka bentuk karakter hologram

Pemilihan karakter-karakter berpandukan graf fenomena *Uncanny Valley* ini seterusnya dibandingkan kesannya dari aspek emosi pelajar untuk mod paparan tutor hologram. Hal ini menjadikan kajian ini berbeza dari kajian-kajian sebelumnya berkaitan aspek realistik terhadap emosi. Faktor-faktor reka bentuk karakter telah dibincangkan secara lebih lanjut dalam Bab 4, iaitu bab reka bentuk dan pembangunan tutor hologram.

1.6 Objektif Kajian

Melalui tinjauan literatur dan perbincangan yang telah dilakukan, secara umumnya, objektif kajian ini adalah untuk menilai pengalaman pelajar (LX) empat peringkat umur dari aspek penggunaan tutor hologram sebagai perwakilan tenaga pengajar di dalam kelas. Selain itu, kajian ini juga bertujuan menganalisis kesan tiga reka bentuk karakter

tutor hologram dari aspek emosi seronok dan emosi dalam pembelajaran pelajar peringkat tertiar. Bagi menganalisis pengalaman pengguna terhadap tutor hologram dalam kalangan pelajar empat peringkat umur, karakter tutor hologram manusia sebenar diuji terhadap empat kategori peringkat umur yang berbeza. Manakala, bagi tujuan menganalisis emosi dalam pembelajaran pelajar tertiar pula, tiga kumpulan rawatan digunakan. Rawatan merupakan sesi pengkuliah dengan tiga tutor hologram yang berbeza tahap realistik. Tiga kategori tutor hologram yang diguna ialah pertama karakter manusia sebenar. Kedua, karakter kartun 3D, iaitu manusia sebenar yang tidak terlalu realistik. Seterusnya ketiga ialah karakter mekanikal, iaitu karakter robot manusia. Kesemua tutor hologram ini diuji keberkesanannya bagi kumpulan pelajar di institut pengajian tinggi (IPT) untuk menganalisis kesan emosi terhadap penggunaan tutor hologram tiga tahap realistik.

Sebanyak empat kategori pelajar terlibat dalam ujian analisis pengalaman pelajar (LX) terhadap tutor hologram sebagai perwakilan tenaga pengajar di dalam kelas. Kategori pertama terdiri daripada dua kumpulan iaitu pelajar sekolah rendah dan sekolah menengah. Bagi kumpulan pertama pelajar sekolah rendah berumur 11 tahun iaitu pelajar darjah lima dipilih dan kumpulan kedua merupakan pelajar sekolah menengah berumur 16 tahun iaitu pelajar tingkatan empat. Kumpulan pelajar sekolah ini dipilih berdasarkan julat umur yang berbeza dan melalui sesi pembelajaran di sekolah tanpa tekanan peperiksaan utama. Manakala, kategori kedua terdiri daripada dua kumpulan yang melibatkan pelajar institut pengajian tinggi (IPT) iaitu kumpulan pertama ialah pelajar berumur 21 tahun mewakili pelajar sepenuh masa, dan kumpulan kedua merupakan pelajar berumur lingkungan 35 tahun dan ke atas mewakili pelajar separuh masa.

Bagi tujuan menganalisis emosi seronok dan emosi dalam pembelajaran pelajar pula, hanya kumpulan pelajar tertuari berumur 21 tahun yang terlibat menggunakan tiga kumpulan rawatan iaitu tutor hologram manusia biasa, tutor hologram kartun 3D, dan tutor hologram robot manusia. Dari sudut pengukuran emosi, hanya aspek seronok yang diuji iaitu selari dengan perbincangan di kerangka teori. Justifikasi pemilihan ini dibincang dalam Bab 3 iaitu bab metodologi kajian. Secara khususnya objektif kajian ini adalah seperti berikut:

Pembangunan :

1. Membangun tiga prototaip tutor hologram tiga tahap realistik.

Tiga tutor hologram dengan tahap realistik yang berbeza dibangunkan iaitu tutor hologram manusia sebenar (THM), tutor hologram kartun 3D (THK), dan tutor hologram robot manusia (THR).

