

**SIMULASI LATIHAN KESELAMATAN DI BENGKEL PERABOT (i-Safe)
MENGUNAKAN ANIMASI 3D**

SITI NAJIHAH BINTI HASBULLAH

**DISERTASI YANG DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN
SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA TEKNOLOGI MAKLUMAT
(SAINS MAKLUMAT)**

**FAKULTI TEKNOLOGI DAN SAINS MAKLUMAT
UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
BANGI**

2018

PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

20 Ogos 2018

**SITI NAJIHAH BINTI
HASBULLAH
P68505**

PENGHARGAAN

Dengan nama Allah, Yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang, serta selawat dan salam ke atas junjungan besar Nabi Muhammad s.a.w., saya amat bersyukur kepada Allah s.w.t kerana dengan hidayah dan taufikNya saya dapat menyempurnakan kertas projek ini. Ucapan terima kasih dan penghargaan buat penyelia saya Dr. Zurina binti Muda, di atas bimbingan, dorongan, nasihat dan inspirasi yang diberikan sepanjang proses menghasilkan tesis kajian ini.

Pengalaman ini sungguh mencabar dan tidak ternilai. Penghargaan dan ucapan terima kasih ditujukan juga kepada warga kerja Kolej Kemahiran Tinggi MARA Rembau, Negeri Sembilan yang telah membantu memberikan maklumat dan kebenaran untuk mengedarkan soal kaji selidik untuk projek ini. Akhir sekali tidak dilupakan juga kepada keluarga En. Muhd Azizi , Pn. Rosnah, Muhammad Aqil, Muhammad Adeeb dan Muhammad Arafat serta kawan-kawan yang telah banyak membantu sepanjang penyiapan projek ini dijalankan.

Sekian, Terima Kasih

Pusat Sumber
FTSM

ABSTRAK

Aktiviti di dalam bengkel merupakan sebahagian daripada pembelajaran secara praktikal dalam bidang teknikal dan vokasional. Aspek keselamatan harus diberi keutamaan untuk mengelakkan sebarang kemalangan dan kecederaan. Kesedaran tentang kepentingan mengikuti peraturan keselamatan dan SOP penggunaan pada mesin masih lagi rendah terutamanya dalam kalangan pelajar. Selain itu sistem peraturan keselamatan yang sedia ada kurang menarik minat pelajar untuk menggunakannya. Maka, kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti tahap kefahaman pelajar terhadap peraturan keselamatan di bengkel perabot dengan menghasilkan reka bentuk model latihan simulasi 3D (i-Safe) bagi mewujudkan medium aplikasi yang berinformasi kepada pelajar dalam skop langkah keselamatan di bengkel perabot. Dua skop keselamatan yang diberi penekanan iaitu peraturan keselamatan dan SOP mesin yang digunakan. Metodologi kajian menggunakan Model DDD-E yang terdiri daripada fasa analisa, reka bentuk, pembangunan dan penilaian. Teori Domino Kemalangan-H.W. Heinrich, Teori Pembelajaran Sosial Albert Bandura dan model kompetensi Iceberg (Spencer & Spencer) pula diintegrasikan dalam model kajian. Aplikasi dibangunkan berdasarkan model dan seterusnya penilaian dilakukan oleh 23 orang responden yang terdiri daripada pensyarah dan pelajar dari Kolej Kemahiran Tinggi MARA Rembau. Penilaian bertujuan untuk menguji kebolehgunaan aplikasi dalam meningkatkan pengetahuan pengguna tentang peraturan keselamatan dan prosedur penggunaan mesin di bengkel perabot. Tumpuan diberi kepada pensyarah dan pelajar yang menggunakan bengkel. Hasil kajian menunjukkan semua responden bersetuju (min skor 4.0 ke atas) terhadap kebolehgunaan aplikasi ini dalam membantu pelajar untuk meningkatkan kefahaman tentang peraturan keselamatan dan SOP penggunaan mesin di bengkel perabot. Selain itu aplikasi ini boleh dimanfaatkan sebagai medium informasi latihan untuk penggunaan mesin dengan mengikut prosedur yang betul. Diharapkan kajian ini dapat memberi manfaat kepada pengguna dan dalam masa yang sama mencegah kemalangan yang boleh dielakkan daripada berlaku di dalam bengkel perabot.

**3D SIMULATION DESIGN FOR SAFETY TRAINING IN FURNITURE
WORKSHOP (I-SAFE)
ABSTRACT**

Activities in the workshop are part of practical and technical training in a vocational and technical fields. Safety aspects should be given priority to avoid any accident and injuries. The lack of awareness of the importance in following safety rules and SOP in using the machines is low especially among students. Besides, the existing safety rules system are less attractive to students to use. Thus, this research was conducted to identify student's understanding of safety rules in furniture workshops by developing a 3D simulation training model (i-Safe) to create an information medium for students in the scope of safety measures in furniture workshops. Two security scopes emphasized are safety rules and machine's SOP. The methodology using DDD-E Model which consists of the analysis, design, development and evaluation phase. The Domino Accident Theory-H.W. Heinrich, Albert Bandura's Social Learning Theory and the Iceberg Spencer & Spencer competence model were integrated into the research model. The application is developed based on the model and the evaluation is conducted by 23 respondents from lecturers and students from MARA Rembau High Skills College. The research aims to test the usability of the applications in enhancing user knowledge of safety rules and procedures the SOP's of the machines used in furniture workshops. The focus is towards lecturers and students who use the workshop. The results show that all respondents agree (mean score 4.0 and above) on the usability of this application in helping the students to improve understanding towards safety rules and SOP's of the machine used in furniture workshops. In addition, this application can be used as a training information medium in using the machine by following the correct procedures. It is hoped that this study will benefit the users and at the same time prevent accidents that can be avoided in the furniture workshop.

KANDUNGAN

PENGAKUAN		ii
PENGHARGAAN		iii
ABSTRAK		iv
ABSTRACT		v
KANDUNGAN		vi
SENARAI JADUAL		x
SENARAI RAJAH		xi
SENARAI SINGKATAN		xiii
BAB I	Pengenalan	
1.1	Pengenalan	1
1.2	Latar Belakang Kajian	3
1.3	Penyataan Masalah	6
1.4	Persoalan Kajian	7
1.5	Objektif Kajian	7
1.6	Skop Kajian	8
1.7	Sumbangan Kajian	8
1.8	Metodologi Kajian	9
1.9	Organisasi Bab	10
BAB II	KAJIAN LITERASI	
2.1	Pendahuluan	11
2.2	Definisi Termonologi (<i>Definitions Of Terms</i>)	11
	2.2.1 Kesedaran Keselamatan	11
	2.2.2 Keselamatan	12
	2.2.3 Ruang Kerja	13
2.3	Pengurusan Bengkel	13
	2.3.1 Pengetahuan Pelajar Terhadap Amalan Keselamatan	13
	2.3.2 Pengetahuan Menggunakan Mesin dan Alatan	15
	2.3.3 Pengurusan di dalam Bengkel dan Kepentingannya	16
	2.3.4 Kemahiran Keselamatan Bengkel	17
2.4	Simulasi	17
	2.4.1 Maksud Simulasi dan Animasi Komputer	17
	2.4.2 Animasi Komputer	18
	2.4.3 Jenis-Jenis Simulasi	19
	2.4.4 Kelebihan dan Kekurangan Animasi di Bengkel	21
2.5	Model dan Teori	22
	2.5.1 Model Kompetensi Iceberg (Spencer & Spencer)	22
	2.5.2 Model Latihan Penilaian Krikpatrick	23
	2.5.3 Model DDD-E	24
	2.5.4. Teori Domino- H.W Heinrich	24
	2.5.5 Teori Pembangunan Sosial Albert Bandura	25

2.6	Kajian Lepas Terhadap Aplikasi i-Safe	25
	2.6.1 <i>Development of 3D Virtual Electric Safety Training by Applying National Electric Safety Code (NESCS)</i>	25
	2.6.2 <i>Graphical Symbol Application For Safety Sign in a Work Zone</i>	27
	2.6.3 <i>Safety Land</i>	28
2.7	Cadangan Kajian Simulasi 3D i-Safe	29
2.8	Kesimpulan	30
BAB III	METODOLOGI KAJIAN	
3.1	Pendahuluan	31
3.2	Metodologi Kajian	31
3.3	Fasa 1: Analisis Keperluan	34
	3.3.1 Spesifikasi Sistem	35
3.4	Pengumpulan Data	35
	3.4.1 Soal Selidik	36
	3.4.2 Temu Bual	36
3.5	Fasa 2: Reka Bentuk dan Pembangunan	37
	3.5.1 Papan Cerita	41
	3.5.2 Pemodelan	43
	3.5.3 Watak	44
	3.5.4 Persekitaran	44
	3.5.5. Bahan dan Alatan	45
	3.5.6 Animasi	46
	3.5.7 Pengeditan	47
3.6	Kajian Awal Reka Bentuk Simulasi 3D i-Safe	48
	3.6.1 Instrumen Kajian Awal	48
	3.6.2 Analisis Bahagian B Awal Pelaksanaan Reka Bentuk Simulasi i-Safe	49
	3.6.3 Analisis Bahagian C Kajian Awal Pelaksanaan Reka bentuk Simulasi i-Safe	51
	3.6.4 Rumusan Kajian Awal	53
3.7	Kesimpulan	54
BAB IV	REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN	
4.1	Pendahuluan	55
4.2	Reka Bentuk Awal Model Simulasi 3D Langkah Keselamatan di Bengkel Perabit i-Safe	55
	4.2.1 Reka Bentuk Kandungan	55
	4.2.2 Reka Bentuk Papan Cerita	56
	4.2.3 Reka Bentuk Carta Aliran Aplikasi Simulasi i- Safe	59
4.3	Pembangunan Aplikasi Simulasi 3D Latihan Keselamatan di Bengkel Perabot (i-safe)	60
	4.3.1 Pembangunan Antara Muka Animasi Simulasi 3D Latihan Keselamatan di Bengkel Perabot (i-safe)	60
4.4	Kesimpulan	68

BAB V	PENILAIAN APLIKASI SIMULASI 3D i-safe	
5.1	Pendahuluan	69
5.2	Penilaian Animasi Simulasi 3D Latihan Keselamatan di Bengkel Perabot i-safe	69
	5.2.1 Instrumen Kajian Penilaian	69
	5.2.2 Sampel dan Prosedur Kajian	70
5.3	Analisa Perbandingan Aplikasi Simulasi 3D Latihan Keselamatan di Bengkel Perabot i-safe Dengan Sistem Sedia Ada	70
5.4	Analisa Kebolegunaan Aplikasi Simulasi 3D Latihan Keselamatan di Bengkel Perabot i-safe	72
5.5	Analisa Penilaian Keseluruhan Aplikasi Simulasi 3D Latihan Untuk Keselamatan di Bengkel Perabot i-safe	73
5.6	Rumusan Penilaian Kebolegunaan Aplikasi Simulasi 3D i-Safe	74
5.7	Kesimpulan	75
BAB VI	KESIMPULAN	
6.1	Pendahuluan	76
6.2	Ringkasan Dapatan Kajian	76
6.3	Sumbangan Utama Kajian	78
6.4	Kelebihan dan Kekurangan Kajian	78
6.5	Batasan Kajian	79
6.6	Cadangan Kajian Pada Masa Hadapan	80
6.7	Penutup	80
RUJUKAN		81
LAMPIRAN		84

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
Jadual 2.1	Pengkelasan permainan dan simulasi berdasarkan kombinasi Narayanasamy dan Apperly	18
Jadual 2.2	Simulasi Berasaskan Pembelajaran	19
Jadual 3.1	Kaedah dan Teknik kajian	34
Jadual 3.2	Senarai Soalan Bahagian B – Budaya Keselamatan	49
Jadual 3.3	Analisis Kajian awal soalan Bahagian B	50
Jadual 3.4	Senarai soalan Bahagian C - Medium Informasi Keselamatan	52
Jadual 3.5	Analisis Kajian awal soalan Bahagian C	53
Jadual 5.1	Keputusan analisis data perbandingan aplikasi 3D i-Safe dengan kaedah sedia ada	70
Jadual 5.2	Keputusan Analisis data Kebolegunaan aplikasi simulasi 3D untuk latihan keselamatan i-Safe	72
Jadual 5.3	Keputusan analisis data penilaian keseluruhan aplikasi simulasi 3D untuk latihan keselamatan i-Safe	74

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Halaman
Rajah 1.1	Kemalangan Pekerjaan Mengikut Negeri Sehingga Oktober 2016	3
Rajah 1.2	Terdapat pelajar yang tidak mengamalkan amalan keselamatan semasa di bengkel kerja	4
Rajah 1.3	Tiada simbol keselamatan yang standard di tempat kerja	5
Rajah 2.1	Cara pemakaian keselamatan yang mengikut garis panduan yang ditetapkan	15
Rajah 2.2	Kategori Simulasi Latihan dalam perubatan	20
Rajah 2.3	Model Kompetensi “Iceberg (Spencer & Spencer, 1993)	22
Rajah 2.4	Empat tahap dalam model latihan penilaian Kirkpatrick	23
Rajah 2.5	Teori Domino Heinrich	24
Rajah 2.6	Senario simulasi latihan elektrik menggunakan PPE	26
Rajah 2.7	Pagar yang di bina mengikut peraturan keselamatan	27
Rajah 2.8	Simbol pakaian keselamatan yang telah dibangunkan	28
Rajah 2.9	Paparan antara muka utama <i>safety land</i>	29
Rajah 3.1	Metodologi Kajian model Reka bentuk i-Safe	33
Rajah 3.2	Model Konseptual Aplikasi Simulasi 3D i-Safe	39
Rajah 3.3	Carta pembangunan produksi animasi	40
Rajah 3.4	Papan Cerita Reka bentuk Simulasi i-safe halaman 1	41
Rajah 3.5	Papan Cerita Rekabentuk Simulasi i-safe halaman 2	42
Rajah 3.6	Papan Cerita Rekabentuk Simulasi i-safe halaman 3	42
Rajah 3.7	Koordinat paksi 3D	43
Rajah 3.8	Permodelan watak perempuan	44
Rajah 3.9	Persekitaran bengkel perabot Kolej Kemahiran Tinggi MARA Rembau	45

Rajah 3.10	Contoh mesin di Bengkel Perabot	46
Rajah 3.11	Contoh alatan di Bengkel Perabot	46
Rajah 3.12	Proses penghasilan animasi pada watak menggunakan perisian Autodesk MAYA	47
Rajah 3.13	Proses penghasilan animasi watak perempuan menggunakan perisian Autodesk MAYA	48
Rajah 3.14	Proses pengeditan menggunakan <i>Adobe Premier</i>	48
Rajah 4.1	Lakaran Papan Cerita Aplikasi Simulasi 3D i-Safe	56
Rajah 4.2	Papan cerita montaj simulasi i-Safe	56
Rajah 4.3	Papan cerita permulaan simulasi 1 i-Safe	56
Rajah 4.4	Papan cerita situasi kemalangan kedua di ruang kerja	57
Rajah 4.5	Paparan SOP simulasi penggunaan mesin	58
Rajah 4.6	Reka Bentuk Carta Alir Aplikasi Simulasi i-Safe	59
Rajah 4.7	Antara muka utama reka bentuk simulasi i-Safe	61
Rajah 4.8	Tetapan bagi pengguna pertama kali menggunakan reka bentuk simulasi i-Safe	62
Rajah 4.9	Laman montaj yang menunjukkan pakaian dan alatan keselamatan	63
Rajah 4.10	Simbol keselamatan yang perlu dipatuhi	63
Rajah 4.11	Contoh paparan kemalangan 1	64
Rajah 4.12	Contoh paparan kemalangan 2	65
Rajah 4.13	Contoh paparan kemalangan 3	65
Rajah 4.14	Paparan SOP penggunaan mesin 1	66
Rajah 4.15	Paparan SOP penggunaan mesin 2	67
Rajah 4.16	Paparan SOP penggunaan mesin 3	67

SENARAI SINGKATAN

SOP	Standard Operation Prosedure
KKTM	Kolej Kemahiran Tinggi MARA
UKM	Universiti Kebangsaan Malaysia
PERKESO	Pertubuhan Keselamatan Sosial
NIOSH	Institut Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Negara
JKKP	Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan
THUK	Tanpa Hilang Upaya Kekal
HUK	Hilang Upaya Kekal

Pusat Sumber
FTSM

Pusat Sumber
FTSM

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 PENGENALAN

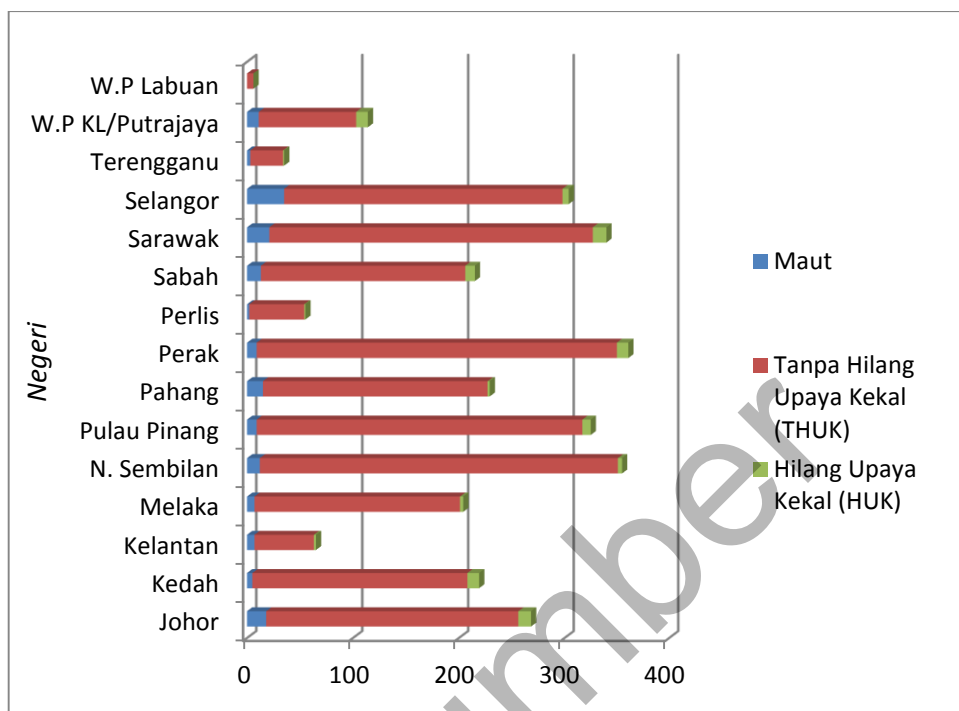
Keselamatan adalah salah satu perkara yang harus diutamakan dalam kehidupan kita manusia khususnya. Dengan menjaga keselamatan seluruh kehidupan kita akan menjadi sejahtera dan lebih positif kerana sifat menjaga keselamatan ini adalah satu nilai yang positif. Menurut Siti Zakiah, Noor Raudhah dan Azharuddin (2015) masih terdapat kekurangan dalam pengurusan keselamatan di syarikat terutamanya dalam latihan yang disediakan dan langkah proaktif perlu dilakukan bagi meningkatkan lagi kesedaran pekerja tentang kepentingan menjaga keselamatan.

