



**TUGAS AKHIR - KS 091336**

**PENGEMBANGAN PETA INTERAKTIF TIGA  
DIMENSI MEDICAL CENTER INSTITUT  
TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
MENGUNAKAN *UNREAL ENGINE***

**WIDYA PUTRI KANDORA  
NRP 5209 100 090**

**Dosen Pembimbing  
Dr. Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom, M.Kom**

**JURUSAN SISTEM INFORMASI  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2015**



**FINAL PROJECT - KS 091336**

**DEVELOPMENT OF THREE DIMENSIONAL  
INTERACTIVE MAP OF MEDICAL CENTER OF  
SEPULUH NOPEMBER INSTITUE OF  
TECHNOLOGY USING THE UNREAL ENGINE**

**WIDYA PUTRI KANDORA  
NRP 5209 100 090**

**Dosen Pembimbing  
Dr. Eng. Febriliyah Samopa, S.Kom, M.Kom**

**JURUSAN SISTEM INFORMASI  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2015**

**PENGEMBANGAN PETA INTERAKTIF TIGA *MEDICAL CENTER* INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER MENGGUNAKAN *UNREAL ENGINE***

**TUGAS AKHIR**

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
Pada  
Jurusan Sistem Informasi  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya

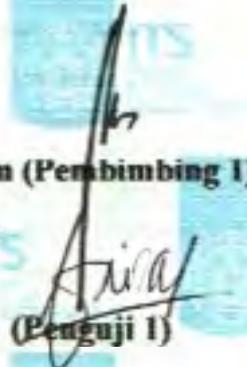
Oleh :

**WIDYA PUTRI KANDORA**  
**NRP 5209 100 090**

Disetujui Tim Penguji: Tanggal Ujian : 16 Januari 2015  
Periode Wisuda : Maret 2015

**Dr. Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom, M.Kom (Pembimbing 1)**

**Faizal Johan Atletiko, S.Kom, M.T**

  
(Penguji 1)

**Radityo Prasetyanto W., S.Kom, M.Kom**

  
(Penguji 2)

# **PENGEMBANGAN PETA INTERAKTIF TIGA DIMENSI MEDICAL CENTER INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER MENGGUNAKAN UNREAL ENGINE**

**Nama Mahasiswa** : **Widya Putri Kandora**  
**NRP** : **5209 100 090**  
**Jurusan** : **Sistem Informasi FTIf-ITS**  
**Dosen Pembimbing** : **Dr. Eng. Febriliyan Samopa,  
S.Kom, M.Kom**

## **Abstrak**

*Perkembangan teknologi sangat dibutuhkan oleh suatu organisasi, salah satunya dibidang pendidikan. Kegiatan dalam bidang pendidikan ini tidak hanya dalam hal kegiatan belajar mengajar, melainkan kegiatan promosi. Kegiatan promosi ini dilakukan untuk mengenalkan kepada khalayak umum mengenai informasi apa saja yang dapat diketahui oleh masyarakat luar. Dengan adanya perkembangan teknologi dalam bidang grafis dan pengolahan gambar ini semua hal dapat disajikan dalam bentuk tiga dimensi, termasuk kegiatan promosi. Dengan adanya teknologi ini, kegiatan promosi dapat disajikan dalam bentuk yang jauh lebih menarik, lengkap dan interaktif. Visualisasi tiga dimensi pada kegiatan promosi, biasanya digunakan untuk membuat peta yang bertujuan untuk mengenalkan sebuah bangunan dalam organisasi tersebut.*

*Peta tiga dimensi ini akan memudahkan pengguna untuk mengetahui secara detail dan nyata, tanpa harus mengunjungi tempat tersebut. Pengguna akan merasa seperti mengunjungi suatu tempat secara virtual sesuai dengan keadaan sebenarnya. Selain menarik, peta tiga dimensi ini dibuat lebih interaktif. Yang dimana pengguna dapat berinteraksi dengan objek yang tersedia dalam peta. Peta tiga dimensi tersebut akan dikembangkan dengan menggunakan Unreal Engine, yang merupakan game engine yang memiliki kemampuan untuk membuat lingkungan virtual yang sesuai dengan dunia nyata.*

*Dalam tugas akhir ini peta tiga dimensi dibuat selain dengan menggunakan Unreal Engine, ada beberapa aplikasi pendukung lainnya yang sebelumnya harus diintegrasikan terlebih dahulu. Contohnya, Microsoft Visio 2010 untuk membuat peta dua dimensi, Autodesk 3D Studio Max untuk membuat objek tiga dimensi, Audacity untuk merekam dan melakukan editing suara, Adobe Photoshop dan x Normal untuk membuat tekstur maupun material, dan Flash untuk membuat tampilan animasi. Peta tiga dimensi ini diharapkan dapat menyajikan visualisasi gedung Medical Center ITS dan sekitarnya, yang lengkap dengan menu informasi ruang dan informasi interaksi yang sama dengan keadaan sebenarnya.*

***Kata kunci: Peta Tiga Dimensi, Unreal Engine, Medical Center ITS.***

# DEVELOPMENT OF THREE DIMENSIONAL INTERACTIVE MAP OF MEDICAL CENTER OF SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY USING THE UNREAL ENGINE

**Name** : **Widya Putri Kandora**  
**NRP** : **5209 100 090**  
**Departement** : **Sistem Informasi FTIf-ITS**  
**Supervisor** : **Dr. Eng. Febriliyan Samopa,  
S.Kom, M.Kom**

## Abstract

*Technological development is needed by an organization, one of them in the field of education. Activities in the field of education is not only in terms of teaching and learning activities, but promotional activities. The promotional activities undertaken to introduce to the public about what information can be known by the public outside. With the development of technology in the field of graphics and image processing is all it can be presented in three dimensions, including promotional activities. With this technology, promotional activities can be presented in a form that is much more interesting, complete and interactive. Three-dimensional visualization in promotional activities, usually used to create a map that aims to introduce a building within the organization.*

*This three-dimensional map will allow users to know in detail and real, without having to visit the place. Users will feel like visiting a place virtually in accordance with the actual situation. Besides being attractive, three-dimensional map is made more interactive. That where the user can interact with the objects available in the map. The three-dimensional map will be developed using the Unreal Engine, which is a game engine that has the ability to create a virtual environment that corresponds to the real world.*

*In this thesis, three-dimensional map created other than by using the Unreal Engine, there are several other supporting applications that previously had to be integrated first. For example, Microsoft Visio 2010 to create two-dimensional maps, Autodesk 3D*

*Studio Max to create three-dimensional objects, Audacity for recording and editing sounds, Adobe Photoshop and x Normal to create textures and materials, and Flash to create an animated display. This three-dimensional map is expected to present a visualization of the building and surrounding ITS Medical Center, complete with a menu of information and information space the same interaction with the real situation.*

***Keywords: three-dimensional map, Unreal Engine, Medical Center of ITS.***

# **PENGEMBANGAN PETA INTERAKTIF TIGA DIMENSI MEDICAL CENTER INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER MENGGUNAKAN UNREAL ENGINE**

**Nama Mahasiswa** : **Widya Putri Kandora**  
**NRP** : **5209 100 090**  
**Jurusan** : **Sistem Informasi FTIf-ITS**  
**Dosen Pembimbing** : **Dr. Eng. Febriliyan Samopa,  
S.Kom, M.Kom**

## **Abstrak**

*Perkembangan teknologi sangat dibutuhkan oleh suatu organisasi, salah satunya dibidang pendidikan. Kegiatan dalam bidang pendidikan ini tidak hanya dalam hal kegiatan belajar mengajar, melainkan kegiatan promosi. Kegiatan promosi ini dilakukan untuk mengenalkan kepada khalayak umum mengenai informasi apa saja yang dapat diketahui oleh masyarakat luar. Dengan adanya perkembangan teknologi dalam bidang grafis dan pengolahan gambar ini semua hal dapat disajikan dalam bentuk tiga dimensi, termasuk kegiatan promosi. Dengan adanya teknologi ini, kegiatan promosi dapat disajikan dalam bentuk yang jauh lebih menarik, lengkap dan interaktif. Visualisasi tiga dimensi pada kegiatan promosi, biasanya digunakan untuk membuat peta yang bertujuan untuk mengenalkan sebuah bangunan dalam organisasi tersebut.*

*Peta tiga dimensi ini akan memudahkan pengguna untuk mengetahui secara detail dan nyata, tanpa harus mengunjungi tempat tersebut. Pengguna akan merasa seperti mengunjungi suatu tempat secara virtual sesuai dengan keadaan sebenarnya. Selain menarik, peta tiga dimensi ini dibuat lebih interaktif. Yang dimana pengguna dapat berinteraksi dengan objek yang tersedia dalam peta. Peta tiga dimensi tersebut akan dikembangkan dengan menggunakan Unreal Engine, yang merupakan game engine yang memiliki kemampuan untuk membuat lingkungan virtual yang sesuai dengan dunia nyata.*

*Dalam tugas akhir ini peta tiga dimensi dibuat selain dengan menggunakan Unreal Engine, ada beberapa aplikasi pendukung lainnya yang sebelumnya harus diintegrasikan terlebih dahulu. Contohnya, Microsoft Visio 2010 untuk membuat peta dua dimensi, Autodesk 3D Studio Max untuk membuat objek tiga dimensi, Audacity untuk merekam dan melakukan editing suara, Adobe Photoshop dan x Normal untuk membuat tekstur maupun material, dan Flash untuk membuat tampilan animasi. Peta tiga dimensi ini diharapkan dapat menyajikan visualisasi gedung Medical Center ITS dan sekitarnya, yang lengkap dengan menu informasi ruang dan informasi interaksi yang sama dengan keadaan sebenarnya.*

***Kata kunci: Peta Tiga Dimensi, Unreal Engine, Medical Center ITS.***

# DEVELOPMENT OF THREE DIMENSIONAL INTERACTIVE MAP OF MEDICAL CENTER OF SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY USING THE UNREAL ENGINE

**Name** : **Widya Putri Kandora**  
**NRP** : **5209 100 090**  
**Departement** : **Sistem Informasi FTIf-ITS**  
**Supervisor** : **Dr. Eng. Febriliyan Samopa,  
S.Kom, M.Kom**

## Abstract

*Technological development is needed by an organization, one of them in the field of education. Activities in the field of education is not only in terms of teaching and learning activities, but promotional activities. The promotional activities undertaken to introduce to the public about what information can be known by the public outside. With the development of technology in the field of graphics and image processing is all it can be presented in three dimensions, including promotional activities. With this technology, promotional activities can be presented in a form that is much more interesting, complete and interactive. Three-dimensional visualization in promotional activities, usually used to create a map that aims to introduce a building within the organization.*

*This three-dimensional map will allow users to know in detail and real, without having to visit the place. Users will feel like visiting a place virtually in accordance with the actual situation. Besides being attractive, three-dimensional map is made more interactive. That where the user can interact with the objects available in the map. The three-dimensional map will be developed using the Unreal Engine, which is a game engine that has the ability to create a virtual environment that corresponds to the real world.*

*In this thesis, three-dimensional map created other than by using the Unreal Engine, there are several other supporting applications that previously had to be integrated first. For example, Microsoft Visio 2010 to create two-dimensional maps, Autodesk 3D*

*Studio Max to create three-dimensional objects, Audacity for recording and editing sounds, Adobe Photoshop and x Normal to create textures and materials, and Flash to create an animated display. This three-dimensional map is expected to present a visualization of the building and surrounding ITS Medical Center, complete with a menu of information and information space the same interaction with the real situation.*

***Keywords: three-dimensional map, Unreal Engine, Medical Center of ITS.***

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur sebesar-besarnya penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul:

### **PENGEMBANGAN PETA INTERAKTIF TIGA DIMENSI MEDICAL CENTER INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER MENGGUNAKAN UNREAL ENGINE**

Dalam proses penyusunan dan penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis ingin menyampaikan rasa hormat, terimakasih, dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

- Mama dan Papa tercinta, serta kakakku Prisayani Kandora dan Bobby Meidrie Levianto, adikku Fauzan Nabala Kandora, dan sepupuku Ditariani Ananthi juga keponakan kecilku Andrea Kenzie Meidrie Kirana yang selalu memberikan semangat, doa, kasih sayang, dan dukungan yang peuh selama penulis menyelesaikan tugas akhir.
- Bapak Dr.Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom, M.Kom selaku pembimbing dan dosen wali yang telah memberikan pengarahan dan meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir penulis.
- Semua Bapak dan Ibu Dosen Pengajar beserta staf dan karyawan di Jurusan Sistem Infromasi, FTIF ITS Surabaya yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama ini.

- Kepada mbak Silvie dari pihak Medical Center ITS, yang telah memberikan waktu dan izin untuk membantu proses pengambilan data.
- Sahabat tersayang dan tercintaku DyaRiHezeL (Riza, Hesti, Adel). Terimakasih untuk selalu ada disaat suka maupun duka. Entah itu kesedihan ataupun kebahagiaan, semua kita jalani bersama.
- Teman-teman tersayangku, Ridha, Chui, Lilis, Nike, Endones, Ilmi dan mbak Tiwi. Terimakasih atas segala semangat dan motivasi, serta doanya selama ini.
- Teman-teman AE9IS yang telah memberikan pertemanan yang begitu erat. Terima kasih atas segala dukungan dan doa yang telah diberikan.
- Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung selama penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu penulis berharap agar penelitian Tugas Akhir ini dapat dikembangkan lebih baik lagi di kemudian hari. Kritik dan saran yang membangun dapat disampaikan melalui email [kandorawidya@gmail.com](mailto:kandorawidya@gmail.com). Harapan penulis, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 16 Januari 2015

**Penulis**

## DAFTAR ISI

Abstrak .....	v
Abstract .....	vi
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah. ....	4
1.3    Batasan Masalah.....	5
1.4    Tujuan Tugas Akhir.....	5
1.5    Manfaat Tugas Akhir.....	5
1.6    Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Game Engine.....	9
2.2 Unreal Engine.....	10
2.3 Unreal Editor .....	11
2.3.1 Unreal Kismet .....	12
2.3.2 Unreal Matinee.....	12
2.3.3 Unreal Material Editor.....	13
2.3.4 Unreal Static Mesh Editor.....	14
2.3.5 Unreal AnimeSet Editor.....	15

2.3.6 Unreal SoundCue Editor.....	16
2.3.7 Unreal Anim Tree Editor.....	16
2.3.8 SpeedTree Modeler dan SpeedTree Compiler.....	16
2.3.9 Unreal Fronted.....	16
2.4 Perangkat Lunak Pembuat Peta Dua Dimensi.....	17
2.5 Perangkat Lunak Modelling Tiga Dimensi.....	17
2.6 Perangkat Lunak Pengolah Gambar.....	18
2.7 Perangkat Lunak Pengolah Suara.....	19
2.8 Perangkat Lunak Pendukung.....	19
2.9 Interaksi Manusia Komputer.....	21
2.10 Pengembangan Tugas Akhir Serupa Sebelumnya.....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
3.1 Studi Literatur.....	26
3.2 Survey Lokasi dan Pengambilan Data.....	26
3.3 Desain Aplikasi.....	27
3.4 Pembuatan Aplikasi.....	28
3.5 Testing Aplikasi.....	31
3.6 Integrasi Aplikasi.....	31
3.7 Pembuatan Buku Tugas Akhir.....	33
<b>BAB IV RANCANGAN APLIKASI.....</b>	<b>35</b>
4.1 Interaksi.....	35
4.2 Domain Model.....	39
4.3 Use Case Diagram.....	40
4.3.1 Deskripsi Use Case Memilih Menu.....	41