Penyelidikan 1 :

2. Menganalisis kesan penggunaan tutor hologram karakter manusia sebenar dari aspek pengalaman pelajar (LX) empat peringkat umur.

Penyelidikan 2 :

3. Menganalisis kesan reka bentuk tutor hologram THM, THK, dan THR dari aspek emosi seronok pelajar.

4. Menganalisis kesan pengkuliahahan dengan tutor hologram THM, THK, dan THR dari aspek emosi dalam pembelajaran pelajar.
5. Menganalisis adakah emosi seronok pelajar disebabkan reka bentuk tutor hologram merupakan perantara yang signifikan dari aspek hubungan antara tahap realistik tutor hologram dengan emosi dalam pembelajaran pelajar.

1.7 Persoalan Kajian

Penyelidikan 1 :

1. Adakah wujud sebarang perbezaan signifikan dari aspek pengalaman pelajar (LX) empat peringkat umur disebabkan penggunaan tutor hologram karakter manusia sebenar?

Penyelidikan 2 :

2. Adakah wujud sebarang perbezaan signifikan dari aspek emosi seronok pelajar disebabkan reka bentuk tutor hologram THM, THK, dan THR?
3. Adakah wujud sebarang perbezaan signifikan dari aspek emosi dalam pembelajaran pelajar disebabkan pengkuliahahan dengan tutor hologram THM, THK, dan THR?

4. Adakah emosi seronok pelajar disebabkan reka bentuk tutor hologram merupakan perantara yang signifikan dari aspek hubungan antara tahap realistik tutor hologram dengan emosi dalam pembelajaran pelajar?

1.8 Hipotesis Kajian

Penyelidikan 1 :

- H1: Wujud perbezaan signifikan dari aspek pengalaman pelajar (LX) empat peringkat umur disebabkan penggunaan tutor hologram karakter manusia

Penyelidikan 2 :

- H2: Wujud perbezaan signifikan dari aspek emosi seronok pelajar disebabkan reka bentuk tutor hologram THM, THK, dan THR.

- H3: Wujud perbezaan signifikan dari aspek emosi dalam pembelajaran pelajar disebabkan pengkuliahan dengan tutor hologram THM, THK, dan THR.

- H4: Emosi seronok pelajar disebabkan reka bentuk tutor hologram merupakan perantara yang signifikan dari aspek hubungan antara tahap realistik tutor hologram dengan emosi dalam pembelajaran pelajar.



1.9 Batasan Kajian

1. Kajian ini memfokuskan kepada reka bentuk karakter tutor hologram tiga tahap realistik bagi melihat kesannya dari aspek emosi pelajar di dalam sesi pembelajaran. Secara khususnya, kajian ini melihat kepada aspek emosi seronok sahaja berpandukan teori *Control-Value* yang telah dibincang dalam kerangka teori. Kajian ini tidak melibatkan kajian khusus dalam subjek yang dipelajari dan tidak mengukur prestasi pelajar.
2. Kajian ini hanya dijalankan ke atas empat peringkat umur yang berbeza bagi melihat aspek pengalaman pelajar (LX). Kategori pertama melibatkan dua kumpulan pelajar sekolah iaitu kumpulan pelajar darjah lima berumur 11 tahun dan kumpulan pelajar tingkatan empat berumur 16 tahun. Manakala kategori kedua terdiri daripada kumpulan pelajar IPT 21 tahun dan kumpulan kedua pelajar IPT berumur lingkungan 35 tahun dan ke atas. Reka bentuk kuasi-eksperimen yang dijalankan ini tidak melibatkan responden secara rawak, iaitu hanya satu sekolah dan satu IPT yang terlibat. Kelas terpilih ditentukan oleh pihak pengurusan sekolah dan IPT.
3. Fokus kajian ini adalah untuk menilai emosi pelajar dalam sesi pembelajaran melalui penggunaan karakter tutor hologram manusia sebenar, kartun 3D, dan manusia robotik sebagai pengganti tenaga pengajar di dalam kelas. Oleh itu, karakter tutor hologram telah menyampaikan maklumat secara lisan dalam tempoh masa 30 minit bersesuaian dengan

tempoh masa untuk satu jadual waktu di sekolah dan IPT. Walau bagaimanapun, jangka masa penyampaian ucapan oleh karakter tutor hologram bukan sebagai faktor utama dalam kajian ini, kesan penggunaan karakter tutor hologram dalam jangka masa tertentu dari aspek emosi pelajar mungkin boleh dibincangkan di dalam kajian yang lain.