Di institusi pendidikan tinggi juga ada yang melibatkan penggunaan bengkel dan juga makmal dalam pengajaran dan pembelajaran seperti di Kolej Kemahiran Tinggi MARA Rembau (KKTMR Rembau). Statistik yang dikeluarkan Pertubuhan Keselamatan Sosial (PERKESO) lebih 55 peratus daripada 52,934 kes direkodkan Pertubuhan Keselamatan Sosial (PERKESO) sepanjang 2014 membabitkan kemalangan di tempat kerja (My Metro, 2015). Pengerusi Institut Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Negara (NIOSH) Tan Sri Lee Lam Thye berkata, jumlah itu bukan saja besar, tetapi membimbangkan. 29,482 kes kemalangan direkodkan berlaku di tempat kerja. Ia diikuti 23,452 kes kemalangan bagi perjalanan pergi dan balik kerja serta baki 789 lagi membabitkan nahas yang meragut nyawa. Menurut Lee Lam Thye (2015), ini menunjukkan masih ada jurang perbezaan pengetahuan dan kesedaran risiko serta bahaya di tempat kerja. Punca kemalangan di tempat kerja mengikut yang boleh dirumuskan berdasarkan kes kemalangan yang dikeluarkan dari Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan, Kementerian Sumber Manusia adalah disebabkan tiada

prosedur kerja yang selamat. Charles (1998) berpendapat, kemalangan boleh terjadi dalam dua keadaan iaitu adalah kerana tidak disengajakan dan kedua adalah kerana prosedur keselamatan bengkel yang lemah. Keadaan yang melibatkan kelemahan prosedur keselamatan adalah lebih banyak terjadi berbanding pada situasi yang pertama.

Walaupun kita jarang didedahkan dengan statistik kemalangan pekerjaan di setiap negeri di seluruh Malaysia namun kita percaya angka yang mungkin di capai tetap membimbangkan. Merujuk pada Rajah 1.1, statistik yang dikeluarkan oleh Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP) negeri yang tertinggi mencatat kemalangan maut ialah negeri Selangor iaitu 35 kes. Manakala negeri yang terendah mencatatkan kemalangan maut ialah negeri Perlis iaitu hanya 2 kes dan negeri Wilayah Persekutuan Labuan tidak mencatatkan apa-kes. Manakala untuk kemalangan yang mengakibatkan Tanpa Hilang Upaya Kekal (THUK), negeri Perak mencatatkan kes kemalangan paling ramai iaitu 341 kes dan negeri yang paling sedikit mencatatkan THUK ialah negeri Wilayah Persekutuan Labuan iaitu hanya 3 kes sahaja. Untuk kemalangan yang melibatkan kes Hilang Upaya Kekeal (HUK) negeri Selangor yang telah mencatatkan kes tertinggi iaitu 13 kes dan negeri dan Perlis paling sedikit iaitu 1 kes dan negeri Wilayah Persekutuan Labuan tidak mencatatkan apa-apa kes.

Daripada statistik yang dikeluarkan oleh JKKP ini dapat dumuskan bahawa, Negeri Selangor merupakan negeri yang mempunyai kemalangan maut yang paling tinggi ditempat kerja. Ini berkemungkinan kerana negeri Selangor merupakan negeri yang mempunyai kawasan industri kilang yang paling banyak yang menyebabkan bertambahnya risiko kemalangan di tempat kerja. Diikuti di negeri Perak dan Negeri Sembilan. Manakala negeri Perlis dan negeri Kelantan mempunyai kadar kes kemalangan yang rendah berikutan negeri tersebut mempunyai kawasan industri yang sedikit.



Rajah 1.1: Kemalangan Pekerja Mengikut Negeri Sehingga Oktober 2016

(Sumber : NIOSH , 2016)

Makmal kejuruteraan merupakan antara kawasan yang bahaya di institusi pendidikan kerana risiko kemalangan yang tinggi yang mengharuskan mempunyai prosedur keselamatan yang sesuai dan mantap (Misnan, Mohammed & Dalib, 2011). Susunan ruang kerja dan juga alatan di bengkel dengan baik dan selamat dapat memudahkan perjalanan kerja seterusnya dapat mengelakkan berlakunya sebarang kemalangan yang tidak diingini.

1.2 LATAR BELAKANG KAJIAN

Menurut Lee Lam Thye pada tahun 1999, kesedaran keselamatan dalam diri menjadi perkara yang paling utama untuk mengelakkan berlaku kemalangan di tempat kerja dan jika ianya tiada risiko kemalangan dan kecederaan akan meningkat. Kesedaran keselamatan dapat membantu mengurangkan perbelanjaan kos operasi organisasi dengan mengurangkan pembiayaan tuntutan pampasan yang patut diberi pada pekerja jika berlaku kemalangan

Sehubungan dengan itu, satu kajian bagi memastikan tugas pengajar dalam mendidik pelajar di bengkel perabot dapat dilaksanakan dengan penggunaan satu aplikasi yang dapat membantu meningkatkan kefahaman pelajar tentang langkah-langkah keselamatan dengan menggunakan medium simulasi yang akan menjadikan pembelajaran lebih lancar dan menyeronokkan. Menerusi aplikasi ini, para pelajar juga memperoleh kesan positif dalam pembentukan tingkah laku di kawasan bengkel melalui contoh yang akan terjadi sekiranya amalan keselamatan tidak dipatuhi. Contoh ini di paparkan di bahagian simulasi pada aplikasi yang dibangunkan nanti.

Oleh itu, keperluan untuk membina satu aplikasi bagi membantu pemahaman pelajar khususnya sebelum kerja bengkel dijalankan adalah perlu bagi mengurangkan terjadinya kemalangan di dalam bengkel disebabkan oleh kurangnya pendedahan tentang amalan keselamatan pada pelajar, ketiadaan cara mengendalikan mesin di bengkel yang betul dan lebih dan ketiadaan *Standard Operation Procedure* (SOP) yang standard untuk pelajar mengelakkan berlaku kemalangan semasa di bengkel kerja.



Rajah 1.2: Terdapat pelajar yang tidak mengamalkan amalan keselamatan semasa di bengkel kerja

Rajah 1.2 menunjukkan contoh situasi di bengkel dimana pelajar yang menggunakan peralatan bengkel tidak memakai pakaian keselamatan yang sepatutnya.

Situasi ini selalunya berlaku di bengkel yang tidak mempunyai SOP keselamatan yang standard. Merujuk pada rajah 1.2 juga, pekerja tidak memaikai sarung tangan keselamatan semasa menggunakan alatan di bengkel. Ini meningkatkan risiko terjadinya kemalangan ketika berlakunya proses kerja. Selain itu, jika wujudnya SOP keselamatan yang standard, masa kerja pelajar akan dapat dikurangkan.



Rajah 1.3: Tiada simbol keselamatan yang standard di tempat kerja

Rajah 1.3 pula menunjukkan bengkel yang tidak mempunyai simbol keselamatan yang standard. Simbol keselamatan yang standard membantu pelajar memahami lebih mendalam lagi mengenai kepentingan keselamatan di bengkel. Simbol yang standard juga membantu memudahkan pelajar dalam mengendalikan kerja di bengkel. Selain itu, susun atur bengkel yang seragam membantu pelajar untuk membuat kerja dengan lebih mudah dan selesa seterusnya mengurangkan lagi risiko berlakunya kemalangan.

1.3 PENYATAAN MASALAH

Pendidikan dan pengetahuan mengenai kepentingan menjaga keselamatan haruslah bermula dari kecil lagi. Ini kerana kemalangan yang biasa terjadi di bengkel adalah disebabkan oleh kecuaiannya sendiri dan perkara ini dapat dikurangkan sekiranya pengguna berhati-hati dalam melakukan kerja. Perkara mengenai peraturan dan amalan keselamatan yang baik perlu diberi pendedahan lebih awal untuk di amalkan seperti semasa di institusi pengajian tinggi (IPT) sehingga di alam pekerjaan. Menurut Fong (2000), jika isu keselamatan dan kesihatan pekerjaan ditekankan semasa di institusi lagi, kadar kemalangan di industri dapat dikurangkan.

Hashim, Abidin & Ismail (2005) menyatakan hubungkait kesedaran dan keselamatan dimana jika kita mempunyai kesedaran maka kemalangan dapat dielakkan. Ini disokong oleh Thye (2012) jika sikap mementingkan diri tidak ada dalam diri pekerja maka kemalangan dapat dielakkan. Aspek keselamatan seperti memastikan ruang kerja yang bersih dan tidak menghalang proses kerja dan memastikan SOP penggunaan mesin diikuti dengan betul.

Isu kesedaran keselamatan di bengkel perabot khususnya masih lagi rendah ini dapat dilihat melalui kes kemalangan yang dilaporkan oleh institusi pendidikan yang terlibat. Selain itu, faktor ruang kerja yang tidak sistematik dan tidak mengikut SOP turut menyebabkan risiko kemalangan semakin meningkat. Menurut Ainur (2015), terdapat industri kilang yang tidak mengimplimentasikan penggunaan papan tanda yang standard untuk mempromosikan kepentingan kesedaran keselamatan pada kalangan pekerja khususnya. Antara masalah yang terjadi di mana pekerja salah faham terhadap mesej yang disampaikan oleh tanda amaran yang disediakan. Oleh itu, beliau telah mengubah simbol keselamatan yang sedia ada kepada simbol yang lebih kreatif dan menarik.

Simbol yang diperkenalkan oleh Ainur (2015) menggabungkan grafik, warna dan teks yang menarik. Elemen ini dapat membantu pelajar untuk lebih memahami tanda amaran yang ditetapkan. Namun, jika elemen ini menggabungkan satu lagi

elemen, iaitu animasi simbol amaran dan langkah keselamatan ini akan lebih menarik dan pengetahuan pelajar mengenai amaran keselamatan akan meningkat.

1.4 PERSOALAN KAJIAN

Berdasarkan daripada beberapa masalah yang telah dikenal pasti, kajian ini akan menjawab tiga persoalan kajian berikut:

Sejauh mana tahap kefahaman pelajar terhadap langkah-langkah keselamatan yang sedia ada di bengkel perabot?

- i. Apakah model atau teori yang sesuai digunakan dalam membangunkan reka bentuk simulasi 3D untuk latihan keselamatan bengkel perabot?
- ii. Bagaimanakah cara untuk menentusahkan model dalam membantu meningkatkan kefahaman pelajar mengenai langkah keselamatan di bengkel perabot?

1.5 OBJEKTIF KAJIAN

Tujuan kajian reka bentuk simulasi 3D untuk bengkel perabot (i-Safe) ini adalah untuk meningkatkan kesedaran dan kefahaman pelajar khususnya dan pengajar amnya terhadap langkah keselamatan di bengkel perabot. Untuk mencapai tujuan tersebut objektif kajian telah dikenal pasti seperti berikut:

- i. Mengenalpasti tahap kefahaman pelajar terhadap langkah keselamatan yang sedia ada di bengkel perabot.
- ii. Mereka bentuk model pembelajaran simulasi 3D dapat mewujudkan satu medium aplikasi yang berinformasi pada pelajar dalam skop langkah keselamatan bengkel perabot.
- iii. Membangunkan prototaip dan melaksanakan analisa kebolegunaan aplikasi i-Safe dalam meningkatkan pengetahuan mengenai keselamatan SOP penggunaan mesin di bengkel perabot.

1.6 SKOP KAJIAN

Skop kajian rekabentuk simulasi 3D untuk bengkel perabot (i-Safe) ini dibangunkan untuk pengajar dan pelajar terutamanya. Manakala kandungan maklumat aplikasi i-Safe ini mengandungi maklumat serta langkah-langkah keselamatan yang penting termasuklah keselamatan kerja pelajar, pengenalan kepada simbol-simbol penting keselamatan bengkel, SOP penggunaan mesin dan amalan pengurusan keselamatan bengkel secara umum. Pengajar untuk subjek bengkel perabot di Kolej Kemahiran Tinggi MARA Rembau serta pembantu bengkel juga turut terlibat di dalam kajian model aplikasi rekabentuk simulasi 3D langkah keselamatan di bengkel perabot (i-Safe) ini dalam mengesahkan model dan kandungan maklumat yang dibangunkan.

Model rekabentuk simulasi 3D i-Safe ini dapat dijadikan satu medium oleh pengajar kepada pelajar khususnya dalam subjek yang melibatkan penggunaan bengkel melalui cara penyampaian maklumat yang lebih efektif dan menyeronokkan dan dalam masa yang sama model simulasi ini boleh menjadi sebagai sumber rujukan kepada pelajar bila-bila masa sahaja. Model simulasi i-Safe ini bukan hanya berperanan sebagai alat bantu mengajar semata malah ianya boleh menjadi sumber maklumat kepada pelajar bila-bila masa ianya diperlukan. Terutama sekali yang melibatkan keselamatan dan pencegahan kemalangan di bengkel.

1.7 SUMBANGAN KAJIAN

Sumbangan kajian untuk model reka bentuk simulasi 3D untuk latihan langkah keselamatan di bengkel perabot (i-Safe) ialah :

- i. Penghasilan model rekabentuk simulasi 3D untuk langkah keselamatan di bengkel perabot untuk pelajar dan pengajar yang akan digunakan di dalam pembangunan prototaip aplikasi i-Safe. Rekabentuk methodology kajian ini lebih menfokuskan kepada peraturan keselamatan bengkel perabot dan ianya juga boleh digunakan di bengkel yang berkaitan yang menggunakan SOP yang sama.

- ii. Penambahbaikan kandungan medium informasi peraturan keselamatan dan SOP mesin yang lebih interaktif hasil dari dapatan awal kajian. Penambahbaikan kandungan ini adalah hasil dari soal selidik, pengintegrasian kajian lepas serta hasil dari rujukan pakar dalam bidang keselamatan.
- iii. Penghasilan model konseptual aplikasi i-Safe semasa proses pelaksanaan. Model konseptual i-Safe ini menggambarkan keseluruhan proses yang terjadi semasa fasa pelaksanaan di dalam komponen pembangunan. Model ini terdiri daripada pelajar, pengajar, pakar keselamatan. Model konseptual i-Safe ini boleh digunakan untuk pelaksanaan langkah keselamatan yang memfokuskan pada bengkel perabot dan juga bengkel lain.
- iv. Pembangunan simulasi i-Safe yang boleh dijadikan sebagai medium penyampaian maklumat dan latihan kepada pengajar khususnya dan juga kepada pelajar semasa di dalam kelas. Simulasi i-Safe ini boleh dijadikan rujukan dan panduan oleh pengajar dan pelajar bila-bila masa yang dirasakan perlu.
- v. Simulasi i-Safe ini boleh digunakan sebagai medium penyampaian maklumat berkaitan keselamatan bukan sahaja di bengkel perabot malah boleh diperluaskan lagi di bengkel lain.

1.8 METODOLOGI KAJIAN

Dalam pembangunan reka bentuk kandungan model latihan simulasi 3D yang bermanfaat, metodologi kajian memainkan peranan yang sangat penting. Ini bagi memastikan kajian yang dijalankan dapat dibangunkan secara tersusun dan memenuhi objektif kajian. Kajian ini menggunakan model DDD-E untuk fasa pembangunan dan juga model kompetensi Iceberg, Spencer & Spencer (1993) dengan mengadaptasikan Teori Domino Kemalangan juga dikenali sebagai Teori Heinrich untuk komponen pembangunan. Teori Domino Kemalangan mengatakan bahawa kemalangan berlaku disebabkan kejadian berangkai yang berkaitan antara satu sama lain, seperti jatuhnya deretan domino (C.Ray & David, 2009). Model simulasi i-Safe ini boleh digunakan

sebagai panduan bagi membangunkan model kandungan langkah keselamatan di bengkel lain.

