



TUGAS AKHIR - KI141502

SIMULASI EVAKUASI BENCANA KEBAKARAN PADA JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA ITS BERBASIS TEKNOLOGI GOOGLE CARDBOARD

**MUHAMMAD FERDINANSYAH ARIGHI
NRP. 5112 100 057**

**Dosen Pembimbing 1
Dr. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom.**

**Dosen Pembimbing 2
Ridho Rahman Hariadi, S.Kom., M.Sc.**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016**

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



FINAL PROJECT - KI141502

**FIRE DISASTER EVACUATION SIMULATION IN
THE DEPARTMENT OF INFORMATICS
ENGINEERING ITS BASED ON GOOGLE
CARDBOARD TECHNOLOGY**

**MUHAMMAD FERDINANSYAH ARIGHI
NRP. 5112 100 057**

**Advisor 1
Dr. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom.**

**Advisor 2
Ridho Rahman Hariadi, S.Kom., M.Sc.**

**INFORMATICS DEPARTMENT
Faculty of Information Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016**

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN

SIMULASI EVAKUASI BENCANA KEBAKARAN PADA JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA ITS BERBASIS TEKNOLOGI GOOGLE CARDBOARD

Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada

Rumpun Mata Kuliah Interaksi Grafika dan Seni
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

MUHAMMAD FERDINANSYAH ARIGHI

NRP. 5112 100 057

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir
Dr. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom.
NIP: 19771217 200312 1 001 (pembimbing 1)

Ridho Rahman Hariadi, S.Kom., M.Sc.
NIP: 19870213 201404 1 001 (pembimbing 2)

SURABAYA

Juni, 2016

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

SIMULASI EVAKUASI BENCANA KEBAKARAN PADA JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA ITS BERBASIS TEKNOLOGI GOOGLE CARDBOARD

Nama Mahasiswa : Muhammad Ferdinansyah Arighi
NRP : 5112 100 057
Jurusan : Teknik Informatika FTIf-ITS
Dosen Pembimbing I : Dr. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom.
Dosen Pembimbing II : Ridho Rahman Hariadi, S.Kom., M.Sc.

ABSTRAK

Pada saat terjadi bencana kebakaran pada suatu tempat seringkali terjadi kepanikan. Kepanikan ini akan bertambah seiring dengan ketidaktahuan akan apa yang harus dilakukan pada saat genting tersebut. Berbagai macam simulasi telah menunjukkan bagaimana proses evakuasi yang benar, serta mengikuti jalur evakuasi yang telah ditetapkan. Simulasi yang diberikan terkadang menggunakan api yang dapat membahayakan keselamatan dari peserta simulasi. Cara lain yang lebih modern dan aman adalah dengan menggunakan perangkat lunak simulasi, namun penggunaan perangkat lunak simulasi pada umumnya masih belum bisa merepresentasikan kejadian yang sesungguhnya.

Dewasa ini, perkembangan teknologi virtual reality semakin pesat. Hal ini dibuktikan dengan penggunaan teknologi virtual reality yang dapat dijalankan pada perangkat bergerak seperti smartphone. Aplikasi virtual reality juga semakin bertambah dan beberapa memberikan berbagai macam manfaat. Teknologi ini sendiri memungkinkan kita untuk melihat dan merasakan langsung lingkungan dari dunia virtual yang telah dibuat. Google adalah salah satu perusahaan yang tertarik mengembangkan teknologi ini untuk perangkat mobile. Google Cardboard merupakan teknologi virtual reality untuk perangkat bergerak yang telah dikenal luas karena harga yang terjangkau dan kemudahan dalam penggunaannya.

Tugas Akhir ini bertujuan untuk membangun aplikasi simulasi yang dapat membantu warga Jurusan Teknik Informatika ITS dalam melakukan evakuasi saat terjadi bencana kebakaran pada gedung tersebut dengan memanfaatkan teknologi google cardboard. Dengan menggunakan virtual reality maka simulasi yang dilakukan tidak perlu membahayakan keselamatan responden, serta dapat memberikan efek nyata lingkungan gedung Teknik Informatika ITS saat terjadi kebakaran. Penggunaan aplikasi ini sebagai media pengganti simulasi evakuasi tradisional juga dapat menghemat biaya dan waktu.

Kata kunci: Virtual Reality, Google Cardboard, Simulasi Evakuasi, Mobile, Smartphone, Teknik Informatika ITS, Perangkat Bergerak.

FIRE DISASTER EVACUATION SIMULATION IN THE DEPARTMENT OF INFORMATICS ENGINEERING ITS BASED ON GOOGLE CARDBOARD TECHNOLOGY

Student Name : Muhammad Ferdinansyah Arighi
NRP : 5112 100 057
Major : Teknik Informatika FTIf-ITS
Advisor I : Dr. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom.
Advisor II : Ridho Rahman Hariadi, S.Kom., M.Sc.

ABSTRACT

In the event of fire disaster in a place often a panic occurred. This panic will grow in line with the ignorance of what to do at the critical time. Various kinds of simulations have shown how the evacuation process is right and follow the evacuation route which has been determined. Given simulated sometimes use a fire that may endanger the safety of the participants of the simulation. Another way is more modern and secure is to use simulation software, but the use of simulation software in general still can not represent the actual events.

Today, the development of virtual reality technology is more rapidly. This is evidenced by the use of virtual reality technology can run on mobile devices such as smartphones. Virtual reality applications are also increasing and some provide a wide range of benefits. This technology alone allows us to see and experience the environment of a virtual world that has been created. Google is one of the companies that are interested in developing this technology for mobile devices. Google Cardboard is a virtual reality technology for mobile devices that have been widely known for affordability and ease of use.

This final project aim is to build a simulation application that can help people in the Department of Informatics ITS to evacuate in a time there's a fire disaster in the building by utilizing google cardboard. By using virtual reality simulations, we do not

have to compromise the safety of the respondents and can provide tangible environmental effects of Informatics ITS building during a fire. Use of this application as a substitute for evacuation simulation traditional media can also save costs and time.

Keywords: Virtual Reality, Google Cardboard, Evacuation Simulation, Mobile, Smartphone, Informatics Engineering ITS, Mobile Device.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas segala karunia dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Simulasi Evakuasi Bencana Kebakaran pada Jurusan Teknik Informatika ITS Berbasis Teknologi Google Cardboard”.

Pengerjaan tugas akhir ini penulis lakukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer di Program Studi S-1 Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung selama proses pengerjaan tugas akhir ini hingga selesai, antara lain:

1. Allah SWT atas segala karunia dan rahmat-Nya yang telah diberikan selama ini.
2. Keluarga penulis, Ibu Laily Badriana, Adik Muhammad Farhan Naufal, Almarhum Ayah Muhammad Ariansyah, dan juga keluarga besar penulis yang telah banyak mendukung penulis dalam mengerjakan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam pengerjaan tugas akhir ini.
4. Bapak Ridho Rahman Hariadi, S.Kom., M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam pengerjaan tugas akhir ini.
5. Rizky Vabiyanti Saraswati yang selalu memberikan semangat kepada penulis agar dapat segera menyelesaikan perkuliahan.
6. Teman dekat penulis yang selalu mendukung penulis selama menjalani kuliah dan teman penulis yang

senantiasa memberikan masukan serta membantu dalam pengerjaan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis menerima dengan rendah hati kritik dan saran untuk pembelajaran dan perbaikan ke depannya. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat yang sebaik-baiknya.

Surabaya, Juni 2016

Muhammad Ferdinansyah Arighi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
KODE SUMBER	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Metodologi	3
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 <i>Virtual Reality (VR)</i>	7
2.2 <i>Unity3D Game Engine</i>	7
2.3 <i>Google Cardboard</i>	8
2.4 <i>Cardboard Controls +</i>	9
2.5 <i>Cardboard SDK</i>	9
2.6 <i>Simulation Game</i>	9
2.7 <i>Collision</i>	9
2.8 <i>Global Illumination</i>	10
2.9 <i>Instantiate</i>	10
2.10 <i>Gyroscope</i>	10
2.11 Aplikasi Terkait.....	11
2.12 Simulasi Evakuasi Kebakaran pada Gedung Bertingkat... 11	
2.13 Penggunaan Tabung Pemadam Api	12
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	15
3.1 Analisis.....	15
3.1.1 Analisis Permasalahan	15
3.1.2 Analisis Kebutuhan.....	16

3.1.3	Deskripsi Umum Aplikasi.....	17
3.1.4	Identifikasi Pengguna.....	18
3.2	Perancangan Aplikasi.....	18
3.2.1	Perancangan Diagram Kebutuhan.....	19
3.2.2	Perancangan Model.....	25
3.2.3	Perancangan Antarmuka.....	32
3.2.4	Perancangan Kontrol.....	35
3.2.5	Perancangan Simulasi.....	36
3.2.6	Perancangan Skenario.....	37
3.2.7	Perancangan Permainan.....	38
BAB IV	IMPLEMENTASI.....	41
4.1	Lingkungan Implementasi.....	41
4.2	Implementasi Antarmuka Aplikasi.....	42
4.2.1	Implementasi Main Menu.....	42
4.2.2	Implementasi Memasuki Skenario.....	44
4.2.3	Implementasi Game Over.....	48
4.2.4	Implementasi Finish.....	49
4.2.5	Implementasi In Game Menu.....	51
4.3	Implementasi Model.....	52
4.3.1	Implementasi Partikel.....	52
4.3.2	Implementasi Tabung Pemadam.....	54
4.3.3	Implementasi Objek.....	56
4.3.4	Implementasi Petunjuk.....	59
4.4	Implementasi Kontrol.....	60
4.4.1	Implementasi Kontrol Berjalan.....	60
4.4.2	Implementasi Kontrol Penggunaan Tabung Pemadam.....	61
BAB V	PENGUJIAN DAN EVALUASI.....	63
5.1	Lingkungan Uji Coba.....	63
5.2	Skenario Pengujian Fungsionalitas.....	64
5.2.1	Skenario Pengujian Pemilihan Menu Awal.....	64
5.2.2	Skenario Menutup Petunjuk.....	65
5.2.3	Skenario Berjalan.....	66
5.2.4	Skenario Membuka Pintu.....	66
5.2.5	Skenario Mencapai Titik Evakuasi.....	67

5.2.6 Skenario Mengambil Tabung Pemadam.....	69
5.2.7 Skenario Menggunakan Tabung Pemadam.....	70
5.2.8 Skenario In Game Menu.....	71
5.2.9 Skenario Kalah.....	72
5.3 Pengujian Pengguna.....	74
5.3.1 Prosedur Pengujian.....	74
5.3.2 Umpan Balik Pengguna.....	75
5.3.3 Daftar Partisipan.....	78
5.4 Evaluasi.....	79
5.4.1 Evaluasi Antarmuka.....	79
5.4.2 Evaluasi Performa.....	79
5.4.3 Evaluasi Fungsi.....	80
5.4.4 Evaluasi Keseluruhan.....	81
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	85
6.1 Kesimpulan.....	85
6.2 Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA.....	87
LAMPIRAN A.KUESIONER.....	89
LAMPIRAN B.DATA HASIL.....	97
BIODATA PENULIS.....	99

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Kasus Penggunaan	19
Gambar 3.2 Diagram Aktivitas Memasuki Simulasi.....	23
Gambar 3.3 Diagram Aktivitas Berjalan.....	23
Gambar 3.4 Diagram Aktivitas Mengambil Tabung.....	24
Gambar 3.5 Diagram Aktivitas Menggunakan Tabung	25
Gambar 3.6 Partikel Api.....	26
Gambar 3.7 Partikel Asap	27
Gambar 3.8 Pagar	27
Gambar 3.9 Tabung Pemadam Api	28
Gambar 3.10 Papan Petunjuk Rute Evakuasi	28
Gambar 3.11 Papan Titik Evakuasi	29
Gambar 3.12 Lantai 1	30
Gambar 3.13 Lantai 2	30
Gambar 3.14 Lantai 3	31
Gambar 3.15 Gedung Teknik Informatika	31
Gambar 3.16 Antarmuka Main Menu	32
Gambar 3.17 Antarmuka Konfirmasi	32
Gambar 3.18 Antarmuka In Game Menu	33
Gambar 3.19 Antarmuka Health Point	33
Gambar 3.20 Antarmuka Game Over.....	34
Gambar 3.21 Antarmuka Finish	34
Gambar 3.22 Antarmuka Notifications	35
Gambar 3.23 Flowchart Permainan.....	39
Gambar 4.1 Implementasi Main Menu.....	42
Gambar 4.2 Implementasi Klarifikasi	43
Gambar 4.3 Implementasi Informasi Health Point	44
Gambar 4.4 Antarmuka Melihat Api.....	45
Gambar 4.5 Antarmuka Melihat Asap.....	45
Gambar 4.6 Implementasi Game Over.....	48
Gambar 4.7 Antarmuka Menuju Titik Evakuasi	50
Gambar 4.8 Implementasi Finish	50
Gambar 4.9 In Game Menu.....	52
Gambar 4.10 Implementasi Partikel Gas Pemadam	54

Gambar 4.11 Implementasi Pengambilan Tabung Pemadam.....	54
Gambar 4.12 Implementasi Penggunaan Tabung.....	55
Gambar 4.13 Implementasi Membuka Pintu.....	56
Gambar 4.14 Implementasi Pintu.....	57
Gambar 4.15 Implementasi Pagar.....	58
Gambar 4.16 Implementasi Petunjuk.....	59
Gambar 5.1 Pengujian Pemilihan Menu.....	64
Gambar 5.2 Pengujian Menutup Notifikasi.....	65
Gambar 5.3 Pengujian Membuka Pintu.....	67
Gambar 5.4 Pengujian Finish.....	68
Gambar 5.5 Pengujian Mengambil Tabung Pemadam.....	69
Gambar 5.6 Pengujian Menggunakan Tabung Pemadam.....	70
Gambar 5.7 In Game Menu.....	71
Gambar 5.8 Game Over.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Kebutuhan Fungsional	17
Tabel 3.2 Karakteristik Pengguna	18
Tabel 3.3 Kode Kasus Penggunaan	20
Tabel 3.4 Deskripsi Kasus Penggunaan Memasuki Simulasi.....	20
Tabel 3.5 Deskripsi Kasus Penggunaan Berjalan	21
Tabel 3.6 Deskripsi Kasus Penggunaan Mengambil Tabung.....	21
Tabel 3.7 Deskripsi Kasus Penggunaan Menggunakan Tabung	22
Tabel 3.8 Tujuan Setiap Skenario	39
Tabel 4.1 Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak (1)	41
Tabel 4.2 Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak (2)	41
Tabel 4.3 Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak (3)	41
Tabel 5.1 Lingkungan Uji Coba (1)	63
Tabel 5.2 Lingkungan Uji Coba (2)	63
Tabel 5.3 Lingkungan Uji Coba (3)	64
Tabel 5.4 Pengujian Memilih Menu	65
Tabel 5.5 Pengujian Menutup Window Petunjuk.....	66
Tabel 5.6 Pengujian Berjalan	66
Tabel 5.7 Pengujian Membuka Pintu	67
Tabel 5.8 Pengujian Window Finish	68
Tabel 5.9 Pengujian Tombol "Next Stage"	68
Tabel 5.10 Pengujian Mengambil Tabung Pemadam.....	69
Tabel 5.11 Pengujian Menggunakan Tabung Pemadam	70
Tabel 5.12 Pengujian Memadamkan Api	71
Tabel 5.13 Pengujian Tombol "Main Menu"	72
Tabel 5.14 Pengujian Tombol "Exit Game"	72
Tabel 5.15 Pengujian Game Over	73
Tabel 5.16 Pengujian Tombol "Retry"	73
Tabel 5.17 Kriteria Penguji	74
Tabel 5.18 Tahap Pengujian.....	75
Tabel 5.19 Kuesioner	76
Tabel 5.20 Daftar Partisipan.....	78
Tabel 5.21 Evaluasi Antarmuka	79
Tabel 5.22 Evaluasi Performa	79

Tabel 5.23 Evaluasi Fungsi	80
Tabel 5.24 Tingkat Pengetahuan Pengguna	81
Tabel 5.25 Evaluasi Keseluruhan	81

KODE SUMBER

Kode Sumber 4.1 Main Menu	44
Kode Sumber 4.2 Health Point.....	46
Kode Sumber 4.3 Countdown Time	47
Kode Sumber 4.4 Game Over	49
Kode Sumber 4.5 Finish.....	51
Kode Sumber 4.6 Main Menu Button	52
Kode Sumber 4.7 Health Point Api.....	53
Kode Sumber 4.8 Mengambil Tabung Pemadam.....	55
Kode Sumber 4.9 Mengurangi Health Point Api	56
Kode Sumber 4.10 Buka Pintu	58
Kode Sumber 4.11 Notifikasi	59
Kode Sumber 4.12 Menutup Petunjuk	60
Kode Sumber 4.13 Berjalan	61
Kode Sumber 4.14 Menggunakan Tabung Pemadam	62

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bagian ini akan dijelaskan hal-hal yang menjadi latar belakang, permasalahan yang dihadapi, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi dan sistematika penulisan yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini.

1.1 Latar Belakang

Kebakaran adalah salah satu bencana yang sangat sering terjadi disekitar kita. Pada saat terjadi kebakaran seringkali orang-orang panik karena tidak mengetahui apa yang harus dilakukan, dan mengambil langkah yang salah saat proses evakuasi. Jurusan Teknik Informatika ITS memiliki jalur evakuasi apabila terjadi bencana kebakaran, proses evakuasi ini sendiri juga telah memiliki prosedur khusus yang telah ditetapkan. Namun masih banyak orang yang belum mengetahui prosedur serta pemilihan jalur evakuasi yang benar menuju titik evakuasi, terutama pada orang yang belum pernah mengunjungi gedung ini sebelumnya. Setiap tahun ada penerimaan mahasiswa baru pada jurusan Teknik Informatika ITS, selain itu banyak organisasi serta perorangan yang memiliki kepentingan di jurusan ini. Oleh karena itu perlu diadakan simulasi terus menerus kepada mahasiswa yang baru masuk jurusan teknik informatika serta orang yang memiliki kepentingan dan belum mengerti jalur evakuasi pada jurusan Teknik Informatika ITS.

Metode yang selama ini digunakan adalah pelatihan secara langsung menggunakan skenario, namun terkadang metode ini membutuhkan api yang dapat membahayakan keselamatan jika tidak dilakukan dengan benar. Metode ini juga membutuhkan biaya serta tenaga yang tidak sedikit. Metode lainnya adalah penggunaan software yang menampilkan skenario kebakaran dan apa yang dilakukan saat evakuasi.