4.3.2 Deskripsi Use Case Memilih Peta.....	42
4.3.3 Deskripsi Use Case Mengubah Resolusi.....	43
4.3.4 Deskripsi Use Case Melihat Bantuan.....	44
4.3.5 Deskripsi Use Case Menjelajahi Peta.....	45
4.3.6 Deskripsi Use Case Navigasi.....	46
4.3.7 Deskripsi USE Case Kembali Ke Menu Utama.....	47
4.3.8 Deskripsi Use Case Melihat Peta Dua Dimensi.....	48
4.3.9 Deskripsi Use Case Teleportasi.....	49
4.3.10 Deskripsi Use Case Melihat Petunjuk Arah.....	50
4.3.11 Deskripsi Use Case Mengaktifkan Layar Informasi...52	
4.3.12 Deskripsi Use Case Interaksi Dengan Objek.....	52
4.3.13 Deskripsi Melihat Simulasi Pendaftaran Poli Umum..54	
4.3.14 Deskripsi Melihat Simulasi Pendaftaran Poli Gigi.....	55
4.3.15 Deskripsi Melihat Simulasi Pendaftaran Poli BKIA...56	
4.3.16 Deskripsi Use Case Pasien Unit Gawat Darurat.....	57
4.3.17 Deskripsi Use Case Pembelian Obat di Apotek.....	58
4.3.18 Deskripsi Use Case melihat Video Dental Chair.....	59
4.4 Sequence Diagram.....	60
4.5 Test Case.....	60
4.5.1 Test Case Memilih Menu.....	60
4.5.2 Test Case Memlih Peta.....	61
4.5.3 Test Case Mengubah Resolusi.....	63
4.5.4 Test Case Melihat Bantuan.....	68
4.5.5 Test Case Menjelajahi Peta.....	72

4.5.6 Test Case Navigasi.....	73
4.5.7 Test Case Kembali Ke Menu Utama.....	78
4.5.8 Test Case Melihat Peta Dua Dimensi.....	80
4.5.9 Test Case Teleportasi.....	82
4.5.10 Test Case Melihat Penunjuk Arah.....	86
4.5.11 Test Case Mengaktifkan Layar Informasi.....	89
4.5.12 Test Case Interaksi Dengan Objek.....	90
4.5.13 Test Case Simulasi Pendaftaran Poli Umum.....	92
4.5.14 Test Case Simulasi Pendaftaran Poli Gigi.....	93
4.5.15 Test Case Simulasi Pendaftaran Poli BKIA.....	93
4.5.16 Test Case Pasien Unit Gawat Darurat.....	94
4.5.17 Test Case Pembelian Obat di Apotek.....	95
4.5.18 Test Case Video Peragaan Dental Chair.....	95
4.6 Pemilihan Tombol Navigasi dan Kontrol.....	96
4.7 GUI Story Board Menu Awal.....	100
4.8 Desain Interaksi.....	104
4.8.1 Tour Seluruh Peta.....	104
4.8.1.1 Tour Dalam Gedung.....	105
4.8.1.2 Tour Luar Gedung.....	106
4.8.2 Simulasi Pendaftaran Poli Umum.....	107
4.8.3 Simulasi Pendaftaran Poli Gigi.....	108
4.8.4 Simulasi Pendaftaran Poli BKIA.....	109
4.8.5 Simulasi Pasien Unit Gawat Darurat.....	110
4.8.6 Simulasi Pembeliat Obat di Apotek.....	111

4.8.7 Video Peragaan Dental Chair.....	112
<b>BAB V IMPLEMENTASI DAN UJI COBA.....</b>	<b>113</b>
5.1 Lingkungan Implementasi.....	113
5.2 Pembuatan Peta Dua Dimensi .....	114
5.3 Pembuatan Aplikasi.....	115
5.3.1 Pembuatan Level Map.....	115
5.3.2 Pembuatan dan Peletakan Objek.....	127
5.3.3 Pengaturan Pencahayaan .....	128
5.3.4 Penambahan Suara .....	129
5.3.5 Pembuatan Interaksi .....	129
5.5 Uji Coba dan Evalasu .....	132
5.5.1 Uji Coba Fungsional.....	133
5.5.2 Uji Coba Non-Fungsional .....	133
5.5.4 Evaluasi Implementasi .....	136
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>141</b>
6.1 Kesimpulan.....	141
6.2 Saran.....	142
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>145</b>
<b>BIODATA PENULIS.....</b>	<b>151</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>153</b>

*Halaman ini sengaja dikosongkan.*

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Interaksi .....	36
Tabel 4.2 Deskripsi Use Case Memilih menu .....	41
Tabel 4.3. Deskripsi Use Case Memilih Peta .....	42
Tabel 4.4 Deskripsi Use Case Mengubah Resolusi .....	43
Tabel 4.5 Deskripsi Use Case Melihat Bantuan .....	44
Tabel 4.6 Deskripsi Use Case Menjelajahi Peta.....	45
Tabel 4.7 Deskripsi Use Case Navigasi .....	46
Tabel 4.8 Deskripsi Use Case Kembali Ke Menu Utama .....	47
Tabel 4.9 Deskripsi Use Case Melihat Peta Dua Dimensi .....	48
Tabel 4.10 Deskripsi Use Case Teleportasi .....	49
Tabel 4.11 Deskripsi Use Case Melihat Penunjuk Arah .....	50
Tabel 4.12 Deskripsi Use Case Aktif Layar Informasi .....	52
Tabel 4.13 Deskripsi Use Case Interaksi DenganObjek.....	52
Tabel 4.14 Deskripsi Use Case Simulasi Poli Umum.....	54
Tabel 4.15 Deskripsi Use Case Simulasi Poli Gigi .....	55
Tabel 4.16 Deskripsi Use Case Simulasi Poli BKIA .....	56
Tabel 4.17 Deskripsi Use Case Pasien Unit Gawat Darurat .....	57
Tabel 4.18 Deskripsi Use Case Pembelian Obat di Apotek .....	58
Tabel 4.19 Deskripsi Use Case Video Dental Chair .....	59
Tabel 4.20 Test Case Memilih Menu .....	60
Tabel 4.21 Test Case Memilih Peta .....	61
Tabel 4.22 Test Case Mengubah Resolusi .....	63

Tabel 4.23 Test Case Melihat Bantuan .....	68
Tabel 4.24 Test Case Menjelajahi Peta .....	72
Tabel 4.25 Test Case Navigasi .....	73
Tabel 4.26 Test Case Kembali Ke Manu Utama .....	78
Tabel 4.27 Test Case Melihat Peta Dua Dimensi .....	80
Tabel 4.28 Test Case Teleportasi .....	82
Tabel 4.29 Test Case Melihat Penunjuk Arah .....	86
Tabel 4.30 Test Case Aktif Layar Informasi .....	89
Tabel 4.31 Test Case Interaksi Dengan Objek .....	90
Tabel 4.32 Test Case Simulasi Poli Umum .....	92
Tabel 4.33 Test Case Simulasi Poli Gigi .....	93
Tabel 4.34 Test Case Simulasi Poli BKIA .....	93
Tabel 4.35 Test Case Pasein Unit Gawat Darurat .....	94
Tabel 4.36 Test Case Pembelian Obat di Apotek .....	95
Tabel 4.37 Test Case Video Dental Chair .....	95
Tabel 4.38 Tombol Navigasi .....	96
Tabel 5.1 Spesifikasi Hardware dan OS .....	113
Tabel 5.2 Software yang digunakan .....	113
Tabel 5.3 Unit Test dari rancangan test case .....	133
Tabel 5.4 Spesifikasi PC 1 .....	134
Tabel 5.5 Spesifikasi PC 2 .....	134
Tabel 5.6 Spesifikasi PC 3 .....	135
Tabel 5.7 Hasil Ujo Coba .....	135
Tabel 5.8 Evaluasi Implementasi model peta 3D .....	137

# BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai pendahuluan tugas akhir yang berisi latar belakang, perumusan permasalahan, batasan masalah, tujuan tujuan, dan manfaat tugas akhir.

## 1.1 Latar Belakang

Saat ini perkembangan teknologi sangat dibutuhkan oleh suatu organisasi di bidang apapun. Salah satunya organisasi pendidikan, yang dimana organisasi ini memiliki berbagai fasilitas yang dapat digunakan oleh pihak internal maupun eksternal. Berbagai macam cara dapat dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai fasilitas yang terdapat pada suatu organisasi. Salah satunya dengan sebuah aplikasi yang dapat mendukung proses pemberian informasi. Aplikasi yang disajikan sebaiknya didesign semenarik mungkin, agar pengguna mendapatkan informasi yang lebih lengkap. Dengan berkembangnya teknologi grafis dan pengolahan gambar, visualisasi dalam bentuk tiga dimensi sudah banyak digunakan sebagai salah satu media penyajian informasi dan kegiatan promosi. Oleh karena itu, para pengembang teknologi informasi berusaha untuk menggunakan teknik visualisasi tiga dimensi untuk menggambarkan produk yang dapat terlihat sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

Teknologi tiga dimensi sangat berperan dalam promosi untuk produk berupa rumah, bahkan gedung dengan tingkat kedetilan yang cukup tinggi. Teknologi visual tiga dimensi ini juga dapat digunakan sebagai sarana promosi bisnis untuk menarik pasar dengan tampilan yang lebih atraktif dan menarik. Akan tetapi dengan teknologi virtual ini, pengguna seolah-olah dapat mengunjungi tempat itu sesuai dengan keadaan sebenarnya tanpa harus pergi ke tempat tersebut. Dengan begitu ini juga memudahkan pemilik bisnis dan juga masyarakat.

Pada tugas akhir ini, penulis mengembangkan peta tiga dimensi dari gedung *Medical Center ITS* dengan menggunakan salah satu *game engine* yaitu *Unreal Engine*. *Unreal Engine* adalah

sebuah perangkat lunak *open source* yang memiliki kemampuan untuk membuat lingkungan virtual yang sesuai dengan dunia nyata. Karena tugas akhir ini lebih menekankan pada kemudahannya dalam membuat interaksi antara aktor dengan objek yang ada pada peta, maka aplikasi yang digunakan adalah *Unreal Development Kit* (UDK).

Visualisasi tiga dimensi seluruh ITS ini merupakan pengembangan dari tugas akhir Bagit Airlangga yang membentuk visualisasi gedung Jurusan Sistem Informasi ITS dengan menggunakan teknologi *game engine* yang sama yaitu UDK. Dengan pengembangan peta tiga dimensi ini diharapkan dapat menyajikan tampilan gedung *Medical Center* ITS yang interaktif dan akurat sehingga memudahkan pengguna untuk mengetahui lebih detail bentuk fisik dan dapat berinteraksi secara virtual dengan objek yang ada dalam peta. Selain gedung Sistem Informasi, ada beberapa gedung lain yang telah dibuat peta tiga dimensinya, diantaranya :

1) Jurusan di FTI

- Teknik Mesin
- Teknik Elektro
- Teknik Fisika
- Teknik Kimia
- Teknik Industri
- Teknik Material dan Metalurgi
- Prodi D3 FTI

2) Jurusan di FTSP

- Teknik Sipil
- Teknik Lingkungan
- Arsitektur
- Teknik Geomatika
- Desain Produk Industri
- Perencanaan Wilayah dan Kota

3) Jurusan di FMIPA

- Matematika

- Biologi
  - Fisika
  - Statistika
  - Kimia
- 4) Jurusan di FTK
- Teknik Kelautan
  - Teknik Perkapalan
  - Sistem Perkapalan
- 5) Jurusan di FTIf
- Teknik Informatika
  - Sistem Informasi
- 6) Fasilitas lain
- Rektorat
  - PUSKOM
  - BAAK
  - BAUK
  - UPT Bahasa
  - Grha
  - Pascasarjana

Sedangkan peta tiga dimensi yang belum dibuat, diantaranya :

- 1) Jurusan D3 Teknik Sipil
- 2) Fasilitas OlahRaga
- 3) Fasilitas Lain
  - NASDEC
  - UPMB
  - MKU
  - BAPSI
  - Gedung Robotika
  - Medical Center
  - SAC

- SCC
- Masjid Manarul Ilmi
- Kantin Pusat
- Theater (A,B dan C)
- Perpustakaan Pusat
- Asrama Mahasiswa ITS

Dengan menggunakan *unreal engine* diharapkan aplikasi ini berguna bagi pengguna untuk mengetahui *Medical Center* dengan jelas tanpa harus mengunjungi dan berkeliling ke tempat tersebut. Selain itu, pengguna juga akan mendapatkan pengalaman berbeda karena pengguna juga dapat melakukan kunjungan dan interaksi secara virtual dengan objek yang ada dalam peta serta mendapatkan informasi interaksi seperti simulasi pendaftaran mengenai fasilitas yang berada di lokasi tersebut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang diselesaikan dalam tugas akhir ini adalah :

- 1) Bagaimana membangun peta tiga dimensi yang informatif *Medical Center* Institut Teknologi Sepuluh Nopember yang informatif dengan menggunakan Unreal Engine?
- 2) Bagaimana mengembangkan peta tiga dimensi *Medical Center* Institut Teknologi Sepuluh Nopember sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan objek serta mendapatkan informasi dalam peta tiga dimensi?
- 3) Bagaimana membuat peta tiga dimensi *Medical Center* Institut Teknologi Sepuluh Nopember yang terstandardisasi sehingga dapat diintegrasikan dengan peta tiga dimensi dari beberapa lokasi yang lain di ITS?
- 4) Bagaimana mengembangkan peta tiga dimensi *Medical Center* Institut Teknologi Sepuluh Nopember sehingga pengguna dapat melihat simulasi pendaftaran serta mendapatkan informasi dari simulasi tersebut?

### 1.3 Batasan Masalah

Dari perumusan masalah di atas, tugas akhir ini memiliki batasan sebagai berikut :

- 1) Aplikasi dikembangkan menggunakan perangkat lunak *Unreal Development Kit*,
- 2) Aplikasi yang dikembangkan tidak mencakup interaksi antar pengguna,
- 3) Aplikasi yang dikembangkan hanya mencakup peta gedung *Medical Center* Institut Teknologi Sepuluh Nopember di mana objek akan dijelaskan lebih detail di bagian metodologi penelitian,
- 4) Aplikasi yang dikembangkan tidak dapat dirubah oleh pengguna atau user,
- 5) Aplikasi yang dikembangkan tidak menerapkan *Artificial Intelligent*, dan
- 6) Aplikasi yang dikembangkan tidak akan menggambarkan daerah yang dilarang oleh pihak yang berkaitan yaitu *Medical Center* Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

### 1.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari tugas akhir ini adalah membuat aplikasi peta tiga dimensi gedung *Medical Center* Institut Teknologi Sepuluh Nopember yang interaktif dan informatif, yang nantinya aplikasi ini diharapkan dapat memungkinkan user mengunjungi *Medical Center* Institut Teknologi Sepuluh Nopember secara virtual serta dapat melakukan interaksi dengan objek gedung dalam peta.

### 1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Pihak institusi, sebagai fasilitas bagi pengunjung untuk melihat daerah-daerah di Institut Teknologi Sepuluh Nopember tanpa harus berjalan jauh dan mengunjungi langsung ke lokasi tersebut.

2. Pihak pengguna, sebagai alat untuk mengenal wilayah-wilayah di Institut Teknologi Sepuluh Nopember yang sesuai dengan bentuk aslinya berupa peta tigadimensi yang informatif dan interaktif.
3. Pihak pengembang, dapat digunakan sebagai sarana promosi Institut Teknologi Sepuluh Nopember kepada masyarakat luar yang tidak dapat melakukan kunjungan langsung ke Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Sehingga mereka mendapatkan gambaran secara detail dan mendekati nyata mengenai lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

### **1.6Sistematika Penulisan**

Secara garis besar Penulisan dalam Tugas Akhir ini terbagi dalam enam Bab, dimana materi dari setiap bab dapat dituliskan sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini memuat serangkaian uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan tugas akhir dan manfaat tugas akhir.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan istilah-istilah yang digunakan pada penulisan buku tugas akhir ini serta dasar teori yang digunakan pada tugas akhir ini.

#### **BAB III METODOLOGI**

Bab ini membahas alur dan tata pengerjaan tugas akhir dari awal sampai selesainya tugas akhir.