Proses pembangunan simulasi i-Safe ini menggunakan komponen pembangunan kandungan dan pembangunan reka bentuk. Komponen pembangunan reka bentuk terdiri daripada fasa analisa keperluan, fasa reka bentuk awal, fasa pembangunan dan fasa penilaian. Komponen kandungan pula terdiri daripada elemen pendidikan langkah keselamatan dari teori Domino Kemalangan.

1.9 ORGANISASI BAB

Bab I menceritakan tentang pengenalan kajian, pernyataan masalah kajian, persoalan kajian, objektif kajian, skop kajian, sumbangan kajian, pendekatan kajian yang dijalankan dan organisasi bab. Bab II pula merangkumi kajian literatur terhadap simulasi 3D dan langkah keselamatan yang mengandungi fakta tentang langkah pencegahan keselamatan yang betul dan juga elemen rekabentuk simulasi 3D yang akan diaplikasikan di dalam i-Safe.

Bab III pula menceritakan dengan lebih terperinci mengenai metodologi pelaksanaan model aplikasi desktop i-Safe untuk langkah keselamatan yang menggunakan model reka bentuk yang telah diintegrasikan. Bab III ini juga menceritakan beberapa fasa yang terlibat di dalam pelaksanaan model aplikasi desktop simulasi 3D langkah keselamatan i-Safe. Bab IV membincangkan tentang analisis kajian awal pelaksanaan model i-Safe yang telah dijalankan beserta perincian setiap modul pelaksanaan yang telah dibangunkan.

Bab V membincangkan tentang reka bentuk antara muka model aplikasi desktop i-Safe yang telah dibangunkan, pelaksanaan implimntasi beserta dengan keseluruhan hasil dapatan kajian penilaian awal yang dilakukan. Bab VI membincangkan tentang keseluruhan ringkasan dapatan kajian, sumbangan kajian, kelebihan dan kekurangan kajian, batasan kajian dan juga cadangan kajian pada masa hadapan

BAB II

KAJIAN LITERASI

2.1 PENDAHULUAN

Dalam Bab kajian literatur ini, pengkaji akan menghuraikan dengan lebih mendalam lagi mengenai teori dan model yang digunakan untuk Reka bentuk simulasi 3D untuk latihan keselamatan di bengkel perabot ini. Bab ini juga membincangkan tentang definisi terminologi, teknologi dan sistem yang digunakan dalam pelaksanaan rekabentuk simulasi 3D untuk langkah keselamatan di bengkel perabot (i- Safe). Selain itu, di dalam bab ini akan turut membincangkan mengenai amalan keselamatan di bengkel dan juga kemalangan yang berkemungkinan berlaku jika amalan keselamatan itu tidak dipatuhi. Selain dari itu, bab ini juga turut membincangkan tentang kejian lepas serta cadangan kajian turut dibincangkan di dalam bab ini.

2.2 DEFINISI TERMINOLOGI

2.2.1 Kesedaran Keselamatan

Kesedaran keselamatan menjadi aspek yang perlu di berikan keutamaan. Ini kerana dengan menjaga keselamatan terutamanya keselamatan diri memberi kehidupan yang lebih sejahtera dan sempurna. Di bengkel-bengkel sekolah biasanya melihat perkataan utamakan keselamatan (*safety first*) untuk memberi peringatan kepada kita supaya sentiasa mengutamakan keselamatan dan ianya tidak terhad pada bengkel sekolah tapi menyeluruh pada kilang, jalan raya, pejabat dan tempat kerja (Azhar 2014).

Sebelum memasuki ruang kerja di bengkel perabot, sebagai pelajar perlu didedahkan mengenai peraturan keselamatan. Pada permulaan kelas biasanya

pensyarah akan memberi penerangan berkaitan menjaga dan mengikuti peraturan keselamatan kepada pelajar. Peraturan keselamatan haruslah dipelajari dari semasa ke semasa (Siti Hajar, 2013). Kamus Dewan edisi ke empat (2017) mentakrifkan kesedaran sebagai perihal (keadaan dll) atau sedar (akan sesuatu) atau keinsafan atau ingatan. Manakala keselamatan pula menurut kamus dewan edisi keempat sebagai perihal selamat atau kesejahteraan atau keamanan. Kesedaran terhadap keselamatan bermaksud sentiasa meletakkan keselamatan di hadapan ketika menjalankan kerja atau berada di ruang kerja.

Oleh itu, kesedaran keselamatan dalam konteks kajian ini di rujuk sebagai pengetahuan atau pemahaman pelajar dan staf mengenai kepentingan keselamatan pekerjaan di tempat kerja khususnya bengkel perabot.

2.2.2 Keselamatan

Kita telah diingatkan untuk menjaga keselamatan diri, orang sekeliling dan juga harta bermula dari kecil lagi (Wagiman, 2002). Sedari usia bayi ibu bapa sentiasa mengingatkan anak-anak perihal menjaga keselamatan diri. Contohnya bayi yang berusia satu tahun diingatkan supaya tidak mengutip barang yang kotor di atas lantai. Ini bagi mengelakkan bayi tersebut dari memasukkan barang yang kotor ke dalam mulut. Apabila sudah memasuki alam persekolahan, ibu bapa akan mengingatkan anak-anak cara menjaga keselamatan diri contohnya cara melintas jalan dengan selamat, cara menggunakan peralatan tajam seperti gunting dengan betul. Ini semua bagi mengelakkan daripada berlakunya kemalangan.

Keselamatan ialah keadaan yang bebas daripada risiko yang berbahaya. Ini adalah berkaitan dengan bahaya yang boleh mendatangkan kecederaan fizikal dan risiko terhadap kesihatan dalam jangkamasa tertentu (Devies & Tomasin, 1996). Jika kita menjaga keselamatan dalam kehidupan seharian sebarang risiko yang berbahaya dapat dikurangkan seterusnya kecederaan fizikal dan juga gangguan kesihatan dapat dielakkan. Selain daripada bebas dari risiko yang berbahaya keselamatan juga boleh ditakrifkan sebagai terlindung daripada sebarang masalah yang melibatkan keadaan fizikal, sosial, cara kerja, psikologi, pembelajaran yang melibatkan kemusnahan dan

perkara yang tidak diingini (Sharudin, S.A 2008). Isu keselamatan perlu diberi perhatian yang utama bermula dari awal sehinggalah kepada tahap pelaksanaannya. Setiap organisasi seperti sekolah, kolej, universiti dan institusi pendidikan lain yang mempunyai bengkel, makmal atau ruang kerja yang dianggap bahaya perlu mempunyai prosedur operasi yang standard (SOP) yang perlu diikuti oleh setiap pelajar atau kakitangan yang menggunakannya.

Institut Keselamatan dan Kesihatan Pekerja (NIOSH, 2000) mendefiniskan keselamatan sebagai tidak merbahaya atau tiada risiko. Dalam konteks ruang kerja bengkel terutamanya bengkel perabot ia mentakrifkan keselamatan sebagai persekitaraan ruang bengkel yang tiada risiko yang berbahaya yang boleh menyebabkan berlakunya kemalangan ketika proses pembelajaran dan aktiviti dijalankan.

2.2.3 Ruang Kerja

Mengikut tafsiran seksyen 3, AKKP 1994, tempat kerja atau ruang kerja bermaksud premis tempat orang-orang bekerja atau premis yang digunakan bagi penyimpanan loji atau nahan. Manakala loji pula membawa erti apa-apa jentera, kelengkapan, perkakas, alat atau peralatan, apa-apa komponennya dan apa-apa jua yang dipasangkan, disambungkan atau diperlengkapkan padanya.

Merujuk kepada garis panduan bagi Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994, tempat kerja boleh dirujuk sebagai kawasan atau bangunan yang kebiasaanya menjadi tempat kerja kepada pekerja, contohnya pensyarah menjalankan tugas di kolej, pusat latihan klinikal, makmal kemahiran, hospital, pejabat kesihatan, klinik kesihatan dan lokasi-lokasi semasa pelatih menjalankan latihan praktikal dan kokurikulum..

2.3 PENGURUSAN BENGKEL

2.3.1 Pengetahuan Pelajar Terhadap Amalan Keselamatan

Keselamatan merupakan satu perkara yang perlu diambil berat dalam masyarakat hari ini. Matlamat untuk meningkatkan tahap keselamatan adalah satu pendekatan yang

sesuai bagi memudahkan pencapaian standard keselamatan di tempat kerja. Sejalan dengan peruntukan Seksyen 16, Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (Akta 514), aspek keselamatan dan kesihatan diutamakan dengan menyediakan persekitaran kerja yang selamat, sihat dan sejahtera serta menyediakan alatan dan pemakaian keselamatan yang sesuai dan mencukupi bagi mengurangkan risiko kemalangan sesuai dengan keperluan setiap individu. Pekerja mempunyai hak untuk mendapat tempat kerja yang selamat dan bebas daripada apa-apa bahaya kepada diri sendiri dan rakan sekerja mereka.

Seperti yang telah diajar sejak dari kecil lagi, dengan menjaga keselamatan dapat mencegah dari berlakunya kemalangan. Begitu juga jika di bengkel perabot yang banyak menggunakan alatan yang berbahaya seperti tukul, gergaji serta mesin-mesin yang berisiko tinggi memerlukan SOP khusus untuk memastikan risiko kemalangan dapat dikurangkan. Jika tiada pengetahuan dan kemahiran tentang penggunaan mesin atau peralatan maka kemalangan dan kerosakan mungkin terjadi (Fullman, 1984). Oleh itu, pelajar dan pensyarah yang kerap menggunakan bengkel perabot sebagai ruang kerja perlu mengikut prosedur yang telah ditetapkan. Pengurusan bengkel perabot yang sistematik bermula dari susun atur ruang kerja yang selamat, susun atur peralatan mengikut jenis, rak penyimpanan yang selamat, pelupusan, pengudaraan yang baik dan penyelenggaraan yang berkala. Setiap aspek tersebut adalah melibatkan keselamatan (Abd Rahman, S.2012)

Semasa melakukan kerja di bengkel seperti di bengkel perabot penjagaan keselamatan diri oleh setiap individu perlu sentiasa mematuhi peraturan keselamatan yang telah disediakan. Anataranya seperti cara berpakaian ketika di bengkel perlu mengikut garis panduan yang telah ditetapkan. Kerana jika pakaian tidak sesuai akan menyebabkan risiko kemalangan meningkat. Pakaian yang sesuai perlulah longgar, seluar panjang, memakai sarung tangan keselamatan, memakai kasut keselamatan, topi keselamatan dan juga *goggles* jika dirasakan perlu. Kesilapan manusia dan kegagalan mesin berfungsi dengan baik merupakan faktor berlakunya kemalangan (Kurniotis, 2001). Pada rajah 2.1 menunjukkan cara pemakaian yang sesuai ketika melakukan kerja di kawasan kilang dan bengkel. Iaitu setiap pekerja seharusnya memakai topi

keselamatan, *ear plug*, sarung tangan keselamatan, kasut keselamatan dan juga *arm protector*.



Rajah 2.1: Cara pemakaian keselamatan yang mengikut garis panduan yang ditetapkan

(Sumber: Ainur Musfirah, 2015)

2.3.2 Pengetahuan Menggunakan Mesin dan Alatan

Program Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) merupakan satu program yang telah diwujudkan oleh kerajaan untuk memenuhi 60% daripada 1.5 juta peluang pekerjaan baharu di mana ianya memerlukan kelayakan yang berkaitan. Susulan daripada itu pelbagai peralatan kelengkapan dan mesin yang canggih telah digunakan dalam sector pendidikan seperti digunakan di bengkel perabot. Akibat daripada itu, pengetahuan mengenai cara menggunakan mesin dan alatan tersebut perlu di kuasai oleh pelajar dan pensyarah. Jika di bengkel perabot di Kolej Kemahiran Tinggi MARA Rembau

khususnya, terdapat juga peralatan yang berteknologi tinggi. Ini memerlukan pekerja yang mahir untuk mengendalikannya. Para pelajar juga di latih cara mengendalikan mesin dengan betul.

Pembelajaran di sekolah juga turut melibatkan kerja praktikal atau amali yang boleh mendatangkan risiko kemalangan dan kecederaan jika peraturan keselamatan tidak dipatuhi semasa kerja di dalam bengkel dilakukan. Kelengkapan dan keperluan bengkel perlu diambil kira dan ianya mestilah bersesuaian dengan keperluan kandungan pembelajaran (Najib, 2015). Selain itu, penyelenggaraan alatan hendaklah dibuat secara berkala bagi mengelakkan pelajar menggunakan alatan yang rosak sehingga terdedah pada risiko kemalangan. Selain itu, bagi pelajar jika mendapati ada kerosakan pada mesin dan alatan perlu melaporkan segera kepada pensyarah atau pembantu bengkel untuk tindakan selanjutnya. Segala peralatan yang ada di bengkel perlu di jaga dengan baik mengikut SOP yang telah disediakan. Kebiasaan pelajar kurang menggunakan SOP yang disediakan.

2.3.3 Pengurusan di dalam Bengkel dan Kepentingannya

Kepentingan menajaga keselamatan yang paling utama adalah untuk mengelakkan terjadinya kemalangan. Terdapat kes kemalangan yang melibatkan kehilangan nyawa dan kecederaan yang berlaku dalam sektor pekerjaan dan juga dalam kalangan pelajar. Kesilapan manusia dan kegagalan mesin ini untuk berfungsi adalah faktor penyumbang kepada berlakunya kemalangan di bengkel (Kurniotis, 2001). Pengurusan bengkel yang baik adalah perlu untuk memastikan kesejahteraan dan keselamatan bengkel dikekalkan. Sekiranya mesin dan alatan disenggara dengan baik dan mengikut jadual risiko kemalangan dapat dikurangkan. Pengurusan juga melibatkan penyediaan simbol amaran keselamatan yang sesuai dan mudah dilihat di dalam bengkel. Dengan adanya pengurusan bengkel yang sistematik kadar kes kemalangan dapat diturunkan dan seterusnya dielakkan.

2.3.4 Kemahiran Keselamatan Bengkel

Liu (1993) serta Tsai (1995) menyatakan, pekerja-pekerja yang tidak mempunyai pengetahuan mengenai keselamatan dan tidak menjalani program latihan adalah kumpulan pekerja yang mempunyai risiko lima kali ganda kecederaan pekerjaan berbanding kumpulan pekerja yang menyertai program. Jarvinen & Karwowski (1995) juga berkata, kerumitan sistem keselamatan atau prosedur yang mungkin terlalu sukar untuk dikendalikan dan difahami oleh pekerja juga merupakan salah satu sebab kemalangan ditempat kerja berlaku. Pekerja yang terpaksa berhadapan dengan kerumitan sistem keselamatan atau prosedur sistem keselamatan juga boleh membawa kepada kemalangan. Seiring dengan kerumitan sistem yang perlu dikendalikan, kemahiran dan pengetahuan tambahan adalah diperlukan untuk meminimumkan kesilapan pekerja dalam mengendalikan tugas yang telah diamanahkan kepada mereka.

2.4 SIMULASI

2.4.1 Maksud Simulasi dan Animasi Komputer

Kekurangan pada definisi simulasi dan permainan menyebabkan para ilmuan mengkategorikannya sebagai terminologi yang kabur. Sejak beberapa tahun sebelum ini, banyak pengurus, pendidik dan orang yang terlatih dalam bidang yang sama telah membuat penyelidikan mengenai simulasi dan permainan dalam pendidikan. Penyelidikan terkini ke atas simulasi dan permainan menggunakan pelbagai definisi iaitu seperti permainan untuk pendidikan, permainan serius, permainan digital berasaskan pembelajaran atau *applied game*.

Sejarah simulasi merujuk pada pengurusan atau bisnes simulasi dan komputer simulasi. Secara umumnya, simulasi adalah satu model yang menunjukkan sistem dunia sebenar yang kompleks. Simulasi digunakan untuk menganalisa sistem yang spesifik, membangunkan *mental model* pelajar atau penyelidikan pada persekitaran buatan (Staphenie de Smale, 2015). Tujuan simulasi dan permainan adalah berbeza. Tujuan permainan dan simulasi permainan adalah untuk menggabungkan pemain dalam

persekitaran yang ceria dan menghiburkan. Perkaitan untuk kajian ini adalah melibatkan dua jenis simulasi yang berbeza iaitu simulasi latihan dan simulasi model.

Pembelajaran secara simulasi adalah menyediakan keadaan seakan sebenar di mana ianya berlaku. Pelajar turut merasa seperti berada di dalam situasi yang sebenar contohnya keadaan kerja di bengkel perabot persekitaran dan alatan sebenar dibangunkan bagi mendedahkan keadaan sebenar kepada pelajar sebelum memulakan pembelajaran. Perisian yang berbentuk simulasi yang baik akan mengandungi teks, grafik, animasi, bunyi dan permasalahan yang sesuai serta bermakna kepada pelajar.