Penggunaan *virtual reality* dapat menampilkan skenario kebakaran yang terlihat lebih nyata namun tidak berbahaya bagi

responden simulasi [1]. Alat *virtual reality* yang digunakan adalah Google Cardboard yang merupakan alat *virtual reality* yang dikembangkan oleh perusahaan Google. Simulasi evakuasi ini akan berfokus pada jalur evakuasi yang telah ditentukan, dan bila jalur yang ditentukan tidak dapat dilalui, maka responden dapat mencari jalur lain yang dapat dilalui yang terhindar dari api dan juga asap, karena asap merupakan penyebab terbesar kematian pada bencana kebakaran. Sebanyak 50% hingga 80% penyebab kematian pada kebakaran disebabkan oleh asap, jumlah ini lebih besar dibanding kematian karena luka bakar [2].

Hasil yang diharapkan dari topik ini adalah warga jurusan Teknik Informatika dapat mengerti dan memahami tindakan yang harus diambil ketika terjadi kebakaran. Terutama jalur yang harus diambil ketika terdapat api dan asap pada jalur yang seharusnya. Simulasi *virtual reality* ini juga diharapkan dapat digunakan secara terus menerus sehingga dapat mengenalkan proses evakuasi kepada mahasiswa baru tanpa adanya tambahan biaya serta skenario simulasi yang rumit.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang terdapat pada tugas akhir ini, antara lain adalah :

1. Bagaimana mengimplementasikan teknologi *Google Cardboard Virtual Reality* untuk membuat simulasi dalam aplikasi berbasis perangkat bergerak?
2. Bagaimana membuat peserta simulasi paham akan jalur dan tujuan evakuasi yang telah ditentukan?
3. Bagaimana merancang aplikasi agar dapat mencapai tujuan dari pembuatan simulasi evakuasi?
4. Bagaimana merancang skenario simulasi evakuasi kebakaran pada gedung bertingkat?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat pada tugas akhir ini, yaitu sebagai berikut :

1. Pembangunan aplikasi dilakukan menggunakan IDE MonoDevelop dan *Game Engine* Unity dengan dukungan Android SDK, Cardboard SDK, serta JDK.
2. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun aplikasi ini adalah bahasa pemrograman C#.

1.4 Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini, antara lain:

1. Membangun aplikasi simulasi evakuasi kebakaran berbasis perangkat bergerak dengan menggunakan teknologi *Google Cardboard Virtual Reality*.
2. Membantu mengenalkan jalur evakuasi kepada mahasiswa baru maupun orang luar yang belum mengetahui jalur evakuasi pada jurusan Teknik Informatika ITS.

1.5 Manfaat

Tugas akhir ini diharapkan dapat mempermudah pengadaan simulasi untuk mengenalkan rute evakuasi pada jurusan Teknik Informatika ITS pada saat terjadi bencana kebakaran.

1.6 Metodologi

Pembuatan Tugas Akhir dilakukan dengan menggunakan metodologi sebagai berikut:

1. Penyusunan proposal tugas akhir
Tahap pertama dalam proses pengerjaan tugas akhir ini adalah menyusun proposal tugas akhir. Pada proposal tugas akhir ini diajukan aplikasi *game* simulasi berbasis perangkat bergerak dengan menggunakan teknologi *Google Cardboard Virtual Reality*.

2. Studi literatur

Pada tahap ini, akan dicari studi literatur yang relevan untuk dijadikan referensi dalam pengerjaan tugas akhir. Studi literatur ini didapatkan dari buku, internet, dan materi-materi kuliah yang berhubungan dengan metode yang akan digunakan.

3. Analisis dan desain perangkat lunak

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap kebutuhan sistem agar skenario yang dirancang sesuai dengan tujuan dari pembuatan aplikasi ini. Aplikasi *game* simulasi ini memiliki 7 skenario yang dirancang agar peserta simulasi mendapatkan manfaat sebagai berikut:

1. Mengetahui rute evakuasi.
2. Mengetahui letak serta rute menuju tangga evakuasi.
3. Menggunakan rute yang telah ditentukan, menghindari asap, serta menggunakan jalur lain ketika gerbang pada rute evakuasi ditutup.
4. Tidak menggunakan tabung pemadam ketika tidak dibutuhkan.
5. Menggunakan tabung pemadam saat keadaan darurat.
6. Mencari jalur teraman menuju titik evakuasi.
7. Mengantisipasi penyebaran api yang cepat.

4. Pengembangan perangkat lunak

Pembangunan aplikasi akan dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman C#, IDE MonoDevelop, *Game Engine* Unity, Blender, Android SDK, Cardboard SDK, dan JDK.

5. Pengujian dan evaluasi

Pengujian akan dilakukan oleh 5 orang pengguna. Setiap responden akan melalui 7 tingkatan dalam *game* simulasi ini. Dari pengujian akan diambil beberapa data seperti kemudahan penggunaan, kemudahan mencari jalur evakuasi, hingga penilaian manfaat dari aplikasi ini untuk membantu pengguna

mengingat jalur evakuasi pada jurusan Teknik Informatika ITS.

6. Penyusunan buku tugas akhir
Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang menjelaskan dasar teori dan metode yang digunakan dalam tugas akhir ini. Sistematika penulisan buku tugas akhir ini secara garis besar antara lain:
 1. Pendahuluan
 - a. Latar Belakang
 - b. Rumusan Masalah
 - c. Batasan Tugas Akhir
 - d. Tujuan
 - e. Metodologi
 - f. Sistematika Penulisan
 2. Tinjauan Pustaka
 3. Desain dan Implementasi
 4. Pengujian dan Evaluasi
 5. Kesimpulan dan Saran
 6. Daftar Pustaka

1.7 Sistematika Penulisan

Buku Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa bab, antara lain sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan dan batasan permasalahan, tujuan dan manfaat pembuatan tugas akhir, metodologi yang digunakan, dan sistematika penyusunan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas dasar pembuatan dan beberapa teori penunjang yang berhubungan dengan pokok pembahasan yang mendasari pembuatan tugas akhir ini.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini membahas analisis dari sistem yang dibuat meliputi analisis permasalahan, deskripsi umum perangkat lunak, spesifikasi kebutuhan, dan identifikasi pengguna. Kemudian membahas rancangan dari sistem yang dibuat meliputi rancangan skenario kasus penggunaan, arsitektur, data, dan antarmuka.

BAB IV IMPLEMENTASI

Bab ini membahas implementasi dari rancangan sistem yang dilakukan pada tahap perancangan. Penjelasan implementasi meliputi implementasi pembangunan area permainan, dan antarmuka permainan.

BAB V PENGUJIAN DAN EVALUASI

Bab ini membahas pengujian dari aplikasi yang dibuat dengan melihat keluaran yang dihasilkan oleh aplikasi dan evaluasi untuk mengetahui kemampuan aplikasi.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pengujian yang dilakukan serta saran untuk pengembangan aplikasi selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penjelasan teori-teori yang berkaitan dengan metode yang diajukan pada pengimplementasian perangkat lunak. Penjelasan ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum terhadap sistem yang dibuat dan berguna sebagai penunjang dalam pengembangan perangkat lunak.

2.1 *Virtual Reality (VR)*

Virtual Reality adalah lingkungan buatan yang dibangun menggunakan perangkat lunak dan ditampilkan kepada pengguna sehingga pengguna merasakan seperti berada pada lingkungan nyata [3]. *Virtual Reality* digunakan agar pengguna dapat merasakan keadaan seperti saat kejadian kebakaran pada dunia nyata.

2.2 *Unity3D Game Engine*

Unity3D merupakan suatu aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan *game multi-platform* dan di desain agar mudah digunakan. Unity dapat digunakan untuk membuat *game* pada banyak platform seperti Mac, Windows, Wii, Iphone, iPad, dan Android. Unity dapat digunakan untuk membuat *game* 2D dan 3D serta memiliki banyak fitur, diantaranya:

1. *Scripting*

Script Game Engine Unity menggunakan IDE MonoDevelop. *Programmer* dapat menggunakan bahasa UnityScript (bahasa terkustomisasi yang terinspirasi dari *syntax* ECMAScript, dalam bentuk JavaScript), C#, atau Boo. Pada pembuatan aplikasi ini bahasa yang digunakan adalah bahasa C#.

2. *Asset Store*

Diluncurkan pada November 2010, Unity Asset Store merupakan sebuah *resource* yang hadir pada Unity *editor*. *Asset*

store memiliki koleksi lebih dari 4.400 *asset packages*, beserta 3D *models*, *textures* dan *materials*, *particle system*, musik dan efek suara, *tutorial* dan *project*, *scripting package*, *editor extensions* dan *online service*. Objek tabung pemadam dan *script package* untuk fungsi berjalan pada aplikasi ini diambil dari *Asset Store*.

3. Rendering

Unity menggunakan *graphics engine* yang digunakan adalah Direct3D untuk Windows dan Xbox360, OpenGL untuk Mac, Windows, dan Linux, OpenGL ES untuk Android dan iOS, dan proprietary API untuk Wii. Unity dapat mengambil format desain dari 3ds Max, Maya, Softimage, Blender, dll [4].

Aplikasi ini dibangun menggunakan game engine Unity 3D karena kemampuannya dalam integrasi dengan perangkat virtual reality seperti Oculus dan Google Cardboard. Hal ini karena Unity 3D mendukung berbagai macam *development kit* termasuk Cardboard Software Development Kit dan Android Software Development Kit. Unity 3D memiliki versi gratis dan berbayar dengan beberapa fitur tambahan pada versi berbayar.

2.3 Google Cardboard

Google Cardboard adalah perangkat yang dikembangkan oleh perusahaan Google yang bertujuan untuk membawa teknologi virtual reality kedalam konsep yang sederhana, alat ini juga bertujuan mengenalkan teknologi virtual reality yang masih belum dikenal luas. Google Cardboard bekerja dengan cara meletakkan perangkat Android dengan ukuran layar 4-6 inch di depan perangkat Google Cardboard. Perangkat Android akan membagi layar menjadi dua sehingga tampak seperti layar 3 dimensi pada Google Cardboard, tampilan layar juga dapat berputar 360° . Gerakan kepala akan dideteksi oleh *gyroscope* pada perangkat android [5].

2.4 Cardboard Controls +

Cardboard Controls + merupakan *script packages* yang diambil dari *asset store* Unity. Cardboard Controls + adalah kumpulan kode yang dibuat untuk meningkatkan performa kontrol dari Google Cardboard. Cardboard Controls + digunakan untuk membaca kontrol menahan pada *magnet trigger*. Fitur yang terdapat pada asset ini berfungsi untuk mengembangkan kemampuan google cardboard berdasarkan Cardboard SDK. Beberapa fitur yang ditambahkan yaitu *orientation tilting*, *gaze raycasting*, dan *reticle control* [6].

2.5 Cardboard SDK

Cardboard SDK merupakan *development kit* yang disediakan oleh Google dalam tujuan untuk membangun aplikasi yang menggunakan perangkat *virtual reality* Google Cardboard [7]. Cardboard SDK yang digunakan adalah *development kit* yang dikhususkan untuk pengembangan *game virtual reality* menggunakan *game engine* Unity.

2.6 Simulation Game

Permainan simulasi adalah permainan yang dirancang agar pemain dapat merasakan pengalaman seperti pada kenyataan. Lingkungan pada permainan dibangun sedemikian rupa hingga mendekati kenyataan. Permainan simulasi biasanya mensimulasikan orang, peliharaan, lingkungan, dll. Beberapa permainan simulasi dimainkan tidak untuk dimenangkan, hal ini karena permainan simulasi dibuat dengan berbagai macam tujuan [8].

2.7 Collision

Collision pada game digunakan untuk mendeteksi ketika objek atau individu bersentuhan dengan objek atau individu lain. Ketika *collision* terjadi akan ada *event* yang dijalankan seperti tertahan, permainan selesai, meledak, dsb sesuai dengan kebutuhan suatu *game*. Collision adalah metode yang akan dipakai pada

aplikasi ini untuk mendeteksi apabila responden terkena api atau asap, ketika hal itu terjadi maka health point pemain akan berkurang. Ketika health point habis maka simulasi akan selesai [9].

2.8 *Global Illumination*

Global Illumination merupakan sebuah sistem yang memodelkan bagaimana cahaya memantul dari suatu permukaan ke permukaan yang lain. Pencahayaan dengan teknik ini biasanya digunakan pada film animasi karena komputasi akan sangat berat bila dijalankan pada *game* yang berjalan secara *realtime*. Pada unity teknik pencahayaan ini masih dapat dilakukan pada objek yang statis. Pada unity arah cahaya dari objek yang tidak bergerak akan dibaca terlebih dahulu untuk kemudian dipantulkan saat *game* dijalankan [9]. Pada *game* simulasi ini, cahaya kerlip dari api akan dipantulkan secara *realtime*, cahaya tersebut dapat memantul ke benda bergerak namun benda bergerak tidak dapat memantulkan cahaya ke objek tidak bergerak.

2.9 *Instantiate*

Instantiate adalah metode untuk membuat *clone* sebuah objek dan menentukan letak objek atau partikel tersebut. Pada aplikasi ini *instantiate* digunakan untuk memunculkan partikel tabung pemadam kebakaran mengarah sesuai dengan arah tabung pemadam [9].

2.10 *Gyroscope*

Gyroscope adalah perangkat untuk mengukur atau mempertahankan orientasi, dengan prinsip ketetapan momentum sudut. Mekanismenya adalah sebuah roda berputar dengan piringan didalamnya yang tetap stabil. *Gyroscope* sering digunakan pada robot atau heli dan perangkat canggih lainnya. Sensor ini menentukan orientasi gerak dengan bertumpu pada roda atau cakram yang berotasi dengan cepat pada sumbu [10]. Pada perangkat *virtual reality* google cardboard, *gyroscope* digunakan untuk membaca pergerakan arah kepala pemain.

2.11 Aplikasi Terkait

Terdapat beberapa aplikasi yang telah dibuat sebelumnya dengan tujuan yang sama, yaitu membuat aplikasi simulasi evakuasi kebakaran. Aplikasi-aplikasi tersebut dibuat dengan menggunakan berbagai macam metode dan telah di dokumentasikan sebagai karya ilmiah. Aplikasi ini dibangun dengan menjadikan karya ilmiah pada aplikasi terkait tersebut sebagai referensi. Beberapa aplikasi terkait tersebut yaitu:

1. *A Virtual Reality Based Fire Training Simulator with Smoke Hazard Assessment Capacity*

Aplikasi ini memiliki fokus pada pembangunan lingkungan *virtual* agar pemain merasakan kejadian kebakaran seperti kejadian yang nyata, bahaya asap dan penyebarannya. Pembuat menentukan letak asap, lalu pengguna diharapkan menghindari jalur yang tertutup oleh asap dan mencari jalur teraman [11].

2. *BIM Based Virtual Environment for Fire Emergency Evacuation*

Aplikasi ini merupakan aplikasi berbasis BIM (*Building Information Modelling*) yaitu aplikasi yang menggunakan informasi atau data dari suatu bangunan untuk tujuan tertentu. Pada aplikasi ini, informasi dari bangunan tersebut digunakan untuk merepresentasikan keadaan gedung yang mirip dengan aslinya pada lingkungan *virtual* dan digunakan untuk tujuan manajemen keadaan darurat saat terjadi kebakaran [1].

2.12 Simulasi Evakuasi Kebakaran pada Gedung Bertingkat

Proses simulasi evakuasi yang digunakan pada aplikasi ini adalah simulasi evakuasi menggunakan skenario pada gedung bertingkat. Skenario pada aplikasi simulasi evakuasi ini pada umumnya mengikuti prosedur evakuasi di gedung bertingkat yang

telah dikembangkan dan *safety briefing*. Prosedur evakuasi pada gedung bertingkat tersebut terdiri dari beberapa langkah sebagai berikut:

1. Tetap tenang.
2. Padamkan api bila terlatih.
3. Berkumpul di area *lobby*.
4. Tidak menggunakan lift.
5. Mengikuti petunjuk petugas tanggap darurat.
6. Evakuasi lewat tangga darurat.
7. Berjalan tertib, tidak berlari.
8. Berjalan menuju titik kumpul.
9. Laporkan diri saat penghitungan orang.
10. Tetap di titik kumpul.

Di dalam proses evakuasi di atas, apabila mengalami gangguan kesehatan, maka pisahkan diri dan tenangkan diri, lalu panggil petugas pertolongan pertama. Hindari membawa barang atau peralatan yang dapat menghambat proses evakuasi serta membahayakan orang lain [12].

2.13 Penggunaan Tabung Pemadam Api

Alat pemadam api ringan atau biasa disebut APAR adalah alat yang ringan serta mudah digunakan oleh satu orang guna memadamkan api pada saat terjadi kebakaran. Penggunaan tabung pemadam api memiliki prosedur penggunaan dan hanya orang-orang yang telah terlatih yang diperbolehkan menggunakannya. Prosedur penggunaan tabung pemadam api adalah sebagai berikut:

1. Tarik/lepas pin pengunci tuas APAR/tabung pemadam.
2. Arahkan selang ke titik pusat api.
3. Tekan tuas untuk mengeluarkan isi APAR/tabung pemadam.
4. Sapukan isi APAR secara merata hingga api padam.

Terdapat beberapa hal yang harus diketahui saat menggunakan APAR yaitu memperhatikan arah angin, usahakan arah badan sama dengan arah angin agar media pemadam benar-benar efektif menuju ke pusat api dan jilatan api tidak mengenai tubuh pengguna tabung pemadam. Hal lainnya adalah memperhatikan sumber kebakaran dan menggunakan APAR sesuai dengan klasifikasi sumber kebakaran [13].

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini membahas tahap analisis permasalahan dan perancangan dari sistem yang akan dibangun. Analisis permasalahan membahas permasalahan yang diangkat dalam pengerjaan tugas akhir. Analisis kebutuhan mencantumkan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan perangkat lunak. Selanjutnya dibahas mengenai perancangan sistem yang dibuat. Perancangan direpresentasikan dengan diagram UML (Unified Modelling Language).

3.1 Analisis

Tahap analisis merupakan tahap dibagi menjadi beberapa bagian antara lain analisis permasalahan, analisis kebutuhan, deskripsi umum aplikasi, dan kasus penggunaan.

3.1.1 Analisis Permasalahan

Permasalahan yang diangkat pada tugas akhir ini adalah setiap tahun terjadi penambahan mahasiswa baru dan juga banyaknya organisasi maupun perorangan yang memiliki keperluan di jurusan Teknik Informatika ITS yang belum mengenal lingkungan jurusan. Kejadian bencana kebakaran sangat sering terjadi, tercatat dari tahun 1997 s.d. 2015 terdapat 2603 kejadian kebakaran di Indonesia [13]. Pada saat terjadi kebakaran seringkali terjadi kepanikan karena korban tidak tahu prosedur evakuasi yang seharusnya. Jurusan Teknik Informatika ITS memiliki rute dan titik evakuasi yang telah ditentukan, prosedur evakuasi seharusnya mengikuti rute evakuasi yang telah ditentukan.