#### **BAB IV PERANCANGAN APLIKASI**

Bab ini menjelaskan rancangan aplikasi yang dibuat berdasarkan kebutuhan aplikasi. Desain tersebut digunakan untuk pembangunan aplikasi pada tugas akhir ini.

## **BAB V IMPLEMENTASI DAN UJI COBA SISTEM**

Bab ini menjelaskan pembangunan aplikasi yang sesuai dengan desain. Selain itu, dijelaskan pula uji coba sistem dalam menjaga performa aplikasi.

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil dari tugas akhir ini dan saran untuk kelanjutan sistem.

*Halaman ini sengaja dikosongkan.*

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berikut ini akan dijelaskan beberapa konsep dan informasi mengenai teknologi apa saja yang digunakan dalam tugas akhir ini untuk memudahkan dalam memahami mengenai apa yang dikerjakan pada tugas akhir ini.

### 2.1 Game Engine

*Game engine* merupakan sebuah sistem perangkat lunak yang dirancang untuk pembuatan dan pengembangan permainan *digital* dalam dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D). Fungsional dasar yang biasanya disediakan oleh *game engine* mencakup *rendering engine* (“renderer”) yang berhubungan dengan grafik dua dimensi atau tiga dimensi, *physics engine* atau *collision detection* (dan *collision response*), suara, *scripting*, animasi, kecerdasan buatan, jaringan, *streaming*, manajemen memori, *threading*, pendukung lokalisasi, dan grafik suasana (David H. Eberly). *Game engine* menyediakan deretan alat pengembangan visual untuk menggunakan ulang komponen – komponen perangkat lunak (Shiratuddin, & Fletcher.2007).

*Game Engine* 3D tidak hanya digunakan untuk membuat *game* tetapi juga memiliki kemampuan untuk menggambarkan sebuah lingkungan *virtual* dalam keadaan *realtime* dan realistis (Shiratuddin, 2002). Ide untuk menggunakan *game engine* pada pengembangan aplikasi *non-game* bukan merupakan suatu ide baru.

Salah satu pemanfaatan lain dari *game engine* adalah pengembangan museum *virtual* (Lepouras, 2004). Beberapa museum sudah mulai sadar akan pemanfaatan teknologi *edutainment*. Dengan *edutainment*, pengunjung mendapatkan pengalaman yang menyenangkan dengan usaha dan sumber daya yang kecil dari pihak museum. Hal tersebut bisa didapatkan dengan menggunakan *game*

*engine*. Tetapi beberapa ahli menyatakan bahwa teknologi akan dapat mengurangi beberapa detail.

## 2.2 Unreal Engine

Trend di dunia tentang teknologi grafis yang meningkat pesat membuat banyak *software house* mengembangkan *game engine*. terdapat dua jenis *game engine* yaitu *freeware* dan berbayar. *Unreal Engine* termasuk yang berbayar namun tidak untuk *Unreal Engine 3* untuk keperluan pendidikan. *Unreal Engine* merupakan *game engine* dengan popularitas nomor kedua setelah *Source Engine*.

*Unreal Engine* merupakan *game engine* dengan popularitas kedua setelah *game engine* tiga dimensi serupa yaitu *Source Engine*. Terdapat beberapa hal yang dipertimbangkan ketika seseorang, instansi atau perusahaan memilih *game engine* yang digunakan untuk mengembangkan suatu permainan atau visualisasi. Beberapa diantaranya dipilih berdasarkan lisensinya, apakah berbayar atau tidak. Namun untuk *Unreal Development Kit* lisensinya adalah tidak berbayar.

*Unreal Engine* memiliki beberapa komponen yang dapat berdiri sendiri - sendiri, namun tetap berada dalam kesatuan yang terpusat pada "*core engine*" (Busby, 2004). Berikut adalah komponen – komponen *Unreal Engine* :

a. *Graphics Engine*.

Modul ini mengatur apa yang akan ditampilkan ke layar pengguna, seperti benda apa yang harus didepan, menampilkan material sesuai yang diatur sebelumnya dan mengatur pencahayaan dari lingkungan *virtual* yang dibuat.

b. *Sound Engine*.

Modul ini mengatur efek suara dari lingkungan *virtual*.

c. *Physics Engine*.

Modul ini digunakan untuk mengatur benturan antar dua objek yang terjadi.

d. *Input Manager*.

Modul ini digunakan untuk mengatur *input*, seperti tombol ditekan atau tombol dilepas.

e. *Network infrastructure.*

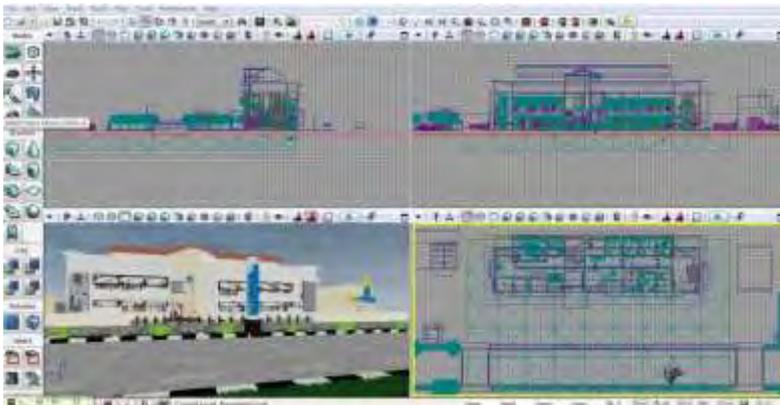
Epic Games dengan *gamenya Unreal Tournament* telah berhasil mengembangkan *network gaming* yang efisien. Fitur *network gaming* yang efisien tersebut juga tersedia di *Unreal Engine*.

f. *Unreal Script Interpreter.*

Salah satu bahasa *scripting* yang dapat digunakan oleh programmer untuk mengatur apa yang dilakukan oleh *engine*, tanpa menyentuh *source code* asli. *Script* ini mirip dengan bahasa pemrograman terkenal lain seperti Java dan C++. Bahkan bahasa ini lebih mudah dari dua bahasa pemrograman yang telah disebutkan sebelumnya.

### 2.3 Unreal Editor

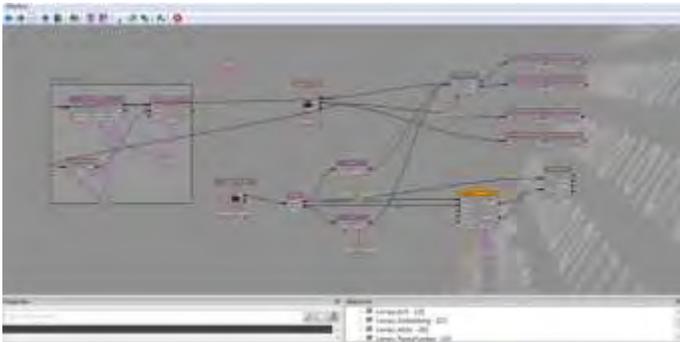
*Unreal Development Kit* menyediakan alat untuk membuat dunia *virtual* yaitu *Unreal Editor*. Editor ini juga bisa melakukan *import* dari perangkat lunak pembuat objek tiga dimensi yang sudah banyak digunakan seperti 3D Studio Max dan Maya<sup>[12]</sup>. Antar muka pengguna menyerupai perangkat lunak pembuat objek tiga dimensi seperti 3D Studio Max yang dapat dilihat pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1 Unreal Editor**

### 2.3.1 Unreal Kismet

Dalam *Unreal Editor* terdapat banyak fungsi editor lainnya seperti *Unreal Kismet* yang digunakan untuk mengolah logika. *Unreal Kismet* atau lebih sering disebut Kismet bentuk visual dari *script* yang sebenarnya kompleks, hingga Kismet menjadi tulang punggung interaksi didalam *game*. Dengan menggunakan objek yang tersedia didalamnya dan saling dihubungkan menjadi suatu modul di dalam maka suatu interaksi atau semua yang akan dilakukan di dalam *game* menjadi lebih mudah dan cepat dibuat serta dipahami. Contoh modul di dalam Kismet dapat dilihat pada Gambar 2.2.

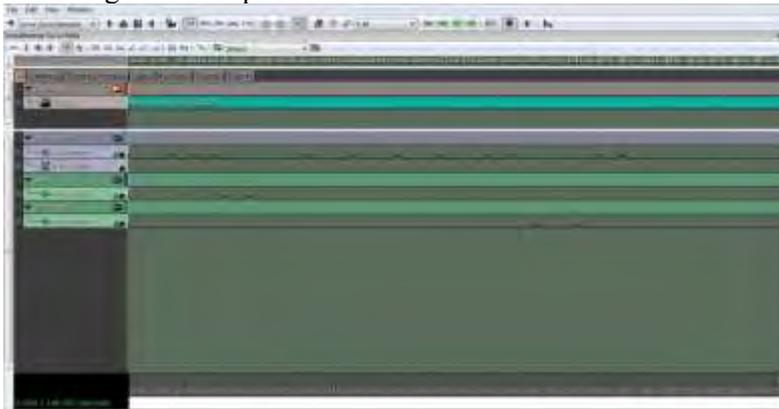


**Gambar 2.2 Contoh Sequence dalam Kismet**

### 2.3.2 Unreal Matinee

*Unreal Matinee* merupakan suatu *editor* bagian dari *Unreal Editor* yang digunakan untuk merubah properties *Actor* seperti lokasi, rotasi, ukuran, dan lainnya (termasuk dalam satu objek yang bernama *Matinee*). *Unreal Matinee* juga dapat digunakan untuk mengaktifkan suatu *event* didalam *kismet*, seperti memainkan suara, membuat animasi objek, dan lainnya. Bagaimana sebuah *Matinee* dijalankan ketika

sebuah objek trigger tersentuh oleh pengguna akan digambarkan pada Gambar 2.3.



**Gambar 2.3 Unreal Matinee**

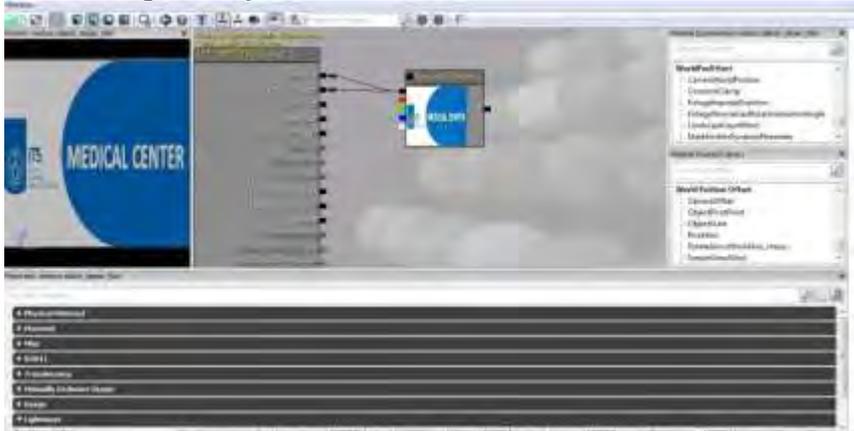
*UnrealMatinee* ini memang terintegrasi dengan *Kismet*. Oleh karena itu, untuk menjalankan *Matinee* perlu membuat *sequence* objek di dalam *Kismet*.

### 2.3.3 Unreal Material Editor

Saat kita membuat map di dalam *Unreal Engine* pasti akan memberikan warna agar *map* yang kita buat terlihat seperti bentuk nyatanya. Dengan menggunakan *Unreal Material Editor*, kita bisa membuat *map* kita terlihat menarik dan bahkan seperti bentuk nyatanya. Kita dapat menempelkan material pada *map* kita, seperti pada tembok, lantai, objek, dan lainnya agar terlihat lebih hidup atau nyata.

Material yang dibuat melalui Unreal Material Editor bisa hanya sekedar warna saja, namun dapat ditambahkan efek-efek semisal pantulan cahaya seperti pada logam, efek memancarkan cahaya atau bahkan material yang bisa bergerak seperti arus air kolam. Material yang bisa bergerak dapat dibuat dengan menggunakan Material Expression yang tersedia kemudian membuat suatu *sequence* dari kumpulan

expression yang diatur sedemikian rupa dan digerakkan dengan kecepatan tertentu.



**Gambar 2.4 Unreal Material Editor**

### 2.3.4 Unreal Static Mesh Editor

Ada juga Unreal StaticMesh Editor yang digunakan untuk mengolah objek tiga dimensi. Dengan Unreal Static Mesh Editor ini, objek yang telah dibuat atau di-import ke dalam ContentBrowser, dapat diatur. Saat melakukan import ke dalam Content Browser, harus dipastikan bertipe static mesh, sehingga nantinya bisa melakukan pengaturan properties pada objek seperti mengubah materialnya dan mengatur collision-nya.

Khusus untuk aplikasi pengolah objek tiga dimensi Autodesk 3Ds Max, terdapat beberapa tipe file hasil pemodelan objek tiga dimensi yang dapat diterima oleh Unreal Editor. Tipe file tersebut adalah sebagai berikut:

- .ASE  
Karakter objek tiga dimensi yang dihasilkan dengan tipe file ini hanya dapat menerima satu jenis tekstur yang bisa ditempelkan pada objek hasil impor dari tipe file ini.

- .FBX  
Karakter objek tiga dimensi yang dihasilkan dengan tipe file ini dapat mengatur beberapa jenis tekstur yang bisa ditempelkan pada objek hasil impor dari tipe file ini.
- .DAE  
Karakter objek tiga dimensi yang dihasilkan dengan tipe file ini dapat mengatur beberapa jenis tekstur yang bisa ditempelkan pada objek hasil import dari tipe file ini.



**Gambar 2.4 Contoh Penggunaan Unreal Static Mesh Editor**

### 2.3.5 Unreal AnimSet Editor

*Unreal AnimSet* merupakan bagian dari *Unreal Engine* yang digunakan untuk mengatur aktor yang akan digunakan didalam peta 3D. Beberapa pengaturan yang umum dilakukan, meliputi material aktor, AnimSet aktor serta lokasi dan rotasi aktor. Dengan memanfaatkan fungsi pengaturan material, kita bisa mempercantik tampilan aktor, seperti memberikan warna baju, kulit, dan lainnya. Sedangkan melalui pengaturan AnimaSet aktor, dapat

diberikan animasi untuknya, seperti bergerak maju, mundur, loncat dan lainnya.

### **2.3.6 Unreal SoundCue Editor**

*Unreal SoundCue Editor* digunakan untuk memainkan suara didalam peta 3D. Suara yang dibuat di dalam editor ini berasal suara dengan tipe .WAV yang diimport ke dalam *Content Browser* menjadi *SoundWave*. *SoundCue* ini dapat berasal dari lebih dari satu *SoundWave* dan memberikan efek-efek yang tersedia di dalam editor ini, seperti efek *attenuation*, *random*, *looping* dan efek lainnya sehingga terbentuk bunyi baru yang siap digunakan di dalam peta3D.

### **2.3.7 Unreal AnimTree Editor**

Di dalam *AnimTree Editor* ini, dapat dilakukan pengaturan kapan suatu *AnimSet* aktor akan dijalankan saat peta 3D dimainkan, misalnya *AnimSet* gerakan ke depan akan terjadi ketika ditekan tombol panah ke atas. Dalam pembuatannya, digunakan *sequence object* yang sudah disediakan didalam editor ini.

### **2.3.8 SpeedTree Modeler dan SpeedTree Compiler**

Ketika mengunduh *Unreal Development Kit* dari situs *web* resmi *Unreal Engine* ([www.udk.com](http://www.udk.com)), disediakan pula perangkat lunak tambahan yaitu *SpeedTreeModeler* yang berfungsi untuk membuat objek tiga dimensi tumbuh-tumbuhan. Sedangkan *SpeedTreeCompiler* digunakan untuk melakukan *compile* objek tiga dimensi tumbuh-tumbuhan hasil dari pemodelan yang dilakukan di *SpeedTree Modeler*.