Jadual 2.1 Pengelasan *games* dan simulasi berdasarkan kombinasi Narayanasamy (2006)

	Genre	Keterangan	Contoh	Kajian Lepas
Permainan	Permainan Peranan	Mengandaikan watak	The Sims	SCRUMIA
	Permainan strategi	Strategi membuat keputusan	Company of Hereos (real-time)	Pax Warrior
	Permainan Aksi	Cabaran fizikal	Space Invaders	Space Goats
Simulasi	Latihan simulasi	Latihan untuk memaksimumkan prestasi dalam mencapai tugas	Flight simulator	Skills-O-Mat
	Simulasi model	Proses model atau objek	Weather simulation, Car modeling	Virtual Construction Simulator

(Sumber: Narayanasamy et. al, 2006)

2.4.2 Animasi Komputer

Pengertian Animasi menurut Ibiz Fernandes (2002) adalah seperti berikut;

“Animasi adalah proses merakam dan memainkan imej secara urutan untuk mencapai ilusi gerakan yang berterusan”

Manakala perkataan Animasi dari Bahasa Yunani ialah anima, yang bermaksud jiwa, hidup, juga bermaksud memberikan hidup terhadap objek dengan cara menggerakkan objek gambar. Animasi adalah pergerakan secara berturutan imej yang diambil. Animasi komputer pula merupakan satu bentuk moden penghasilan animasi di mana ianya menggunakan perisian yang tertentu. Antaranya ialah seperti animasi 2D menggunakan Adobe Flash, animasi 3D menggunakan Autodesk MAYA dan Autodesk 3D max.

2.4.3 Jenis-Jenis Simulasi

Pendidikan moden dan komunikasi persekitaran boleh memberikan jalan alternative dalam proses pembelajaran. Teknologi telah digunakan secara meluas dalam pendidikan berasaskan teknologi. Salah satunya adalah melalui kaedah simulasi. Namun terdapat banyak jenis kaedah atau metod dalam kaedah simulasi. Antaranya ialah *Simulation Based Learning (SBL)*, *Training Simulation*, *Virtual Simulation* dan *Modeling Simulation*.

Jadual 2.2 Simulasi Berasaskan Pembelajaran

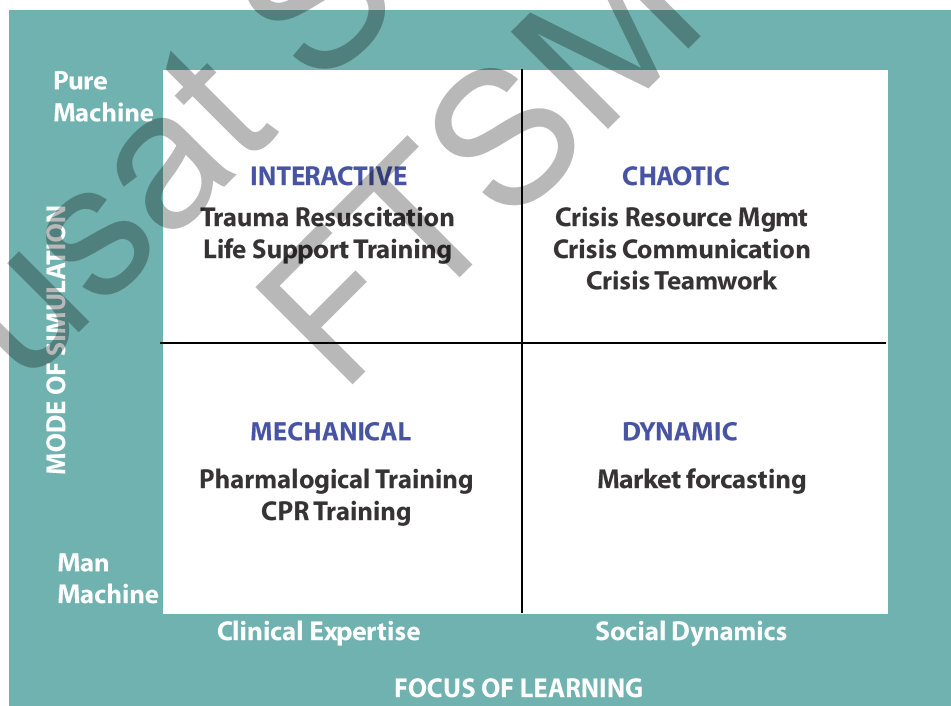
SIMULASI BERASASKAN PEMBELAJARAN (SBL)		
Disiplin	Contoh model simulasi	Guna dalam pembelajaran
Aviator	Simulator Penerbangan	Melatih juruterbang mengendalikan kapal terbang
Bisnes	Simulasi dalam persaingan pasaran	Mempelajari untuk menjalankan perniagaan
Ekonomi	Simulasi model demografi	Memahami tingkah laku demografi
Sumber Manusia	Simulasi interaksi manusia berdasarkan pejabat	Mengenalpasti pengurusan bakat
Industri kejuruteraan	Simulasi sistem	Memahami penyelesaian masalah

(Sumber : Peter Mack, 2009)

Kebiasaanya kita hanya mendengar, simulasi berasaskan pembelajaran hanya tertumpu pada bidang perubatan sahaja. Namun di era teknologi ini semakin banyak bidang yang menggunakan simulasi dalam meningkatkan pemahaman dalam sesuatu pelajaran. Contohnya dalam bidang latihan penggunaan mesin di kilang-kilang. Sudah

ada di kalangan pengurus-pengurus kilang menggunakan kaedah simulasi untuk menerangkan cara penggunaan mesin yang berisiko tinggi dengan lebih mudah pada pekerja. Metod simulasi ini dinamakan sebagai Training Simulation. Simulasi virtual pula kebiasaanya merangkumi dalam kalangan manusia atau peralatan dalam menggunakan peralatan komputer.

Walaupun simulasi boleh dijalankan sepenuhnya pada model mekanikal, namun ianya tidak dapat menambahkan unsur tambahan interaksi antara manusia. Simulasi di mana manusia bertindak dan berinteraksi dalam sistem simulasi (*man-machine simulation*) adalah paling banyak biasanya digunakan oleh para pendidik perubatan untuk tujuan latihan. Jenis simulasi ini boleh digunakan untuk melatih para pendidik perubatan untuk tujuan latihan. Jenis simulasi ini juga boleh digunakan untuk melatih para pekerja dalam pelbagai bidang seperti pasukan keselamatan, kecemasan, latihan di dalam bengkel juga di dalam makmal.



Rajah 2.2: Kategori Simulasi Latihan dalam perubatan

(Sumber : Peter Mack, 2009)

Dalam bidang perubatan, Simulasi Latihan adalah aktiviti yang seakan menyerupai keadaan klinikal di mana peserta, memainkan peranan sebagai pengamal

perubatan dengan pelbagai ransangan kompleks yang diwakili oleh satu set data pesakit. Simulasi Latihan kadang-kadang boleh menjadi sangat mudah hanya memerlukan penyertaan pelajar dalam memahami keadaan pesakit.

2.4.4 Kelebihan dan Kekurangan Simulasi di Bengkel

Pembelajaran disokong oleh alat bantu simulasi amat sesuai digunakan dalam sektor pendidikan bagi mempertingkatkan hasil pemahaman pelajar terhadap sesuatu bidang yang diceburi. Penggunaan teknik simulasi yang dicadangkan di bengkel perabot merupakan satu teknik yang memberikan satu persekitaran yang sebenar pada tempat yang dibangunkan. Teknik dan pendekatan yang sesuai dengan bantuan kemudahan teknologi ini mampu membantu pelajar dalam memahami tentang kepentingan keselamatan dan meningkatkan kecekapan dalam penggunaan mesin di bengkel perabot.

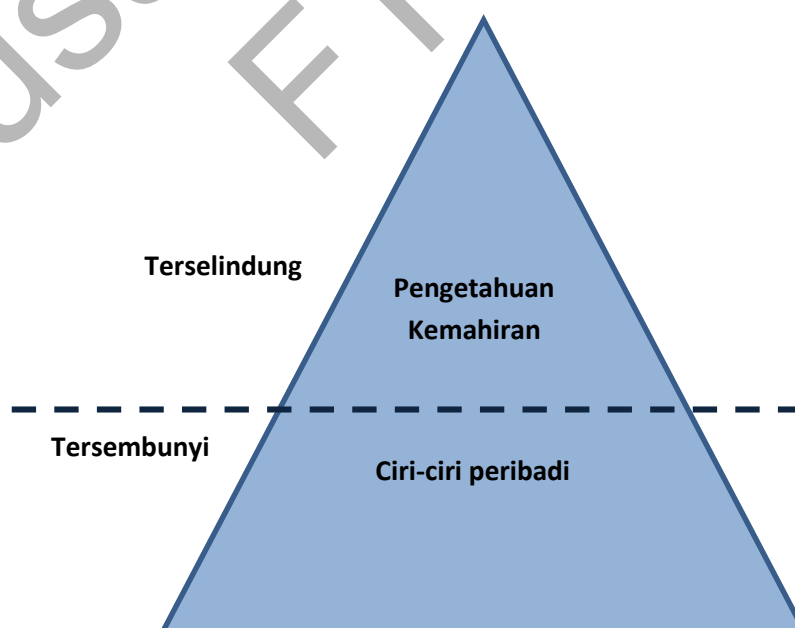
Penggunaan elemen simulasi ini secara berulang-ulang dan boleh dicapai di mana sahaja secara tidak langsung akan menjadi satu pembelajaran yang lebih anjal, berstruktur dan lebih difahami. Selain itu, penggunaan Bahasa Melayu dalam simulasi membantu pelajar untuk lebih memahami setiap peraturan dan langkah yang di sampaikan. Ini juga dapat mengurangkan kadar kemalangan dalam kalangan pelajar di bengkel. Simulasi penggunaan mesin yang dihasilkan dapat membantu pelajar dengan terlebih dahulu untuk menguasai sebelum pembelajaran secara praktikal di tunjukkan di dalam bengkel. Walaubagaimanapun, perkakasan, alatan dan mesin yang dapat dibangunkan dalam simulasi ini amat terhad. Ini menyebabkan simulasi yang akan di bangunkan kurang realistic dan perlu penambahbaikan.

2.5 MODEL DAN TEORI

2.5.1 Model Kompetensi Iceberg (Spencer & Spencer)

Kemahiran sesuatu kerja selalunya boleh dikuasai melalui latihan yang kerap dan juga ianya melibatkan kelayakan akademik. Selain itu, pembangunan ciri-ciri dalam diri seseorang dapat ditingkatkan dengan memberi penekanan yang sesuai. Rajah 2.4, menunjukkan model kompetensi Iceberg iaitu kemahiran dan pengetahuan berada paling atas iaitu di hujung iceberg dan konsep sendiri, trait, motif dan sikap berada paling bawah dan ianya terselindung.

Merujuk pada model ini menunjukkan ciri peribadi seseorang individu menjadi faktor wujudnya pekerja yang berkemahiran dan kurang berkemahiran. Hasil rumusan yang boleh dibuat melalui model ini mendapati elemen pengetahuan dan kemahiran merupakan elemen kompetensi yang boleh dikenal pasti dan dapat dilihat manakala ciri peribadi individu merupakan elemen yang menjadi nilai tambah kompetensi yang sukar dilihat. Walau bagaimanapun, ia menjadi elemen penting dalam menghasilkan pelajar berkemahiran dan berpengetahuan semasa melakukan kerja di bengkel.

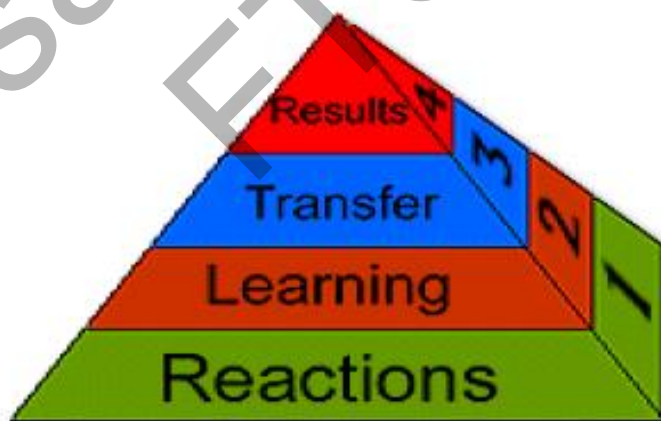


Rajah 2.3 Model Kompetensi Iceberg
(Sumber : Spencer & Spencer, 1993)

2.5.2 Model Latihan Penilaian Kirkpatrick

Dalam satu kertas ilmiah yang telah ditulis oleh Donald Kirkpatrick ada menyatakan model empat peringkat untuk menilai program latihan. Antaranya peringkatnya ialah Reaksi, Pembelajaran, Pemindahan dan hasil. Pada tahap pertama iaitu reaksi, tahap ini digunakan untuk mengenalpasti reaksi atau tindak balas para pelatih terhadap program latihan dan ianya bertujuan untuk memastikan pelatih mempunyai motivasi dan minat untuk belajar. Tahap kedua pula adalah mengukur tahap pengetahuan, kemahiran dan juga sikap dan ianya diukur menggunakan satu set kumpulan kawalan dan hasilnya melalui fasa penilaian.

Dalam tahap ketiga, adalah mengukur pemindahan latihan dan ianya juga menggunakan kumpulan kawalan sebagai pelaksanaanya dan mengulangi penilaian pada masa yang sesuai. Tahap terakhir bagi model empat tahap Kirkpatrick adalah mengukur keputusan hasil daripada latihan yang dijalankan dan garis panduan pelaksanaanya ialah dengan membenarkan masa yang cukup untuk mencapai keputusan.



Rajah 2.4: Model latihan penilaian Kirkpatrick

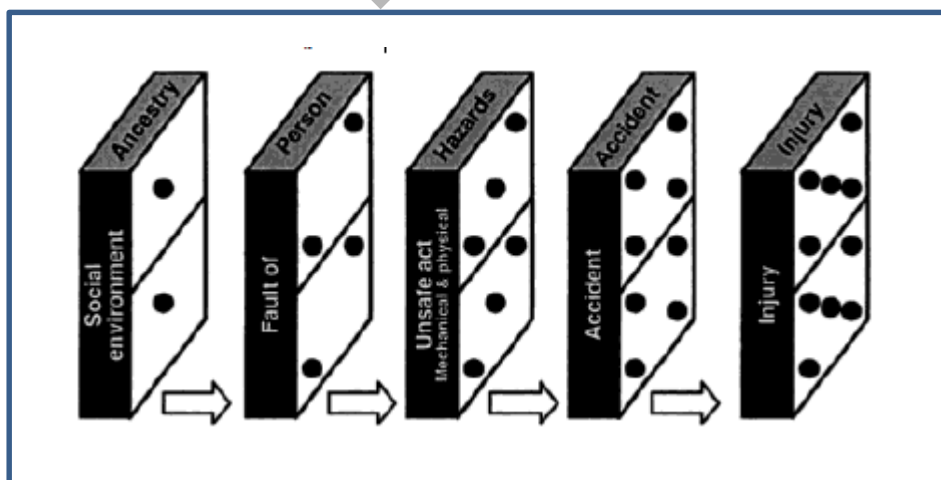
(Sumber :Mustazar et.al, 2009)

2.5.3 Model DDD-E

Terdapat pelbagai model ID yang ada seperti ADDIE, waterfall, Dick and Carey, Hannafin and Peck serta Gerlach and Ely (Ivers & Barron, 2006). Setiap fasa mempunyai proses yang hampir sama dan ianya mampu menghasilkan aplikasi yang baik dan mantap. Pada tahun 1998 model DDD-E telah dibangunkan oleh Ivers dan Borron. Model ini mempunyai empat fasa iaitu *Decide*, *Design*, *Develop* dan *Evaluate*. Dalam pembangunan aplikasi reka bentuk simulasi 3D untuk latihan keselamatan di bengkel perabot akan mengintegrasikan fasa yang ada di dalam model DDD-E iaitu fasa *decide* dan *design* yang berada dalam komponen pertama iaitu analisa, fasa *develop* pula berada dalam komponen reka bentuk/pembangunan dan fasa *evaluate* berada dalam komponen penilaian.

2.5.4 Teori Domino- H.W Heinrich

Terdapat pelbagai teori penyebab kemalangan yang telah dibangunkan oleh penyelidik. Salah satunya ialah Teori Domino Heinrich (C.Ray & David, 2009). Menurut Teori Domino Heinrich penyebab kemalangan adalah hubungkait dengan beberapa jujukan peristiwa. Terdapat lima faktor (domino) penyebab kemalangan yang telah dikenal pasti iaitu persekitaran sosial, kesalahan diri, kelakuan yang tidak selamat, kemalangan dan akhir sekali kecederaan.



Rajah 2.5: Teori Domino Heinrich

(Sumber: C.Ray et. al, 2009)

Dalam rajah 2.5 menunjukkan situasi dimana kemalangan berlaku disebabkan oleh persekitaran sosial yang berhubungkait dengan kesalahan diri dan seterusnya terjadi kelakuan yang tidak selamat yang menyebabkan kemalangan seterusnya menyebabkan kecederaan.

2.5.5 Teori Pembangunan Sosial Albert Bandura

Masalah tingkah laku dalam kalangan remaja menjadi punca pada pelbagai masalah sosial. Tingkah laku agresif merupakan sebahagian daripada masalah tingkah laku remaja. Teori Pembelajaran Sosial yang diperkenalkan oleh Albert Bandura sesuai untuk digunakan bagi menyelesaikan masalah yang melibatkan tingkah laku agresif. Teori Pembelajaran Sosial didefinisikan sebagai satu pembelajaran yang berlaku dengan memerhati tingkah laku orang lain Bandura (1977). Ini bermaksud persekitaran akan mempengaruhi tingkah laku.