Solusi yang sudah ada untuk mengatasi permasalahan ini adalah diadakannya simulasi yang melibatkan peserta simulasi secara langsung untuk mengikuti prosedur evakuasi, cara ini membutuhkan waktu dan biaya serta beberapa simulasi memerlukan api yang dapat membahayakan keselamatan peserta

simulasi. Cara lainnya yang lebih modern adalah simulasi menggunakan perangkat lunak yang dirancang untuk mensimulasikan bencana kebakaran . Salah satunya adalah penggunaan *cellular automata model* untuk memodelkan kejadian kebakaran dan apa yang akan dilakukan peserta simulasi [15].

Saat ini sedang berkembang teknologi *Virtual Reality*. *Virtual Reality* adalah penggambaran lingkungan *virtual* yang dibuat seperti nyata melalui perangkat tertentu sehingga mereka percaya sedang dalam lingkungan *virtual* tersebut [16]. Salah satu perusahaan penyedia teknologi VR yang mudah, murah, serta dapat dijalankan pada perangkat bergerak adalah Google. Google memiliki produk *virtual reality* yaitu google cardboard. Google juga membuat *development kit* untuk google cardboard agar pengembang dapat mengembangkan berbagai macam aplikasi untuk perangkat ini [5]. Penggunaan teknologi virtual reality diharapkan membuat peserta simulasi merasakan berada pada situasi kebakaran yang sesungguhnya tanpa harus membahayakan keselamatan peserta.

Aplikasi yang akan dibuat merupakan aplikasi permainan simulasi evakuasi yang berjalan pada perangkat bergerak berbasis sistem operasi android dengan memanfaatkan teknologi google cardboard. Studi kasus pada aplikasi ini adalah gedung jurusan Teknik Informatika ITS. Peserta simulasi akan melalui beberapa skenario yang mensimulasikan kejadian kebakaran pada gedung ini.

Diharapkan dengan adanya aplikasi ini dapat membantu pengguna untuk mengetahui dan mengingat rute serta titik evakuasi yang telah ditentukan. Peserta juga diharapkan mengerti tindakan yang harus diambil ketika terjadi suatu kasus khusus.

3.1.2 Analisis Kebutuhan

Kebutuhan utama dalam aplikasi ini adalah menciptakan lingkungan *virtual* kejadian kebakaran pada gedung jurusan Teknik Informatika ITS dan pengguna dapat mencapai titik

evakuasi dengan selamat. Kebutuhan fungsional dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Spesifikasi Kebutuhan Fungsional

Kode Kebutuhan	Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
F-0001	Masuk kedalam permainan simulasi	Pengguna dapat masuk ke simulasi dengan menekan tombol <i>play</i>
F-0002	Berjalan	Pengguna dapat berjalan dengan menahan <i>magnet trigger</i>
F-0003	Mengambil tabung pemadam	Pengguna dapat mengambil tabung pemadam dengan menabrak tabung pemadam
F-0004	Menggunakan tabung pemadam	Pengguna dapat menyemprot pemadam api setelah mengambilnya
F-0005	Menuju titik evakuasi	Pengguna dapat memenangkan permainan ketika sampai di titik evakuasi

3.1.3 Deskripsi Umum Aplikasi

Aplikasi yang dikerjakan pada tugas akhir ini adalah aplikasi permainan simulasi pada jurusan Teknik Informatika ITS apabila terjadi bencana kebakaran pada gedung tersebut. Aplikasi ini dibangun menggunakan teknologi *virtual reality* dari google cardboard. Pemain akan memasuki dunia virtual yang menyerupai lingkungan pada jurusan Teknik Informatika ITS. Terdapat 7 skenario kebakaran pada aplikasi ini dan pada setiap skenario, pemain dituntut untuk dapat menuju titik evakuasi dengan selamat. Pemain dapat memenangkan permainan apabila pemain telah berada di titik evakuasi dengan tidak menghabiskan *health point*

dan waktu yang disediakan. *Health point* akan berkurang apabila pemain terkena api atau asap yang tebal, sedangkan waktu akan dihitung mundur. Jumlah waktu yang diberikan akan disesuaikan dengan tingkat kesulitan skenario. Kontrol dari permainan terbagi menjadi 3 yaitu menahan *magnet trigger*, klik *magnet trigger*, dan arahan kepala pemain. Arahan kepala pemain akan dibaca melalui sensor *gyroscope*, dengan ini pemain dapat melihat dan menjelajahi lingkungan virtual dengan bebas. Untuk mulai bermain, pengguna harus menggunakan perangkat *virtual reality* google cardboard dan memasuki permainan simulasi ini.

3.1.4 Identifikasi Pengguna

Aplikasi ini adalah aplikasi yang hanya dapat dimainkan oleh satu orang pada satu perangkat. Pengguna aplikasi ini adalah orang yang bukan merupakan warga Teknik Informatika ITS sehingga pengguna dipastikan belum mengetahui jalur evakuasi pada gedung jurusan Teknik Informatika ITS. Karakteristik dari pengguna tertera pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Karakteristik Pengguna

Nama Aktor	Tugas	Hak Akses Aplikasi	Kemampuan yang harus dimiliki
Pengguna	Mengikuti simulasi di tiap skenario	Menggunakan aplikasi	Menekan <i>trigger</i> pada perangkat Google Cardboard

3.2 Perancangan Aplikasi

Tahap perancangan dalam bab ini dibagi menjadi beberapa bagian yaitu perancangan diagram kebutuhan, perancangan model, perancangan antarmuka, perancangan kontrol permainan, dan perancangan skenario. Perancangan diagram memfokuskan terhadap kebutuhan umum aplikasi, terdiri dari diagram kasus

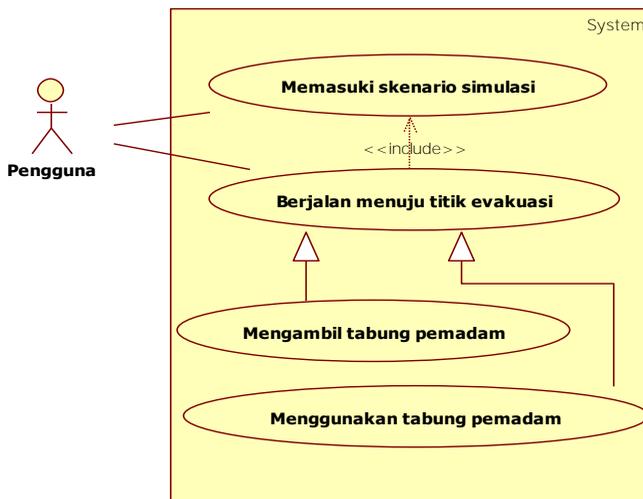
penggunaan dan diagram aktivitas. Perancangan antarmuka dan kontrol merupakan perancangan dari halaman antarmuka serta kontrol dari aplikasi. Sedangkan perancangan skenario dilakukan agar skenario yang dibuat dapat memenuhi tujuan dari pembuatan aplikasi.

3.2.1 Perancangan Diagram Kebutuhan

Pada subbab ini perancangan akan di jelaskan melalui diagram-diagram kebutuhan. Diagram yang digunakan adalah diagram kasus penggunaan dan diagram aktivitas. Alur dari tiap kasus penggunaan dapat dilihat pada tabel deskripsi kasus penggunaan.

3.2.1.1 Diagram Kasus Penggunaan

Terdapat beberapa kasus penggunaan pada aplikasi simulasi evakuasi ini. Kasus penggunaan yang terdapat di dalam aplikasi ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Kasus Penggunaan

Setiap kasus penggunaan, memiliki kode untuk mengidentifikasi kasus penggunaan tersebut. Kode dari masing-masing kasus penggunaan dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kode Kasus Penggunaan

Kode Kasus Penggunaan	Nama
UC-0001	Memasuki skenario simulasi
UC-0002	Berjalan menuju titik evakuasi
UC-0003	Mengambil tabung pemadam
UC-0004	Menggunakan tabung pemadam

3.2.1.2 Deskripsi Kasus Penggunaan

Pengguna dapat memasuki skenario simulasi untuk memulai simulasi evakuasi bencana kebakaran. Deskripsi dari kasus penggunaan perangkat lunak untuk skenario UC-0001 yaitu Memasuki skenario simulasi ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Deskripsi Kasus Penggunaan Memasuki Simulasi

Nama kasus penggunaan	Memasuki skenario simulasi
Kode	UC-0001
Deskripsi	Pengguna memasuki skenario simulasi
Aktor	Pengguna
Kondisi awal	Pengguna masuk pada aplikasi dan sistem memunculkan antarmuka <i>Main Menu</i>
Alur normal	1. Pengguna menekan tombol "PLAY" 2. Pengguna memasuki lingkungan <i>virtual</i> dimana pemain diletakkan pada gedung jurusan Teknik Informatika ITS pada saat terjadi kebakaran

Ketika pengguna memasuki skenario simulasi pengguna dapat berjalan menuju titik evakuasi untuk menyelesaikan

simulasi. Deskripsi dari kasus penggunaan perangkat lunak untuk skenario UC-0002 yaitu Berjalan menuju titik evakuasi ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Deskripsi Kasus Penggunaan Berjalan

Nama kasus penggunaan	Berjalan menuju titik evakuasi
Kode	UC-0002
Deskripsi	Pengguna berjalan menuju titik evakuasi
Aktor	Pengguna
Kondisi awal	Pengguna memasuki dunia <i>virtual reality</i> pada simulasi
Alur normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna menekan dan menahan <i>magnet trigger</i> pada google cardboard kearah bawah 2. Pengguna berjalan dan melihat papan petunjuk rute evakuasi 3. Pengguna berjalan mengikuti petunjuk rute evakuasi hingga sampai pada titik evakuasi

Pada saat keadaan darurat, pengguna dapat mengambil tabung pemadam yang tersedia pada gedung jurusan Teknik Informatika ITS. Deskripsi dari kasus penggunaan perangkat lunak untuk skenario UC-0003 yaitu Mengambil tabung pemadam ditunjukkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Deskripsi Kasus Penggunaan Mengambil Tabung

Nama kasus penggunaan	Mengambil tabung pemadam
Kode	UC-0003
Deskripsi	Pengguna mengambil tabung pemadam kebakaran
Aktor	Pengguna

Kondisi awal	Pengguna memasuki skenario yang membutuhkan tabung pemadam
Alur normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna mencari tabung pemadam 2. Pengguna berjalan ke arah tabung pemadam 3. Pengguna mengambil tabung pemadam dengan menyentuhkan tubuhnya ke objek pemadam

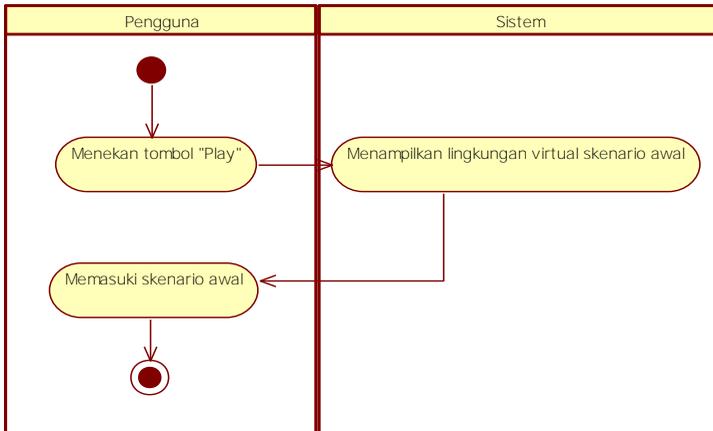
Ketika jalur evakuasi telah tertutup api, pengguna dapat menggunakan tabung pemadam untuk memadamkan api yang menutupi jalur evakuasi. Deskripsi dari kasus penggunaan perangkat lunak untuk skenario UC-0004 yaitu Menggunakan tabung pemadam ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Deskripsi Kasus Penggunaan Menggunakan Tabung

Nama kasus penggunaan	Menggunakan tabung pemadam
Kode	UC-0004
Deskripsi	Pengguna menyembrotkan gas pemadam api
Aktor	Pengguna
Kondisi awal	Pengguna mengambil tabung pemadam kebakaran
Alur normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna memandang ke sumber api 2. Pengguna menekan magnet trigger sekali 3. Pengguna memadamkan api

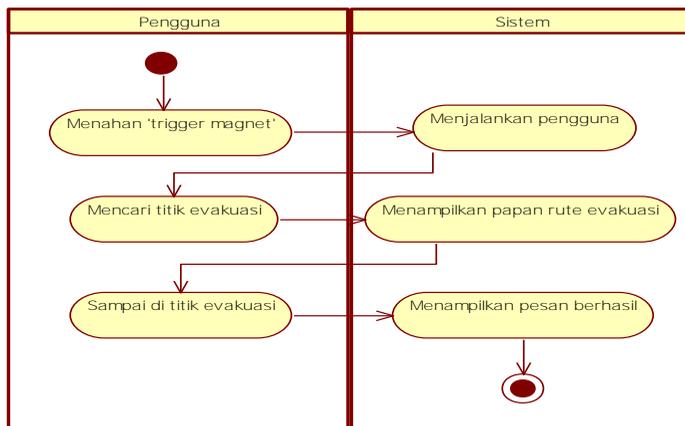
3.2.1.3 Diagram Aktivitas

Diagram aktivitas digunakan untuk menjelaskan alur penggunaan dalam menjalankan fungsi utama dari simulasi. Diagram aktivitas untuk fungsi memasuki skenario simulasi terdapat pada Gambar 3.2.



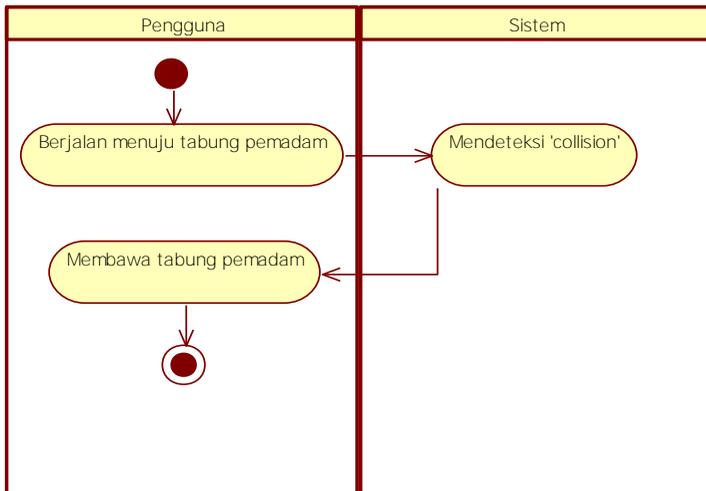
Gambar 3.2 Diagram Aktivitas Memasuki Simulasi

Alur penggunaan untuk fitur berjalan pada aplikasi ini dapat dilihat pada diagram aktivitas berjalan. Diagram aktivitas untuk fungsi berjalan menuju titik evakuasi terdapat pada Gambar 3.3.



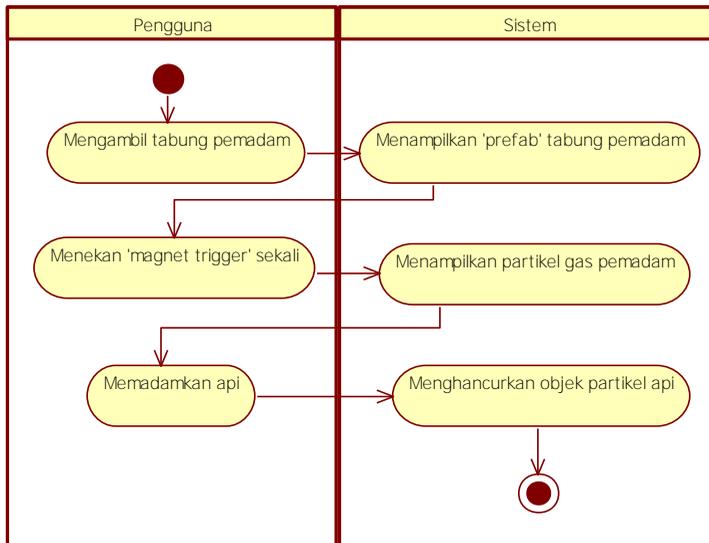
Gambar 3.3 Diagram Aktivitas Berjalan

Pada keadaan darurat, pengguna dapat menggunakan tabung pemadam untuk memadamkan api yang menutupi jalur evakuasi. Alur penggunaan untuk fitur mengambil tabung dapat dilihat pada diagram aktivitas mengambil tabung. Diagram aktivitas untuk fungsi mengambil tabung pemadam kebakaran terdapat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Diagram Aktivitas Mengambil Tabung

Ketika pengguna telah mengambil tabung pemadam, maka pengguna dapat memadamkan api dengan cara menyemprotkan partikel tabung pemadam ke arah api dengan menekan *magnet trigger* pada perangkat google cardboard. Alur penggunaan untuk fitur menggunakan tabung dapat dilihat pada diagram aktivitas menggunakan tabung. Diagram aktivitas untuk fungsi menggunakan tabung pemadam kebakaran terdapat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Diagram Aktivitas Menggunakan Tabung

3.2.2 Perancangan Model

Perancangan model diperlukan untuk mengetahui bentuk yang diinginkan untuk berada dalam aplikasi sesuai dengan kebutuhan. Model yang dirancang terdiri dari beberapa objek yang sesuai dengan kebutuhan fungsionalitas dari aplikasi.

3.2.2.1 Partikel Api

Api memiliki peranan penting dan menjadi fokus utama dalam simulasi ini. Hal ini karena simulasi evakuasi kebakaran pada aplikasi ini ingin memberikan kejadian *virtual* yang terlihat mirip dengan kejadian yang nyata. Partikel api dibuat menggunakan *particle system* pada Unity dan diberi material api. Partikel api dibuat sedemikian rupa hingga menyerupai aslinya. Partikel api dapat dilihat pada Gambar 3.6.

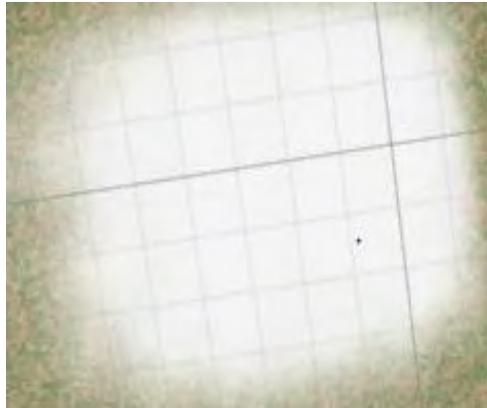


Gambar 3.6 Partikel Api

Partikel api dapat memancarkan cahaya kerlip seperti api di dunia nyata dengan mengubah intensitas cahaya dari api secara terus menerus. Partikel api juga memiliki *health point* yang akan berkurang apabila bersentuhan dengan partikel tabung pemadam. *Health point* dari api akan bertambah ke jumlah awal seiring waktu apabila tidak segera dipadamkan.