4. Karakter tutor hologram dalam kajian ini tidak menggunakan sebarang alat bantu mengajar seperti penggunaan papan tulis, tayangan skrin tambahan, buku dan sebagainya. Karakter tutor hologram hanya menyampaikan syarahan pengajaran secara lisan dalam jangka masa yang telah ditentukan dan tiada interaksi antara tutor hologram dengan pelajar berlaku. Tutor hologram hanya berlangsung dalam satu hala sahaja.

5. Kajian ini hanya fokus kepada pengalaman pelajar (LX) empat peringkat umur dari aspek penggunaan tutor hologram karakter manusia sebenar dan kesan emosi pelajar dari aspek tiga reka bentuk karakter tutor hologram berbeza tahap realistik. Oleh itu, kajian ini tidak melibatkan ujian pra dan ujian pasca.

1.10 Definisi Operasional

1.10.1 Tutor Hologram

Tutor hologram merupakan agen pedagogi perwakilan tenaga pengajar di dalam kelas (Paredes & Vázquez, 2019). Dalam konteks kajian ini, tutor hologram bertindak

sebagai perwakilan tenaga pengajar untuk menyampaikan maklumat yang telah diprogramkan ke atasnya.

1.10.2 Peringkat Umur

Dalam konteks kajian ini, peringkat umur dipilih dan dikategorikan kepada dua. Setiap kategori mempunyai dua kumpulan dengan umur yang berbeza. Kategori pertama terdiri daripada dua kumpulan pelajar sekolah, kumpulan yang pertama adalah daripada kumpulan pelajar sekolah rendah darjah lima berumur 11 tahun, manakala kumpulan kedua adalah daripada pelajar sekolah menengah tingkatan empat berumur 16 tahun. Bagi kategori kedua pula merupakan pelajar tertiar. Dua kumpulan pelajar dipilih daripada institut pengajian tinggi iaitu kumpulan pertama pelajar berumur 21 tahun, manakala untuk kumpulan kedua pelajar berumur lingkungan 35 tahun dan ke atas.

1.10.3 Karakter Tutor Hologram Manusia Sebenar (THM)

Karakter tutor hologram manusia sebenar merupakan reka bentuk karakter yang dibangunkan menggunakan karakter pensyarah sebenar yang realistik. Pensyarah dipilih di kalangan pensyarah lelaki dari institut pengajian tinggi awam.

1.10.4 Karakter Tutor Hologram Kartun 3D (THK)

Karakter tutor hologram kartun 3D merupakan karakter yang kurang ciri-ciri manusia sebenar dan kelihatan kartun. Dalam konteks kajian ini, karakter tutor hologram kartun 3D direka bentuk berdasarkan karakter manusia sebenar.

1.10.5 Karakter Tutor Hologram Robot Manusia (THR)

Karakter tutor hologram robot manusia merupakan karakter yang tidak menyerupai karakter manusia sebenar. Dalam konteks kajian ini, karakter tutor hologram robot manusia direka bentuk berdasarkan karakter manusia sebenar.

1.10.6 Emosi Seronok (*Pleasure*)

Emosi seronok pelajar merupakan perasaan pelajar yang dinilai ketika melihat reka bentuk karakter tutor hologram tiga tahap realistik yang dibangunkan. Di dalam konteks kajian ini, emosi seronok pelajar dinilai sebaik sahaja pelajar melihat reka bentuk karakter tutor hologram dengan tahap realistik yang berbeza. Kesan emosi terhadap pelajar diukur melalui soal selidik *Self-Assesment Manikin* (SAM) dengan menggunakan tiga visual dimensi PAD iaitu keseronokan (*Pleasure*), rangsangan (*Arousal*), dan ketundukan/penguasaan (*Dominance*). Dalam kajian ini, dimensi keseronokan (*Pleasure*) telah diberi keutamaan untuk mengukur emosi seronok pelajar.