Di dalam teori Pembelajaran Sosial yang diperkenalkan oleh Bandura terdapat 4 komponen penting yang mempengaruhi tingkah laku manusia melalui persekitaran. Pertama melalui melalui peneguhan (*reinforcement*) dan kedua melalui pembelajaran peniruan (*observational learning*). Melalui cara bagaimana tingkah laku kita mempengaruhi sekitar dan menghasilkan peneguhan (*reinforcement*) dan peluang untuk diperhatikan oleh orang lain (*observational opportunity*). Ini dapat dilihat melalui sikap kanak-kanak yang suka memerhati tingkah laku kartun kegemaran mereka serta meniru aksi tersebut.

2.6 KAJIAN LEPAS TERHADAP APLIKASI i-SAFE

2.6.1 *Development of 3D Virtual Electric Safety Training by Applying National Electric Safety Code (NESI)*

Dalam kajian yang dilakukan oleh Sayli Bhide, Bibi Ibrahim dan Luis Rubelo (2015) yang bertajuk *Development of 3D Virtual Electric Safety Training by Applying National Electric Safety Code (NESI)* yang membangunkan latihan simulasi keselamatan

elektrik yang mengaplikasikan *National Electric Safety Code* (NESC) di dalamnya. Dalam latihan simulasi ini, pengkaji membangunkan persekitaran sebenar keadaan kilang untuk memudahkan pekerja lebih memahami jika berlakunya kemalangan di tempat kerja. Simulasi ini menunjukkan daripada permulaan kerja di dalam kilang sehingga berakhir di luar persekitaran kilang. Terdapat 6 senario yang dibangunkan oleh pengkaji.

Pada Rajah 2.6 menunjukkan senario simulasi latihan elektrik menggunakan alatan PPE. Pengguna perlu memakai alatan keselamatan yang sesuai semasa membuat latihan simulasi. Pengguna perlu memilih alatan keselamatan yang sesuai untuk membolehkan pemain terhindar dari bahaya semasa menjalani latihan. Melalui pemilihan ini membantu pengguna untuk memahami keperluan setiap alatan keselamatan yang disediakan. Antaranya ialah seperti sarung tangan keselamatan digunakan untuk mengelakkan berlakunya kemalangan pada anggota tangan seperti terkena alatan tajam.



Rajah 2.6 Senario simulasi latihan elektrik menggunakan PPE

(Sumber: Sayli Bhide et. al, 2015)

Rajah 2.7 menunjukkan pagar yang dibina mengikut peraturan keselamatan yang telah ditetapkan. Papan tanda keselamatan juga telah diletakkan pada pagar tersebut sebagai satu tanda amaran bahaya dan perlu mengikut tanda amaran keselamatan yang sedia ada.



Rajah 2.7: Pagar yang di bina mengikut peraturan keselamatan
(Sumber: Sayli Bhide et. al, 2015)

2.6.2 *Graphical Symbol Application For Safety Sign in a Work Zone*

Dalam Kajian dibangunkan oleh Ainur Musifirah Shuib (2015) yang bertajuk *Graphical Symbol Application For Safety Sign in a Work Zone* yang membangunkan simbol keselamatan dengan lebih berkesan khususnya di kilang. Kajian ini lebih memfokuskan pada mesin *stamping*. Mesin ini merupakan mesin yang paling kerap berlaku kemalangan di kilang. Pengkaji mengenal pasti masalah yang wujud pada pekerja antaranya ada sesetengah pekerja asing yang mempunyai masalah dalam pemahaman Bahasa Inggeris dan kekurangan kemahiran membaca di kalangan pekerja tempatan dan asing menyebabkan kurang kefahaman terhadap simbol yang sedia ada.

Selain itu, kekurangan pendedahan dikalangan pekerja terhadap simbol amaran keselamatan di kilang dan mesin dan akhir sekali tiada amaran keselamatan dan kemalangan yang standard di kawasan kerja. Oleh itu, pengkaji telah membangunkan

beberapa jenis aplikasi grafik simbol yang mengintegrasikan mesej yang dinamik untuk amaran keselamatan di zon kerja. Pengkaji juga telah mengukuhkan lagi ciri-ciri aplikasi simbol grafik yang akan menghubungkan prinsip reka bentuk simbol seperti bentuk dan warna.



Rajah 2.8: Simbol pakaian keselamatan yang telah dibangunkan

(Sumber : Ainur, 2015)

2.6.3 Safety Land

Safety Land merupakan permainan simulasi yang berkaitan dengan keselamatan internet. Permainan *safety land* ini, boleh dimain secara atas talian dan pengguna memerlukan rangkaian internet. Pengguna akan memasuki beberapa persekitaran iaitu seperti perpustakaan, restoran, bank dan pusat beli belah. Apabila memasuki ke dalam tempat tersebut, pengguna perlu menjawab beberapa soalan untuk menguji tahap kefahaman berkaitan dengan keselamatan internet. Jika pengguna berjaya menjawab kesemua soalan, pengguna dapat meneruskan ke tempat yang seterusnya. Jika tidak dapat menjawab dengan betul, pengguna akan diberi jawapan yang betul untuk meneruskan ke tempat yang seterusnya.



Rajah 2.9: Paparan antara muka utama *safety land*

(Sumber : att.com)

2.7 CADANGAN KAJIAN SIMULASI 3D i-Safe

Dengan penghasilan simulasi i-Safe ini diharap dapat memudahkan lagi mereka mendapatkan maklumat mengenai peraturan keselamatan di bengkel. Dalam masa yang sama dapat meningkatkan lagi pengetahuan mereka terhadap peraturan dan cara penggunaan bengkel dengan betul dan lebih selamat.

Paparan simulasi 3D latihan keselamatan di bengkel perabot i-Safe perlu lebih interaktif dengan gabungan grafik yang menarik, animasi yang realistik, audio yang jelas serta maklumat yang diperlukan haruslah mencukupi.

2.8 KESIMPULAN

Kesimpulannya, pelaksanaan reka bentuk kandungan simulasi 3D latihan kemalangan di bengkel perabot ini menjadi salah satu medium informasi keselamatan yang interaktif bagi pelajar di bengkel perabot. Teori utama yang digunakan ialah teori domino kemalangan dan model kompetensi iceberg (spencer & spencer) dan Teori Pembangunan Sosial Bandurra. Kandungan simulasi i-Safe yang bakal dilaksana akan memfokuskan kepada kemalangan dan cara penggunaan mesin yang betul. Pelaksanaan analisis awal dan juga reka bentuk awal akan dibincangkan pada Bab III iaitu metodologi kajian.

Pusat Sumber
FTSM

BAB III

METODOLOGI KAJIAN

3.1 PENDAHULUAN

Bab III ini menghuraikan dengan terperinci mengenai metodologi kerangka kajian iaitu model reka bentuk simulasi 3D untuk latihan keselamatan di bengkel perabot (i-Safe) yang menggunakan hasil integrasi model DDD-E. Metodologi kajian bagi reka bentuk i-Safe ini menggunakan teori Domino Kemalangan (Teori Heinrich), Teori Pembelajaran Sosial Bandurra, dan Teori Kompetensi Iceberg (Spencer & Spencer). Bab ini juga menghuraikan secara terperinci tiga fasa utama iaitu fasa analisa, fasa reka bentuk/ pembangunan dan juga fasa terakhir itu fasa penilaian.

Dalam bab ini akan menyentuh secara terperinci dua komponen utama iaitu komponen reka bentuk/pembangunan dan komponen penilaian. Pada bahagian komponen reka bentuk/penilaian i-Safe ini akan menyentuh bagaimana aplikasi i-Safe ini dihasilkan bermula daripada proses mereka bentuk papan cerita, pemodelan, animasi dan akhir sekali pengeditan. Pada bahagian penilaian reka bentuk i-Safe pula akan menghuraikan tentang pengumpulan hasil data dari soal selidik terhadap pensyarah, pembantu bengkel dan juga pelajar yang menggunakan bengkel perabot serta dapatan dari temu bual.

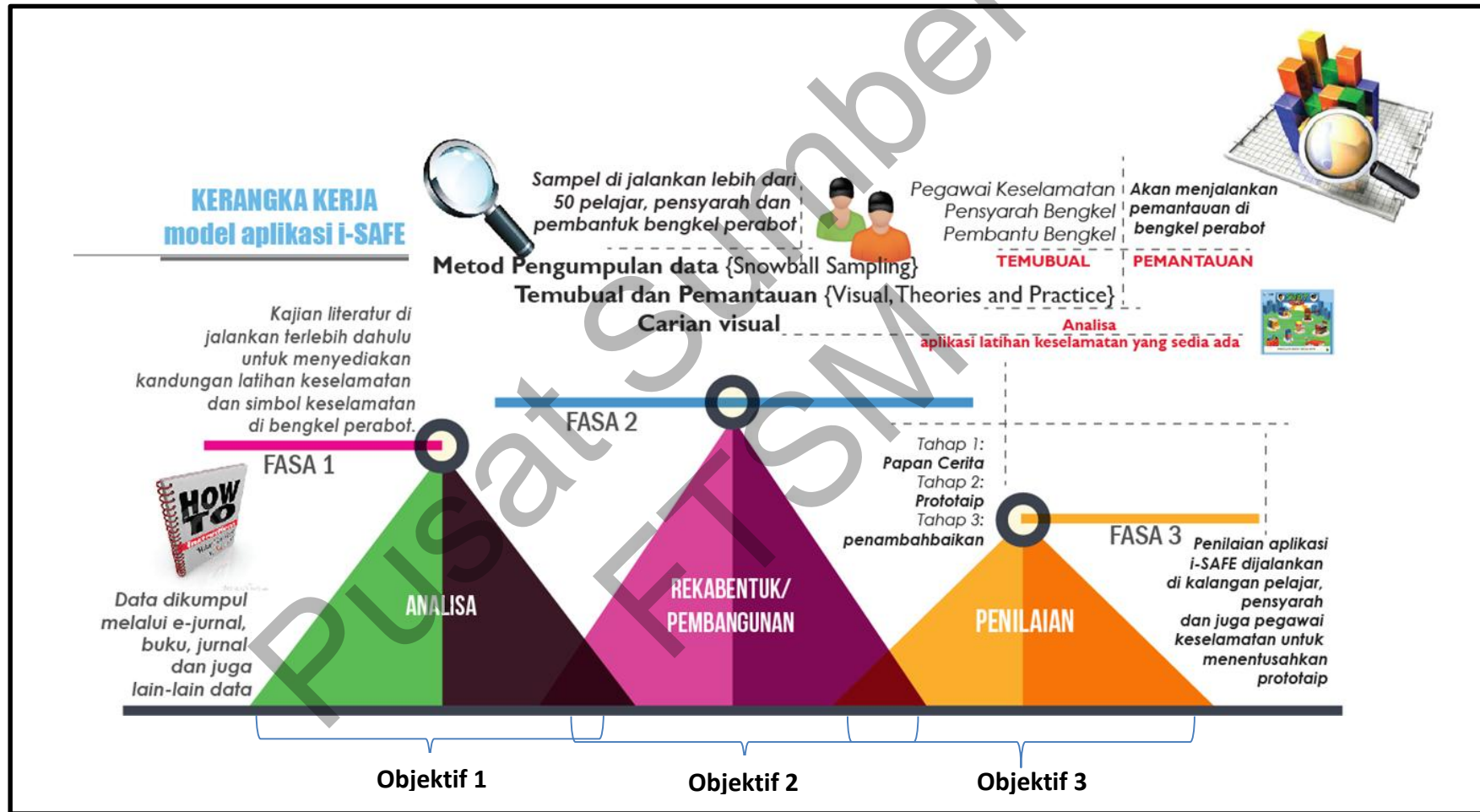
3.2 METODOLOGI KAJIAN

Dalam pelaksanaan sesuatu kajian, perancangan yang teliti adalah penting bagi memastikan reka bentuk simulasi 3D yang ingin dibangunkan siap pada masa yang telah ditetapkan dan tanpa ralat. Pembangunan mestilah mengikut proses atau prosedur. Dalam komponen reka bentuk/pembangunan diintegrasikan dari Model DDD-E. Rajah 3.1

menunjukkan model metodologi kajian reka bentuk simulasi 3D untuk latihan keselamatan di bengkel perabot (i-Safe) melibatkan gabungan antara tiga fasa utama iaitu Analisa, Reka bentuk/Pembangunan dan Penilaian.

Dalam fasa analisa keperluan segala maklumat seperti masalah kajian, matlamat dan objektif kajian telah dikenal pasti. Bagi fasa reka bentuk awal, metodologi dan spesifikasi pelaksanaan dikenal pasti serta reka bentuk kandungan peraturan keselamatan dihasilkan. Papan cerita model konsepsi dan juga carta proses pembangunan aplikasi dihasilkan dalam fasa reka bentuk terperinci. Dalam fasa reka bentuk/pembangunan juga, aplikasi simulasi i-Safe ini dibangunkan dengan menggunakan perisian Autodesk MAYA. Manakala dalam fasa penilaian, soal selidik kebolegunaan aplikasi yang dibangunkan dijalankan menggunakan borang soal selidik.

Pusat Sumber
FTSM



Rajah 3.1 Metodologi Kajian model Reka bentuk i-Safe

Jadual 3.1: Kaedah dan Teknik kajian

Persoalan Kajian	Objektif	Kaedah dan Teknik
Sejauh manakah pemahaman pelajar berkenaan langkah-langkah keselamatan dan cara mencegah kemalangan semasa di bengkel perabot	Meningkatkan tahap pemahaman pelajar terhadap langkah-langkah keselamatan dan cara mencegah kemalangan semasa di bengkel perabot	Melakukan kajian awal menggunakan kaji selidik untuk mendapatkan keperluan kandungan dan komponen reka bentuk yang sesuai untuk i-Safe.
Bagaimanakah cara dalam membantu pelajar untuk meningkatkan kefahaman tentang langkah-langkah keselamatan dan cara mencegah kemalangan semasa di bengkel perabot?	Membangunkan prototaip yang dapat mewujudkan satu medium reka bentuk yang berinformasi pada pelajar dalam skop keselamatan bengkel perabot.	Melakukan rujukan kajian lepas, menganalisis hasil tinjauan awal dan melakukan temu bual bersama pakar keselamatan bagi menentusahkan kandungan yang sesuai untuk pembangunan reka bentuk i-Safe.
Sejauh mana keberkesanan sistem yang sedia ada dalam membantu kefahaman pelajar mengenai langkah-langkah keselamatan serta mengelakkan berlakunya kemalangan?	Melaksanakan penilaian kebolegunaan dan keberkesanan reka bentuk i-Safe untuk meningkatkan pengetahuan mengenai keselamatan dan langkah pencegahan di bengkel perabot.	Melakukan penilaian akhir dengan menggunakan kaedah soal selidik untuk mengetahui kebolegunaan dan keberkesanan reka bentuk simulasi i-Safe.

3.3 FASA 1 : ANALISIS KEPERLUAN

Fasa analisis keperluan adalah penting untuk mengetahui dan mengenalpasti spesifikasi alatan yang sesuai, pernyataan masalah, objektif dan skop kajian. Selain dari itu dalam fasa ini juga akan menentukan kriteria pengguna. Untuk kajian ini kriteria pengguna yang diperlukan adalah dari kalangan pensyarah, pembantu bengkel dan pelajar.

3.3.1 Spesifikasi Sistem

Spesifikasi system untuk reka bentuk simulasi i-Safe yang diperlukan di dalam proses pelaksanaan kajian ini terbahagi kepada dua bahagian iaitu spesifikasi perkakasan dan perisian. Penggunaan perkakasan dan perisian yang sesuai dapat membantu pembangun untuk menghasilkan aplikasi dengan lebih lancar dan dapat disiapkan dalam jangka masa yang telah ditetapkan. Di antara perkakasan yang digunakan dalam proses pelaksanaan aplikasi simulasi i-Safe ini ialah:

- Mac OS X
- RAM 10 Ghz
- Ruang Storan 1 Tera
- Pemacu DVD-RW
- LCD 15"
- Pembesar Suara
- Kad Grafik
- Papan Kekunci

Beberapa perisian telah dipilih untuk digunakan dalam pembangunan aplikasi simulasi 3D i-Safe ini. Antaranya ialah:

- *Autodesk MAYA 2015*
- *Autodesk MAYA 2016*
- *Adobe Photoshop*
- *Adobe Illustrator*
- *Adobe Premier*
- *Sony Sound Forge Pro 10.0*

3.4 PENGUMPULAN DATA

Teknik pengumpulan data yang dipilih adalah menggunakan dua kaedah iaitu kaedah kuantitatif melalui soal selidik dan kualitatif melalui kaedah temu bual. Kaedah ini akan dapat mengetahui segala keperluan, masalah, objektif dan skop yang bakal digunakan dalam proses reka bentuk aplikasi simulasi 3D i-Safe .

3.4.1 Soal Selidik

Teknik soal selidik telah digunakan untuk mendapat maklumat kandungan yang diperlukan oleh aplikasi simulasi 3D i-Safe dan juga untuk menilai kesedaran serta pengetahuan orang ramai khususnya pelajar terhadap isu keselamatan di bengkel perabot. Soal selidik yang dibangunkan dibina berdasarkan kajian lepas dan telah mendapatkan pengesahan dari pakar keselamatan bengkel.