### **2.3.9 Unreal Frontend**

*Unreal Development Kit* juga menyediakan *Unreal Frontend* (UFE). UFE adalah sebuah alat yang menyediakan cara seragam

untuk melakukan banyak tugas-tugas umum dalam ekosistem Unreal. Ini biasanya mencakup:

- Meluncurkan permainan
- Memulai *server*
- Menambahkan klien ke *server* untuk *server* lokal
- Menjalankan *editor*
- Kompilasi kode *script*
- *Cooking* data

## 2.4 Perangkat Lunak Pembuat Peta Dua Dimensi

Peta 2D dibuat sebelum membuat peta 3D. Berikut adalah sedikit ulasan mengenai perangkat lunak yang digunakan untuk membuat peta 2D dalam pengerjaan tugas akhir ini.

- **Microsoft Visio 2010**

Sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk membangun desain *map* 2D bangunan pada salah satu menunya, selain dikenal sebagai aplikasi untuk membuat *flowchart*. Contoh dari pembuatan peta dua dimensi dapat dilihat pada Gambar 2.6



**Gambar 2.6 Pembuatan Peta 2D Dengan Menggunakan Visio**

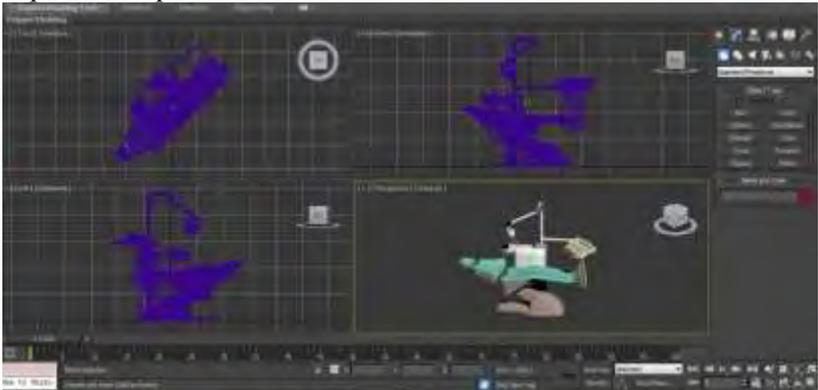
## 2.5 Perangkat Lunak Modelling Tiga Dimensi

Perangkat lunak *modelling* 3D yang dimaksud disini adalah perangkat lunak untuk membuat objek tiga dimensi untuk nantinya dimasukkan dalam peta tiga dimensi yang telah dibuat.

Perangkat lunak *modelling* 3D telah banyak tersedia dalam bentuk berbayar ataupun gratis. Berikut adalah sedikit ulasan mengenai perangkat lunak *modelling* tiga dimensi yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

- **Autodesk 3Ds Max**

Sebuah perangkat lunak keluaran *autodesk* yang digunakan untuk melakukan *modelling* tiga dimensi, animasi, hingga *rendering*. 3D Studio Max dapat melakukan *export* hasil *modelling* yang dapat diterima oleh *Unreal Development Kit* seperti .ASE, .FBX dan .DAE. Contoh penggunaan 3Ds Max dapat dilihat pada Gambar 2.7.



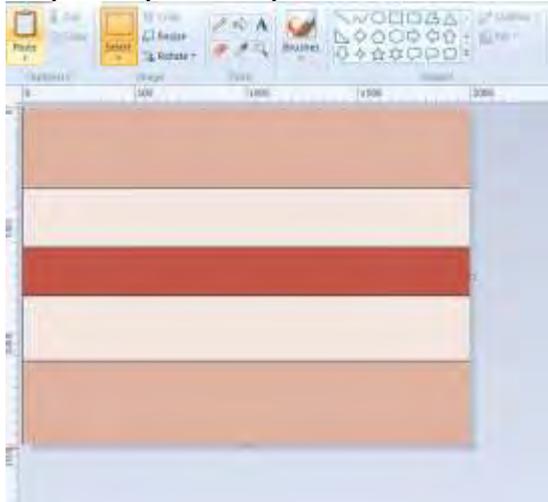
**Gambar 2.7 Pembuatan Objek Dengan Menggunakan 3Ds Max**

## 2.6 Perangkat Lunak Pengolah gambar

Pada pembuatan tugas akhir ini, dibutuhkan perangkat lunak pengolah gambar untuk membuat material dan tekstur 2D dari benda yang ada dalam peta. Untuk itu penulis menggunakan perangkat lunak *digital imaging* yang banyak tersedia mulai dari yang berbayar hingga yang tidak berbayar. Berikut adalah sedikit ulasan mengenai program pengolah gambar yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

- **Ms. Paint**

Sebuah perangkat lunak keluaran dari *Microsoft* yang sering digunakan untuk melakukan *editing* gambar yang sederhana. Perangkat lunak yang berguna untuk membuat hingga memanipulasi gambar ini memang hanya untuk kelas ringan seperti menggambar sketsa dan berbagai jenis animasi. Contoh penggunaan *paint* dapat dilihat pada Gambar 2.8.



**Gambar 2.8 Pembuatan Warna Pada Paint**

## 2.7 Perangkat Lunak Pengolah Suara

Untuk mengisi suara peta dibutuhkan perangkat lunak untuk merekam dan melakukan *editing* suara. Berikut sedikit ulasan mengenai perangkat lunak pengolah suara yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

- **Audacity**

Perangkat lunak ini tidak berbayar dan dapat digunakan untuk merekam dan melakukan *editing* suara.

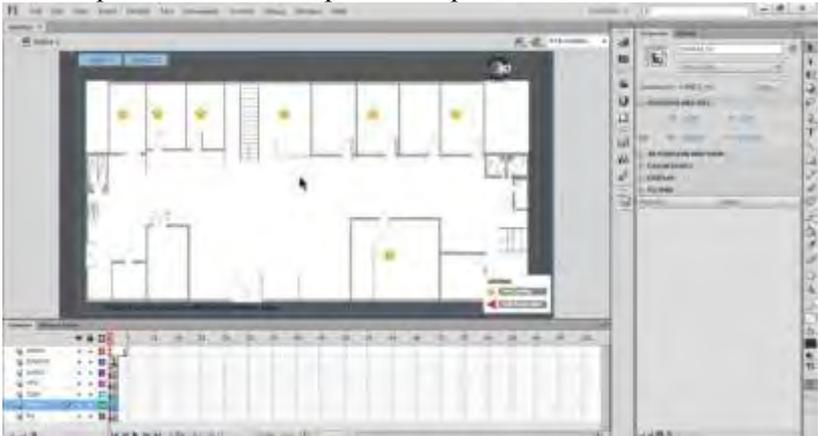
## 2.8 Perangkat Lunak Pendukung

Beberapa perangkat lunak juga digunakan untuk membuat tampilan animasi *flash* dan *video*. Berikut sedikit ulasan mengenai

perangkat lunak pendukung yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

- **Adobe Flash**

*Unreal Engine* mendukung penggunaan animasi *flash* di dalam membuat peta 3D. Dengan menggunakan *Adobe Flash* kita dapat membuat animasi *flash* dan memasang animasi *flash* tersebut ke dalam *Unreal Engine*. Penggunaan *script* di dalam animasi *flash* juga dapat menambah sebuah peta 3D *Unreal Engine* menjadi lebih interaktif, karena dapat menerima *input* dari *Unreal Engine* serta menampilkan *output* ke dalamnya. Contoh pembuatan *flash* dapat dilihat pada Gambar 2.9.



**Gambar 2.9 Pembuatan Flash**

- **Bink**

Merupakan video codec untuk game dan sudah mendapatkan lisensi lebih dari 5800 game, termasuk *Unreal Engine*. Dengan membuat video bertipe *.BINK*, maka video dapat dijalankan dalam *Unreal Engine* sebagai video pembuka yang menarik. Contoh penggunaan *bink* dapat dilihat pada Gambar 2.10.



**Gambar 2.10 Penggunaan Bink**

## 2.9 Interaksi Manusia Komputer

Interaksi manusia dan komputer (bahasa Inggris: *human-computer interaction*, HCI) adalah disiplin ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dan komputer yang meliputi perancangan, evaluasi, dan implementasi antarmuka pengguna komputer agar mudah digunakan oleh manusia<sup>[14]</sup>. Sedangkan interaksi manusia dan komputer sendiri adalah serangkaian proses, dialog dan kegiatan yang dilakukan oleh manusia untuk berinteraksi dengan komputer yang keduanya saling memberi masukan dan umpan balik melalui sebuah antar muka untuk memperoleh hasil akhir yang diharapkan.

IMK mempermudah hubungan antarmuka yang tidak hanya meliputi perancangan layout layar monitor dengan penggunaannya. Selain itu, IMK juga memerhatikan unsur *useful*, *usable*, dan *used*. *Useful* menunjukkan adanya fungsional di dalamnya serta dapat melakukan suatu pekerjaan. *Usable* menunjukkan kemudahan dan kebenaran dalam mengerjakan sesuatu. *Used* menunjukkan

ketersediaannya untuk digunakan. Terdapat beberapa elemen utama dalam IMK, yaitu manusia, komputer, interaksi, aktivitas, dan lingkungan kerja.

### **2.10 Pengembangan Tugas Akhir Serupa Sebelumnya**

Pengembangan tugas akhir dengan menggunakan *unreal engine* yang pertama adalah Bagit Airlangga yang membentuk visualisasi gedung Jurusan Sistem Informasi. Dalam tugas akhir yang pertama ini lebih menekankan pada pembuatan peta tiga dimensi pada gedung Jurusan Sistem Informasi. Selanjutnya, pada pengembangan berikutnya pada tugas akhir yang sama dengan studi kasus berbeda yaitu Jurusan Arsitektur dengan pengembang Titus Irma Damaiyanti. Pada tugas akhir yang dikembangkan oleh Titus ini selain pada pembuatan peta tiga dimensinya, juga membuat standardisasi dalam pembuatan peta tiga dimensi. Yang menjadi standard disini adalah perhitungan skala, bentuk dan desain peta, dan batas lokasi peta yang dibuat. Tujuan dari standardisasi ini adalah untuk membuat standar aplikasi yang sama dengan peta tiga dimensi wilayah ITS lainnya.

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

Pada bagian ini dibahas mengenai objek penelitian serta metode penelitian bagaimana langkah-langkah penelitian dilakukan yang akan digunakan dalam penelitian tugas akhir secara rinci.

Objek yang digunakan sebagai penelitian tugas akhir ini adalah gedung *Medical Center* Institut Teknologi Sepuluh Nopember seperti yang terlihat pada gambar 3.1. Dimana terdapat batasan-batasan wilayah yang digunakan pada objek penelitian tersebut. Hal penting yang menjadi perhatian utama dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah interaksi yang dapat terjadi di dalam wilayah tersebut oleh pengguna dengan benda-benda yang terdapat di dalamnya.

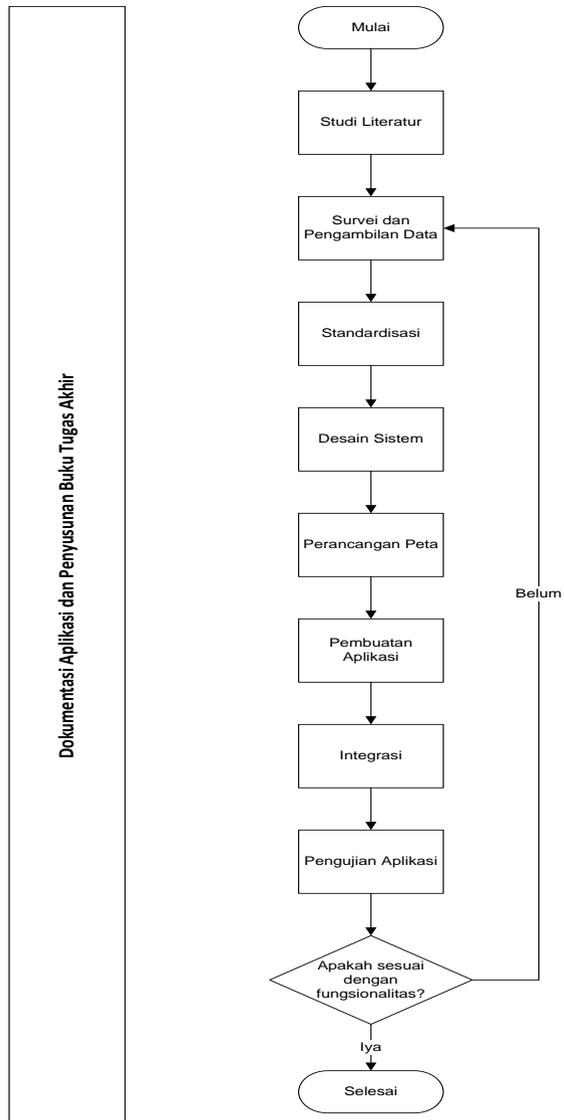


**Gambar 3.1 Gedung Medical Center ITS (Google Map)**

Ada beberapa aktivitas atau kegiatan yang akan diterapkan kedalam interaksi di dalam peta tiga dimensi ini. Interaksi ini terjadi antara pengguna peta dengan benda di dalam peta antara lain adalah sebagai berikut :

1. Membuka atau menutup pintu
2. Menyalakan atau mematikan lampu
3. Menaiki atau menuruni tangga
4. Menampilkan informasi setiap ruangan yang ada di gedung *Medical Center*
5. Melakukan simulasi :
  - a. Pendaftaran pasien poli umum
  - b. Pendaftaran pasien poli gigi
  - c. Pendaftaran pasien poli BKIA
  - d. Pembelian obat di apotek
  - e. Pasien unit gawat darurat
6. Mengetahui informasi jam pelayanan tiap-tiap pelayanan yang terdapat di *Medical Center*
7. Berinteraksi dengan objek-objek lainnya yang terdapat di lokasi *Medical Center*

Untuk pengembangan peta tiga dimensi yang merupakan tujuan dari penelitian ini, bagian metodologi secara umum menguraikan secara rinci langkah-langkah yang dilakukan. Langkah awal yang dilakukan adalah melakukan studi literatur, kemudian dilanjutkan dengan standardisasi, survei lokasi, dan pengambilan data. Setelah itu dilakukan dua perancangan, yaitu perancangan aplikasi menggunakan UML (*Unified Modified Language*) ICONIX *process* lalu kemudian dilakukan perancangan peta dua dimensi, dilanjutkan dengan pembuatan aplikasi seterusnya hingga tercapai simpulan dari penelitian berbentuk buku tugas akhir. Penjelasan masing-masing langkah penelitian sebagai berikut.



**Gambar 3.2 Diagram Alur Metodologi**

Berikut adalah detail tahapan-tahapan dalam tugas akhir

### **3.1 Studi Literatur**

Pada tahap ini penulis melakukan studi berbagai macam literatur yang dapat mendukung pengerjaan tugas akhir serta meningkatkan pemahaman akan permasalahan yang diangkat dalam tugas akhir ini. Literatur didapatkan melalui buku, paper, e-book, maupun artikel dari internet dan sumber lainnya yang mendukung penulis dalam pengerjaan tugas akhir ini. Studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang diangkat seperti visualisasi informasi, perbedaan mendasar dua dimensi dan tiga dimensi, definisi dan informasi mengenai *Unreal Engine* serta bagaimana mengoperasikan untuk membuat peta tiga dimensi. Selain itu juga dilakukan studi mengenai perangkat lunak lain yang mendukung dalam pembuatan aplikasi. Pembelajaran dilakukan dengan pencarian beberapa macam literatur yang terkait dengan pembuatan peta tiga dimensi. Literatur didapatkan dari banyak sumber seperti buku, internet, dan video tutorial. Hasil dari studi literatur ini berupa panduan untuk membangun aplikasi.