3.2.2.2 Partikel Asap

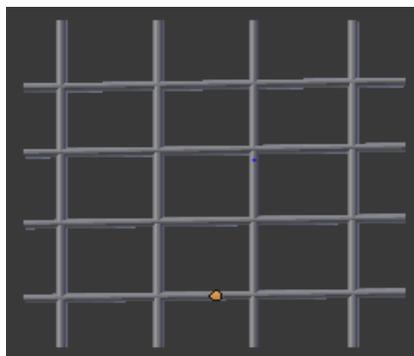
Asap merupakan penyebab terbesar kematian pada bencana kebakaran. Sebanyak 50% hingga 80% penyebab kematian pada kebakaran disebabkan oleh asap, jumlah ini lebih besar dibanding kematian karena luka bakar [2]. Oleh karena itu, asap pada permainan simulasi ini dapat mengurangi *health point* dari pengguna. Partikel asap dibuat menggunakan *particle system* pada Unity. Partikel asap dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Partikel Asap

3.2.2.3 Pagar

Pagar merupakan *asset* yang dibutuhkan pada satu skenario, hal ini dikarenakan terdapat pagar pada salah satu tangga evakuasi dan ditutup bila malam. Pagar dibuat menggunakan *software* Blender dan apabila pengguna bersentuhan dengan pagar maka akan keluar notifikasi untuk mencari jalan lain. Objek pagar dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Pagar

3.2.2.4 Tabung Pemadam Api

Tabung pemadam api digunakan pada beberapa skenario. Tabung pemadam api dapat diambil dan menampilkan *prefab* membawa tabung. Tabung pemadam api merupakan *asset* yang diambil dari *asset store* unity dan sudah memiliki *prefab* yang siap digunakan [17]. Tabung pemadam api dapat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Tabung Pemadam Api

3.2.2.5 Papan Petunjuk Rute Evakuasi

Pengguna dituntut untuk menuju titik evakuasi melalui rute evakuasi yang sudah ditentukan. Pemain dapat mengetahui rute evakuasi dengan mengikuti papan petunjuk rute evakuasi. Papan petunjuk rute evakuasi dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Papan Petunjuk Rute Evakuasi

3.2.2.6 Papan Titik Evakuasi

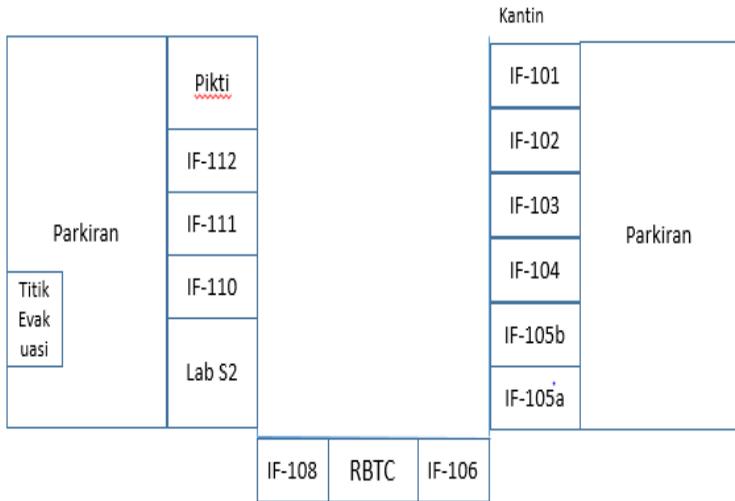
Papan ini digunakan sebagai penanda letak titik evakuasi dan juga tujuan dari permainan simulasi. Papan ini terletak pada titik evakuasi yang telah disediakan pada parkir gedung Teknik Informatika ITS. Papan titik evakuasi dapat dilihat pada Gambar 3.11.



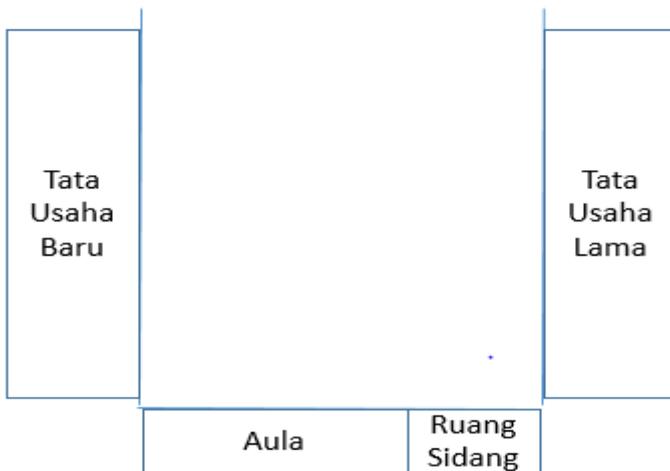
Gambar 3.11 Papan Titik Evakuasi

3.2.2.7 Gedung Teknik Informatika ITS

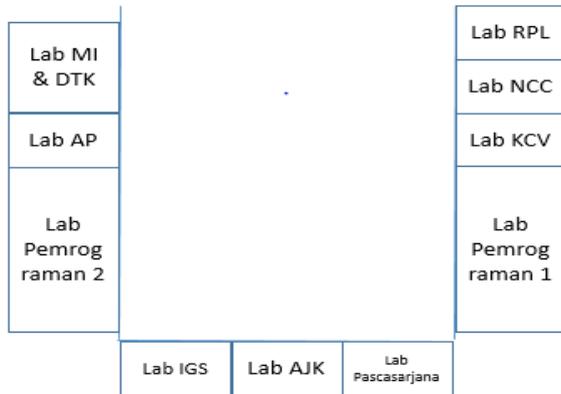
Studi kasus dari simulasi ini adalah gedung jurusan Teknik Informatika ITS. Gedung jurusan ini dibuat semirip mungkin dengan aslinya, mulai dari desain bangunan, tekstur, hingga materialnya. Gedung jurusan Teknik Informatika ITS memiliki 3 lantai. Titik evakuasi pada jurusan ini terdapat pada halaman parkir. Sketsa dari gedung ini pada tiap lantai ditunjukkan pada Gambar 3.12, Gambar 3.13, dan Gambar 3.14.



Gambar 3.12 Lantai 1

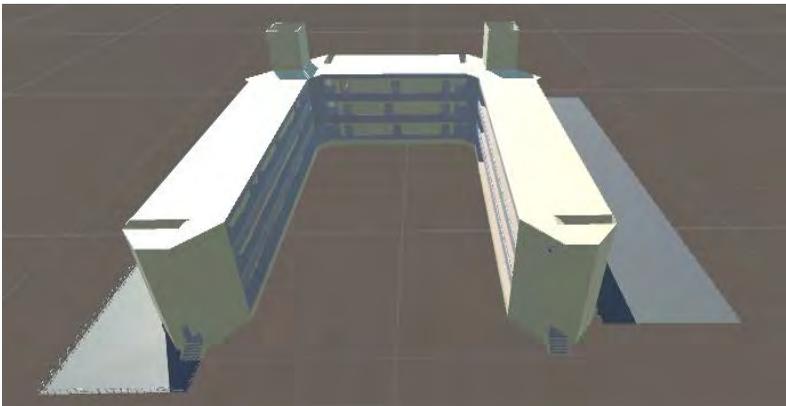


Gambar 3.13 Lantai 2



Gambar 3.14 Lantai 3

Gedung yang digunakan pada aplikasi simulasi evakuasi kebakaran adalah model yang telah dibuat pada tugas akhir sebelumnya, selain itu tekstur dan material yang digunakan juga telah dibuat sebelumnya. Gedung dibuat semirip mungkin dengan aslinya mulai dari susunan ruang, tekstur dan material yang digunakan [18]. Rancangan gedung ini dapat dilihat pada Gambar 3.15.



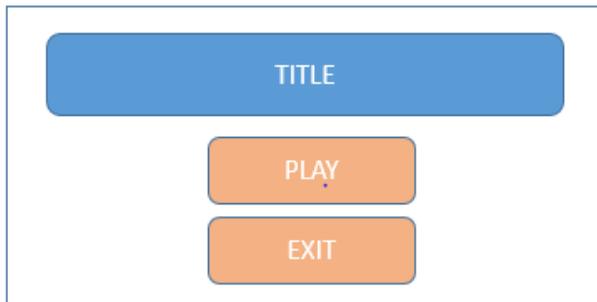
Gambar 3.15 Gedung Teknik Informatika

3.2.3 Perancangan Antarmuka

Subbab ini membahas rancangan antarmuka pengguna yang akan digunakan pada tugas akhir ini. Dalam perangkat lunak ini terdapat beberapa antarmuka, yaitu Main Menu, Game Over, In Game Menu, Finish, dan Notifications.

3.2.3.1 Antarmuka Main Menu

Pada antarmuka main menu terdapat 2 tombol “PLAY” dan “EXIT” seperti pada Gambar 3.16. Ketika tombol “EXIT” ditekan maka akan ada pertanyaan konfirmasi seperti pada Gambar 3.17.



Gambar 3.16 Antarmuka Main Menu



Gambar 3.17 Antarmuka Konfirmasi

3.2.3.2 Antarmuka In Game Menu

Pada antarmuka in game menu terdapat 2 tombol yaitu “Main Menu” dan “Exit Game” seperti pada Gambar 3.18. Tombol “Main Menu” akan membawa pemain ke halaman utama pada aplikasi ini, sedangkan tombol “Exit Game” akan membuat pemain keluar dari aplikasi.



Gambar 3.18 Antarmuka In Game Menu

3.2.3.3 Antarmuka Health Point

Pada antarmuka health point terdapat berbagai macam informasi yang dibutuhkan yaitu jumlah *health point*, skenario yang sedang dijalankan, dan waktu yang tersisa untuk mengevakuasi diri. Perancangan antarmuka health point dapat dilihat pada Gambar 3.19.



Gambar 3.19 Antarmuka Health Point

3.2.3.4 Antarmuka Game Over

Antarmuka game over akan muncul saat pengguna kalah yaitu saat *health point* pengguna habis atau waktu yang diberikan habis. Pada antarmuka game over terdapat 2 tombol yaitu “Retry” dan “Skip”, dapat dilihat pada Gambar 3.20.



Gambar 3.20 Antarmuka Game Over

3.2.3.5 Antarmuka Finish

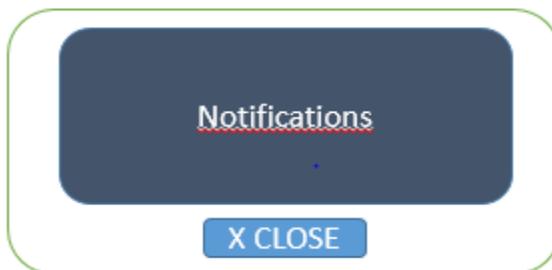
Antarmuka finish akan muncul saat pengguna mencapai titik evakuasi. Pada antarmuka finish terdapat 1 tombol yaitu “Next Stage” untuk masuk ke skenario selanjutnya seperti pada Gambar 3.21.



Gambar 3.21 Antarmuka Finish

3.2.3.6 Antarmuka Notifications

Antarmuka notifikasi berisi informasi penting kepada pengguna. Pada antarmuka notifications terdapat 1 tombol yaitu “Close” untuk menutup jendela notifikasi, dapat dilihat pada Gambar 3.22.



Gambar 3.22 Antarmuka Notifications

3.2.4 Perancangan Kontrol

Subbab ini membahas rancangan kontrol yang dapat digunakan dalam aplikasi simulasi pada tugas akhir ini. Perancangan kontrol dibagi menjadi 3, yaitu kontrol berjalan, kontrol penggunaan tabung, kontrol pemilihan menu.

3.2.4.1 Kontrol Berjalan

Kontrol untuk berjalan menggunakan *magnet trigger* pada google cardboard. Pemain dapat berjalan dengan menahan *magnet trigger* kebawah. Pemain berjalan ke arah depan sesuai dengan arah pandangan pemain.

3.2.4.2 Kontrol Penggunaan Tabung

Untuk menggunakan tabung pemain diharuskan untuk mengambil tabung terlebih dahulu. Ketika pemain telah membawa

tabung pemadam kebakaran maka pemain dapat menyemprotkan gas pemadam dengan cara menekan *magnet trigger* sekali.

3.2.4.3 Kontrol Pemilihan Menu

Pemain dapat memilih menu dengan menekan tombol yang terdapat pada menu. Pemain mengarahkan fokus pandangan ke arah tombol, lalu memilihnya dengan cara menekan *magnet trigger* sekali.

3.2.5 Perancangan Simulasi

Proses evakuasi pada gedung bertingkat ketika terjadi bencana kebakaran memiliki prosedur yang harus dilakukan. Prosedur evakuasi pada gedung bertingkat tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tetap tenang.
2. Padamkan api bila terlatih.
3. Berkumpul di area *lobby*.
4. Tidak menggunakan lift.
5. Mengikuti petunjuk petugas tanggap darurat.
6. Evakuasi lewat tangga darurat.
7. Berjalan tertib, tidak berlari.
8. Berjalan menuju titik kumpul.
9. Laporkan diri saat penghitungan orang.
10. Tetap di titik kumpul [11].

Pada aplikasi ini, simulasi dilakukan pada gedung Teknik Informatika ITS. Prosedur simulasi sedikit dirubah untuk menyesuaikan dengan keadaan pada jurusan Teknik Informatika ITS. Urutan prosedur yang telah disesuaikan dan diaplikasikan pada aplikasi simulasi evakuasi ini adalah sebagai berikut:

1. Tetap tenang.
2. Padamkan api bila terlatih.

3. Evakuasi lewat tangga darurat.
4. Berjalan tertib, tidak berlari.
5. Berjalan menuju titik kumpul.

3.2.6 Perancangan Skenario

Subbab ini membahas rancangan skenario simulasi yang harus dilalui pengguna. Terdapat 7 skenario dalam permainan simulasi ini. Skenario tersebut antara lain:

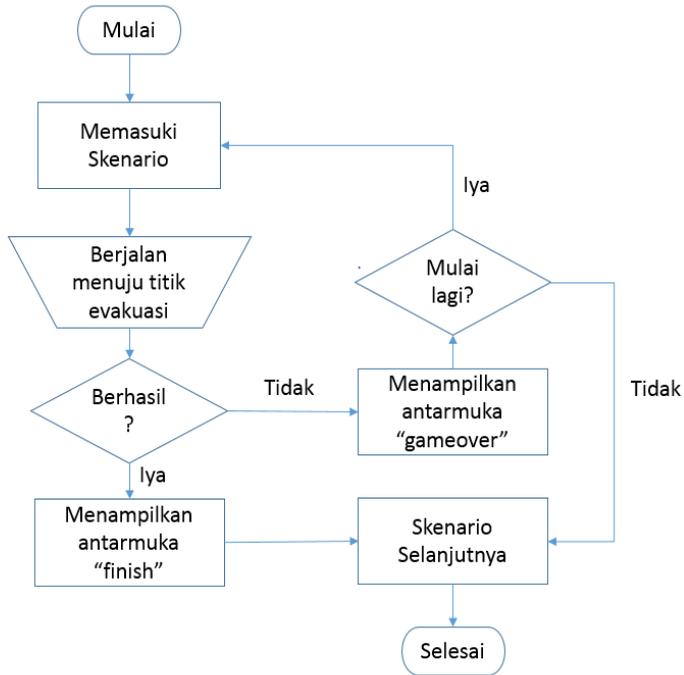
- A. Skenario 1: Pengguna berada pada kelas IF-105B. Pengguna mendengar suara alarm kebakaran dan melihat petunjuk untuk segera menuju titik evakuasi. Skenario ini bertujuan untuk mengenalkan rute serta titik evakuasi.
- B. Skenario 2: Pengguna berada pada ruang tata usaha baru. Pengguna mendengar suara alarm kebakaran dan diharapkan segera mengevakuasi diri menuju titik evakuasi. Skenario ini bertujuan untuk mengenalkan rute evakuasi melalui tangga.
- C. Skenario 3: Pengguna berada pada ruang laboratorium RPL. Pengguna mendengar suara alarm dan diharapkan segera mengevakuasi diri. Terdapat api pada tangga evakuasi terdekat, oleh karena itu pengguna diharapkan menggunakan tangga satunya. Pada salah satu tangga pada lantai 1 terdapat pagar yang menghalangi, jika pengguna bertemu pagar maka akan muncul notifikasi untuk mencari jalur lainnya. Skenario ini bertujuan agar pengguna mencari jalur yang aman dan tidak terhalang pagar yang menutup.
- D. Skenario 4: Pengguna berada pada ruang Tata Usaha lama. Pengguna dapat menggunakan tabung pemadam di skenario ini. Namun pemakaian tabung pemadam tidak harus, karena pemain bisa selamat tanpa menggunakan tabung pemadam. Tujuan dari skenario ini untuk mengenalkan penggunaan tabung atau tidak menggunakan tabung apabila tidak terdesak.
- E. Skenario 5: Pengguna berada pada ruang laboratorium NCC. Pengguna diharuskan menggunakan tabung pemadam dalam skenario ini, karena pengguna tidak akan selamat tanpa

penggunaan tabung. Tujuan dari skenario ini adalah agar pengguna menggunakan tabung pemadam dalam situasi darurat.

- F. Skenario 6: Pengguna berada pada ruang Laboratorium Pemrograman 2. Pengguna tidak dapat menggunakan tabung dan gedung dipenuhi dengan api. Pengguna diharapkan bisa menuju titik evakuasi dengan luka sekecil mungkin dengan mencari rute yang paling aman. Asap juga dapat melukai di skenario ini. Tujuan dari skenario ini adalah agar pengguna dapat menghindari jalur yang terdapat banyak asap dan api pada kasus terburuk ketika tabung pemadam tidak dapat digunakan.
- G. Skenario 7: Pengguna berada pada ruang Tata Usaha lama. Api pada skenario ini dapat menyebar. Oleh karena itu, pengguna dituntut untuk dapat segera menuju titik evakuasi. Waktu pada skenario ini sangat singkat. Tujuan dari skenario ini adalah untuk memberitahu kepada pengguna akan bahayanya penyebaran api yang cepat.

3.2.7 Perancangan Permainan

Permainan merupakan kumpulan skenario yang harus diselesaikan oleh peserta simulasi. Pemain harus menyelesaikan atau mencoba tiap tahapan skenario. Skenario selanjutnya hanya dapat diakses ketika pemain telah menang atau mencoba skenario sebelumnya dan melewati skenario ketika kalah. Permainan simulasi akan berakhir apabila pemain berhasil menyelesaikan 7 skenario simulasi. Alur dari permainan simulasi evakuasi ini direpresentasikan berupa *flowchart* pada Gambar 3.23.