Terdapat dua set soal selidik telah dibina. Soal selidik pertama disediakan dalam kajian awal untuk mengetahui pengetahuan pelajar terhadap isu keselamatan di bengkel perabot. Set soal selidik kedua pula disediakan pada kajian akhir iaitu penilaian kebolegunaan aplikasi simulasi i-Safe. Set soal selidik ini telah diedarkan kepada pengguna yang terdiri daripada pensyarah, pembantu makmal dan pelajar untuk mengukur tahap kesedaran dan pengetahuan mereka terhadap keselamatan dan langkah pencegahan kemalangan di bengkel perabot sebelum dan selepas penggunaan aplikasi simulasi 3D i-Safe ini.

Soal selidik yang digunakan adalah jenis soal selidik tertutup dan satu soalan terbuka yang menggunakan skala likert dan dikotomi. Sampel sasaran iaitu golongan pensyarah, pembantu bengkel dan pelajar adalah dari Kolej Kemahiran Tinggi MARA Rembau, N. Sembilan. Seramai 24 responden yang terdiri daripada 15 orang pelajar, 8 orang pensyarah dan seorang pembantu bengkel. Soal selidik pertama dijalankan di dalam kelas selama 15 minit.

3.4.2 Temu Bual

Teknik temu bual digunakan dalam mendapatkan keperluan kandungan yang perlu bagi reka bentuk simulasi i-Safe. Segala dapatan temu bual digunakan dalam pembangunan aplikasi i-Safe ini. Temu bual merupakan teknik pengumpulan data yang melibatkan interaksi bersemuka (*face-to-face*) atau melalui percakapan telefon antara penyelidik dengan orang yang ditemu bual (responden). Sesi temu bual dijalankan untuk mendapatkan maklumat dan pengesahan kandungan aplikasi simulasi 3D i-Safe. Kaedah ini dijalankan bersama dengan pensyarah. Kaedah temu bual terbahagi kepada tiga teknik

yang berbeza iaitu temu bual berstruktur, temu bual separa berstruktur dan temu bual tidak berstruktur.

Di dalam kajian ini, temu bual separa berstruktur digunakan untuk mendapatkan data dan maklumat tentang langkah keselamatan secara asasnya dan langkah pencegahan kepada kemalangan khususnya di bengkel perabot. Temu bual ini di buat dengan pensyarah dari jabatan Reka bentuk Perabot untuk mengumpul data mengenai kemalangan yang berlaku di bengkel perabot secara umum dan langkah keselamatan yang perlu. Hasil dari temu bual yang diperolehi digunakan sebagai kandungan dan panduan dalam membangunkan reka bentuk aplikasi simulasi 3D i-Safe dalam fasa rekebentuk/pembangunan nanti. Antara isi kandungan penting yang dimasukkan dalam reka bentuk simulasi i-Safe ialah kepentingan simbol keselamatan, langkah keselamatan semasa dibengkel, *Standard of Procedure* (SOP) mesin, langkah pencegahan kemalangan dan faktor berlakunya kemalangan di bengkel perabot.

Temu bual dilakukan dengan pensyarah dari Kolej Kemahiran Tinggi MARA Rembau iaitu Encik Azizi bin Ahmad dan juga pembantu bengkel perabot Encik Hamizan yang berpengalaman melebihi 10 tahun dalam bidang pembengkelan. Penkaji bertanyakan pendapat mereka mengenai amalan keselamatan dan pematuhan peraturan keselamatan di bengkel perabot serta tahap pematuhan SOP dalam kalangan pelajar. Data kemalangan di bengkel perabot turut diperolehi. Antara hasil temu bual yang telah dijalankan dengan pakar keselamatan mendapati kesedaran tentang keselamatan bengkel dikalangan pelajar perabot di KKTM Rembau masih lagi rendah, penambahbaikan medium informasi keselamatan perlu ditingkatkan dan kesedaran untuk mengelakkan berlakunya kemalangan perlu dipertingkatkan.

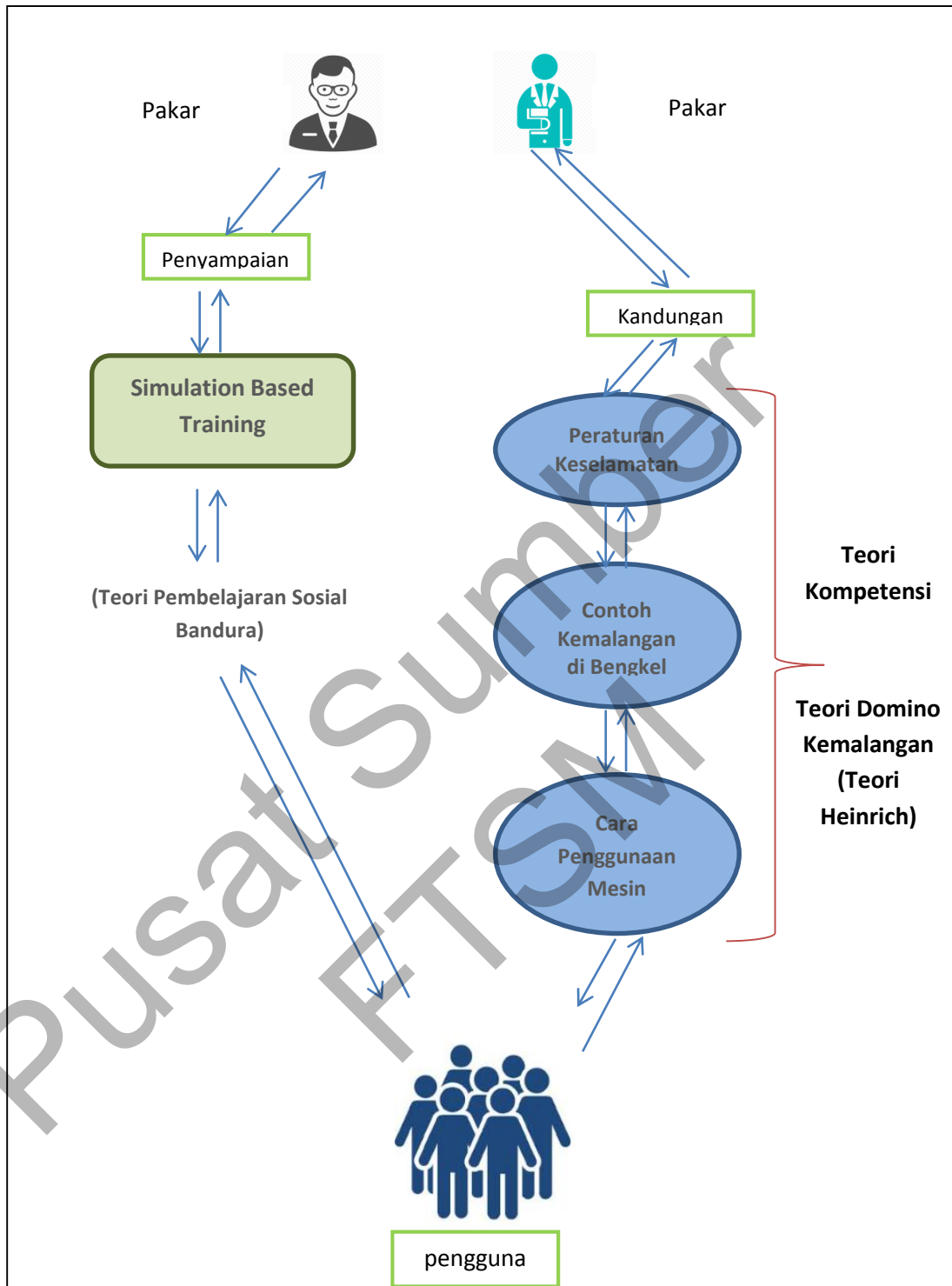
3.5 FASA 2: REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN

Reka bentuk awal juga dikenali sebagai reka bentuk konsep dan reka bentuk seni bina. Untuk simulasi yang telah dicadangkan dalam kajian ini, langkah pertama ialah membangunkan *mockup drawing* iaitu dalam bentuk papan cerita yang mewakili gambaran keseluruhan isi kandungan dan *scene* yang bakal dibina. Papan cerita untuk reka bentuk simulasi i-Safe ini diterangkan dengan lebih mendalam lagi di dalam Bab

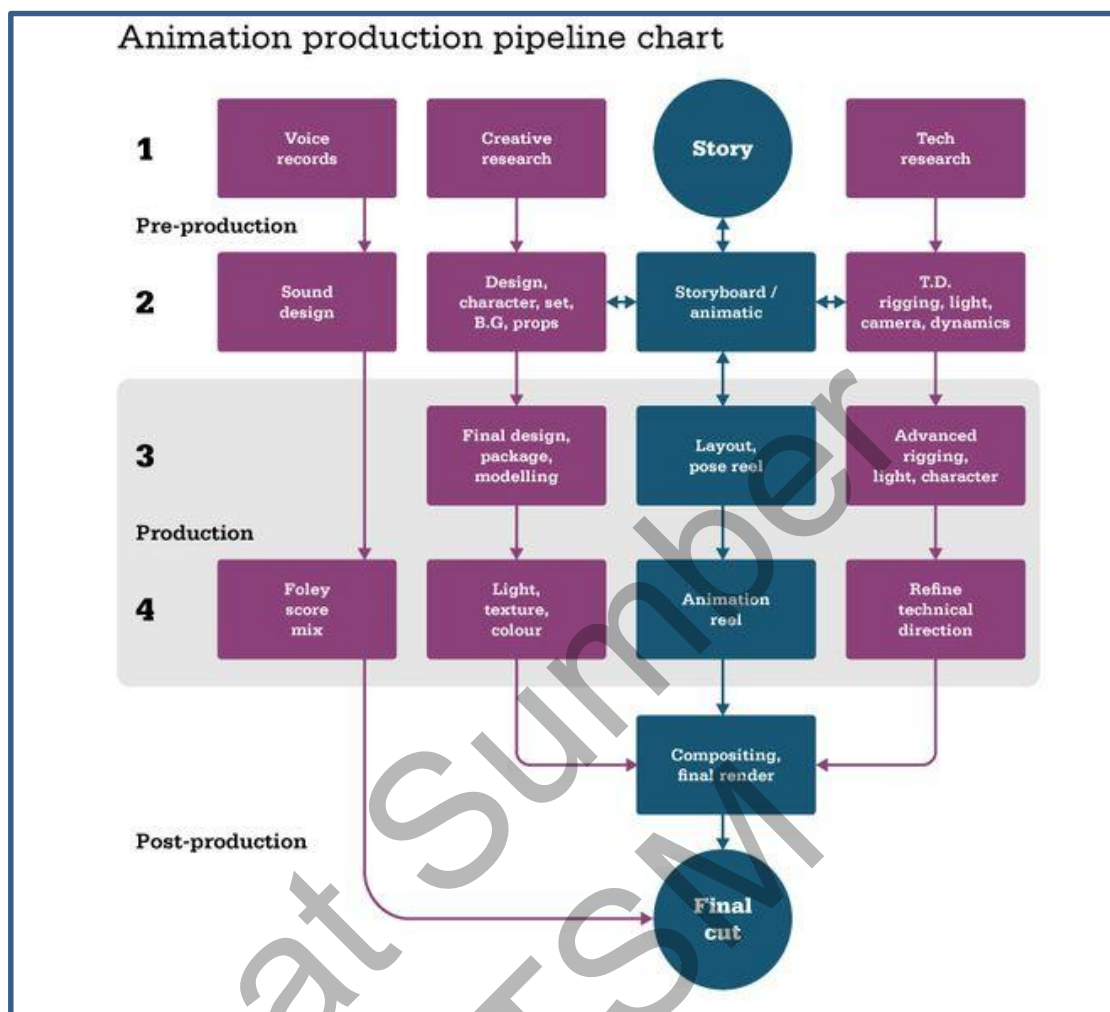
IV. Fasa ini bertujuan memberikan gambaran awal reka bentuk anantara muka reka bentuk aplikasi simulasi 3D i-Safe. Rajah 3.3 menunjukkan proses pembangunan aplikasi simulasi 3D i-Safe yang mesti diikuti.

Untuk reka bentuk simulasi i-Safe, ciri-ciri watak, persekitaran dan alatan bengkel yang dimodelkan adalah berdasarkan pada papan cerita yang dibangunkan sebelumnya. Langkah seterusnya adalah pemetaan tekstur, modul yang menghurai kaedah yang digunakan untuk menambah tekstur pada model 3D yang telah dibangunkan. Manakala langkah animasi menghuraikan cara untuk menganimasikan model 3D tersebut. Pada langkah pengeditan, diuraikan bagaimana *scene* yang dianimasikan digabungkan untuk melengkapkan satu simulasi penuh dan pada tahap ini suara, bunyi, elemen multimedia tambahan seperti teks, video, grafik dimasukkan sekali.

Pusat Sumber
FTSM



Rajah 3.2: Model Konseptual Aplikasi Simulasi 3D i-Safe



Rajah 3.3: Carta pembangunan produksi animasi
(Sumber: creativeskillset.org)

Proses pembangunan simulasi i-Safe adalah dibangunkan berdasarkan carta pembangunan animasi yang perlu melalui 3 fasa yang utama iaitu pra-produksi, produksi dan pos produksi. Dalam penghasilan reka bentuk aplikasi simulasi 3D i-Safe ini, fasa pra-produksi adalah pada penghasilan konsep keseluruhan dan papan cerita. Manakala pada fasa produksi adalah pada pemodelan dan animasi. Dan akhir sekali untuk fasa pos produksi adalah proses pengeditan dan penambahbaikan dilakukan. Dengan langkah-langkah ini penghasilan sesuatu animasi akan menjadi lebih mudah dan cepat.

3.5.1 Papan Cerita

Untuk memulakan sesuatu pembangunan apa jua reka bentuk, konsep sesuatu reka bentuk perlu di fikirkan terlebih dahulu. Dalam kajian ini, konsep aplikasi simulasi 3D i-Safe divisualkan dalam bentuk papan memudahkan pembangunan reka bentuk aplikasi simulasi 3D i-Safe ini pada fasa pemodelan nanti. Papan cerita disediakan pada peringkat awal proses reka bentuk. Papan cerita adalah satu siri lukisan yang menggambarkan kandungan bagi aplikasi yang akan dibangunkan. Ia juga divisualkan sebagai susunan berturutan dalam bentuk imej.

Terdapat beberapa jenis papan cerita antaranya ialah, Papan Cerita Produksi (*Production Storyboard*), Papan Cerita Lembaran Konsep atau Lukisan (*Conceptual Sheet or Painting Storyboard*), Papan Cerita TV (*TV Storyboard*), Papan Cerita Animatik (*Animatic Storyboard*) dan Papan Cerita Digital (*Digital Storyboard*). Untuk kajian ini, kaedah papan cerita Lembaran Konsep atau Lukisan (*Conceptual Sheet or Painting Storyboard*) digunakan.



Rajah 3.4: Papan Cerita Reka bentuk Simulasi i-safe halaman 1

Pada rajah 3.4, rajah 3.5 dan rajah 3.6 menunjukkan papan cerita aplikasi simulasi 3D i-Safe yang telah dibangunkan menggunakan konsep papan cerita jenias Lembaran Konsep atau Lukisan. Setiap halaman papan cerita i-Safe mengandungi 6 kotak yang menunjukkan *scene* dalam aplikasi simulasi i-Safe.



Rajah 3.5: Papan Cerita Rekabentuk Simulasi i-safe halaman 2

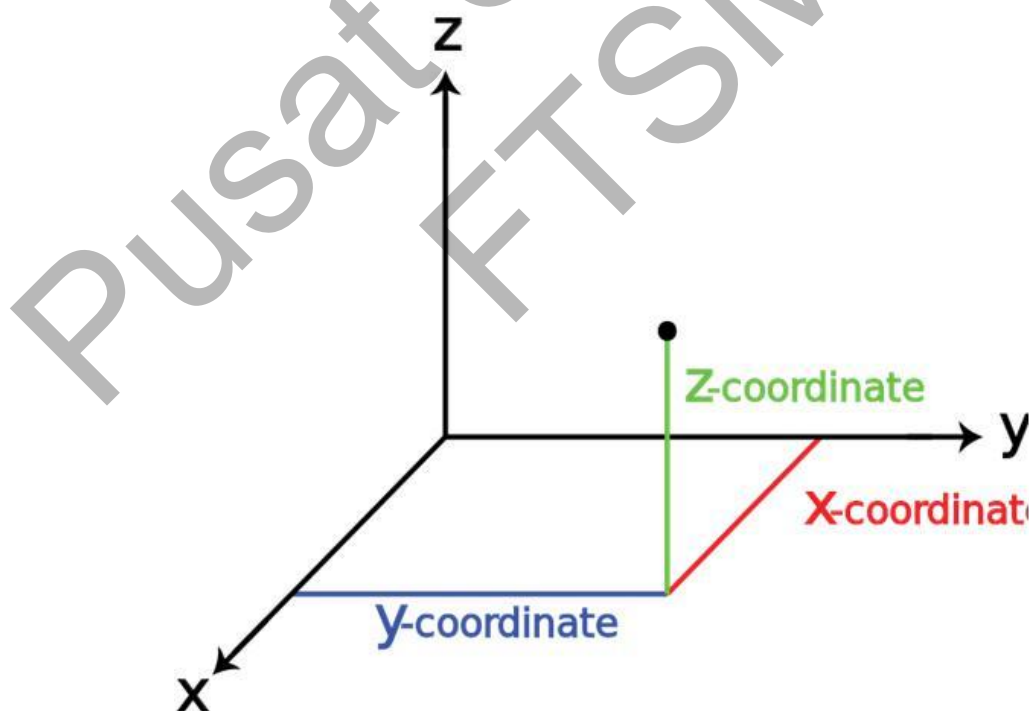


Rajah 3.6: Papan Cerita Rekabentuk Simulasi i-safe halaman 3

3.5.2 Pemodelan

Persekitaran grafik boleh mengandungi pelbagai jenis objek seperti bangunan, pokok dan batu. Untuk menghasilkan persekitaran yang realistik, penggunaan objek yang bertepatan dan mempunyai ciri-ciri model yang diinginkan tersebut adalah penting. Untuk kajian ini, model yang akan dibangunkan adalah berdasarkan gambaran sebenar bengkel perabot di Kolej Kemahiran Tinggi MARA Rembau. Termasuklah mesin-mesin yang ada, alatan dan bahan yang digunakan serta gambaran watak pelajar yang akan mengoperasikan mesin tersebut.