### **3.2 Survey Lokasi dan Pengambilan Data**

Pada tahap ini dilakukan pengambilan data berupa foto-foto yang terkait yaitu gedung *Medical Center* dan sekitarnya. Data dan informasi lain yang dikumpulkan juga mencakup aktivitas - aktivitas yang terjadi di wilayah tersebut sebagai bagian dari interaksi. Pengambilan foto akan dilakukan pada setiap ruangan di dalam gedung, sehingga dapat membantu pengerjaan peta agar nantinya dapat dibuat sedetail mungkin sesuai dengan lingkungan nyata. Foto-foto maupun video hasil survei primer ini digunakan sebagai referensi utama dalam pembuatan aplikasi selain ukuran dan bentuk desain gedung yang sebelumnya didapatkan dari survei sekunder,

yaitu *master plan Medical Center* Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

### 3.3 Desain Aplikasi

Pada tahap ini dilakukan pembuatan desain aplikasi peta tiga dimensi dengan menggunakan standart yang telah ditetapkan oleh TIM INI3D. Tujuannya adalah untuk membuat rancangan dasar peta tiga dimensi yang dapat digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan aplikasi. Desain aplikasi meliputi :

1. Penentuan perbandingan skala nyata dengan peta yaitu 1 meter pada ukuran sebenarnya sama dengan 64 pixel dalam *UDK*
2. Standarisasi ukuran dengan pembulatan ukuran ke bawah tanpa koma
3. Pembuatan Objek sesuai dengan bentuk aslinya
4. Menentukan aktor yang digunakan
5. Membuat interaksi-interaksi yang dapat dilakukan dalam aplikasi

Sebelum membuat peta tiga dimensi, desain peta dalam bentuk dua dimensi juga memegang peranan yang penting, hal ini dimaksudkan untuk memberikan informasi terkait dengan ukuran dan luas permukaan objek. Pembuatan peta dua dimensi dilakukan secara komputerisasi dengan aplikasi pengolah peta dua dimensi *Microsoft Visio*. Peta dua dimensi inilah yang akan digunakan sebagai bantuan ukuran untuk membangun peta tiga dimensi. Peta dua dimensi telah memuat ukuran-ukuran yang sesuai dengan kenyataan sehingga ukuran pada peta tiga dimensi juga sesuai dengan kenyataan objek didunia nyata.

### 3.4 Pembuatan Aplikasi

Tahapan ini merupakan tahapan inti dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu pembuatan aplikasi. Pada tahap ini aplikasi mulai dibangun dengan menggunakan *Unreal Development Kit* sesuai dengan desain yang telah dibuat sebelumnya. Hampir semua pekerjaan dilakukan menggunakan perangkat lunak ini. Mulai dari merancang bentuk peta, bangunan, user interface, hingga membuat animasi. Untuk membuat suatu objek dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Autodesk 3Ds Max*. Pembuatan aplikasi terdiri dari beberapa tahapan di dalamnya, yaitu:

1. Pembuatan Peta 3D

Tahapan ini terdiri dari proses pembuatan Level Map yang mencakup pembuatan geometri bangunan, pembuatan Texture 2D dan Material, serta penggunaan Material. Level Map merupakan peta tiga dimensi yang dibangun dengan UDK. Sebuah package juga dapat disiapkan untuk memuat gambar tekstur, normal image, dan objek tiga dimensi. Membangun geometri bangunan dilakukan dengan UDK dengan memanfaatkan tool CSG pada UDK. Konsep geometri mencakup menambah dan mengurangi bagian geometri. Tools CSG yang digunakan adalah CSG Add, CSG Subtract, CSG Intersect dan CSG Deintersect. Tekstur diberikan pada setiap permukaan geometri bangunan yang telah dibuat dan disesuaikan dengan kondisi nyata yang ada di Medical Center ITS. Dalam UDK, tekstur dapat diatur mulai dari skala, pola peletakkan maupun posisi peletakannya. Tekstur pertama kali

dibuat dari gambar foto yang sesuai dengan kenyataan, bisa dari hasil peninjauan lokasi atau mencari dari internet yang mirip dengan aslinya, kemudian dibuat normal image-nya. Kedua gambar tersebut kemudian dimasukkan (di-import) kedalam package yang tersedia. Kemudian kedua gambar tersebut dapat diedit dengan material editor supaya menjadi material yang siap ditempatkan pada permukaan geometri.

## 2. Pembuatan dan Peletakan Objek

Di tahapan kedua dari pembangunan aplikasi ini adalah melakukan pembuatan objek-objek yang ada di dalam atau luar gedung dari objek penelitian. Membuat objek tiga dimensi dilakukan dengan cara modelling menggunakan aplikasi Autodesk 3Ds Max dan disimpan kedalam format file yang dapat diterima oleh UDK seperti .FBX, .ASE atau .DAE yang diimpor ke dalam UDK. Objek tiga dimensi yang sudah siap, dapat di-import kedalam UDK dan dapat diatur material-nya, atau dalam istilah di kehidupan nyata lebih lazim disebut dengan tekstur, menggunakan Unreal Static Mesh Editor. Dalam UDK, objek-objek tiga dimensi seperti ini dikenal dengan sebutan Static Mesh. Khusus untuk membuat objek tumbuh-tumbuhan, aplikasi SpeedTree Modeler digunakan kemudian hasilnya dapat di-import kedalam UDK dan diolah menggunakan Unreal SpeedTree Editor. Objek aktor dapat dikembangkan dengan aplikasi modelling 3D untuk kemudian dibuat lengkap dengan animasi gerakan-gerakannya.

### 3. Penambahan Interaksi

Tahapan ketiga dari pembuatan aplikasi ini adalah menambahkan interaksi dan informasi terhadap objek-objek yang dapat diinteraksikan. Penambahan interaksi dapat dilakukan dengan langkah awal sebagai berikut:

- menentukan objek-objek yang dapat diinteraksikan,
- menambahkan informasi dari objek tersebut, dan
- menambahkan efek gerakan terhadap objek tersebut

Pengembangan interaksi aktor dengan objek yang ada dalam peta dapat dilakukan dengan menggunakan editor yaitu Unreal Kismet. Beberapa interaksi dimungkinkan dengan pemberian kontrol pada pengguna untuk berinteraksi. Untuk dapat melakukan hal tersebut, perlu dilakukan pengembangan kode program. Mengembangkan kode program dilakukan dengan bantuan aplikasi UnCodeX sehingga default aplikasi sesuai dengan gameplay yang direncanakan. Packaging aplikasi mencakup pembuatan menu-menu, video pembukaan.

### 4. Pengaturan Pencahayaan

Pengaturan pencahayaan dilakukan terhadap keseluruhan peta dan objek-objek peta tertentu. Pengaturan pencahayaan mencakup simulasi cahaya matahari dan cahaya lampu. Pemilihan pencahayaan yang tepat dapat menambah kesan nyata bagi peta tiga tersebut.

#### 5. Penambahan Suara

Pengaturan lain yang perlu dilakukan adalah penambahan efek suara terhadap objek. Penambahan suara tidak jauh berbeda dengan penambahan objek, suara dalam bentuk .WAV dapat diimpor kedalam UDK dan kemudian dapat digunakan.

#### 6. Output Aplikasi

Setelah melakukan beberapa tahapan diatas, maka selanjutnya akan terbentuk sebuah aplikasi media informasi pelayanan interaktif, berupa aplikasi desktop tiga dimensi (3D) berformat .exe dengan Medical Center ITS sebagai objek utamanya. Pengguna dapat menjelajah keseluruhan bagian bangunan medical secara virtual untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Aplikasi ini menitik beratkan pada informasi pelayanan yang nantinya akan disajikan dalam aplikasi. Objek yang ada di aplikasi akan dibuat secara detail dan memberikan view yang lebih nyata kepada pengguna tanpa mengurangi informasi yang ada didalamnya. Kondisi lingkungan juga ditampilkan dengan jelas dan lengkap untuk mengetahui posisi dari medical itu sendiri. Informasi pelayanan dibuat secara detail sehingga pengguna dapat mengetahui bagaimana jika ingin menggunakan fasilitas dari medical center ITS.

Selain output view, aplikasi juga menyediakan interaksi-interaksi yang dapat dilakukan didalamnya. Interaksi tersebut secara garis besar adalah merupakan hal-hal yang dapat dilakukan pada kondisi nyata yang ada pada medical. Sebagai contoh adalah naik dan turun tangga, membuka dan menutup

pintu, menyalakan dan mematikan lampu, cara menggunakan fasilitas yang ada dan interaksi-interaksi lain untuk mendapatkan informasi yang disediakan seperti langkah-langkah pendaftaran tiap poli. Dengan kompleksitas aplikasi yang ada, maka proses load untuk masing-masing level / tingkat akan disesuaikan dengan berbagai pertimbangan sehingga nantinya tidak mengganggu jalannya aplikasi.

### **3.5 Testing Aplikasi**

Pada tahapan ini hasil dari aplikasi dianalisis lebih lanjut. Tahap ini dilakukan pengujian aplikasi pengujian berdasarkan *test case* yang dibuat dalam tahap desain sistem untuk mengetahui apakah aplikasi sudah memenuhi fungsionalitasnya. Sebagai pembeda dengan tugas akhir serupa yang lainnya, di sini penulis lebih mengutamakan pengujian pada interaksi antara aktor dengan objek yang ada di dalam peta, terutama pada aspek simulasi pendaftaran. Tahap ini juga digunakan untuk mengetahui apakah hasil penelitian sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan serta memberikan saran berupa pengembangan atau perbaikan untuk penelitian selanjutnya.

### **3.6 Integrasi Aplikasi**

Pada tahap ini dilakukan integrasi terhadap satu atau lebih peta tiga dimensi dengan standar yang sama. Yang dimaksud adalah peta tiga dimensi yang sama-sama dibuat sebagai tugas akhir oleh tim dengan judul tugas akhir yang serupa namun berbeda studi kasus (tempat dan interaksi). Integrasi ini nantinya akan menggunakan metode *loading* untuk menghindari peta berjalan lambat.

### **3.7 Pembuatan Buku Tugas Akhir**

Pembuatan laporan ini merupakan tahapan dokumentasi yang dimulai dari awal pengerjaan sampai semua tahapan terselesaikan. Dokumentasi ini akan ditulis dalam format laporan tugas akhir sehingga menghasilkan sebuah buku tugas akhir.

*Halaman ini sengaja dikosongkan.*

## **BAB IV**

### **RANCANGAN APLIKASI**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai rancangan sistem aplikasi yang dibangun pada tugas akhir ini. Rancangan tersebut menggunakan referensi *ICONIX process* dengan alur pembuatan *GUI (Graphical User Interface) story board, domain model, use case, robustness, dan class diagram, serta test case.*

Desain sistem dibuat dengan mengacu pada kebutuhan aplikasi yang dibagi menjadi 2, yaitu fungsionalitas dan non fungsionalitas. Kebutuhan fungsionalitas aplikasi didefinisikan sebagai berikut :

- Melihat Peta Dua Dimensi
- Melihat Peta Tiga Dimensi
- Interaksi dengan Objek
- Informasi Khusus Mengenai Lokasi
- Mengubah Resolusi

Sedangkan untuk kebutuhan non fungsionalitas mencakup :

- *Unreal Development Kit* Ver. Februari 2012
- *Hardware*
- Aplikasi pendukung lain yang dibutuhkan

Berikut ini desain aplikasi yang akan dibangun pada tugas akhir ini :

#### **4.1 Interaksi**

Dalam pengembangan aplikasi ini, perlu direncanakan apa saja interaksi yang dapat dilakukan pengguna di dalam peta tiga dimensi. Tabel berikut adalah desain interaksi yang dirancang dalam peta tiga dimensi :

**Tabel 4.1 Interaksi**

<b>No.</b>	<b>Interaksi</b>	<b>Deskripsi</b>
1.	Membuka pintu	Pintu dapat terbuka
2.	Menutup pintu	Pintu dapat tertutup
3.	Menyalakan lampu	Lampu dapat menyala
4.	Mematikan lampu	Lampu dapat mati
5.	Tour seluruh peta	Interaksi ini merupakan video tour seluruh peta yang dijalankan dengan kamera. Video ini dimulai dari luar gedung tepatnya di parker mobil, serta menampilkan ruangan-ruangan penting dan beberapa bangunan pendukung seperti garasi <i>ambulance</i> , BANK, dan lain-lain.
6.	Informasi ruangan	Pada setiap ruang yang memiliki interaksi terdapat penjelasan singkat dari ruangan tersebut
7.	Simulasi melihat video peragaan <i>dental chair</i>	Simulasi dilakukan pada ruangan poli gigi

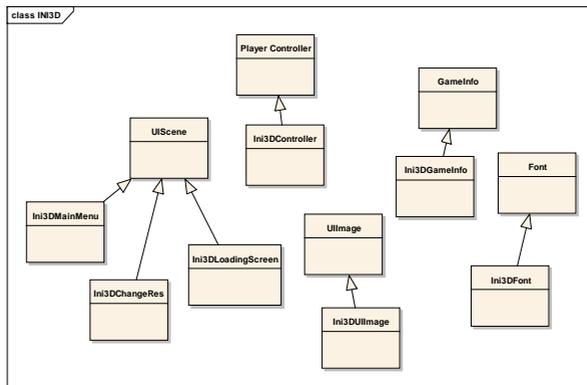
8.	Simulasi pendaftaran umum poli	Simulasi dilakukan pada <i>front desk</i> dengan langkah sebagai berikut : 1. Memberikan kartu tanda mahasiswa atau yang biasa disebut dengan KTM 2. Akan diberikan kartu pasien <i>Medical Center</i> 3. Tunggu di ruang tunggu hingga nama pasien dipanggil oleh perawat 4. Setelah dipanggil oleh perawat, pasien lalu memasuki ruangan poli umum.
9.	Simulasi pendaftaran gigi poli	Simulasi dilakukan pada <i>front desk</i> dengan langkah sebagai berikut : 1. Memberikan kartu tanda mahasiswa atau yang biasa disebut dengan KTM 2. Akan diberikan kartu pasien <i>Medical Center</i> 3. Tunggu di ruang tunggu hingga nama pasien dipanggil oleh perawat 4. Setelah dipanggil oleh perawat, pasien lalu memasuki ruangan poli gigi.

10.	Simulasi pendaftaran BKIA	<p>Simulasi dilakukan pada <i>front desk</i> dengan langkah sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberikan kartu tanda mahasiswa atau yang biasa disebut dengan KTM</li> <li>2. Akan diberikan kartu pasien <i>Medical Center</i></li> <li>3. Tunggu di ruang tunggu hingga nama pasien dipanggil oleh perawat</li> <li>4. Setelah dipanggil oleh perawat, pasien lalu memasuki ruangan BKIA.</li> </ol>
11.	Simulasi pasien unit gawat darurat (UGD)	<p>Simulasi dilakukan dengan langkah sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Masuk ke dalam ruangan UGD</li> <li>2. Perawat meminta kartu pasien jika sudah mendaftar atau kartu tanda mahasiswa (KTM) jika belum mendaftar</li> <li>3. Perawat memanggil dokter yang umum untuk memeriksa pasien yang berada di ruangan UGD</li> <li>4. Dokter memberi rujukan dan obat kepada pasien</li> <li>5. Jika mendapatkan resep dari dokter, segera menuju apotek</li> </ol>
12.	Simulasi pembelian obat	Simulasi dilakukan diapotek dengan rujukan resep dari dokter

## 4.2 Domain Model

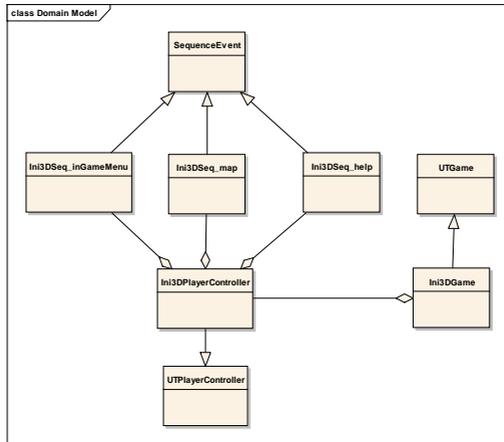
Pendefinisian *domain model* sangat penting karena *domain model* menggambarkan objek-objek utama yang akan digunakan. *Domain model* dapat berubah seiring dengan pengembangan desain dan aplikasi, sehingga objek-objek yang digambarkan pada *domain model* akan semakin lengkap dan akurat sesuai dengan alur sistem.