Gambar 3.23 Flowchart Permainan

Simulasi ini menggunakan studi kasus gedung jurusan Teknik Informatika ITS. Setiap skenario memiliki tujuan yang diharapkan dapat dicapai oleh peserta simulasi. Susunan serta ukuran api disesuaikan dengan tujuan dari skenario, sehingga api tidak menutupi jalur yang telah disiapkan pada skenario dan tujuan dari skenario dapat tercapai. Daftar tujuan dari tiap skenario dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Tujuan Setiap Skenario

Skenario	Tujuan
1	Mengenalkan rute serta titik evakuasi

2	Mengenalkan rute evakuasi melalui tangga evakuasi
3	Mencari jalur yang aman dan tidak terhalang oleh api
4	Mengenalkan penggunaan tabung pemadam atau tidak menggunakan tabung apabila tidak terdesak
5	Menggunakan tabung pemadam dalam situasi darurat
6	Menghindari jalur yang terdapat banyak asap dan api pada kasus terburuk ketika tabung pemadam tidak dapat digunakan
7	Informasi bahayanya penyebaran api yang cepat

BAB IV IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan dibahas mengenai implementasi dari perancangan perangkat lunak. Di dalamnya mencakup proses penerapan dan pengimplementasian algoritma, kontrol, dan antar muka yang mengacu pada rancangan yang telah dibahas sebelumnya.

4.1 Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi merupakan *software* maupun *hardware* yang digunakan untuk membangun aplikasi simulasi evakuasi ini. Lingkungan implementasi dari Tugas Akhir ini ditunjukkan pada Tabel 4.1, Tabel 4.2, dan Tabel 4.3.

Tabel 4.1 Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak (1)

Tipe	ASUS N43S
Perangkat Keras	Prosesor: Intel(R) Core(TM) i5-2450M CPU @ 2.5GHz Memori: 4096MB DDR3 VGA : NVIDIA GT 630M 2GB
Perangkat Lunak	Sistem Operasi: Microsoft Windows 8 64-bit Perangkat Pengembang: Unity3D, Blender

Tabel 4.2 Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak (2)

Tipe	Samsung Galaxy S4
Perangkat Keras	Prosesor: Quad-core 1.2 GHz Cortex-A7 Memori : 2048MB RAM GPU : PowerVR SGX544MP3
Perangkat Lunak	Sistem Operasi: Android Versi 5.0.1

Tabel 4.3 Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak (3)

Nama	Unity3D
------	---------

Tipe	Unity 5.3.4f1 (64-bit)
------	------------------------

4.2 Implementasi Antarmuka Aplikasi

Subbab ini menjelaskan tentang antarmuka aplikasi yang telah dibuat. Penjelasan antarmuka aplikasi yang telah di implementasi akan dibahas sesuai dengan alur proses permainan simulasi.

4.2.1 Implementasi Main Menu

Antarmuka main menu terdiri dari 2 tombol yaitu “Play” dan “Exit”. Tombol “Play” digunakan agar pengguna dapat memasuki skenario simulasi, sedangkan tombol “Exit” digunakan untuk keluar dari aplikasi. Tampilan implementasi antarmuka main menu dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Implementasi Main Menu

Ketika tombol “Exit” ditekan maka muncul notifikasi untuk klarifikasi seperti pada Gambar 4.2. Pemain dapat memilih tombol dengan melakukan klik pada *magnet trigger*.



Gambar 4.2 Implementasi Klarifikasi

Ketika tombol “yes” ditekan maka pengguna akan keluar dari aplikasi, namun apabila pengguna menekan tombol “no” maka *window* klarifikasi akan tertutup. Kode program pada antarmuka main menu dan klarifikasi dapat dilihat pada Kode Sumber 4.1.

```

1  using UnityEngine;
2  using UnityEngine.UI;
3  using System.Collections;
4
5  public class MenuScript : MonoBehaviour {
6
7      public Canvas quitMenu;
8      public Button startText;
9      public Button exitText;
10
11     void Start ()
12     {
13         quitMenu = quitMenu.GetComponent<Canvas> ();
14         startText = startText.GetComponent<Button> ();
15         exitText = exitText.GetComponent<Button> ();
16         quitMenu.enabled = false;
17     }
18
19     public void ExitPress()
20     {
21         quitMenu.enabled = true;
22         startText.enabled = false;

```

```

23         exitText.enabled = false;
24     }
25
26     public void NoPress()
27     {
28         quitMenu.enabled = false;
29         startText.enabled = true;
30         exitText.enabled = true;
31     }
32
33     public void StartLevel()
34     {
35         Application.LoadLevel (1);
36     }
37
38     public void ExitGame()
39     {
40         Application.Quit ();
41     }
42 }

```

Kode Sumber 4.1 Main Menu

4.2.2 Implementasi Memasuki Skenario

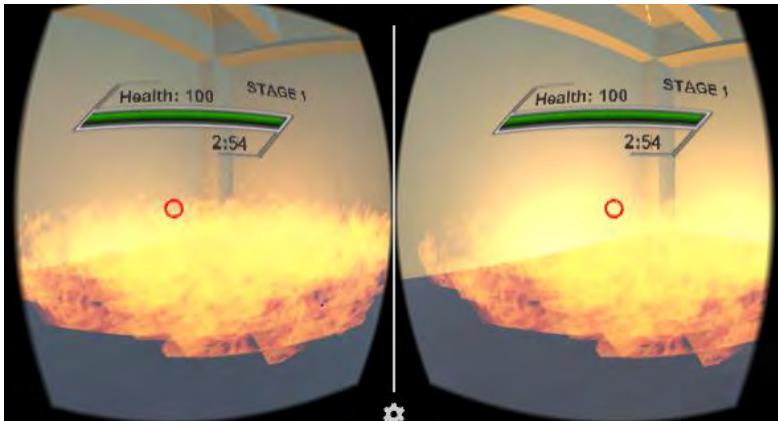
Antarmuka ketika pengguna memasuki skenario terdapat tampilan *health point*, waktu, dan informasi *stage*. Tampilan implementasi antarmuka informasi *health point* dapat dilihat pada Gambar 4.3.



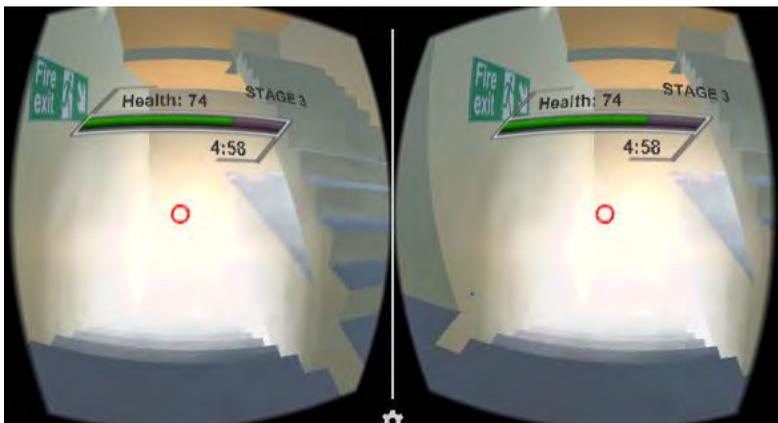
Gambar 4.3 Implementasi Informasi Health Point

Pada saat skenario dijalankan maka pengguna akan melihat api dan asap yang merepresentasikan kejadian kebakaran. Api

dibuat agar dapat menyerupai aslinya. Antarmuka pemain ketika melihat api dan asap ditunjukkan pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5. *Health point* dapat berkurang apabila terkena api. Pemain akan kalah apabila *health point* habis. Potongan kode dari *health point* dapat dilihat pada Kode Sumber 4.2.



Gambar 4.4 Antarmuka Melihat Api



Gambar 4.5 Antarmuka Melihat Asap

```

1  using UnityEngine;
2  using UnityEngine.UI;
3  using System.Collections;
4
5  public class HealthScript : MonoBehaviour {
6
7      public Slider m_slMyHealthBar;
8      public Text healthText;
9      private bool onCD;
10     public int MaxHealth
11     int m_iMaxHealth;
12     public float CurrentHealth;
13
14     void Start () {
15         MaxHealth = 100;
16         m_slMyHealthBar.minValue = 0;
17         m_slMyHealthBar.maxValue = MaxHealth;
18         CurrentHealth = MaxHealth;
19         onCD = false;
20     }
21     void Update () {
22         healthText.text = "Health: " + CurrentHealth;
23     }
24
25     IEnumerator CoolDownDmg() {
26         onCD = true;
27         yield return new WaitForSeconds (coolDown);
28         onCD = false;
29     }
30
31     void OnTriggerStay (Collider other){
32         if (other.tag == "Burn")
33         {
34             if (!onCD && CurrentHealth > 0)
35             {
36                 StartCoroutine(CoolDownDmg());
37                 CurrentHealth -=1;
38             }
39         }
40     }

```

Kode Sumber 4.2 Health Point

Jumlah waktu yang terdapat pada tiap skenario dapat berbeda sesuai dengan tingkat kesulitan skenario. Waktu dihitung mundur dan ketika waktu habis maka pengguna akan kalah. Kode

untuk menghitung mundur waktu dapat dilihat pada Kode Sumber 4.3.

```

1  using UnityEngine;
2  using UnityEngine.UI;
3  using System.Collections;
4
5
6  public class CountdownTime : MonoBehaviour
7  {
8      public float Seconds;
9      public float Minutes;
10     void Update () {
11         if (Seconds <= 0) {
12             Seconds = 59;
13             if (Minutes >= 1) {
14                 Minutes--;
15             }
16             else
17             {
18                 Minutes = 0;
19                 Seconds = 0;
20                 GameObject.Find("CountdownTimer").GetComponent
21 t<Text>().text = Minutes.ToString("f0") + ":0" + Seconds.ToSt
22 ring("f0");
23             }
24         }
25         else
26         {
27             Seconds -= Time.deltaTime;
28         }
29         if (Mathf.Round (Seconds) <= 9) {
30             GameObject.Find ("CountdownTimer").GetComponent<T
31 ext>().text = Minutes.ToString ("f0") + ":0" + Seconds.ToStri
32 ng ("f0");
33         }
34         else
35         {
36             GameObject.Find("CountdownTimer").GetComponent<Te
37 xt>().text = Minutes.ToString("f0") + ":" + Seconds.ToString(
38 "f0");
39         }
40     }
41 }

```

Kode Sumber 4.3 Countdown Time

4.2.3 Implementasi Game Over

Antarmuka *game over* akan tampil pada saat pemain kalah. Kondisi kalah adalah ketika pemain kehabisan waktu atau *health point* mencapai 0. Tampilan implementasi antarmuka *game over* dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Implementasi Game Over

Pada tampilan *game over* terdapat dua tombol yaitu “Retry” dan “Skip”. Pemain dapat mencoba ulang skenario yang sedang dijalankan atau lanjut ke skenario selanjutnya. Kode program untuk tombol “Retry” dan “Skip” dapat dilihat pada Kode Sumber 4.4.

```

1  using UnityEngine;
2  using System.Collections;
3
4  public class GameOver : MonoBehaviour {
5
6      private Canvas gameover;
7      public Canvas health;
8      private MovingCharacterController walk;
9      private CountdownTime time;
10     private HealthScript currentHealth;
11
12     void Start ()

```

```

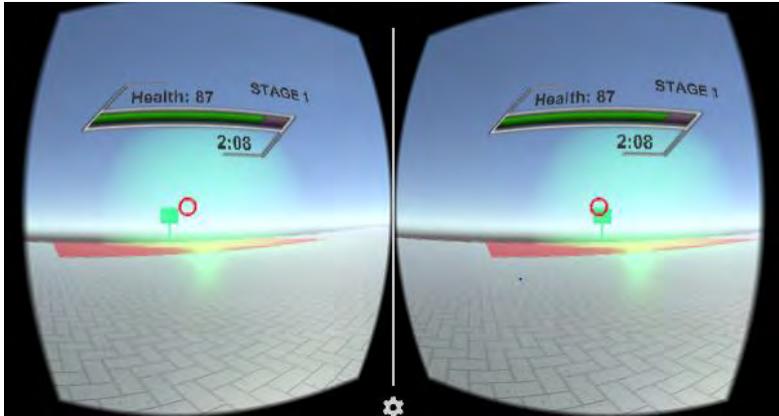
13     {
14         currentHealth = GameObject.Find("CardboardMain").GetC
15 oponent<HealthScript> ();
16         walk = GameObject.Find ("CardboardMain").GetComponent
17 <MovingCharacterController> ();
18         time = GameObject.Find ("CardboardMain").GetComponent
19 <CountdownTime> ();
20         gameover = GetComponent<Canvas> ();
21         health = health.GetComponent<Canvas>();
22         gameover.enabled = false;
23     }
24
25     void Update ()
26     {
27         if (currentHealth.CurrentHealth == 0 || time.Minutes
28 == 0 && time.Seconds == 0)
29         {
30             gameover.enabled = true;
31             gameover.referencePixelsPerUnit = 441;
32             health.enabled = false;
33             walk.enabled = false;
34         }
35     }
36
37     public void Retry ()
38     {
39         Application.LoadLevel (Application.loadedLevel);
40     }
41
42     public void Skip()
43     {
44         Application.LoadLevel (2);
45     }

```

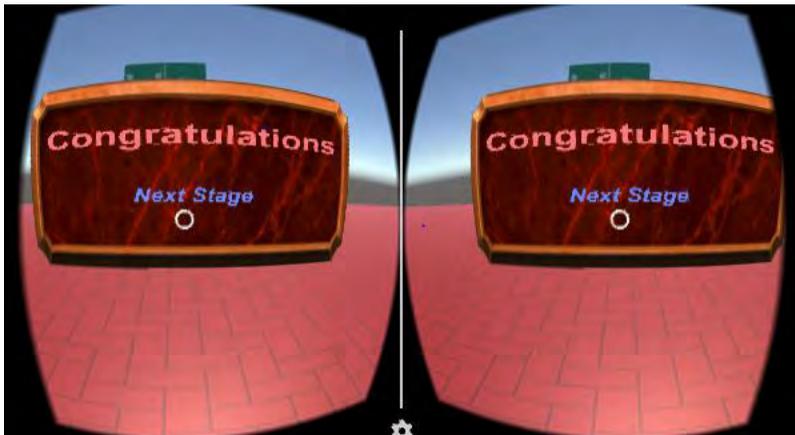
Kode Sumber 4.4 Game Over

4.2.4 Implementasi Finish

Pengguna dapat menyelesaikan simulasi dengan cara berjalan ke arah titik evakuasi. Titik evakuasi juga ditandai dengan *halo light* berwarna hijau. Tampilan titik evakuasi yang harus ditujudapat dilihat pada Gambar 4.7. Antarmuka *finish* akan tampil ketika pemain sudah sampai di titik evakuasi. Tampilan implementasi antarmuka *finish* dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.7 Antarmuka Menuju Titik Evakuasi



Gambar 4.8 Implementasi Finish

Terdapat satu tombol pada antarmuka *finish*, yaitu tombol “Next Stage”. Pemain dapat melanjutkan ke skenario berikutnya dengan menekan tombol “Next Stage”. Kode program untuk memunculkan tampilan finish dapat dilihat pada Kode Sumber 4.5.

```

1  using UnityEngine;
2  using UnityEngine.UI;
3  using System.Collections;
4
5
6  public class Finish : MonoBehaviour {
7
8      private Canvas finish;
9      public Canvas health;
10
11
12     void Start ()
13     {
14         finish = GetComponent<Canvas>();
15         health = health.GetComponent<Canvas>();
16         finish.enabled = false;
17     }
18
19
20     void OnTriggerStay(Collider other)
21     {
22         if (other.tag == "Player")
23         {
24             finish.enabled = true;
25             finish.referencePixelsPerUnit = 441;
26             health.enabled = false;
27         }
28     }
29 }
30

```

Kode Sumber 4.5 Finish

4.2.5 Implementasi In Game Menu

In game menu merupakan antarmuka yang selalu dapat dilihat pengguna pada saat menjalankan skenario. In game menu diletakkan dibawah pemain sehingga tidak mengganggu pandangan pemain. Terdapat 2 tombol pada menu ini yaitu tombol “Main Menu” dan “Exit Game”. Implementasi dari menu ini dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 In Game Menu

Ketika tombol “Main Menu” ditekan, maka akan muncul halaman awal dari aplikasi. Apabila tombol “Exit Game” yang ditekan, maka pengguna akan keluar dari aplikasi. Potongan kode program pada tombol “Main Menu” dapat dilihat pada Kode Sumber 4.6.

1	<code>public void SkipEnam()</code>
2	<code>{</code>
3	<code> Application.LoadLevel (0);</code>
4	<code>}</code>

Kode Sumber 4.6 Main Menu Button

4.3 Implementasi Model

Pada subbab ini, akan dibahas implementasi model yang dibuat untuk mendukung aplikasi permainan simulasi. Implementasi model terdiri dari implementasi partikel, implementasi tabung pemadam, implementasi objek dan implementasi kontrol.