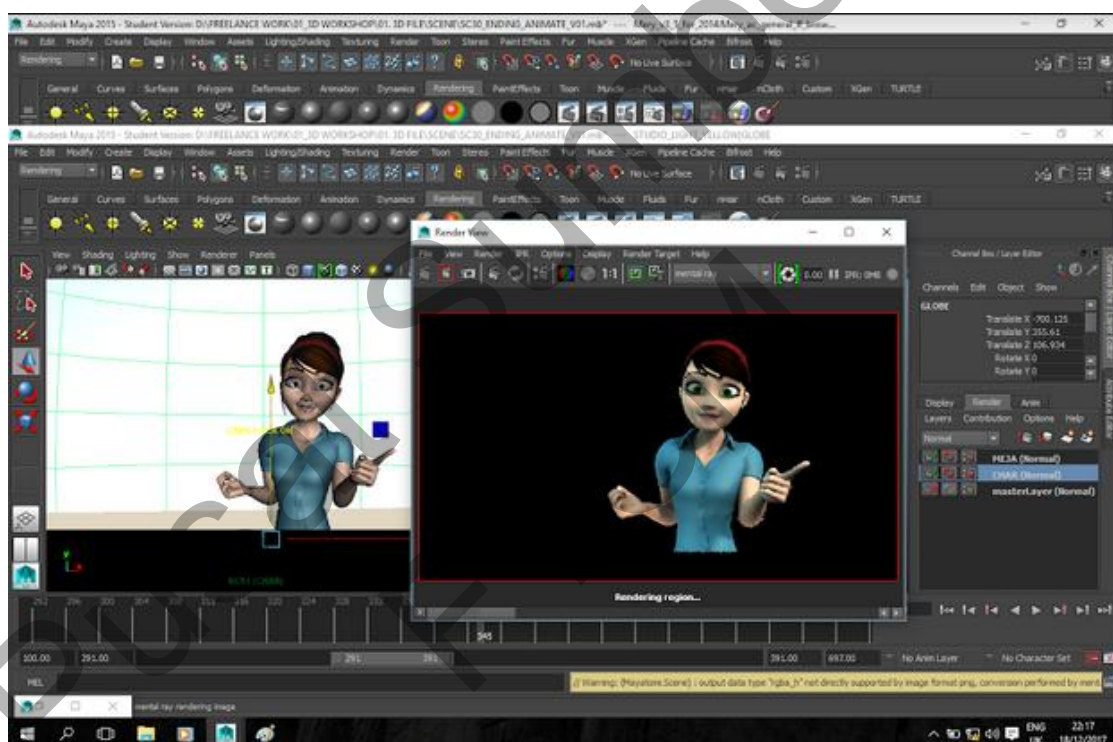
Simulasi yang dicadang merupakan dari pandangan atas ke bawah. Semua model watak, persekitaran dan alatan di buat dalam bentuk tiga dimensi (3D). Model-model 3D ini dihasilkan menggunakan perisian Autodesk MAYA. Rajah 3.11 menunjukkan koordinat paksi 3D di mana ianya menggambarkan objek yang dihasilkan dalam bentuk 3 dimensi menggunakan perisian Autodesk MAYA.



Rajah 3.7: Koordinat paksi 3D

3.5.3 Watak

Watak akan dibangunkan secara 3D mengikut papan cerita yang di buat sebelum ini. Untuk kajian ini, watak perempuan digunakan untuk bahagian montaj. Watak perempuan itu akan memberikan gambaran keseluruhan aplikasi simulasi 3D i-Safe. Bagi watak kedua, watak pelajar lelaki sebagai mewakili model pelajar di dalam aplikasi simulasi 3D i-Safe dengan memakai pakaian bengkel. Pada Rajah 3.12 menunjukkan proses penghasilan animasi bagi watak perempuan menggunakan perisian Autodesk MAYA.



Rajah 3.8: Penganimasian watak perempuan

3.5.4 Persekitaran

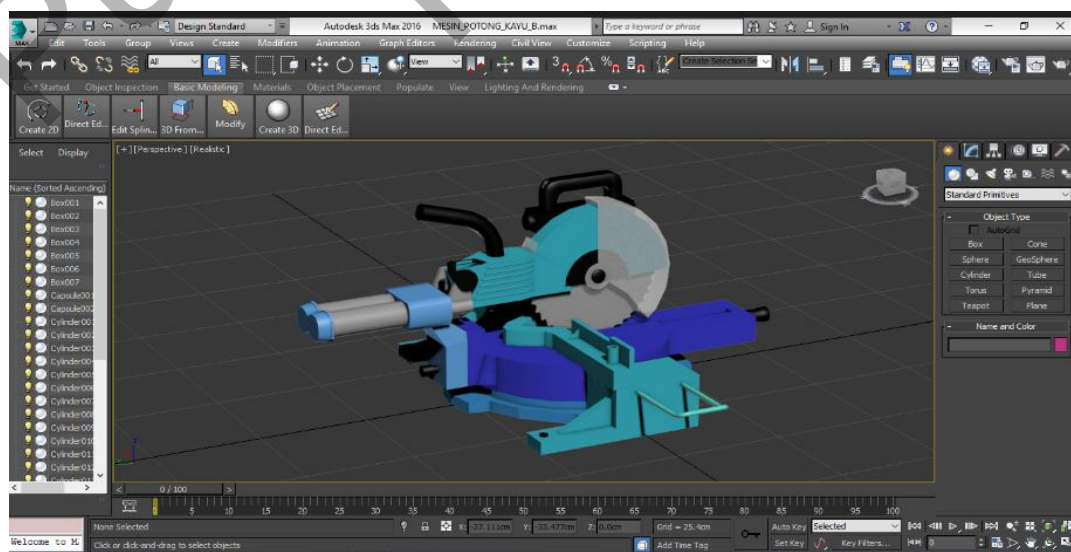
Dalam reka bentuk aplikasi simulasi 3D i-Safe, watak pelajar akan menjalankan kerja kayu pada tempat tertentu di persekitaran bengkel kayu di Kolej Kemahiran Tinggi Mara Rembau. Oleh itu, suasana persekitaran bengkel perabot dibangunkan dalam persekitaran tiga dimensi. Model yang perlu dibina adalah dinding, bumbung dan tingkap. Rajah 3.9 menunjukkan contoh persekitaran di dalam bengkel perabot di KKTM Rembau.



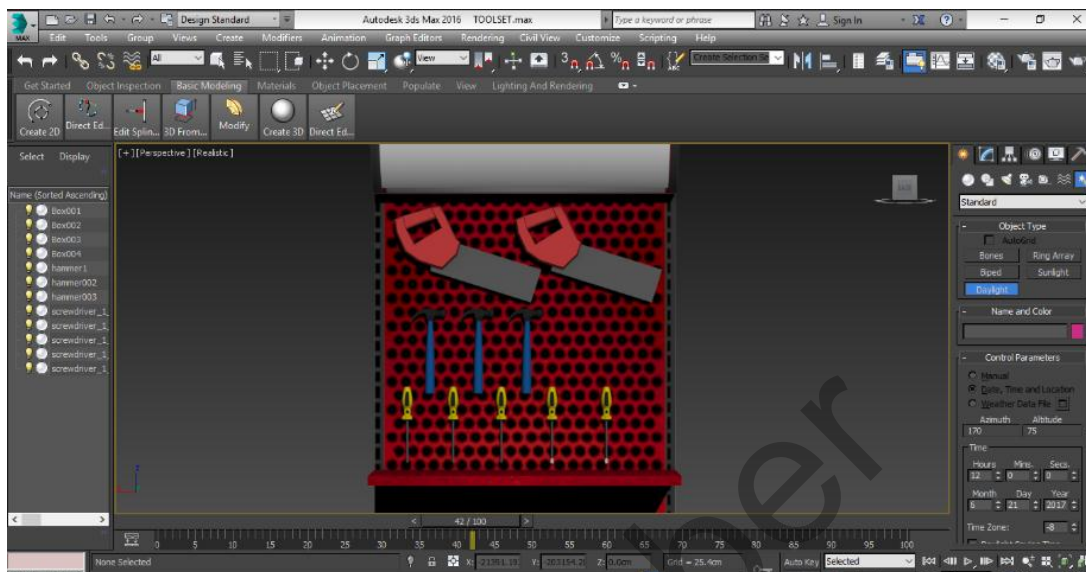
Rajah 3.9: Persekitaran bengkel perabot Kolej Kemahiran Tinggi MARA Rembau

3.5.5 Bahan dan Alatan

Dalam reka bentuk aplikasi simulasi 3D i-Safe ini, watak lelaki yang dibangunkan akan menggunakan alatan-alatan tertentu mengikut keperluan proses kerja. Antara alatan yang digunakan seperti tukul, mesin pengetam dan juga gergaji. Alatan ini juga akan dibangunkan dalam bentuk 3D. Rajah 3.14 dan Rajah 3.15 menunjukkan contoh alatan yang dibangunkan yang diambil di bengkel perabot.



Rajah 3.10: Contoh mesin di Bengkel Perabot



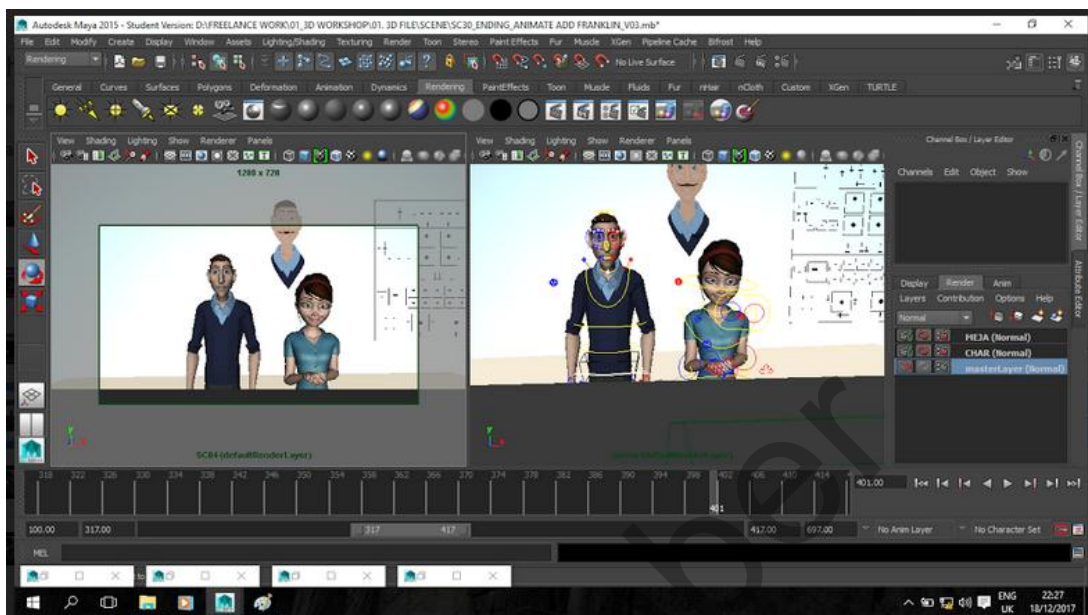
Rajah 3.11: Contoh alatan di Bengkel Perabot

3.5.6 Animasi

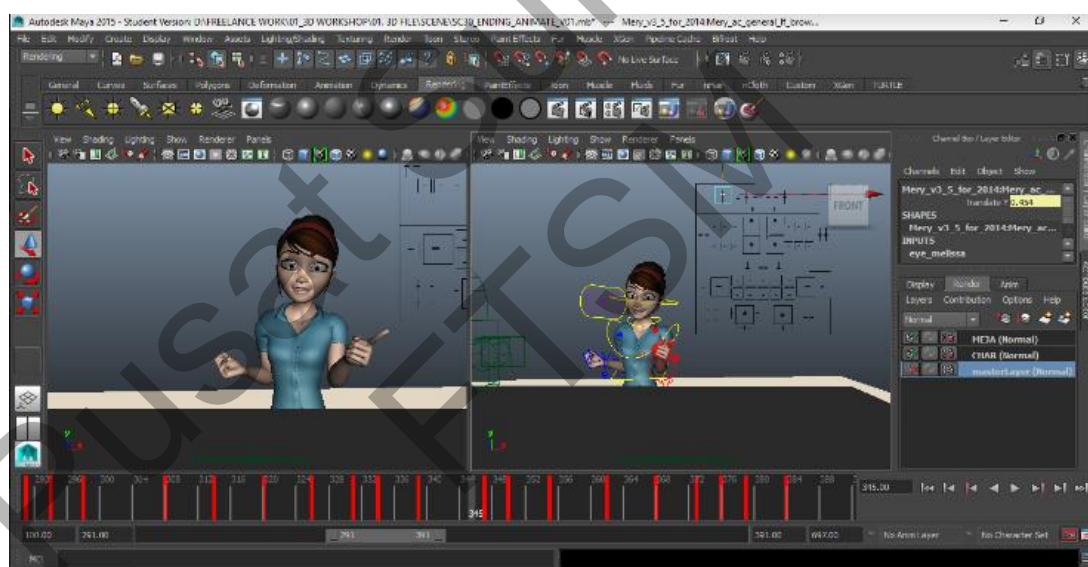
Animasi boleh ditakrifkan seperti membuat objek bergerak atau berubah bentuk dalam satu jangka masa yang dikehendaki. Objek boleh dianimasikan dalam pelbagai cara, iaitu:

- i. Menggerakkan seluruh objek
- ii. Mengubah bentuk objek
- iii. Pergerakan watak melalui anggota

Dalam animasi tradisional 2D, setiap *scene* dalam pembangunan animasi biasanya dilukis secara manual dengan menggunakan tangan. Namun, apabila digabungkan, sedikit perbezaan pergerakan dalam setiap *scene* akan menghasilkan ilusi pergerakan yang dipanggil animasi. Untuk reka bentuk aplikasi simulasi 3D i-Safe ini, animasi 3D yang digunakan adalah teknik mengubah sudut objek dengan cara mengawal objek tersebut. Pada rajah 3.11 dan rajah 3.12 menunjukkan proses penghasilan animasi watak perempuan dan watak lelaki menggunakan perisian Autodesk MAYA. Animasi yang dihasilkan mengikut pada *scene* yang telah divisualkan dalam papan cerita.



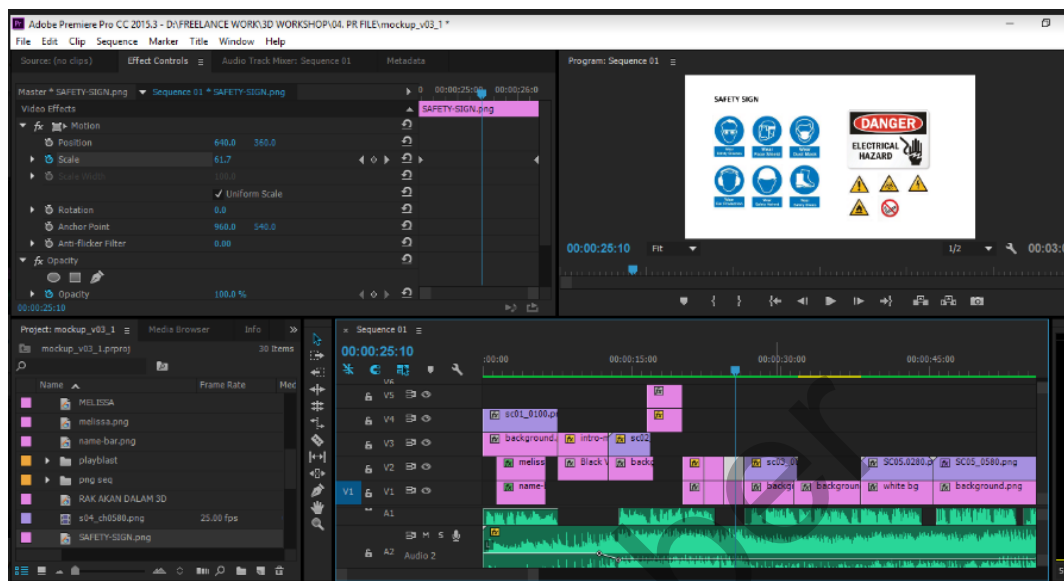
Rajah 3.12: Proses penghasilan animasi pada watak menggunakan perisian Autodesk MAYA



Rajah 3.13: Proses penghasilan animasi watak perempuan menggunakan perisian Autodesk MAYA

3.5.7 Pengeditan

Proses terakhir dalam pos produksi iaitu fasa yang melibatkan penambahan efek bunyi, suara dan juga efek-efek lain yang dirasakan sesuai. Pada fasa ini juga, setiap *scene* yang dihasilkan dalam perisian Autodesk MAYA digabungkan menggunakan perisian Adobe Premier dan ditambah teks dalam bentuk 2D pada bahagian kredit dan juga bahagian akhir simulasi. Rajah 3.13 menunjukkan antara muka perisian Adobe Premier semasa proses pengeditan dilakukan.