Model awal pada pengerjaan tugas akhir ini dapat dilihat pada gambar 4.1. Terdapat beberapa objek hasil turunan domain model bawaan dari *Unreal Engine*.



**Gambar 4.1 Domain model awal**

Seiring dengan pengerjaan desain lainnya, didapati bahwa *domain model* berubah. Hal ini menghasilkan *domain model* baru yang dapat dilihat pada Gambar 4.2. Pada *domain model* baru, *domain model* bawaan dari unreal engine yang digunakan adalah *UTGame*, *SequenceEvent*, dan *UTPlayerController*.



**Gambar 4.2 Domain model akhir**

Unreal Engine memiliki beberapa permainan bawaan yang bisa digunakan. Berdasarkan pertimbangan kemiripan navigasi, dan tipe permainan, maka diputuskan untuk menggunakan UTGame sebagai tipe permainan dari *project* ini. Pengaturan utama navigasi berada di *class* ini. Karena terdapat perbedaan navigasi, maka dibuat *class* baru bernama Ini3DGame dengan *parent class* UTGame.

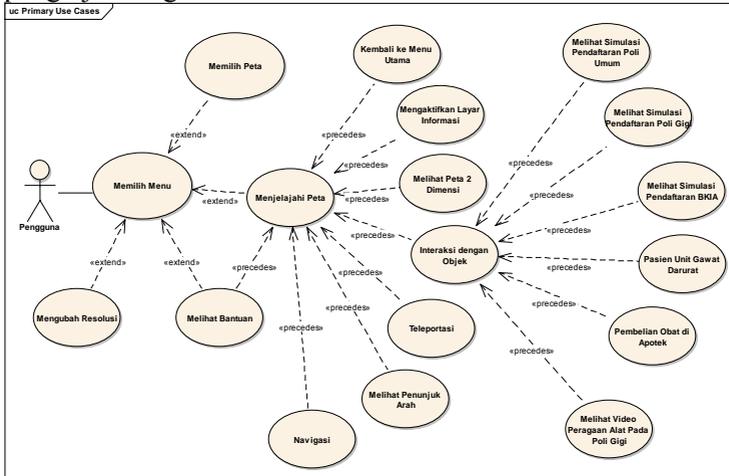
UTPlayerController adalah *class* bawaan unreal yang mengatur navigasi untuk tipe permainan UTGame. Karena terdapat beberapa navigasi tambahan, maka terdapat *class* baru dengan *parent class* UTPlayerController dengan nama Ini3DplayerController. Nantinya, *class* baru ini akan memanfaatkan class turunan dari sequence event di Kismet untuk menghubungkan unreal *script* dengan unreal Kismet.

### 4.3 Use Case Diagram

*Use case* yang dirancang seharusnya memenuhi kebutuhan fungsionalitas yang telah disebutkan sebelumnya. *Use case* menggambarkan fungsionalitas yang dibangun pada tugas

akhir ini sehingga berguna sebagai acuan dalam pemenuhan fungsionalitas pada pengembangan aplikasi.

Berikut ini gambaran dan deskripsi *use case* diagram dari pengerjaan tugas akhir ini :



**Gambar 4.3 Use Case Diagram**

#### 4.3.1 Deskripsi Use Case Memilih Menu

**Tabel 4.2 Deskripsi Use Case Memilih Menu**

<b>UC01 – Memilih Menu Jelajah</b>	
<b>Primary Actor:</b> Pengguna	<b>Level:</b> User Goal
<b>Pre-conditions:</b> Pengguna berada di halaman Menu Awal.	
<b>Triggers:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengguna memilih menu Jelajahi Peta dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse.</li> </ul>	

<p><b>Basic course:</b> Pegguna memilih menu Jelajahi Peta dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse. Sistem menampilkan halaman Menu Utama.</p>
<p><b>Post-conditions:</b> Sistem menampilkan halaman Menu Utama</p>
<p><b>Alternate courses:</b> <b>Jika pengguna memilih menu Keluar:</b> sistem menampilkan halaman Menu Keluar.</p>

#### 4.3.2 Deskripsi Use Case Memilih Peta

Tabel 4.3 Deskripsi Use Case Memilih Peta

<b>UC02 – Memilih Peta</b>	
<p><b>Primary Actor:</b> Pegguna</p>	<p><b>Level:</b> User Goal</p>
<p><b>Pre-conditions:</b> Pegguna berada di halaman Menu Utama.</p>	
<p><b>Triggers:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengguna memilih menu Pilihan Peta dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse.</li> </ul>	
<p><b>Basic course:</b> Sistem menampilkan halaman Pilihan Peta. Pengguna memilih salah satu peta dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse. Sistem menyimpan pilihan peta yang dipilih oleh pengguna dan menampilkan halaman Menu Utama.</p>	
<p><b>Post-conditions:</b> Sistem menyimpan pilihan peta yang dipilih oleh pengguna dan menampilkan halaman Menu Utama.</p>	

***Alternate courses:***

**Jika pengguna memilih menu Kembali:** sistem menampilkan halaman Menu Utama.

**Jika pengguna menekan tombol Pilihan Resolusi :** Sistem menjalankan UC03.

**Jika pengguna menekan tombol Bantuan :** Sistem menjalankan UC04.

**Jika pengguna menekan tombol Mulai :** Sistem menjalankan UC05.

**Jika pengguna menekan tombol Ke Menu Awal :** Sistem menjalankan UC01.

### 4.3.3 Deskripsi *Use Case* Mengubah Resolusi

Tabel 4.4 Deskripsi Use Case Mengubah Resolusi

<i>UC03</i> – Mengubah Resolusi	
<b><i>Primary Actor:</i></b> Pengguna	<b><i>Level:</i></b> User Goal
<b><i>Pre-conditions:</i></b> Pengguna berada di halaman Menu Utama.	
<b><i>Triggers:</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengguna memilih menu Pilihan Resolusi dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse.</li> </ul>	
<b><i>Basic course:</i></b> Pengguna memilih menu Pilihan Resolusi dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse. Sistem menampilkan halaman Menu Resolusi. Pengguna memilih salah satu resolusi dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse. Sistem menyimpan resolusi yang dipilih oleh pengguna dan mengubah resolusi tampilan sesuai dengan yang dipilih oleh pengguna.	
<b><i>Post-conditions:</i></b> Sistem menampilkan halaman dengan resolusi yang telah dipilih oleh pengguna.	

***Alternate courses:***

**Jika pengguna memilih menu Kembali:** sistem menampilkan halaman Menu Utama.

#### 4.3.4 Deskripsi *Use Case* Melihat Bantuan

Tabel 4.5 Deskripsi Use Case Melihat Bantuan

<b><i>UC04 – Melihat Bantuan</i></b>	
<b><i>Primary Actor:</i></b> Pengguna	<b><i>Level:</i></b> User Goal
<b><i>Pre-conditions:</i></b> Pengguna berada di halaman Menu Utama atau di halaman Peta 3D.	
<b><i>Triggers:</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengguna berada di halaman Menu Utama kemudian memilih menu Bantuan dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse.</li> <li>• Pengguna berada di halaman Peta 3D dan menekan tombol ESC pada keyboard kemudian memilih menu Bantuan dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse.</li> </ul>	
<b><i>Basic course:</i></b> Sistem menampilkan halaman Bantuan. Pengguna melihat halaman Bantuan.	
<b><i>Post-conditions:</i></b> -	
<b><i>Alternate courses:</i></b> <b>Jika pengguna memilih menu Kembali:</b> sistem menampilkan halaman Menu Utama. <b>Jika aktor dalam jangkauan area interaksi suatu objek dan pengguna menekan tombol kiri mouse atau enter pada keyboard :</b> Sistem menjalankan UC12. <b>Jika pengguna menekan tombol M keyboard :</b> Sistem menjalankan UC08. <b>Jika pengguna menekan tombol Esc keyboard :</b> Sistem	

menjalankan UC07.

**Jika pengguna menekan tombol W/A/S/D/panah atas/panah bawah/panah kiri/panah kanan keyboard :** Sistem menjalankan UC06.

### 4.3.5 Deskripsi Use Case Menjelajahi Peta

Tabel 4.6 Deskripsi Use Case Menjelajahi Peta

<b>UC05 – Menjelajahi Peta</b>	
<b>Primary Actor:</b> Pengguna	<b>Level:</b> User Goal
<b>Pre-conditions:</b> Pengguna berada di halaman Menu Utama.	
<b>Triggers:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengguna memilih menu Mulai dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse.</li> </ul>	
<b>Basic course:</b> Sistem me-load pilihan peta aktif dan menampilkan halaman Peta 3D sesuai dengan pilihan peta aktif.	
<b>Post-conditions:</b> Sistem menampilkan halaman Peta 3D sesuai dengan pilihan peta aktif.	
<b>Alternate courses:</b>	
<b>Jika pengguna memilih menu Kembali:</b> sistem menampilkan halaman Menu Utama.	
<b>Jika pengguna menekan tombol Pilihan Peta :</b> Sistem menampilkan UC02.	
<b>Jika pengguna menekan tombol Pilihan Resolusi :</b> Sistem menampilkan UC03.	
<b>Jika pengguna menekan tombol Bantuan :</b> Sistem menampilkan UC04.	

### 4.3.6 Deskripsi Use Case Navigasi

Tabel 4.7 Deskripsi Use Case Navigas

<b>UC06 – Navigasi</b>	
<b>Primary Actor:</b> Pegguna	<b>Level:</b> User Goal
<b>Pre-conditions:</b> Pegguna berada di halaman Peta 3D.	
<b>Triggers:</b> -	
<b>Basic course:</b> <p>Jika pengguna menekan W atau panah atas pada keyboard, sistem menggerakkan aktor ke arah depan.</p> <p>Jika pengguna menekan A pada keyboard, sistem menggerakkan aktor ke arah kiri.</p> <p>Jika pengguna menekan D pada keyboard, sistem menggerakkan aktor ke arah kanan.</p> <p>Jika pengguna menekan S atau panah bawah pada keyboard, sistem menggerakkan aktor ke arah belakang.</p> <p>Jika pengguna menekan panah kiri pada keyboard, sistem mengarahkan pandangan aktor ke kiri.</p> <p>Jika pengguna menekan panah kanan pada keyboard, sistem mengarahkan pandangan aktor ke kanan.</p> <p>Jika pengguna menekan C pada keyboard, sistem menggerakkan aktor pada posisi jongkok.</p> <p>Jika pengguna menekan F pada keyboard, sistem menggerakkan aktor pada posisi tidur.</p> <p>Jika pengguna menekan Spasi pada keyboard, sistem menggerakkan aktor untuk melompat.</p>	
<b>Post-conditions:</b> Sistem menggerakkan aktor sesuai dengan arah navigasi dan menyesuaikan tampilan dengan pandangan aktor pada posisi barunya.	

***Alternate courses:***

**Jika pengguna dalam jangkauan area interaksi suatu obyek dan menekan klik kiri pada mouse:** Sistem menjalankan UC012.

**Jika pengguna menekan tombol M pada keyboard:** Sistem menjalankan UC08.

**Jika pengguna menekan tombol Esc keyboard :** Sistem menjalankan UC07.

**Jika pengguna menekan tombol F1 Keyboard :** Sistem menjalankan UC04.

#### 4.3.7 Deskripsi Use Case Kembali Ke Menu Utama

Tabel 4.8 Deskripsi Use Case Kembali ke Menu Utama

<i>UC07 – Kembali ke Menu Utama</i>	
<b><i>Primary Actor:</i></b> Pengguna	<b><i>Level:</i></b> User Goal
<b><i>Pre-conditions:</i></b> Pengguna berada di halaman Peta 3D.	
<b><i>Triggers:</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengguna menekan tombol Esc keyboard.</li> </ul>	
<b><i>Basic course:</i></b> Pengguna menekan tombol Esc keyboard. Sistem menampilkan halaman Menu <i>In-Game</i> . Pengguna menekan tombol Keluar Peta. Sistem menampilkan Menu Utama.	
<b><i>Post-conditions:</i></b> -	

***Alternate courses:***

**Jika pengguna menekan menu Kembali ke Peta :** Sistem menampilkan kembali halaman Peta 3D.

**Jika pengguna dalam jangkauan areainteraksi suatu obyek dan menekan klik kiri pada mouse:** Sistem menjalankan UC012.

**Jika pengguna menekan tombol M pada keyboard:** Sistem menjalankan UC08.

**Jika pengguna menekan tombol W/A/S/D/panash atas/panah bawah/panah kiri/panah kanan keyboard :** Sistem menjalankan UC06.

**Jika pengguna menekan tombol F1 Keyboard :** Sistem menjalankan UC04.

#### 4.3.8 Deskripsi *Use Case* Melihat Peta Dua Dimensi

Tabel 4.9 Deskripsi Use Case Melihat Peta Dua Dimensi

<b><i>UC08</i></b> – Melihat Peta 2 Dimensi	
<b><i>Primary Actor:</i></b> Pengguna	<b><i>Level:</i></b> User Goal
<b><i>Pre-conditions:</i></b> Pengguna berada di halaman Peta 3D.	
<b><i>Triggers:</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengguna menekan tombol M pada keyboard.</li> </ul>	
<b><i>Basic course:</i></b> Pengguna menekan tombol M pada keyboard. Sistem menampilkan peta 2 Dimensi.	
<b><i>Post-conditions:</i></b> -	

***Alternate courses:***

**Jika pengguna menekan tombol W/A/S/D/panah atas/panah bawah/panah kiri/panah kanan keyboard :** Sistem menjalankan UC06.

**Jika pengguna dalam jangkauan areainteraksi suatu obyek dan menekan klik kiri pada mouse:** Sistem menjalankan UC012.

**Jika pengguna menekan tomnol Esc keyboard :** Sistem menjalankan UC07.

**Jika pengguna menekan tombol F1 Keyboard :** Sistem menjalankan UC04.

### 4.3.9 Deskripsi *Use Case* Teleportasi

Tabel 4.10 Deskripsi Use Case Teleportasi

<b><i>UC09</i></b> – Teleportasi	
<b><i>Primary Actor:</i></b> Pengguna	<b><i>Level:</i></b> User Goal
<b><i>Pre-conditions:</i></b> Pengguna berada di halaman Peta 2D.	
<b><i>Triggers:</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengguna menekan salah satu menu penanda lokasi berbentuk bintang.</li> </ul>	
<b><i>Basic course:</i></b> Pengguna menekan salah satu menu penanda lokasi berbentuk bintang. Sistem menampilkan dialog pilihan. Pengguna menekan menu ‘Masuk ke dalam ruangan’. Sistem melakukan teleportasi aktor menuju ruangan sesuai dengan pilihan tombol penanda lokasi.	
<b><i>Post-conditions:</i></b> Sistem menampilkan halaman Peta 3D dengan lokasi dan rotasi aktor berubah sesuai pilihan menu penanda lokasi	

***Alternate courses:***

**Jika pengguna menekan tombol M pada keyboard:** Sistem menampilkan kembali halaman Peta 3D.

**Jika pengguna menekan menu ‘Tunjukkan arah menuju ruangan’ pada dialog pilihan :**Sistem menjalankan UC10.

**Jika pengguna menekan menu ‘Tutup dialig Pilihan’ pada dialog pilih :** Sistem menampilkan halaman Menu Peta 2D tanpa dialog pilihan.

**Jika pengguna menekan menu ‘lantai 1’ :** Sistem menampilkan halaman Menu Peta 2D dengan denah gedung lantai 1 dan gambar aktor sesuai pada lokasi dan rotasi aktor pada peta 3D.

**Jika pengguna menekan menu ‘lantai 2’ :** Sistem menampilkan halaman Menu Peta 2D dengan denah gedung klantai 2 dan gambar aktor sesuai pada lokasi dan rotasi aktor pada peta 3D.