4.3.1 Implementasi Partikel

Permainan simulasi ini memiliki 3 jenis partikel yaitu api, asap, dan gas pemadam. Api dan asap dapat mengurangi health point. Algoritma untuk mengurangi *health point* adalah ketika

pemain bersentuhan dengan partikel dengan tanda “burn”, maka *health point* berkurang selama pemain masih bersentuhan dengan partikel tersebut. Kode program untuk mengurangi *health point* dapat dilihat pada Kode Sumber 4.2, sedangkan kode untuk mengurangi waktu dapat dilihat pada Kode Sumber 4.3. Partikel gas pemadam dapat dilihat pada Gambar 4.10. Partikel api dan asap dapat dilihat pada Gambar 3.6 dan Gambar 3.7. Api memiliki *health point* yang dapat berkurang apabila terkena gas pemadam, apabila *health point* dari api mencapai 0 maka partikel api akan hancur. Kode program *health point* pada api dapat dilihat pada Kode Sumber 4.7.

```

1  using UnityEngine;
2  using UnityEngine.UI;
3  using System.Collections;
4
5  public class Extinguisher : MonoBehaviour {
6
7      public float FireHealth = 50;
8      public float MaxFireHealth = 50;
9      public float HealthRegen = 5;
10     public bool IsOnFire = true;
11     public GameObject other;
12
13     void Update ()
14     {
15         if (IsOnFire)
16         {
17             FireHealth += Time.deltaTime * HealthRegen;
18             if (FireHealth > MaxFireHealth)
19             {
20                 FireHealth = MaxFireHealth;
21             }
22         }
23         if (IsOnFire == false)
24             Destroy (other);
25     }
26 }

```

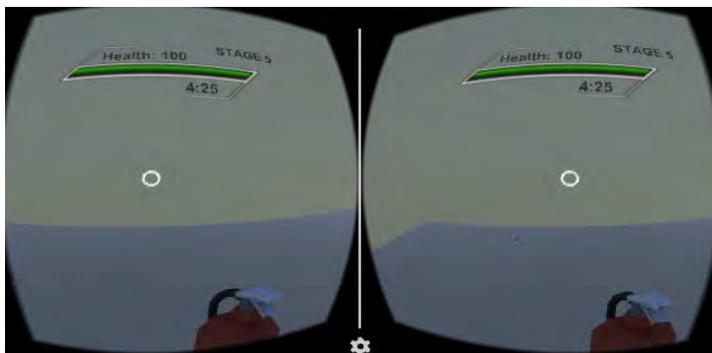
Kode Sumber 4.7 Health Point Api



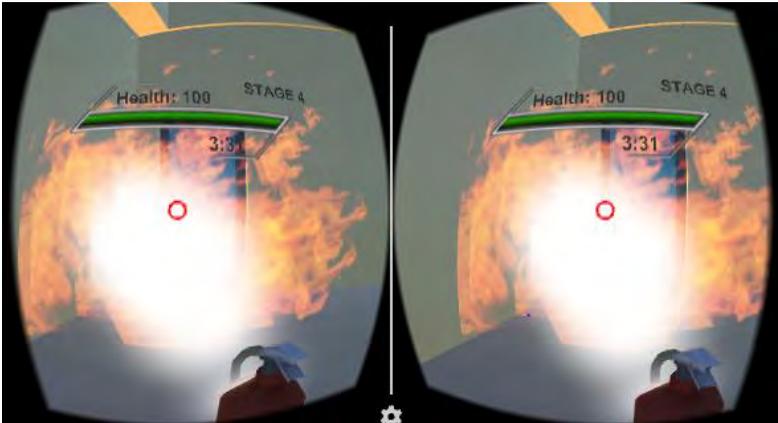
Gambar 4.10 Implementasi Partikel Gas Pemadam

4.3.2 Implementasi Tabung Pemadam

Tabung pemadam terdapat pada setiap sudut gedung, pemain dapat mengambil tabung pemadam dengan cara bersentuhan dengan objek tabung pemadam, *prefab* tabung pemadam setelah diambil dapat dilihat pada Gambar 4.11. Tabung pemadam dapat mengeluarkan gas pemadam dan apabila gas pemadam bersentuhan dengan api maka *health point* dari api akan berkurang. Implementasi penggunaan tabung dapat dilihat pada Gambar 4.12. Kode program untuk mengambil tabung pemadam dapat dilihat pada Kode Sumber 4.8, sedangkan potongan kode pada gas pemadam untuk memadamkan api dapat dilihat pada Kode Sumber 4.9.



Gambar 4.11 Implementasi Pengambilan Tabung Pemadam



Gambar 4.12 Implementasi Penggunaan Tabung

```

1  using UnityEngine;
2  using System.Collections;
3
4  public class Pickup : MonoBehaviour {
5
6      private bool Picked;
7      public GameObject Bring;
8
9      void Start () {
10         Picked = false;
11     }
12     void Update ()
13     {
14     }
15
16     void OnTriggerEnter(Collider other)
17     {
18         if (other.gameObject.CompareTag ("Pick Up") && Picked
19 == false)
20         {
21             other.gameObject.SetActive (false);
22             Bring.gameObject.SetActive (true);
23             Picked = true;
24         }
25     }
26 }

```

Kode Sumber 4.8 Mengambil Tabung Pemadam

```

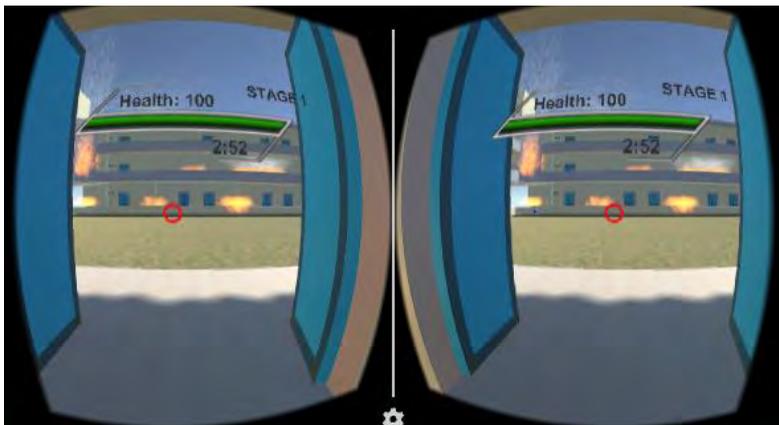
1 void OnTriggerStay (Collider other)
2 {
3     if (IsOnFire && other.tag == "Extinguisher")
4     {
5         FireHealth -= 1.0f;
6         if (FireHealth <= 0)
7         {
8             IsOnFire = false;
9         }
10    }
11 }

```

Kode Sumber 4.9 Mengurangi Health Point Api

4.3.3 Implementasi Objek

Terdapat beberapa objek yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan skenario seperti papan penunjuk rute, papan titik evakuasi, pagar, dan pintu. Beberapa objek dibuat menggunakan aplikasi Blender, selain itu objek seperti papan penunjuk rute evakuasi dibuat dengan menggunakan Unity. Pintu dapat terbuka secara otomatis ketika pemain mendekati objek pintu seperti terlihat pada Gambar 4.13. Implementasi pintu dapat dilihat pada Gambar 4.14, dan kode pada pintu dapat dilihat pada Kode Sumber 4.10.



Gambar 4.13 Implementasi Membuka Pintu



Gambar 4.14 Implementasi Pintu

```
1 using UnityEngine;
2 using System.Collections;
3
4 public class OpenDoor : MonoBehaviour {
5
6     private Animator buka;
7
8     void Start ()
9     {
10         buka = GetComponent<Animator> ();
11     }
12
13     void Update () {
14
15     }
16
17     void OnTriggerEnter(Collider other)
18     {
19         if (other.tag == "Player")
20         {
21             buka.SetBool ("Buka", true);
22         }
23     }
24
25     void OnTriggerExit(Collider other)
26     {
27         if (other.tag == "Player")
28         {
29             buka.SetBool ("Buka", false);
```

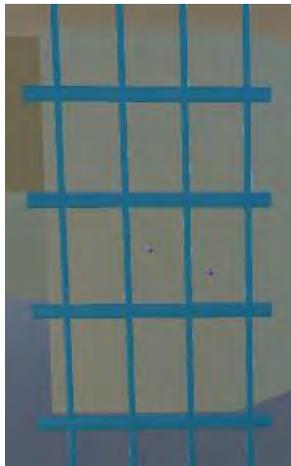
```

30     }
31     }
32 }

```

Kode Sumber 4.10 Buka Pintu

Pada skenario 3 terdapat pagar. Pagar ini akan menghalangi pemain pada jalur menuju titik evakuasi. Ketika pemain berjalan mendekati pagar maka akan muncul notifikasi untuk mencari jalur lain. Implementasi pagar dapat dilihat pada Gambar 4.10. Kode program notifikasi pada pagar dapat dilihat pada Kode Sumber 4.11.



Gambar 4.15 Implementasi Pagar

```

1  using UnityEngine;
2  using System.Collections;
3
4  public class Notification : MonoBehaviour {
5
6      private Canvas notification;
7      void Start ()
8      {
9          notification = GetComponent<Canvas> ();
10         notification.enabled = false;
11     }

```

```

12     void Update () {
13
14     }
15
16     void OnTriggerEnter(Collider other)
17     {
18         if (other.tag == "Player")
19         {
20             notification.enabled = true;
21             notification.referencePixelsPerUnit = 441;
22         }
23     }
24 }

```

Kode Sumber 4.11 Notifikasi

4.3.4 Implementasi Petunjuk

Ketika pemain memulai simulasi pada beberapa skenario terdapat *window* petunjuk yang dapat di tutup dengan menekan tombol “Close”. Implementasi *window* petunjuk ini dapat dilihat pada Gambar 4.11. Kode program untuk menutup *window* ini dapat dilihat pada Kode Sumber 4.12.



Gambar 4.16 Implementasi Petunjuk

```

1     using UnityEngine;
2     using System.Collections;
3
4     public class NotifClose : MonoBehaviour {
5
6         public GameObject notif;
7

```

```

8     public void close()
9     {
10        notif.gameObject.SetActive (false);
11    }
12 }

```

Kode Sumber 4.12 Menutup Petunjuk

4.4 Implementasi Kontrol

Aplikasi ini memiliki 3 kontrol yaitu *magnet trigger click*, *magnet trigger hold down*, dan arah kepala. Arah kepala dibaca dengan sensor *gyroscope* yang terdapat pada *smartphone*. *Development kit* dari Google dapat membaca klik pada magnet, namun tidak bisa membaca magnet yang ditahan oleh karena itu dibutuhkan kode dari luar yaitu “Cardboard Controls +”.

4.4.1 Implementasi Kontrol Berjalan

Kontrol untuk berjalan adalah menahan *magnet trigger* pada google cardboard kearah bawah. Implementasi dari kontrol ini menggunakan *script packages* cardboard controls +. Kode program untuk berjalan dapat dilihat pada Kode Sumber 4.13.

```

1     using UnityEngine;
2     using System.Collections;
3
4     public class MovingCharacterController : MonoBehaviour {
5
6         public float speed = 2f;
7         private static CardboardControl cardboard;
8         private bool moving = false;
9
10        void Start()
11        {
12            cardboard = GameObject.Find("CardboardControlManager").Ge
13tComponent<CardboardControl>();
14            cardboard.trigger.OnDown += ToggleMove;
15            cardboard.trigger.OnUp += ToggleMove;
16        }
17
18
19

```

```

20
21 void ToggleMove(object sender)
22 {
23     moving = !moving;
24 }
25
26 void Update()
27 {
28     if (moving) {
29         Vector3 movement = Camera.main.transform.forward;
30         transform.position += movement * speed * Time.deltaTime
31     }
32 }
33 }

```

Kode Sumber 4.13 Berjalan

4.4.2 Implementasi Kontrol Penggunaan Tabung Pemadam

Kontrol untuk menggunakan tabung pemadam adalah klik *magnet trigger* satu kali. Implementasi dari kontrol ini menggunakan fungsi *click* pada *script packages* cardboard controls +. Kode program untuk menggunakan tabung pemadam dapat dilihat pada Kode Sumber 4.14.

```

1 using UnityEngine;
2 using System.Collections;
3
4 public class Exting : MonoBehaviour {
5
6     public GameObject ExtinguishPrefab;
7     private static CardboardControl cardboard;
8     GameObject ExtinguishPrefabClone;
9
10    void Start ()
11    {
12        cardboard = GameObject.Find("CardboardControlManager"
13    ).GetComponent<CardboardControl>();
14        cardboard.trigger.OnClick += ShootExtinguisher;
15    }
16
17    void ShootExtinguisher(object sender)
18    {
19        Extinguish();
20    }

```

```
21
22     void Extinguish ()
23     {
24         Vector3 position = transform.position;
25         position += Vector3.up * 0.5f;
26         Vector3 rotation = cardboard.gaze.Rotation().euler
27 rAngles;
28         rotation.y += 350f;
29         rotation.x += -5f;
30         ExtinguishPrefabClone = Instantiate (ExtinguishPr
31 efab, position, Quaternion.Euler(rotation)) as GameObject;
32         Destroy (ExtinguishPrefabClone, 3);
33     }
34 }
```

Kode Sumber 4.14 Menggunakan Tabung Pemadam

BAB V PENGUJIAN DAN EVALUASI

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai rangkaian uji coba dan evaluasi yang dilakukan. Proses pengujian dilakukan menggunakan metode *blackbox* berdasarkan skenario yang telah ditentukan dan pengujian dilakukan dengan survei langsung kepada pengguna.

5.1 Lingkungan Uji Coba

Lingkungan pelaksanaan uji coba meliputi perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan pada sistem ini. Spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam rangka uji coba perangkat lunak ini ditunjukkan pada Tabel 5.1, Tabel 5.2, dan Tabel 5.3.

Tabel 5.1 Lingkungan Uji Coba (1)

Tipe	ASUS N43S
Perangkat Keras	Prosesor: Intel(R) Core(TM) i5-2450M CPU @ 2.5GHz Memori: 4096MB DDR3 VGA : NVIDIA GT 630M 2GB
Perangkat Lunak	Sistem Operasi: Microsoft Windows 8 64-bit Perangkat Pengembang: Unity3D, Blender

Tabel 5.2 Lingkungan Uji Coba (2)

Tipe	Samsung Galaxy S4
Perangkat Keras	Prosesor: Quad-core 1.2 GHz Cortex-A7 Memori : 2048MB RAM GPU : PowerVR SGX544MP3
Perangkat Lunak	Sistem Operasi: Android Versi 5.0.1

Tabel 5.3 Lingkungan Uji Coba (3)

Nama	Unity3D
Tipe	Unity 5.3.4f1 (64-bit)

5.2 Skenario Pengujian Fungsionalitas

Pengujian ini dilakukan untuk menguji apakah fungsionalitas yang diidentifikasi pada tahap kebutuhan benar-benar diimplementasikan dan bekerja semestinya. Selain itu, langkah ini ditujukan untuk mengetahui kesesuaian keluaran dari setiap tahapan atau langkah penggunaan fitur terhadap skenario yang dipersiapkan.

5.2.1 Skenario Pengujian Pemilihan Menu Awal

Pada menu awal, pengguna dapat memilih 2 tombol yaitu “Play” dan “Exit”. Ketika pengguna melihat kearah salah satu tombol maka tombol akan berubah warna seperti pada Gambar 5.1. Ketika pengguna menekan tombol “Play” maka pengguna akan memasuki skenario 1. Hasil pengujian memilih menu utama ditunjukkan pada Tabel 5.4.



Gambar 5.1 Pengujian Pemilihan Menu

Tabel 5.4 Pengujian Memilih Menu

Nomor	SP-0001
Nama	Memilih menu utama
Tujuan	Mengecek apakah tombol berfungsi dengan baik
Kondisi Awal	Pengguna membuka aplikasi
Skenario	Pengguna menekan tombol "Play"
Keluaran yang Diharapkan	Pengguna memasuki skenario 1
Hasil Pengujian	Berhasil dengan catatan
Catatan	Terdapat delay saat memasuki skenario 1

5.2.2 Skenario Menutup Petunjuk

Pemain dapat menutup petunjuk pada awal permainan dengan memilih tombol "Close" seperti pada Gambar 5.2. Hasil pengujian menutup petunjuk ditunjukkan pada Tabel 5.5.

**Gambar 5.2 Pengujian Menutup Notifikasi**

Tabel 5.5 Pengujian Menutup Window Petunjuk

Nomor	SP-0002
Nama	Menutup petunjuk
Tujuan	Menutup <i>window</i> petunjuk pada awal permainan
Kondisi Awal	Pengguna memasuki skenario
Skenario	Pengguna melihat ke arah tombol “Close” lalu menarik <i>magnet trigger</i> sekali
Keluaran yang Diharapkan	<i>Window</i> petunjuk tertutup
Hasil Pengujian	Berhasil

5.2.3 Skenario Berjalan

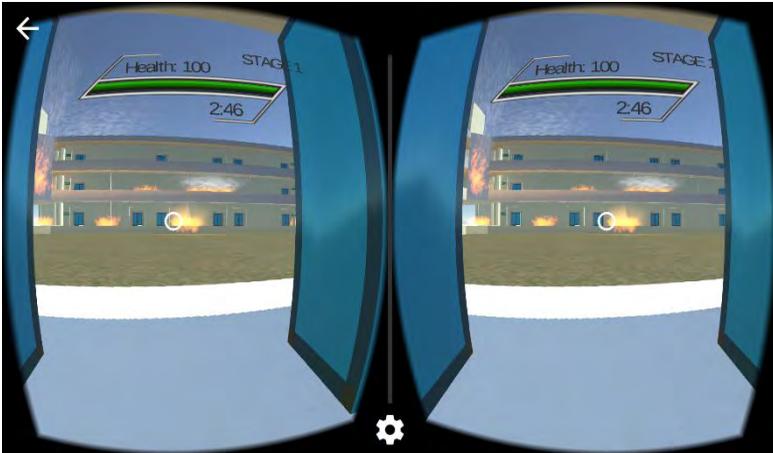
Pemain dapat berjalan dengan menarik *magnet trigger* dan menahannya. Arah pengguna ditentukan oleh arah kepala pengguna. Hasil pengujian berjalan ditunjukkan pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Pengujian Berjalan

Nomor	SP-0003
Nama	Berjalan
Tujuan	Pengguna berjalan kedepan
Kondisi Awal	Pengguna memasuki skenario
Skenario	Pengguna menarik dan menahan <i>magnet trigger</i>
Keluaran yang Diharapkan	Pengguna memasuki skenario 1
Hasil Pengujian	Berhasil

5.2.4 Skenario Membuka Pintu

Pintu akan terbuka otomatis saat pemain berjalan menuju pintu seperti terlihat pada Gambar 5.3. Hasil pengujian membuka pintu ditunjukkan pada Tabel 5.7.



Gambar 5.3 Pengujian Membuka Pintu

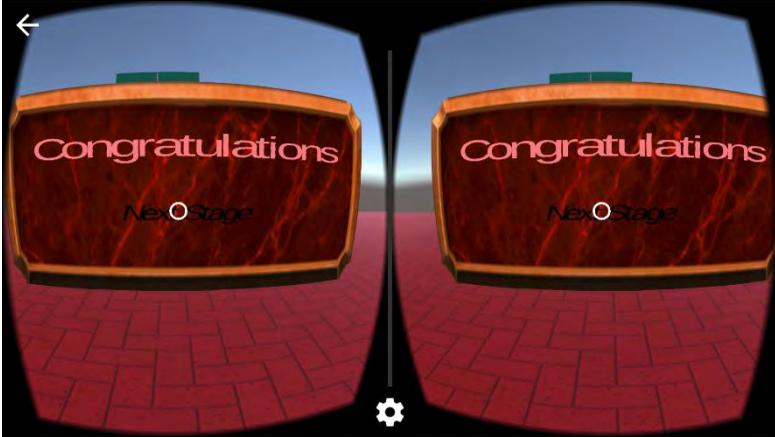
Tabel 5.7 Pengujian Membuka Pintu

Nomor	SP-0004
Nama	Membuka pintu
Tujuan	Pengguna membuka pintu
Kondisi Awal	Pengguna berjalan
Skenario	Pengguna berjalan kearah pintu
Keluaran yang Diharapkan	Pintu terbuka
Hasil Pengujian	Berhasil dengan catatan
Catatan	Pintu terbuka dengan deteksi <i>collider</i> maka saat pengguna tidak menyentuh pintu dengan sempurna maka pintu akan terlihat membuka dan menutup sendiri.