Rajah 3.14: Proses pengeditan menggunakan *Adobe Premier*

3.6 KAJIAN AWAL REKA BENTUK SIMULASI 3D i-Safe

Kajian awal reka bentuk simulasi i-Safe ini melibatkan seramai 24 orang responden dalam kalangan pensyarah, pembantu bengkel dan pelajar. Pengumpulan data ini telah dilakukan di dalam Kolej Kemahiran Tinggi MARA Rembau, Negeri Sembilan. Kajian awal ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui tahap pemahaman dan pengetahuan pelajar tentang isu keselamatan di bengkel perabot untuk digunakan semasa pembangunan aplikasi simulasi 3D i-Safe nanti.

3.6.1 Instrumen Kajian Awal

Borang soal selidik telah digunakan sebagai instrumen kajian awal yang terdiri daripada tiga bahagian iaitu Bahagian A; Latar Belakang Responden, Bahagian B; Budaya Keselamatan dan Bahagian C; Medium Informasi Keselamatan.

3.6.2 Analisis Bahagian B Kajian Awal Pelaksanaan Reka Bentuk Simulasi i-Safe

Jadual 3.2 senarai soalan soal selidik bahagian B untuk analisis awal reka bentuk simulasi i-Safe. Bahagian soal selidik ini terdiri daripada 19 soalan dan ia menggunakan skala *likert* 1-5 iaitu 1; sangat tidak setuju, 2; tidak setuju, 3; setuju dan tidak, 4; setuju, 5; sangat setuju.

Jadual 3.2: Senarai Soalan Bahagian B – Budaya Keselamatan

No	Soalan
1	Keselamatan adalah satu keutamaan dalam fikiran saya apabila menyelesaikan kerja
2	Rakan sekerja memberi tips bagaimana untuk bekerja dengan selamat antara satu sama lain
3	Peraturan dan prosedur keselamatan diikuti dengan teliti
4	Saya sedia maklum mengenai langkah-langkah keselamatan yang sedia ada di bengkel
5	Kadang-kadang saya tidak diberi masa yang cukup untuk melakukan pekerjaan dengan selamat
6	Pengurusan bertindak tegas apabila kebimbangan keselamatan dibangkitkan
7	Saya faham peraturan keselamatan untuk tugas saya
8	Ia adalah penting kepada saya untuk memberi penekanan berterusan terhadap keselamatan.
9	Saya terlibat dengan isu-isu keselamatan di tempat kerja
10	Saya sangat digalakkan untuk melaporkan keadaan yang tidak selamat
11	Di tempat kerja saya, pengurusan tutup mata terhadap isu-isu keselamatan
12	Saya jarang bimbang tentang kecederaan yang berlaku di bengkel
13	Secara peribadi ,saya merasakan bahawa isu-isu keselamatan adalah aspek yang sangat tidak penting dalam tugas saya
14	Beberapa peraturan dan prosedur keselamatan di bengkel adalah tidak begitu praktikal
15	Saya boleh mempengaruhi kesihatan dan prestasi keselamatan di sini
16	Pengurusan mengamalkan dasar buka pintu mengenai isu-isu keselamatan

Jadual 3.3: Analisis Kajian Awal Soalan Bahagian B

NO	SOALAN	N	MIN	SISIHAN PIAWAI
1	Aplikasi3D mudah digunakan	23	1.6522	.93462
2	Aplikasi3D mampu membantu memupuk sifat positif	23	1.5217	.79026
3	Paparan antara muka aplikasi 3D lebih menarik dan mesra	23	1.4783	.73048
4	Kandungan Informasi 3D jelas dan senang difahami	23	1.4348	.72777
5	Paparan peraturan keselamatan dalam 3D menarik dan mudah difahami	23	1.3913	.72232
6	Gabungan beberapa elemen multimedia dalam 3D menarik minat	23	1.3478	.71406
7	Animasi menarik dalam 3D menambahkan lagi pemahaman	23	1.3913	.89133

bersambung...

...sambungan				
8	Reka bentuk 3D dibangunkan realistik menambah pemahaman	23	1.5652	.99206
9	Tip dan informasi dalam 3D meningkatkan pengetahuan	23	1.6087	.78272
10	Lebih faham peraturan keselamatan untuk melaksanakan tugas	23	1.4348	.72777
11	Aplikasi simulasi i-safe membantu meningkatkan pemahaman dan mengulanginya	23	1.3913	.78272
12	Animasi watak dalam 3D menjadikan penyampaian kandungan lebih menarik	23	1.5652	.78775
13	Simulasi 3D penggunaan mesin meningkatkan pemahaman menggunakan mesin	23	1.4783	.79026
14	Lebih yakin mengoperasikan mesin di bengkel guna aplikasi 3D	23	1.5652	.72777

Berdasarkan Jadual 3.3 kita dapat lihat nilai min antara 4.54-4.65 menunjukkan responden sangat setuju dengan pernyataan 'Saya sangat digalakkan untuk melaporkan keadaan yang tidak selamat'. Min yang ditunjukkan pada pernyataan tersebut ialah 4.54 menunjukkan ianya sangat setuju. Responden sangat setuju untuk melaporkan jika terdapat keadaan yang tidak selamat di bengkel. Pernyataan yang paling tinggi nilai minnya ialah 'Keselamatan adalah satu keutamaan dalam fikiran saya apabila menyelesaikan kerja' dengan nilai minnya 4.6522. Kesimpulan yang boleh dibuat ialah, responden sedar akan kepentingan menjaga keselamatan ketika di bengkel kita menyelesaikan kerja. Ini menunjukkan responden sangat setuju untuk menjadikan isu keselamatan sebagai yang paling diutamakan ketika di bengkel.

Seterusnya untuk nilai min 3.125-3.5 menunjukkan responden yang setuju atau tidak dengan pernyataan yang diberikan. Pernyataan yang mewakili nilai min 3.1250 iaitu 'Beberapa peraturan dan prosedur keselamatan di bengkel adalah tidak begitu praktikal'. Terdapat responden yang bersetuju dan ada yang tidak bersetuju dengan pernyataan tersebut. Ini mungkin kerana masih terdapat beberapa peraturan dan prosedur keselamatan di bengkel yang masih perlu ditambah baik. Pernyataan untuk nilai min 3.50 ialah 'Kadang-kadang saya tidak diberi masa yang cukup untuk melakukan pekerjaan dengan selamat'. Ada responden yang setuju dengan pernyataan ini dan ini mungkin adalah salah satu sebab berlakunya kemalangan di bengkel.

Untuk nilai min yang paling rendah iaitu antara 2.50-2.91. Nilai min ini menunjukkan responden tidak setuju dengan pernyataan yang diberikan. Pernyataan yang mewakili min paling rendah iaitu 2.500 ialah ‘Saya jarang bimbang tentang kecederaan yang berlaku di bengkel’. Nilai min ini menunjukkan kebanyakan responden tidak setuju dengan pernyataan tersebut. Ini menunjukkan responden masih mengambil berat sekiranya berlaku kecederaan semasa di bengkel. Pernyataan ‘Secara peribadi, saya merasakan bahawa isu-isu keselamatan adalah aspek yang sangat tidak penting dalam tugas saya’, menunjukkan min 3.91 iaitu paling tinggi tidak setuju. Di sini boleh dirumuskan iaitu responden mengambil berat tentang isu keselamatan dan merasakan prosedur keselamatan di bengkel perlu ditambah baik lebih lagi untuk meningkatkan pengetahuan pelajar tentang kepentingan menjaga keselamatan di bengkel perabot khususnya.

3.6.3 Analisis Bahagian C Kajian Awal Pelaksanaan Reka Bentuk Simulasi i-Safe

Jadual 3.4 menyenaraikan soalan 1-14 kajian awal pelaksanaan reka bentuk simulasi i-Safe yang dijalankan. Jadual 3.5 menunjukkan analisis pengetahuan Medium Informasi Keselamatan pada bahagian soalan C. Soal selidik ini terdiri dari 14 soalan dan menggunakan jenis skala *likert* 1-5 iaitu 1; sangat tidak setuju, 2; tidak setuju, 3; setuju dan tidak, 4; setuju, 5; sangat setuju.

Jadual 3.4: Senarai soalan Bahagian C - Medium Informasi Keselamatan

No	Soalan
1	Saya tahu kerja yang perlu saya lakukan setiap hari di bengkel dan prosedur yang perlu diikuti
2	Saya faham simbol-simbol keselamatan sedia ada di bengkel.
3	Saya tahu tanggungjawab kerja saya semasa di bengkel kerja
4	Saya faham dengan maksud yang disampaikan melalui SOP kerja yang disediakan di bengkel.
5	Saya tahu langkah, prosedur dan kaedah yang perlu diikuti untuk melaksanakan kerja.
6	Di bengkel kerja disediakan informasi langkah-langkah keselamatan dalam bentuk simbol.
7	Simbol-simbol keselamatan yang terdapat di bengkel memudahkan lagi kerja saya.
8	Simbol-simbol keselamatan di bengkel membantu saya untuk membuat langkah seterusnya jika berlaku kemalangan.
9	Penggunaan Teks pada simbol keselamatan memudahkan saya untuk memahami langkah-langkah keselamatan di bengkel.
10	Saya mengambil berat penggunaan simbol keselamatan di sekitar bengkel.

bersambung...

...sambungan

11	Saya mengambil berat penggunaan langkah keselamatan ketika mengendalikan mesin di bengkel.
12	Penggunaan visual, teks, simbol dan ikon pada langkah keselamatan membantu saya memahami langkah keselamatan dengan lebih baik.
13	Keselamatan dan kesihatan adalah salah satu keutamaan saya dalam menjalankan kerja.
14	Pada setiap mesin ada disediakan SOP penggunaan dan juga langkah keselamatan yang perlu.

Jadual 3.5: Analisis Kajian awal soalan Bahagian C

QUESTION NO.	QUESTION	MEAN	STD. DEVIATION
1	tahu kerja yang perlu dilakukan dan prosedur setiap hari	4.2083	.72106
2	faham simbol2 keselamatan	4.3333	.56466
3	tahu tanggungjawab kerja di bengkel	4.4583	.58823
4	faham dengan maksud yang disampaikan oleh SOP	4.1667	.81650
5	tahu langkah,prosedur dan kaedah yang perlu diikuti	4.2083	.58823
6	disediakan informasi langkah keselamatan dalam bentuk symbol	4.1250	.67967
7	simbol keselamatan memudahkan kerja	4.2083	.88363
8	simbol membantu membuat langkah seterusnya jika berlaku kemalangan	4.1250	.74089
9	penggunaan teks simbol keselamatan memudahkan	4.2083	.77903
10	mengambil berat penggunaan simbol	4.0417	.75060
11	mengambil berat langkah keselamatan ketika menggunakan mesin	4.1667	.76139
12	penggunaan visual,teks,simbol dan ikon membantu memahami	4.3333	.63702
13	keselamatan dan kesihatan adalah satu keutamaan	4.2500	.53161
14	pada setiap mesin disediakan SOP dan langkah keselamatan	4.2500	.67566

Merujuk jadual 3.5 menunjukkan analisis kajian awal untuk soalan bahagian C adalah bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai medium informasi keselamatan yang sesuai disediakan di bengkel perabot khususnya. Daripada statistik dapat kita lihat responden yang bersetuju dengan pernyataan 'Penggunaan teks pada simbol keselamatan memudahkan saya untuk memahami langkah-langkah keselamatan di bengkel'. Nilai min untuk pernyataan tersebut ialah 4.208 menunjukkan responden sangat setuju dengan penggunaan teks pada simbol keselamatan. Oleh itu, satu reka bentuk amalan keselamatan yang lebih interaktif di bangunkan.

Penyataan yang mempunyai nilai 4.04 iaitu 'Saya mengambil berat penggunaan simbol keselamatan di sekitar bengkel' menunjukkan responden masih lagi mengambil berat dengan simbol keselamatan di bengkel. Jika simbol keselamatan yang lebih interaktif akan lebih membantu pelajar untuk memahami peraturan keselamatan di bengkel perabot khususnya.

3.6.4 Rumusan Kajian Awal

Rumusan yang boleh dibuat hasil daripada dapatan kajian awal yang diperolehi pada soalan soal selidik ialah masih terdapat lagi pengguna yang kurang mempunyai kesedaran tentang kepentingan menjaga amalan keselamatan di bengkel perabot. Terdapat juga responden yang mengambil berat penggunaan simbol keselamatan yang terdapat di bengkel perabot bersetuju untuk menambahbaik informasi peraturan keselamatan dengan lebih interaktif dan jelas. Selain itu, responden juga bersetuju untuk menambahbaik medium informasi SOP mesin dengan menggunakan kaedah yang lebih baik. Dengan adanya medium informasi keselamatan yang lebih interaktif dan menarik dapat membantu pelajar memahami dan mengambil berat dengan peraturan keselamatan di bengkel perabot.

3.7 KESIMPULAN

Bab ini telah membicarakan tentang model kajian keseluruhan reka bentuk simulasi i-Safe yang terdiri daripada fasa yang utama iaitu fasa Analisa, fasa Reka bentuk dan pembangunan dan akhir sekali fasa Penilaian. Kaedah yang digunakan untuk membina model watak pelajar, menganimasikan model dalam simulasi telah pun dibincangkan dalam bab ini. Oleh itu, setiap tahap akan diikuti untuk memastikan penilaian pada reka bentuk simulasi i-Safe dalam Bab 4 nanti dapat di buat dengan lebih baik.

Pusat Sumber
FTSM

BAB IV

REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN

4.1 PENDAHULUAN

Di dalam Bab IV memperjelaskan lagi tentang kajian awal dan dapatan kajian yang diperoleh daripada responden khususnya pelajar dalam mendapatkan keperluan maklumat tentang pengetahuan amalan keselamatan di bengkel perabot. Perincian setiap modul pembangunan dan proses pelaksanaan aplikasi simulasi 3D i-Safe dibincangkan dan dihuraikan dengan lebih terperinci di dalam bab ini. Selain itu bab ini juga turut membincangkan tentang antara muka reka bentuk aplikasi simulasi 3D i-Safe yang telah dibangunkan dengan menggunakan gabungan pelbagai elemen.

4.2 REKA BENTUK AWAL MODEL SIMULASI 3D LANGKAH KESELAMATAN DI BENGKEL PERABOT i-SAFE

Untuk pembangunan sesuatu reka bentuk memerlukan perancangan yang teliti. Ini bagi memastikan setiap gerak kerja yang melibatkan masa, tenaga dan kos adalah berada dalam kadar yang bersesuaian seterusnya reka bentuk tersebut dapat dibangunkan berdasarkan idea asal yang telah dirancang.

4.2.1 Reka Bentuk Kandungan

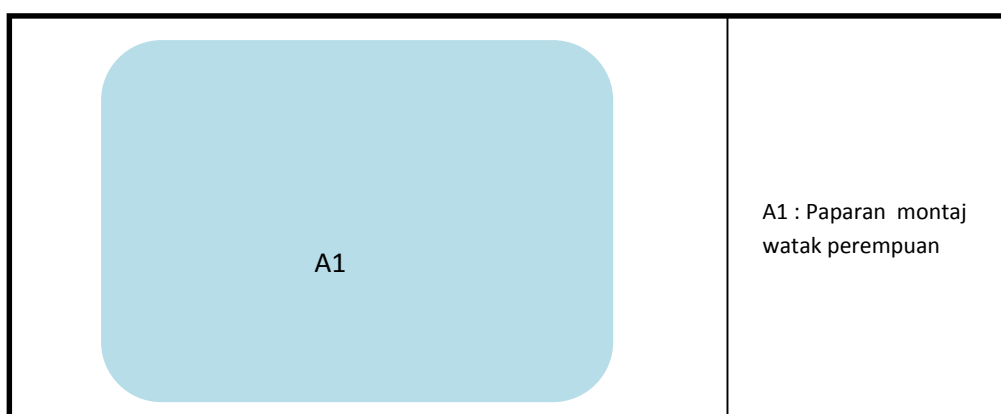
Reka bentuk kandungan aplikasi simulasi 3D i-Safe ini adalah berdasarkan soal selidik yang telah dijalankan semasa kajian awal dan hasil yang diperolehi ialah seperti rajah 4.1 melalui lakaran papan cerita.



Rajah 4.1: Lakaran Papan Cerita Aplikasi Simulasi 3D i-Safe

4.2.2 Reka Bentuk Papan Cerita

Penggunaan papan cerita berasal dari awal tahun 1900, dikenali di dalam bentuk komik dan pada tahun 1930 pula, juruanimasi seperti Walt Disney mempopularkan penggunaan papan cerita di dalam proses perancangan untuk membuat filem animasi (De Lange & Mitchell, 2012). Papan cerita di hasilkan bagi memudahkan pembangun untuk membangunkan aplikasi yang diinginkan. Papan cerita dibangunkan juga bertujuan untuk menjelaskan setiap ciri yang terdapat pada aplikasi yang akan dibangunkan nanti. Rajah 4.2 menunjukkan papan cerita pengenalan yang digunakan di dalam kajian ini.



Rajah 4.2: Papan cerita montaj simulasi i-Safe