1.10.7 Emosi Dalam Pembelajaran

Emosi pelajar merupakan perasaan dalaman seseorang yang melalui sesuatu keadaan (Pekrun, Goetz, Titz, Perry, et al., 2012). Dalam konteks kajian ini, emosi pelajar merupakan emosi yang dialami pelajar semasa sesi pembelajaran bersama tutor hologram tiga tahap realistik. Kajian ini menumpukan emosi positif iaitu emosi seronok pelajar ketika melalui sesi pembelajaran bersama tutor hologram.

1.10.8 Tahap Realistik

Tahap realistik merupakan tahap bagi menilai reka bentuk sesuatu karakter secara terperinci (Mori et al., 2012). Reka bentuk karakter yang menyerupai manusia sebenar

mempunyai tahap realistik yang tinggi, manakala karakter yang mempunyai tahap realistik yang rendah adalah karakter yang tidak menyerupai manusia sebenar dan kelihatan seperti kartun (Mori et al., 2012). Dalam konteks kajian ini, tiga tahap realistik karakter yang digunakan adalah Karakter manusia sebenar (THM), Karakter Kartun 3D (THK), dan Karakter Robotik (THR).

1.10.9 *Uncanny Valley*

Uncanny Valley merupakan suatu keadaan di mana emosi manusia berasa kurang selesa apabila sesuatu karakter hampir menyerupai manusia (Mori et al., 2012). Hal ini berlaku disebabkan oleh tahap realistik sesuatu karakter yang tinggi dan menyerupai manusia sebenar atau dalam keadaan ngeri. Dalam kajian ini, karakter tutor hologram dipilih secara teliti berdasarkan graf Mori (2012) untuk memberi keselesaan kepada pelajar seterusnya dapat meningkatkan emosi pelajar.

1.10.10 Pengalaman Pelajar (LX)

Dalam konteks kajian ini, pengalaman pelajar dinilai selepas pelajar berpengalaman menggunakan tutor hologram manusia sebenar sebagai perwakilan tenaga pengajar di dalam kelas. Dalam kajian ini, hanya karakter tutor hologram manusia sebenar yang digunakan untuk menilai pengalaman penggunaan terhadap empat peringkat umur yang berbeza.



1.11 Penutup

Penggunaan tutor hologram sebagai perwakilan tenaga pengajar di dalam kelas merupakan suatu strategi pembelajaran yang mampu menarik minat serta mendorong motivasi pelajar ketika sesi pembelajaran berlangsung. Malahan, pelajar yang menjalani sesi pembelajaran bersama tutor hologram ini dilihat lebih teruja, berbanding pelajar yang menjalani sesi pembelajaran secara tradisional. Walau bagaimanapun, kesan pengalaman pelajar (LX) terhadap tutor hologram mungkin mempunyai perbezaan di antara generasi lama dan generasi baru, di mana penerimaan generasi lama terhadap teknologi terkini dikatakan rendah. Oleh itu, kesan perbezaan ini perlu dikenal pasti berikutan penggunaan tutor hologram di dalam institusi pendidikan akan merangkumi pelbagai peringkat umur. Selain itu, pemilihan reka bentuk karakter tutor hologram merupakan faktor utama yang menentukan keberkesanan penggunaannya.

Penggunaan tutor hologram yang berkesan memerlukan sokongan reka bentuk karakter yang tepat agar objektif menarik minat pelajar dapat dicapai. Reka bentuk karakter yang tepat juga berperanan dalam memberikan tahap keselesaan dan emosi yang positif kepada pelajar, terutamanya dalam mendorong pelajar untuk meneruskan sesi pembelajaran. Sehubungan itu, kajian ini telah memfokuskan kesan reka bentuk karakter tutor hologram dari aspek emosi seronok dan emosi dalam pembelajaran pelajar. Kajian ini amat penting dijalankan agar suatu panduan pembinaan tutor hologram bagi tujuan pendidikan yang tepat dapat dihasilkan.