5.2.5 Skenario Mencapai Titik Evakuasi

Ketika pengguna mencapai titik evakuasi, maka akan keluar tulisan berupa ucapan selamat dan juga tombol untuk lanjut ke skenario selanjutnya seperti pada Gambar 5.4. Hasil pengujian

mencapai titik evakuasi ditunjukkan pada Tabel 5.8, sedangkan hasil pengujian tombol “Next Stage” ditunjukkan pada Tabel 5.9.



Gambar 5.4 Pengujian Finish

Tabel 5.8 Pengujian Window Finish

Nomor	SP-0005
Nama	Mencapai titik evakuasi
Tujuan	Pengguna menginjak daerah merah titik evakuasi
Kondisi Awal	Pengguna berjalan
Skenario	Pengguna berjalan ke arah titik evakuasi
Keluaran yang Diharapkan	<i>Window finish</i> muncul
Hasil Pengujian	Berhasil

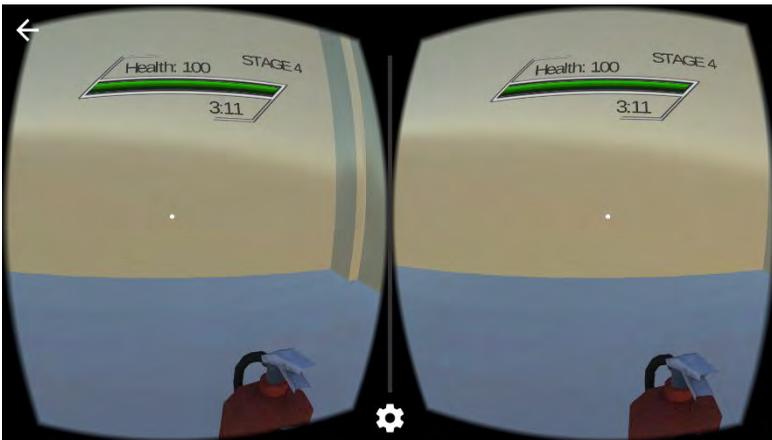
Tabel 5.9 Pengujian Tombol "Next Stage"

Nomor	SP-0006
Nama	Menekan tombol “Next Stage”
Tujuan	Pengguna menekan tombol “Next Stage”
Kondisi Awal	Pengguna berjalan ke arah <i>window finish</i>

Skenario	Pengguna melihat ke tombol “Next Stage”, lalu menarik <i>magnet trigger</i> sekali
Keluaran yang Diharapkan	<i>Window finish</i> muncul
Hasil Pengujian	Berhasil

5.2.6 Skenario Mengambil Tabung Pemadam

Pengguna dapat mengambil tabung pemadam dengan bersentuhan dengan objek pemadam kebakaran. Setelah mengambil tabung pemadam maka akan muncul *prefab* tabung pemadam di depan pengguna seperti pada Gambar 5.5. Hasil dari pengujian mengambil tabung pemadam dapat dilihat pada Tabel 5.10.



Gambar 5.5 Pengujian Mengambil Tabung Pemadam

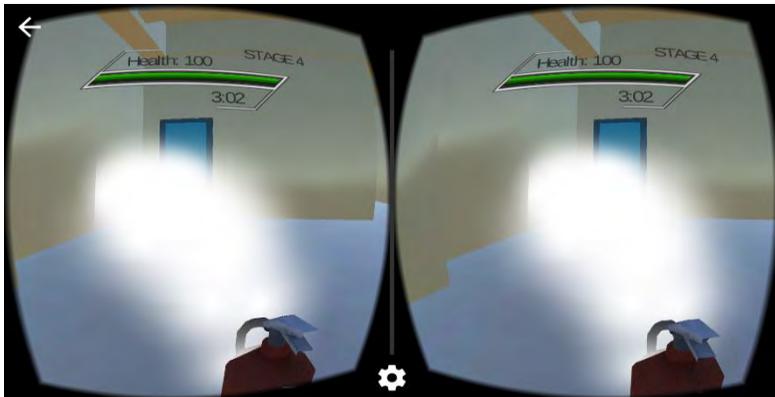
Tabel 5.10 Pengujian Mengambil Tabung Pemadam

Nomor	SP-0007
Nama	Mengambil tabung pemadam
Tujuan	Pengguna membawa tabung
Kondisi Awal	Pengguna berjalan ke arah tabung pemadam
Skenario	Pengguna menyentuh tabung pemadam

Keluaran yang Diharapkan	<i>Prefab</i> tabung pemadam muncul di depan pengguna
Hasil Pengujian	Berhasil

5.2.7 Skenario Menggunakan Tabung Pemadam

Cara menggunakan tabung pemadam adalah dengan menekan *magnet trigger* pada google cardboard. Ketika digunakan maka tabung akan mengeluarkan partikel gas seperti pada Gambar 5.6. Hasil pengujian dari skenario ini terdapat pada Tabel 5.11 dan Tabel 5.12.



Gambar 5.6 Pengujian Menggunakan Tabung Pemadam

Tabel 5.11 Pengujian Menggunakan Tabung Pemadam

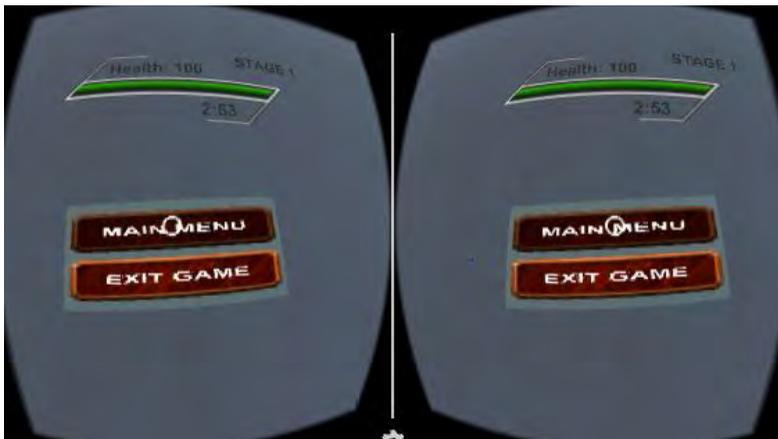
Nomor	SP-0008
Nama	Menggunakan tabung pemadam
Tujuan	Mengeluarkan partikel gas pemadam
Kondisi Awal	Pengguna mengambil tabung pemadam
Skenario	Pengguna menarik <i>magnet trigger</i> ke arah bawah sekali
Keluaran yang Diharapkan	Partikel gas pemadam muncul di depan tabung pemadam
Hasil Pengujian	Berhasil

Tabel 5.12 Pengujian Memadamkan Api

Nomor	SP-0009
Nama	Memadamkan api
Tujuan	Memadamkan api
Kondisi Awal	Pengguna membawa tabung
Skenario	Pengguna mengarah ke api dan menarik <i>magnet trigger</i> sekali saat membawa tabung
Keluaran yang Diharapkan	Partikel gas keluar di depan tabung pemadam dan memadamkan api
Hasil Pengujian	Berhasil

5.2.8 Skenario In Game Menu

In Game Menu memiliki 2 fungsi yaitu untuk keluar dari aplikasi serta untuk kembali ke menu awal aplikasi. Ini diperlukan sebagai fitur tambahan ketika pengguna merasa perlu untuk kembali ke menu awal atau keluar dari permainan. Tampilan dari *In Game Menu* dapat dilihat pada Gambar 5.7. Hasil pengujian dari skenario ini terdapat pada Tabel 5.13 dan Tabel 5.14

**Gambar 5.7 In Game Menu**

Tabel 5.13 Pengujian Tombol “Main Menu”

Nomor	SP-0010
Nama	Main Menu
Tujuan	Kembali ke menu awal
Kondisi Awal	Melihat kebawah
Skenario	Pengguna menekan tombol “Main Menu”
Keluaran yang Diharapkan	Pengguna berada pada halaman <i>Main Menu</i>
Hasil Pengujian	Berhasil

Tabel 5.14 Pengujian Tombol "Exit Game"

Nomor	SP-0011
Nama	Exit Game
Tujuan	Keluar aplikasi
Kondisi Awal	Melihat kebawah
Skenario	Pengguna menekan tombol “Exit Game”
Keluaran yang Diharapkan	Pengguna keluar dari aplikasi
Hasil Pengujian	Berhasil

5.2.9 Skenario Kalah

Pengguna kalah apabila *health point* habis atau waktu habis, tampilan kalah dapat dilihat pada Gambar 5.8. Jumlah waktu berbeda untuk setiap skenario dan disesuaikan dengan tingkat kesulitan skenario. *Health point* akan berkurang apabila pengguna terkena api. Informasi *health point* dan waktu dapat dilihat pada antarmuka *health point*. Hasil pengujian dari skenario ini terdapat pada Tabel 5.15 dan 5.16.



Gambar 5.8 Game Over

Tabel 5.15 Pengujian Game Over

Nomor	SP-0012
Nama	<i>Game Over</i>
Tujuan	Melihat <i>window game over</i>
Kondisi Awal	<i>Health point</i> atau waktu habis
Skenario	Pengguna melintasi api dan menghabiskan <i>health point</i>
Keluaran yang Diharapkan	<i>Window game over</i> muncul
Hasil Pengujian	Berhasil

Tabel 5.16 Pengujian Tombol "Retry"

Nomor	SP-0013
Nama	<i>Retry</i>
Tujuan	Mengulang skenario
Kondisi Awal	Pengguna memilih tombol "Retry"
Skenario	Pengguna melihat kearah tombol "Retry" dan memilihnya

Keluaran yang Diharapkan	Pengulangan skenario yang sedang dijalani
Hasil Pengujian	Berhasil

5.3 Pengujian Pengguna

5.3.1 Prosedur Pengujian

Untuk mengetahui apakah aplikasi sudah memenuhi tujuan, maka diperlukan pengujian terhadap pengguna. Pengujian dilakukan kepada 7 partisipan yang belum mengetahui bentuk dari gedung Teknik Informatika ITS. Kriteria pengujian ditunjukkan pada Tabel 5.17.

Tabel 5.17 Kriteria Pengujian

Nama Aktor	Tugas	Hak Akses Aplikasi	Kemampuan yang harus dimiliki
Pengujian	Mengikuti simulasi di tiap skenario	Menggunakan aplikasi	<ul style="list-style-type: none"> - Menekan <i>trigger</i> pada perangkat Google Cardboard - Merupakan orang yang awam akan lingkungan Gedung Teknik Informatika ITS

Dalam pengujian terhadap pengguna dilakukan beberapa langkah mulai dari persiapan hingga penilaian. Tahap-tahap ini dilakukan agar pengguna dapat mengikuti simulasi dengan baik dan pengguna dapat memberi nilai yang akurat. Tahap-tahap tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.18.

Tabel 5.18 Tahap Pengujian

Tahap	Nama	Deskripsi
1	Pengenalan Gedung	Pada tahap ini pengguna diberikan informasi mengenai bentuk bangunan Teknik Informatika ITS
2	Instruksi Pemakaian	Pada tahap ini pengguna diberikan instruksi mengenai cara penggunaan aplikasi dan arahan untuk mengikuti petunjuk rute evakuasi
3	Menjalankan Simulasi	Pada tahap ini pengguna menjalankan skenario pada simulasi hingga selesai
4	Kuesioner	Pada tahap ini pengguna telah menyelesaikan simulasi dan diminta untuk mengisi kuesioner sebagai bahan penilaian
5	Wawancara	Pada tahap ini pengguna telah mengisi kuesioner dan diuji akan pengetahuannya terhadap rute evakuasi pada gedung Teknik Informatika ITS sebagai bahan penilaian pengetahuan pengguna

5.3.2 Umpan Balik Pengguna

Aplikasi ini perlu diuji oleh pengguna secara langsung. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat berguna untuk pengguna dalam mengenal rute serta titik evakuasi pada jurusan Teknik Informatika ITS. Tujuan lainnya adalah untuk mengetahui tingkat kenyamanan serta pengalaman *virtual reality* menggunakan google cardboard bagi pengguna.

Pengujian dilakukan oleh tujuh orang yang diminta oleh penulis dan bersedia untuk melakukan pengujian. Pengguna akan diminta untuk menjalankan aplikasi, setelah itu pengguna diminta untuk mengisi kuesioner yang telah disediakan. Kuesioner dapat dilihat pada Tabel 5.19. Masing-masing kolom akan memiliki bobot penilaian tersendiri dengan ketentuan sebagai berikut:

1 = Sangat Tidak Setuju

2 = Tidak Setuju

3 = Cukup

4 = Setuju

5 = Sangat Setuju

Tabel 5.19 Kuesioner

No	Jenis	Pertanyaan	Penilaian				
			1	2	3	4	5
1	Antarmuka	Apakah aplikasi mudah digunakan ?					
2		Apakah menu mudah dijangkau ?					
3		Apakah kejadian kebakaran terlihat nyata ?					
4	Performa	Apakah permainan berjalan lancar ?					
5		Apakah kontrol pada permainan mudah digunakan ?					

6	Fungsi	Apakah kontrol bekerja dengan baik ?					
7		Apakah tombol pada menu mudah dipilih ?					
8		Apakah aplikasi dapat membantu mengingat rute evakuasi dan titik kumpul ?					
9		Apakah skenario permainan membantu dalam mengetahui apa yang harus dilakukan pada saat terjadi kebakaran ?					

Selain mengisi kuesioner, responden juga diberi pertanyaan tentang arah rute evakuasi yang dipilih untuk menuju titik evakuasi. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pengetahuan pengguna akan rute evakuasi pada gedung Teknik Informatika ITS. Akan ada lima pertanyaan dari lokasi yang berbeda, yaitu:

1. Pengguna berada pada IF-105B.
2. Pengguna berada pada Ruang Tata Usaha Lama.
3. Pengguna berada pada Laboratorium Pemrograman 1.
4. Pengguna berada pada Laboratorium Manajemen Informasi.
5. Pengguna berada pada Laboratorium Rekayasa Perangkat Lunak.

Hasil dari kuesioner serta wawancara merupakan hasil umpan balik dari pengguna yang telah menggunakan aplikasi simulasi evakuasi kebakaran ini. Hasil dari umpan balik ini akan dievaluasi untuk memperoleh nilai total aplikasi oleh pengguna.

5.3.3 Daftar Partisipan

Penulis meminta 7 partisipan untuk menguji coba aplikasi permainan simulasi ini. Partisipan adalah orang yang tidak pernah melihat atau mengunjungi gedung Teknik Informatika ITS. Ini berguna untuk mengetahui apakah aplikasi ini dapat memenuhi fungsi pembuatan simulasi pada orang yang awam akan lingkungan gedung Teknik Informatika ITS. Daftar partisipan dapat dilihat pada Tabel 5.20.

Tabel 5.20 Daftar Partisipan

No	Nama	Pekerjaan
1.	Putrie Anggraini P.R.	Karyawan
2.	Jihan Kalishah	Pelajar
3.	Muhammad Ryan Agani	Mahasiswa
4.	Muhammad Firdani Ramadhan	Dokter
5.	Edria Winanda	Mahasiswa
6.	Muhammad Farhan Naufal	Mahasiswa
7.	Vira Faramida	Mahasiswa

5.4 Evaluasi

Evaluasi diperlukan untuk mengetahui nilai keseluruhan dari penggunaan aplikasi. Tahap evaluasi akan dibagi menjadi tiga bagian, yaitu evaluasi antarmuka, evaluasi performa, dan evaluasi fungsi.

5.4.1 Evaluasi Antarmuka

Penilaian antarmuka ditujukan untuk mengukur kemudahan penggunaan aplikasi dan kenyamanan pada saat menggunakan aplikasi. Hasil penilaian pengguna terhadap antarmuka aplikasi ditunjukkan pada Tabel 5.21.

Tabel 5.21 Evaluasi Antarmuka

No	Pertanyaan	Penilaian					Rata-Rata
		1	2	3	4	5	
1	Apakah aplikasi mudah digunakan ?			1	4	2	4,1
2	Apakah menu mudah dijangkau ?			1	2	4	4,4
3	Apakah kejadian kebakaran terlihat nyata ?				3	4	4,6
Nilai Akhir							4,36

5.4.2 Evaluasi Performa

Penilaian performa difokuskan pada penilaian pengguna terhadap performa kontrol dan lancarnya aplikasi dalam menjalankan simulasi. Hasil penilaian pengguna terhadap performa aplikasi ditunjukkan pada Tabel 5.22.

Tabel 5.22 Evaluasi Performa

No	Pertanyaan	Penilaian					Rata-Rata
		1	2	3	4	5	
1	Apakah permainan berjalan lancar ?			1	4	2	4,1

2	Apakah kontrol pada permainan mudah digunakan ?			2	5		3,7
3	Apakah kontrol bekerja dengan baik ?			2	3	2	4,0
4	Apakah tombol pada menu mudah dipilih ?			1	3	3	4,3
Nilai Akhir							4,02

5.4.3 Evaluasi Fungsi

Penilaian fungsi dibagi menjadi dua bagian, yaitu penilaian fungsi berdasarkan kuesioner dan penilaian fungsi berdasarkan pertanyaan tentang pengetahuan pengguna akan rute evakuasi yang seharusnya diambil saat terjadi kebakaran. Hasil penilaian fungsi pada kuesioner ditunjukkan pada Tabel 5.23.

Tabel 5.23 Evaluasi Fungsi

No	Pertanyaan	Penilaian					Rata-Rata
		1	2	3	4	5	
1	Apakah aplikasi dapat membantu mengingat rute evakuasi dan titik kumpul ?			2	3	2	4,0
2	Apakah skenario permainan membantu dalam mengetahui apa yang harus dilakukan pada saat terjadi kebakaran ?			2	2	3	4,1
Nilai Akhir							4,05

Pengetahuan pengguna akan rute evakuasi pada gedung Teknik Informatika ITS juga diuji menggunakan metode wawancara. Pengguna akan diberikan lima pertanyaan yang akan mewakili pengetahuan pengguna akan rute evakuasi. Hasil dari wawancara dapat dilihat pada Tabel 5.24. Pengukuran pengetahuan

pengguna dibagi kedalam lima tingkat dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1 = Sangat Kurang
- 2 = Kurang
- 3 = Cukup
- 4 = Baik
- 5 = Sangat Baik

Tabel 5.24 Tingkat Pengetahuan Pengguna

No	Nama Lengkap	Tingkat Pengetahuan Pengguna
1	Putrie Anggraini P.R.	3
2	Edria Winanda	4
3	Muhammad Ryan Agani	5
4	Muhammad Firdani Ramadhan	5
5	Jihan Kalishah	4
6	Vira Faramida	4
7	Muhammad Farhan Naufal	5
Rata-Rata		4,3

5.4.4 Evaluasi Keseluruhan

Evaluasi secara keseluruhan bertujuan untuk mengetahui nilai total aplikasi dari penggunaan oleh responden. Nilai total dari aplikasi dapat dilihat pada Tabel 5.25.