#### 4.3.10 Deskripsi *Use Case* Melihat Penunjuk Arah

Tabel 4.11 Deskripsi Use Case Melihat Penunjuk Arah

<b><i>UC10</i></b> – Melihat Penunjuk Arah	
<b><i>Primary Actor:</i></b> Pengguna	<b><i>Level:</i></b> User Goal
<b><i>Pre-conditions:</i></b> Pengguna berada di halaman Peta 2D.	
<b><i>Triggers:</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengguna menekan salah satu menu penanda lokasi berbentuk bintang.</li> </ul>	

***Basic course:***

Pengguna menekan salah satu menu penanda lokasi berbentuk bintang. Sistem menampilkan dialog pilihan. Pengguna menekan menu ‘Masuk ke dalam ruangan’. Sistem mengambil lokasi aktor pada Peta 3D, rotasi aktor pada Peta 3D, dan lokasi seluruh aktor PlayerStrat tangga yang ada. Kemudian sistem menentukan lantai asal dan lantai tujuan. Setelah itu sistem menentukan tujuan penunjuk arah. Sistem akhirnya menampilkan halaman Peta 3D dan Menu Penunjuk Arah dengan gambar panah penunjuk arah sesuai menuju tujuan.

***Post-conditions:***

Sistem menampilkan halaman Peta 3D dan Menu Penunjuk Arah dengan gambar panah penunjuk arah sesuai menuju tujuan.

***Alternate courses:***

**Jika pengguna menekan tombol M pada keyboard:** Sistem menampilkan kembali halaman Peta 3D.

**Jika pengguna menekan menu ‘Masuk ke dalam ruangan’ pada dialog pilihan :**Sistem menjalankan UC09.

**Jika pengguna menekan menu ‘Tutup dialig Pilihan’ pada dialog pilih :** Sistem menampilkan halaman Menu Peta 2D tanpa dialog pilihan.

**Jika pengguna menekan menu ‘lantai 1’ :** Sistem menampilkan halaman Menu Peta 2D dengan denah gedung lantai 1 dan gambar aktor sesuai pada lokasi dan rotasi aktor pada peta 3D.

**Jika pengguna menekan menu ‘lantai 2’ :** Sistem menampilkan halaman Menu Peta 2D dengan denah gedung klantai 2 dan gambar aktor sesuai pada lokasi dan rotasi aktor pada peta 3D.

#### 4.3.11 Deskripsi Use Case Mengaktifkan Layar Informasi

Tabel 4.12 Deskripsi Use Case Mengaktifkan Layar Informasi

<b>UC11 – Mengaktifkan Layar Informasi</b>	
<b>Primary Actor:</b> Pengguna	<b>Level:</b> User Goal
<b>Pre-conditions:</b> Pengguna berada di halaman peta 3D.	
<b>Triggers:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengguna bergerak masuk dalam jangkauan area interaksi suatu obyek</li> </ul>	
<b>Basic course:</b> Pengguna bergerak masuk dalam jangkauan area interaksi suatu obyek. Pengguna menekan tombol mouse kiri. Sistem menampilkan layar informasi. Pengguna melakukan informasi sesuai dengan alur interaksi.	
<b>Post-conditions:</b> Sistem menampilkan layar informasi.	
<b>Alternate courses:</b>	

#### 4.3.12 Deskripsi Use Case Interaksi Dengan Objek

Tabel 4.13 Deskripsi Use Case Interaksi Dengan Objek

<b>UC12 – Interaksi dengan Obyek</b>	
<b>Primary Actor:</b> Pengguna	<b>Level:</b> User Goal
<b>Pre-conditions:</b> Pengguna berada di halaman Peta 3D.	
<b>Triggers:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengguna bergerak masuk dalam jangkauan area interaksi suatu obyek.</li> </ul>	

***Basic course:***

Sistem menampilkan pesan interaksi yang dapat terjadi dengan suatu obyek. Pengguna menekan tombol mouse kiri. Sistem akan menjalankan fungsi interaksi pada obyek tersebut.

***Post-conditions:***

Sistem telah menjalankan fungsi interaksi obyek tersebut dan obyek berubah kondisi sesuai dengan fungsi interaksinya.

***Alternate courses:***

**Jika pengguna tidak menekan tombol apapun:** sistem menampilkan pesan interaksi yang dapat terjadi dengan suatu obyek.

**Jika pengguna menekan tombol M pada keyboard:** Sistem menjalankan UC08.

**Jika pengguna menekan tombol Esc keyboard :** Sistem menjalankan UC07.

**Jika pengguna menekan tombol W/A/S/D/panah atas/panah bawah/panah kiri/panah kanan keyboard :** Sistem menjalankan UC06.

**Jika pengguna menekan tombol F1 Keyboard :** Sistem menjalankan UC04.

### 4.3.13 Deskripsi Use Case Melihat Simulasi Pendaftaran Poli Umum

Tabel 4.14 Deskripsi Use Case melihat Simulasi Pendaftaran Poli Umum

<b>UC13 – Melihat Simulasi Pendaftaran Poli Umum</b>	
<b>Primary Actor:</b> Pengguna	<b>Level:</b> User Goal
<b>Pre-conditions:</b> Pengguna berada di halaman Peta 3D dan memasuki gedung Medical Center	
<b>Triggers:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengguna mendekati ruangan poli umum</li> </ul>	
<b>Basic course:</b> Pengguna mendekati ruangan poli umum. Sistem akan mengaktifkan layar informasi tahapan pendaftaran pada poli umum.	
<b>Post-conditions:</b> Sistem akan menampilkan halaman peta 3D mengenai tahapan pendaftaran poli umum. Mulai dari front desk, ruang tunggu sampai masuk ke ruangan poli umum.	
<b>Alternate courses:</b> <p><b>Jika pengguna tidak menekan tombol apapun:</b> sistem menampilkan pesan interaksi yang dapat terjadi terhadap objek tersebut</p> <p><b>Jika pengguna menekan tombol M keyboard:</b> Sistem menjalankan UC08 (Melihat Peta 2D)</p> <p><b>Jika pengguna menekan tombol Esc keyboard:</b> Sistem menjalankan UC06 (Kembali ke Menu Utama)</p> <p><b>Jika pengguna menekan tombol W/A/S/D/panah atas/panah bawah/panah kiri/panah kanan keyboard:</b> Sistem menjalankan UC11 (Navigasi)</p> <p><b>Jika pengguna menekan tombol F1 keyboard:</b> Sistem menjalankan UC04 (Melihat Bantuan)</p>	

#### 4.3.14 Deskripsi Use Case Melihat Simulasi Pendaftaran Dokter Gigi

Tabel 4.15 Deskripsi Use Case Melihat Simulasi Pendaftaran Dokter Gigi

<b>UC14 – Melihat Simulasi Pendaftaran Poli Gigi</b>	
<b>Primary Actor:</b> Pengguna	<b>Level:</b> User Goal
<b>Pre-conditions:</b> Pengguna berada di halaman Peta 3D dan memasuki gedung Medical Center	
<b>Triggers:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengguna mendekati ruangan poli gigi</li> </ul>	
<b>Basic course:</b> Pengguna mendekati ruangan poli gigi. Sistem akan mengaktifkan layar informasi tahapan pendaftaran pada poli gigi.	
<b>Post-conditions:</b> Sistem akan menampilkan halaman peta 3D mengenai tahapan pendaftaran poli gigi. Mulai dari front desk, ruang tunggu sampai masuk ke ruangan poli gigi.	
<b>Alternate courses:</b> <p><b>Jika pengguna tidak menekan tombol apapun:</b> sistem menampilkan pesan interaksi yang dapat terjadi terhadap objek tersebut</p> <p><b>Jika pengguna menekan tombol M keyboard:</b> Sistem menjalankan UC08 (Melihat Peta 2D)</p> <p><b>Jika pengguna menekan tombol Esc keyboard:</b> Sistem menjalankan UC06 (Kembali ke Menu Utama)</p> <p><b>Jika pengguna menekan tombol W/A/S/D/panah atas/panah bawah/panah kiri/panah kanan keyboard:</b> Sistem menjalankan UC11 (Navigasi)</p> <p><b>Jika pengguna menekan tombol F1 keyboard:</b> Sistem menjalankan UC04 (Melihat Bantuan)</p>	

#### 4.3.15 Deskripsi Use Case Melihat Simulasi Pendaftaran BKIA

Tabel 4.16 Deskripsi Use Case Melihat Simulasi Pendaftaran BKIA

<b>UC15 – Melihat Simulasi Pendaftaran BKIA</b>	
<b>Primary Actor:</b> Pengguna	<b>Level:</b> User Goal
<b>Pre-conditions:</b> Pengguna berada di halaman Peta 3D dan memasuki gedung Medical Center	
<b>Triggers:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengguna mendekati ruangan BKIA</li> </ul>	
<b>Basic course:</b> Pengguna mendekati ruangan BKIA. Sistem akan mengaktifkan layar informasi tahapan pendaftaran pada BKIA.	
<b>Post-conditions:</b> Sistem akan menampilkan halaman peta 3D mengenai tahapan pendaftaran BKIA. Mulai dari front desk, ruang tunggu sampai masuk ke ruangan BKIA.	
<b>Alternate courses:</b> <p><b>Jika pengguna tidak menekan tombol apapun:</b> sistem menampilkan pesan interaksi yang dapat terjadi terhadap objek tersebut</p> <p><b>Jika pengguna menekan tombol M keyboard:</b> Sistem menjalankan UC08 (Melihat Peta 2D)</p> <p><b>Jika pengguna menekan tombol Esc keyboard:</b> Sistem menjalankan UC06 (Kembali ke Menu Utama)</p> <p><b>Jika pengguna menekan tombol W/A/S/D/panah atas/panah bawah/panah kiri/panah kanan keyboard:</b> Sistem menjalankan UC11 (Navigasi)</p> <p><b>Jika pengguna menekan tombol F1 keyboard:</b> Sistem menjalankan UC04 (Melihat Bantuan)</p>	

#### 4.3.16 Deskripsi Use Case Pasien Unit Gawat Darurat

Tabel 4.17 Deskripsi Use Case Pasien Unit Gawat Darurat

<b>UC16 – Pasien Unit Gawat Darurat</b>	
<b>Primary Actor:</b> Pegguna	<b>Level:</b> User Goal
<b>Pre-conditions:</b> Pegguna berada di halaman Peta 3D dan memasuki gedung Medical Center	
<b>Triggers:</b> • Pegguna mendekati ruangan UGD	
<b>Basic course:</b> Pegguna mendekati ruangan UGD. Sistem akan mengaktifkan layar informasi tahapan pada pasien UGD.	
<b>Post-conditions:</b> Sistem akan menampilkan halaman peta 3D mengenai pasien pada UGD. Mulai dari ruang UGD, front desk sampai pembelian obat di apotek.	
<b>Alternate courses:</b> <p><b>Jika pegguna tidak menekan tombol apapun:</b> sistem menampilkan pesan interaksi yang dapat terjadi terhadap objek tersebut</p> <p><b>Jika pegguna menekan tombol M keyboard:</b> Sistem menjalankan UC08 (Melihat Peta 2D)</p> <p><b>Jika pegguna menekan tombol Esc keyboard:</b> Sistem menjalankan UC06 (Kembali ke Menu Utama)</p> <p><b>Jika pegguna menekan tombol W/A/S/D/panah atas/panah bawah/panah kiri/panah kanan keyboard:</b> Sistem menjalankan UC11 (Navigasi)</p> <p><b>Jika pegguna menekan tombol F1 keyboard:</b> Sistem menjalankan UC04 (Melihat Bantuan)</p>	

#### 4.3.17 Deskripsi Use Case Pembelian Obat di Apotek

Tabel 4.18 Deskripsi Use Case Pembelian Obat di Apotek

<b>UC17 – Pembelian Obat di Apotek</b>	
<b>Primary Actor:</b> Pegguna	<b>Level:</b> User Goal
<b>Pre-conditions:</b> Pegguna berada di halaman Peta 3D dan memasuki gedung Medical Center	
<b>Triggers:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pegguna mendekati Apotek</li> </ul>	
<b>Basic course:</b> Pegguna mendekati Apotek. Sistem akan mengaktifkan layar informasi tahapan pembelian obat.	
<b>Post-conditions:</b> Sistem akan menampilkan halaman peta 3D mengenai pembelian obat di Apotek. Mulai dari pemberian resep dari pasien, penyerahan obat, lalu pembayaran (jika ada jenis obat yang tidak ditanggung oleh ITS).	
<b>Alternate courses:</b> <p><b>Jika pegguna tidak menekan tombol apapun:</b> sistem menampilkan pesan interaksi yang dapat terjadi terhadap objek tersebut</p> <p><b>Jika pegguna menekan tombol M keyboard:</b> Sistem menjalankan UC08 (Melihat Peta 2D)</p> <p><b>Jika pegguna menekan tombol Esc keyboard:</b> Sistem menjalankan UC06 (Kembali ke Menu Utama)</p> <p><b>Jika pegguna menekan tombol W/A/S/D/panah atas/panah bawah/panah kiri/panah kanan keyboard:</b> Sistem menjalankan UC11 (Navigasi)</p> <p><b>Jika pegguna menekan tombol F1 keyboard:</b> Sistem menjalankan UC04 (Melihat Bantuan)</p>	

#### 4.3.18 Deskripsi Use Case Melihat Video Peragaan Dental Chair

Tabel 4.19 Deskripsi Use Case Melihat Video Peragaan Dental Chair

<b>UC18 – Melihat Video Peragaan Dental Chair</b>	
<b>Primary Actor:</b> Pengguna	<b>Level:</b> User Goal
<b>Pre-conditions:</b> Pengguna berada di halaman Peta 3D dan memasuki salah satu ruangan yang terdapat pada gedung <i>Medical Center</i>	
<b>Triggers:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengguna mendekati <i>dental chair</i> pada poli gigi</li> </ul>	
<b>Basic course:</b> Pengguna mendekati objek tersebut. Sistem akan mengaktifkan layar informasi penggunaan dari salah satu alat pada poli gigi.	
<b>Post-conditions:</b> Sistem akan menampilkan video peragaan <i>dental chair</i>	
<b>Alternate courses:</b> <p><b>Jika pengguna tidak menekan tombol apapun:</b> sistem menampilkan pesan interaksi yang dapat terjadi terhadap objek tersebut</p> <p><b>Jika pengguna menekan tombol M keyboard:</b> Sistem menjalankan UC08 (Melihat Peta 2D)</p> <p><b>Jika pengguna menekan tombol Esc keyboard:</b> Sistem menjalankan UC06 (Kembali ke Menu Utama)</p> <p><b>Jika pengguna menekan tombol W/A/S/D/panah atas/panah bawah/panah kiri/panah kanan keyboard:</b> Sistem menjalankan UC11 (Navigasi)</p> <p><b>Jika pengguna menekan tombol F1 keyboard:</b> Sistem menjalankan UC04 (Melihat Bantuan)</p>	

#### 4.4 Sequence Diagram

*Sequence diagram* memuat alur dalam *use case* dengan penjelasan yang mengarah pada pemrograman aplikasi, sehingga sebelum merancang *sequence diagram* diharuskan mengerti tentang teknologi yang akan diterapkan pada aplikasi. Rancangan *sequence diagram* ini dapat dilihat pada lampiran D

#### 4.5 Test Case

*Test case* dirancang untuk menjaga performa aplikasi agar sesuai dengan desain yang dibuat. Dalam hal ini, *test case* akan dijalankan dengan beberapa skenario yang sesuai dengan rancangan *use case diagram*. Berikut adalah *test case* yang dikerjakan oleh penulis pada tugas akhir ini.