Tabel 5.25 Evaluasi Keseluruhan

No	Pertanyaan	Penilaian					Rata Rata
		1	2	3	4	5	
1	Apakah aplikasi mudah digunakan ?			1	4	2	4,1

2	Apakah menu mudah dijangkau ?			1	2	4	4,4
3	Apakah kejadian kebakaran terlihat nyata ?				3	4	4,6
4	Apakah permainan berjalan lancar ?			1	4	2	4,1
5	Apakah kontrol pada permainan mudah digunakan ?			2	5		3,7
6	Apakah kontrol bekerja dengan baik ?			2	3	2	4,0
7	Apakah tombol pada menu mudah dipilih ?			1	3	3	4,3
8	Apakah aplikasi dapat membantu mengingat rute evakuasi dan titik kumpul ?			2	3	2	4,0
9	Apakah skenario permainan membantu dalam mengetahui apa yang harus dilakukan pada saat terjadi kebakaran ?			2	2	3	4,1
Nilai Akhir							4,14

Berdasarkan dari nilai akhir aplikasi, maka didapatkan nilai lebih dari 4 yang mempunyai arti “Setuju”. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi dapat bekerja dengan baik dan memenuhi fungsi sebagai aplikasi simulasi pada jurusan Teknik Informatika ITS.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN A.KUESIONER

Kuesioner Pengguna

Nama Lengkap : MUHAMMAD FARHAN NAUFAL
 Pekerjaan : MAHASISWA
 Institusi : ITS
 Gender (L / P) : L
 Usia : 20
 Centang (v) pilihan yang sesuai.

No	Jenis	Pertanyaan	Penilaian*				
			1	2	3	4	5
1	Antarmuka	Apakah aplikasi mudah digunakan ?				✓	
2		Apakah menu mudah dijangkau ?					✓
3		Apakah kejadian kebakaran terlihat nyata ?					✓
4	Performa	Apakah permainan berjalan lancar ?				✓	
5		Apakah kontrol pada permainan mudah digunakan ?			✓		
6		Apakah kontrol bekerja dengan baik ?				✓	
7		Apakah tombol pada menu mudah dipilih ?				✓	
8	Fungsi	Apakah aplikasi dapat membantu mengingat rute evakuasi dan titik kumpul ?					✓
9		Apakah skenario permainan membantu dalam mengetahui apa yang harus dilakukan pada saat terjadi kebakaran ?				✓	

Saya mengisi kuesioner ini dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun

Keterangan*:

- 1 = Sangat Tidak Setuju
- 2 = Tidak Setuju
- 3 = Cukup
- 4 = Setuju
- 5 = Sangat Setuju

Partisipan


 (M. FARHAN NAUFAL)

Kuesioner 1. Muhammad Farhan Naufal

Kuesioner Pengguna

Nama Lengkap : Vira Faramida
 Pekerjaan : mahasiswa
 Institusi : UNAIR
 Gender (L / P) : P
 Usia : 23
 Centang (v) pilihan yang sesuai.

No	Jenis	Pertanyaan	Penilaian*				
			1	2	3	4	5
1	Antarmuka	Apakah aplikasi mudah digunakan ?					✓
2		Apakah menu mudah dijangkau ?					✓
3		Apakah kejadian kebakaran terlihat nyata ?					✓
4	Performa	Apakah permainan berjalan lancar ?			✓		
5		Apakah kontrol pada permainan mudah digunakan ?				✓	
6		Apakah kontrol bekerja dengan baik ?			✓		
7		Apakah tombol pada menu mudah dipilih ?				✓	
8	Fungsi	Apakah aplikasi dapat membantu mengingat rute evakuasi dan titik kumpul ?				✓	
9		Apakah skenario permainan membantu dalam mengetahui apa yang harus dilakukan pada saat terjadi kebakaran ?				✓	

Saya mengisi kuesioner ini dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun

Keterangan*:

1 = Sangat Tidak Setuju

2 = Tidak Setuju

3 = Cukup

4 = Setuju

5 = Sangat Setuju

Partisipan

Vira
 (Vira Faramida)

Kuesioner 2. Vira Faramida

Kuesioner Pengguna

Nama Lengkap : Y.A. Ryan Agani
 Pekerjaan : Mahasiswa
 Institusi : UIN Ar-Raniry
 Gender (L/P) : L
 Usia : 25
 Centang (v) pilihan yang sesuai.

No	Jenis	Pertanyaan	Penilaian*				
			1	2	3	4	5
1	Antarmuka	Apakah aplikasi mudah digunakan ?				✓	
2		Apakah menu mudah dijangkau ?				✓	
3		Apakah kejadian kebakaran terlihat nyata ?					✓
4	Performa	Apakah permainan berjalan lancar ?				✓	
5		Apakah kontrol pada permainan mudah digunakan ?				✓	
6		Apakah kontrol bekerja dengan baik ?				✓	
7		Apakah tombol pada menu mudah dipilih ?					✓
8	Fungsi	Apakah aplikasi dapat membantu mengingat rute evakuasi dan titik kumpul ?				✓	
9		Apakah skenario permainan membantu dalam mengetahui apa yang harus dilakukan pada saat terjadi kebakaran ?					✓

Saya mengisi kuesioner ini dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun

Keterangan*:

1 = Sangat Tidak Setuju

2 = Tidak Setuju

3 = Cukup

4 = Setuju

5 = Sangat Setuju

Partisipan



(Muhammad Ryan Agani)

Kuesioner 3. Muhammad Ryan Agani

Kuesioner Pengguna

Nama Lengkap : Putrie Anggraini Ramudis Rahayu.
 Pekerjaan : Karyawan
 Institusi : Holycow
 Gender (L/P) : P
 Usia : 22
 Centang (v) pilihan yang sesuai.

No	Jenis	Pertanyaan	Penilaian*				
			1	2	3	4	5
1	Antarmuka	Apakah aplikasi mudah digunakan ?			✓		
2		Apakah menu mudah dijangkau ?				✓	
3		Apakah kejadian kebakaran terlihat nyata ?				✓	
4	Performa	Apakah permainan berjalan lancar ?					✓
5		Apakah kontrol pada permainan mudah digunakan ?				✓	
6		Apakah kontrol bekerja dengan baik ?					✓
7		Apakah tombol pada menu mudah dipilih ?			✓		
8	Fungsi	Apakah aplikasi dapat membantu mengingat rute evakuasi dan titik kumpul ?					✓
9		Apakah skenario permainan membantu dalam mengetahui apa yang harus dilakukan pada saat terjadi kebakaran ?					✓

Saya mengisi kuesioner ini dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun

Keterangan*:

1 = Sangat Tidak Setuju

2 = Tidak Setuju

3 = Cukup

4 = Setuju

5 = Sangat Setuju

Partisipan

Putrie Anggraini P.R.

Kuesioner 4. Putrie Anggraini P.R.

Kuisisioner Pengguna

Nama Lengkap : EDRIA WINANDA
 Pekerjaan : MAHASISWA
 Institusi : UNIVERSITAS AIRLANGGA
 Gender (L/P) : P
 Usia : 21
 Centang (v) pilihan yang sesuai.

No	Jenis	Pertanyaan	Penilaian*				
			1	2	3	4	5
1	Antarmuka	Apakah aplikasi mudah digunakan ?				✓	
2		Apakah menu mudah dijangkau ?			✓		
3		Apakah kejadian kebakaran terlihat nyata ?				✓	
4	Performa	Apakah permainan berjalan lancar ?				✓	
5		Apakah kontrol pada permainan mudah digunakan ?			✓		
6		Apakah kontrol bekerja dengan baik ?			✓		
7		Apakah tombol pada menu mudah dipilih ?				✓	
8	Fungsi	Apakah aplikasi dapat membantu mengingat rute evakuasi dan titik kumpul ?			✓		
9		Apakah skenario permainan membantu dalam mengetahui apa yang harus dilakukan pada saat terjadi kebakaran ?			✓		

Saya mengisi kuisisioner ini dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Keterangan*:
 1 = Sangat Tidak Setuju
 2 = Tidak Setuju
 3 = Cukup
 4 = Setuju
 5 = Sangat Setuju

Partisipan



(EDRIA WINANDA)

Kuesioner 5. Edria Winanda

Kuesioner Pengguna

Nama Lengkap : Muhammad Firdani Ramadhan
 Pekerjaan : *bekerja*
 Institusi : *Asyiah*
 Gender (L / P) : *L*
 Usia : *26 th*
 Centang (v) pilihan yang sesuai.

No	Jenis	Pertanyaan	Penilaian*				
			1	2	3	4	5
1	Antarmuka	Apakah aplikasi mudah digunakan ?					✓
2		Apakah menu mudah dijangkau ?					✓
5		Apakah kejadian kebakaran terlihat nyata ?					✓
4	Performa	Apakah permainan berjalan lancar ?				✓	
5		Apakah kontrol pada permainan mudah digunakan ?				✓	
6		Apakah kontrol bekerja dengan baik ?					✓
7		Apakah tombol pada menu mudah dipilih ?					✓
8	Fungsi	Apakah aplikasi dapat membantu mengingat rute evakuasi dan titik kumpul ?			✓		
9		Apakah skenario permainan membantu dalam mengetahui apa yang harus dilakukan pada saat terjadi kebakaran ?			✓		

Saya mengisi kuesioner ini dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun

Keterangan*:
 1 = Sangat Tidak Setuju
 2 = Tidak Setuju
 3 = Cukup
 4 = Setuju
 5 = Sangat Setuju

Partisipan


 M. Firdani R.

Kuesioner 6. Muhammad Firdani Ramadhan

Kuesioner Pengguna

Nama Lengkap : Jihan Kalishah
 Pekerjaan : PEJABAT
 Institusi : SMA NEGERI 1 BALIKUPAPAN
 Gender (L/P) : P
 Usia : 18 tahun
 Centang (v) pilihan yang sesuai.

No	Jenis	Pertanyaan	Penilaian*				
			1	2	3	4	5
1	Antarmuka	Apakah aplikasi mudah digunakan ?				✓	
2		Apakah menu mudah dijangkau ?					✓
3		Apakah kejadian kebakaran terlihat nyata ?				✓	
4	Performa	Apakah permainan berjalan lancar ?					✓
5		Apakah kontrol pada permainan mudah digunakan ?				✓	
6		Apakah kontrol bekerja dengan baik ?				✓	
7	Fungsi	Apakah tombol pada menu mudah dipilih ?					✓
8		Apakah aplikasi dapat membantu mengingat rute evakuasi dan titik kumpul ?				✓	
9		Apakah skenario permainan membantu dalam mengetahui apa yang harus dilakukan pada saat terjadi kebakaran ?					✓

Saya mengisi kuesioner ini dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun

Keterangan*:

- 1 = Sangat Tidak Setuju
- 2 = Tidak Setuju
- 3 = Cukup
- 4 = Setuju
- 5 = Sangat Setuju

Partisipan



(JIHAN KALISHAH)

Kuesioner 7. Jihan Kalishah

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN B.DATA HASIL

Data Hasil Pengguna

Daftar Pertanyaan

1. Pengguna akan ditanya tentang arah rute evakuasi yang dipilih untuk menuju titik evakuasi. Akan ada lima pertanyaan dari lokasi yang berbeda, berikut daftar lokasinya:

1. Pengguna berada pada IF-105B.
2. Pengguna berada pada Ruang Tata Usaha Lama.
3. Pengguna berada pada Laboratorium Pemrograman I.
4. Pengguna berada pada Laboratorium Manajemen Informasi.
5. Pengguna berada pada Laboratorium Rekayasa Perangkat Lunak.

No	Nama Lengkap	Tingkat Pengetahuan Pengguna*				
		1	2	3	4	5
1	Putri Anggraini Pamudji Rahayu			✓		
2	Edria Winanda				✓	
3	Muhammad Ryan Agani					✓
4	Muhammad Firdani Ramadhan					✓
5	Jihan Kalishah				✓	
6	Vira Farawida				✓	
7	Muhammad Fathan Naupal					✓

Keterangan*:

- 1 = Sangat Kurang
- 2 = Kurang
- 3 = Cukup
- 4 = Baik
- 5 = Sangat Baik

Penguji

(M. Ferdinangah A.)

Data Hasil 1. Tingkat Pengetahuan Pengguna

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas mengenai kesimpulan yang dapat diambil dari tujuan pembuatan perangkat lunak dan hasil uji coba yang telah dilakukan sebagai jawaban dari rumusan masalah yang dikemukakan. Selain kesimpulan, juga terdapat saran yang ditujukan untuk pengembangan perangkat lunak lebih lanjut.

6.1 Kesimpulan

Dari hasil pengamatan selama proses pengerjaan mulai dari proses perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan terhadap aplikasi, diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penilaian antarmuka dapat disimpulkan bahwa antarmuka aplikasi dapat memenuhi kebutuhan sebagai simulasi yang dapat merepresentasikan kebakaran dengan baik dan pengguna dapat dengan mudah menjangkau menu yang terdapat pada aplikasi.
2. Berdasarkan hasil penilaian performa dapat disimpulkan bahwa aplikasi memiliki performa yang dapat mendukung jalannya simulasi, namun sedikit kurang pada bagian kontrol dikarenakan perangkat google cardboard yang masih dalam tahap pengembangan, sehingga masih susah untuk membaca kontrol yang belum menjadi standar Cardboard SDK.
3. Berdasarkan hasil penilaian fungsi dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini sudah dapat memenuhi fungsi sebagai aplikasi simulasi kebakaran pada jurusan Teknik Informatika ITS. Tingkat pengetahuan pengguna tentang rute evakuasi menuju titik evakuasi sudah memenuhi kebutuhan simulasi. Hal ini didukung dengan hasil

wawancara pada responden yang mendapatkan hasil rata-rata nilai 4 yaitu “Baik”.

6.2 Saran

Berikut adalah beberapa saran untuk pengembangan sistem di masa yang akan datang berdasarkan pada hasil perancangan, implementasi dan uji coba yang telah dilakukan.

1. Dikarenakan kontrol pada google cardboard masih dirasa susah untuk digunakan serta kemampuan membaca kontrol oleh *smartphone* yang dirasa kurang, maka sebaiknya kontrol menggunakan kontrol eksternal seperti *joystick*.
2. Skenario sebaiknya dibuat lebih sedikit dengan memfokuskan pada pengenalan rute evakuasi secara benar kepada pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. L. Y. R. A. B. a. H. Bin Wang, “BIM Based Virtual Environment for Fire Emergency Evacuation,” *The Scientific World Journal*, vol. 2014, p. 22, 2014.
- [2] SAFETYiQ, “SAFETYiQ Products & Services,” Fire Safety, 10 January 2015. [Online]. Available: <http://mysafetyiq.com/>. [Diakses 9 December 2015].
- [3] M. Rouse, “WhatIs,” Definition, May 2015. [Online]. Available: <http://whatis.techtarget.com/>. [Diakses 26 May 2016].
- [4] Herman, “HERMANCLASS,” Learning, January 2015. [Online]. Available: www.hermantolle.com. [Diakses 17 July 2016].
- [5] Google, “Google VR,” Virtual Reality, 2015. [Online]. Available: vr.google.com. [Diakses 19 July 2016].
- [6] JScott, “Unity3D AssetStore,” Unity Asset, 2 February 2015. [Online]. Available: www.assetstore.unity3d.com. [Diakses 19 July 2016].
- [7] Google, “Google Developers,” Developer Support, 2015. [Online]. Available: www.developers.google.com. [Diakses 10 February 2016].
- [8] Wisegeek, “Wisegeek,” Answers, [Online]. Available: www.wisegeek.com. [Diakses 19 July 2016].
- [9] Unity, “Unity Documentation,” Game Engine, 2016. [Online]. Available: <http://docs.unity3d.com/>. [Diakses 26 May 2016].
- [10] T. Widiyanto, “Andromin,” Informasi, April 2015. [Online]. Available: www.andromin.com. [Diakses 19 July 2016].
- [11] X. L. H. G. C. C. a. A. R. Z. Xu, “A virtual reality based fire training simulator with smoke hazard assessment capacity,”

- ScienceDirect*, vol. 68, no. Advances in Engineering Software, pp. 1-8, 2014.
- [12] Billyardo, "Satuan Tugas Siaga Bencana Universitas Advent Indonesia," *Informasi*, April 2012. [Online]. Available: www.satganaunai1990.blogspot.co.id. [Diakses 19 July 2016].
- [13] H. I. Adzim, "Sistem Manajemen Keselamatan Kerja," 1 October 2013. [Online]. Available: www.sistemmanajemenkeselamatankerja.blogspot.co.id. [Diakses 19 July 2016].
- [14] B. N. P. Bencana, "Data dan Informasi Bencana Indonesia," Pusat Data Informasi dan Humas, [Online]. Available: <http://dibi.bnpb.go.id/data-bencana/lihat-data/>. [Diakses 26 May 2016].
- [15] J. D. C.-c. X. Y.-t. J. Yi Yang, "Design and Implementation of Fire Safety Evacuation Simulation Software based on Cellular Automata Model," *ScienceDirect*, no. 71, pp. 364-371, 2014.
- [16] A. Pratama, "AriPratama.com," June 2015. [Online]. Available: www.aripratama.com. [Diakses 19 July 2016].
- [17] CrazyFX, "AssetStore," Unity Asset, 27 April 2015. [Online]. Available: www.assetstore.unity3d.com. [Diakses 19 July 2016].
- [18] Z. R. Hernanta, *First Person Shooter Game dengan Lingkungan Teknik Informatika ITS Menggunakan Perangkat Oculus Rift*, Surabaya, 2016.

BIODATA PENULIS



Muhammad Ferdinansyah Arighi, lahir pada tanggal 27 November 1994 di Surabaya, Jawa Timur. Penulis menempuh pendidikan formal yaitu TK Tunas Harapan 3 Balikpapan (2000-2001), SD Patra Dharma 3 Balikpapan (2001-2006), SMP Negeri 1 Balikpapan (2006-2009), SMA Negeri 5 Balikpapan (2009-2012), dan S1 Teknik Informatika ITS (2012-2016). Penulis mengambil rumpun mata kuliah Interaksi,

Grafika, dan Seni pada jurusan Teknik Informatika ITS dan memiliki ketertarikan dalam eksplorasi teknologi *virtual reality*, *game*, dan animasi. Penulis memiliki hobi berenang, bermain *game*, dan jalan-jalan. Penulis aktif dalam organisasi kemahasiswaan, diantaranya menjadi Staf Hubungan Luar Himpunan Mahasiswa Teknik Computer-Informatika, Staf Divisi Keamanan dan Perijinan Schematics 2013, dan Staf Divisi REEVA Schematics 2014. Penulis pernah meraih juara 2 dalam lomba karya tulis ilmiah PKM-GT.COM yang diselenggarakan oleh jurusan Teknik Informatika ITS. Penulis dapat dihubungi melalui surel ferdinansyarighi@gmail.com.