##### 4.5.1 Test Case Memilih Menu

Tabel 4.20 Test Case Memilih Menu

ID	Skenario	K1	K2	K3	Hasil
TC 1-01	Pengguna berhasil memilih menu	√	√	N/A	Sistem menampilkan halaman Menu Jelajahi Peta
TC 1-02	Pengguna memilih keluar aplikasi	√	N/A	√	Sistem menampilkan halaman Menu Keluar

Keterangan Tabel 4.20 :

K1 – Masuk halaman Menu Awal

K2 – Menu Jelajahi Peta ditekan

K3 – Menu Keluar ditekan

#### 4.5.2 Test Case Memilih Peta

Tabel 4.21 Test Case Memilih Peta

ID	Skenario	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Hasil
TC 2-01	Pengguna berhasil memilih salah satu Peta 3D	√	√	√	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Sistem menampilkan halaman Menu Pilihan Peta. Sistem menyimpan pilihan peta yang dipilih oleh pengguna dan menampilkan halaman Menu Jelajahi Peta

<b>TC 2-02</b>	<b>Pengguna tidak memilih Peta 3D manapun</b>	√	√	N/A	√	N/A	N/A	N/A	N/A	<b>Sistem menampilkan halaman Menu Jelajahi Peta</b>
<b>TC 2-03</b>	Pengguna melihat Menu Resolusi	√	N/A	N/A	N/A	√	N/A	N/A	N/A	Sistem menjalankan UC03
<b>TC 2-04</b>	Pengguna melihat Menu Bantuan	√	N/A	N/A	N/A	N/A	√	N/A	N/A	Sistem menjalankan UC04
<b>TC 2-05</b>	Pengguna masuk Peta 3D	√	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	√	N/A	Sistem menjalankan UC05
<b>TC 2-06</b>	Pengguna kembali ke Menu Awal	√	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	√	Sistem menjalankan UC01

Keterangan Tabel 4.21:

- K1 - masuk halaman Menu Jelajahi Peta
- K2 - menu Pilihan Peta ditekan
- K3 - salah satu tombol Peta 3D ditekan
- K4 - menu Kembali ditekan
- K5 - menu Pilihan Resolusi ditekan
- K6 - menu Bantuan ditekan
- K7 - menu Mulai ditekan
- K8 - menu Ke Menu Awal ditekan

#### 4.5.3 *Test Case* Mengubah Resolusi

Tabel 4.22 Test Case Mengubah Resolusi

ID	Skenario	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	Hasil
----	----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-------

<b>TC 3-01</b>	<b>Pengguna berhasil mengganti resolusi</b>	√	√	√	√	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>Sistem menampilkan halaman Menu Resolusi. Sistem menyimpan resolusi yang dipilih oleh pengguna dan mengubah resolusi tampilan sesuai dengan yang telah dipilih oleh pengguna.</b>
----------------	---	---	---	---	---	------------	------------	------------	------------	------------	--

<b>TC 3-02</b>	<b>Pengguna mengganti pilihan resolusi tetapi tidak menyimpan perubahan tersebut</b>	√	√	√	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	<b>Sistem menampilkan halaman Menu Resolusi. Sistem mengganti tombol resolusi dengan pilihan resolusi baru.</b>
<b>TC 3-03</b>	Pengguna tidak mengganti pilihan resolusi tetapi mencoba menyimpan perubahan	√	√	N/A	√	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Sistem menampilkan halaman Menu Resolusi.

<b>TC 3-04</b>	<b>Pengguna tidak mengganti resolusi</b>	√	√	N/A	N/A	√	N/A	N/A	N/A	N/A	<b>Sistem menampilkan halaman Menu Resolusi. Sistem menampilkan halaman Menu Jelajahi Peta.</b>
<b>TC 3-05</b>	Pengguna mengganti pilihan resolusi tetapi tidak menyimpan perubahan tersebut	√	√	√	N/A	√	N/A	N/A	N/A	N/A	Sistem mengganti tombol resolusi dengan pilihan resolusi baru. Sistem menampilkan halaman Menu Jelajahi.

<b>TC 3-06</b>	<b>Pengguna melihat Menu Pilihan Peta</b>	√	N/A	N/A	N/A	N/A	√	N/A	N/A	N/A	<b>Sistem menjalankan UC02</b>
<b>TC 3-07</b>	Pengguna melihat Menu Bantuan	√	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	√	N/A	N/A	Sistem menjalankan UC04
<b>TC 3-08</b>	Pengguna masuk Peta 3D	√	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	√	N/A	Sistem menjalankan UC05
<b>TC 3-09</b>	Pengguna kembali ke Menu Awal	√	N/A	√	Sistem menjalankan UC01						

Keterangan Tabel 4.22

K1 - masuk halaman Menu Jelajahi Peta

K2 - menu Pilihan Resolusi ditekan

- K3 - menu Resolution: [resolusi] ditekan
- K4 - menu Simpan Perubahan ditekan
- K5 - menu Kembali ditekan
- K6 - menu Pilihan Peta ditekan
- K7 - tombol Bantuan ditekan
- K8 - tombol Mulai ditekan
- K9 - tombol Ke Menu Awal ditekan

#### 4.5.4 Test Case Melihat Bantuan

Tabel 4.23 test Case Melihat Bantuan

ID	Skenario	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	Hasil
TC 4- 01	Pengguna berhasil melihat Menu Bantuan	√	√	√	N/A	Sistem menampilkan halaman Menu Bantuan bagian kontrol									



<b>TC 4-06</b>	Pengguna melihat Menu bantuan	N/A	√	√	N/A	N/A	N/A	N/A	Sistem menampilkan halaman Menu Bantuan bagian kontrol						
<b>TC 4-07</b>	Pengguna berinteraksi dengan objek	N/A	√	N/A	√	N/A	N/A	N/A	Sistem menjalankan UC12						
<b>TC 4-08</b>	Pengguna melihat Menu Peta 2D	N/A	√	N/A	N/A	√	N/A	N/A	Sistem menjalankan UC08						
<b>TC 4-09</b>	Pengguna melihat Menu In-Game	N/A	√	N/A	N/A	N/A	√	N/A	Sistem menjalankan UC07						

<b>TC 4- 10</b>	Pengguna melakukan navigasi	N/A	√	N/A	N/A	N/A	N/A	√	Sistem menjalankan UC06						
-------------------------	-----------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----	-----	-----	-----	---	-------------------------------

Keterangan Tabel 4.23:

- K1 - masuk halaman Menu Jelajahi Peta
- K2 - menu Bantuan ditekan
- K3 - menu close Menu Bantuan ditekan
- K4 - menu Pilihan Peta ditekan
- K5 - menu Pilihan Resolusi ditekan
- K6 - menu Mulai ditekan
- K7 - menu Ke Menu Awal ditekan
- K8 - masuk halaman Peta 3D
- K9 - tombol F1 keyboard ditekan
- K10 - berada dalam area jangkauan interaksi objek dan tombol kiri mouse ditekan
- K11 - tombol M keyboard ditekan
- K12 - tombol Esc keyboard ditekan
- K13 - tombol navigasi keyboard ditekan

#### 4.5.5 Test Case Menjelajahi Peta

Tabel 4.24 Test Case Menjelajahi Peta

ID	Skenario	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Hasil
<b>TC 5-01</b>	Pengguna berhasil memasuki halaman peta 3D	√	√	N/A	N/A	N/A	N/A	Sistem mengambil pilihan peta kemudian menampilkan halaman proses loading menuju halaman Peta 3D dan menampilkan halaman Peta 3D sesuai dengan pilihan peta
<b>TC 5-02</b>	Pengguna melihat Menu Pilihan Peta	√	N/A	√	N/A	N/A	N/A	Sistem menjalankan UC02
<b>TC 5-03</b>	Pengguna melihat Menu Resolusi	√	N/A	N/A	√	N/A	N/A	Sistem menjalankan UC03
<b>TC 5-04</b>	Pengguna melihat Menu Bantuan	√	N/A	N/A	N/A	√	N/A	Sistem menjalankan UC04

<b>TC 5-05</b>	Pengguna kembali ke Menu Awal	√	N/A	N/A	N/A	N/A	√	Sistem menampilkan halaman Menu Awal
----------------	-------------------------------	---	-----	-----	-----	-----	---	--------------------------------------

Keterangan Tabel 4.24:

- K1 - masuk halaman Menu Jelajahi Peta
- K2 - menu Mulai ditekan
- K3 - menu Pilihan Peta ditekan
- K4 - menu Pilihan Resolusi ditekan
- K5 - menu Bantuan ditekan
- K6 - menu Ke Menu Awal ditekan

#### 4.5.6 Test Case Navigasi

Tabel 4.25 Test Case Navigasi

ID	Skenario	K1	K 2	K 3	K4	K8	K9	K 10	K 11	K 12	K 13	K 14	K 15	Hasil
----	----------	----	-----	-----	----	----	----	------	------	------	------	------	------	-------

<b>TC 6-01</b>	Pengguna menggerakkan aktor maju (cara 1)	√	√	N/A	Sistem menggerakkan aktor ke arah depan									
<b>TC 6-02</b>	Pengguna menggerakkan aktor mundur (cara 1)	√	N/A	√	N/A	Sistem menggerakkan aktor ke arah belakang								
<b>TC 6-03</b>	Pengguna menggerakkan aktor ke samping kiri	√	N/A	N/A	√	N/A		Sistem menggerakkan aktor ke arah kiri						
<b>TC 6-04</b>	Pengguna menggerakkan aktor ke samping kanan	√	N/A	Sistem menggerakkan aktor ke arah kanan										
<b>TC 6-05</b>	Pengguna menggerakkan aktor maju (cara 2)	√	N/A	Sistem menggerakkan aktor ke arah depan										

<b>TC 6-06</b>	Pengguna menggerakkan aktor mundur (cara 2)	√	N/A	Sistem menggerakkan aktor ke arah belakang											
<b>TC 6-07</b>	Pengguna menggerakkan pandangan aktor memutar ke samping kiri	√	N/A	N/A	N/A	√	N/A	Sistem mengarahkan pandangan aktor ke kiri							
<b>TC 6-08</b>	Pengguna menggerakkan pandangan aktor memutar ke samping kanan	√	N/A	N/A	N/A	N/A	√	N/A	Sistem mengarahkan pandangan aktor ke kanan						
<b>TC 6-09</b>	Pengguna menggerakkan aktor menunduk	√	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	√	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Sistem menggerakkan aktor pada posisi menunduk

<b>TC 6-10</b>	Pengguna menggerakkan aktor melompat	√	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	√	N/A	N/A	N/A	N/A	Sistem menggerakkan aktor untuk melompat
<b>TC 6-11</b>	Pengguna berinteraksi dengan objek	√	N/A	√	N/A	N/A	N/A	Sistem menjalankan UC12						
<b>TC 6-12</b>	Pengguna melihat Menu Peta 2D	√	N/A	√	N/A	N/A	Sistem menjalankan UC08							
<b>TC 6-13</b>	Pengguna melihat Menu In-Game	√	N/A	√	N/A	Sistem menjalankan UC07								
<b>TC 6-14</b>	Pengguna melihat Menu Bantuan	√	N/A	√	Sistem menjalankan UC04									

Keterangan Tabel 4.25:

K1 - masuk halaman Peta 3D

K2 - tombol W keyboard ditekan

K3 - tombol S keyboard ditekan

- K4 - tombol A keyboard ditekan
- K5 - tombol D keyboard ditekan
- K6 - tombol panah atas keyboard ditekan
- K7 - tombol panah bawah keyboard ditekan
- K8 - tombol panah kiri keyboard ditekan
- K9 - tombol panah kanan keyboard ditekan
- K10 - tombol C keyboard ditekan
- K11 - tombol Space keyboard ditekan
- K12 - berada dalam area jangkauan interaksi objek dan tombol kiri mouse ditekan
- K13 - tombol M keyboard ditekan
- K14 - tombol Esc keyboard ditekan
- K15 - tombol F1 keyboard ditekan

#### 4.5.7 Test Case Kembali Ke Menu Utama

Tabel 4.26 Test Case Kembali Ke Menu Utama

ID	Skenario	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Hasil
TC 7-01	Pengguna berhasil kembali ke Menu Utama	√	√	√						Sistem menampilkan halaman Menu <i>In-Game</i> . Pengguna menekan tombol Keluar Peta. Sistem menampilkan Menu Jelajahi Peta.
TC 7-02	Pengguna tidak jadi kembali ke Menu Utama	√	√		√					Sistem menampilkan kembali halaman Peta 3D

<b>TC 7-03</b>	Pengguna berinteraksi dengan objek	√									Sistem menjalankan UC12
<b>TC 7-04</b>	Pengguna melihat Menu Peta 2D	√									Sistem menjalankan UC08
<b>TC 7-05</b>	Pengguna melakukan navigasi	√									Sistem menjalankan UC06
<b>TC 7-06</b>	Pengguna melihat Menu Bantuan	√									Sistem menjalankan UC04

Keterangan Tabel 4.26:

- K1 - masuk halaman Peta 3D
- K2 - tombol Esc keyboard ditekan
- K3 - menu Keluar Peta ditekan
- K4 - menu Kembali ke Peta ditekan
- K5 - berada dalam area jangkauan interaksi objek dan tombol kiri mouse ditekan
- K6 - tombol M keyboard ditekan
- K7 - tombol navigasi keyboard keyboard ditekan
- K8 - tombol F1 keyboard ditekan

#### 4.5.8 Test Case Melihat Peta Dua Dimensi

Tabel 4.27 Test Case Melihat Peta Dua Dimensi

ID	Skenario	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Hasil
TC 8-01	Pengguna berhasil melihat Menu Peta 2D	√	N/A	√	N/A	N/A	N/A	Sistem mengambil lokasi dan rotasi aktor pada Peta 3D kemudian mengatur posisi gambar aktor pada halaman Menu Peta 2D sesuai pada lokasi dan rotasi aktor pada Peta 3D.
TC 8-02	Pengguna berinteraksi dengan objek	√	√	N/A	N/A	N/A	N/A	Sistem menjalankan UC12
TC 8-03	Pengguna melihat Menu In-Game	√	N/A	N/A	√	N/A	N/A	Sistem menjalankan UC07

<b>TC 8-04</b>	<b>Pengguna melakukan navigasi</b>	√	N/A	N/A	N/A	√	N/A	<b>Sistem menjalankan UC06</b>
<b>TC 8-05</b>	Pengguna melihat Menu Bantuan	√	N/A	N/A	N/A	N/A	√	Sistem menjalankan UC04

Keterangan Tabel 4.27:

- K1 - masuk halaman Peta 3D
- K2 - berada dalam area jangkauan interaksi objek dan tombol kiri mouse ditekan
- K3 - tombol M keyboard ditekan
- K4 - tombol Esc keyboard ditekan
- K5 - tombol navigasi keyboard ditekan
- K6 - tombol F1 keyboard ditekan

#### 4.5.9 Test Case Teleportasi

Tabel 4.28 Test Case Teleportasi

ID	Skenario	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Hasil
TC 9-01	Pengguna berhasil melakukan teleportasi	√	√	√	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Sistem menampilkan dialog pilihan. Sistem melakukan teleportasi aktor menuju ruangan sesuai dengan pilihan tombol penanda lokasi.

<b>TC 9-02</b>	Pengguna meminta penunjukan arah	√	√	N/A	√	N/A	N/A	N/A	N/A	Sistem menjalankan UC10
<b>TC 9-03</b>	Pengguna menutup pilihan dialog	√	√	N/A	N/A	√	N/A	N/A	N/A	Sistem menampilkan halaman Menu Peta 2D tanpa dialog pilihan
<b>TC 9-04</b>	Pengguna tidak jadi melakukan teleportasi	√	N/A	N/A	N/A	N/A	√	N/A	N/A	Sistem menampilkan kembali halaman Peta 3D

<b>TC 9-05</b>	Pengguna melihat denah gedung Lantai 1	√	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	√	N/A	Sistem menampilkan halaman Menu Peta 2D dengan denah gedung lantai 1 dan gambar aktor sesuai pada lokasi dan rotasi aktor pada Peta 3D
----------------	--	---	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----	--

<b>TC 9-06</b>	Pengguna melihat denah gedung Lantai 2	√	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	√	Sistem menampilkan halaman Menu Peta 2D dengan denah gedung lantai 2 dan gambar aktor sesuai pada lokasi
----------------	--	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	--

Keterangan Tabel 4.28:

- K1 - masuk halaman Menu Peta 2D
- K2 - salah satu tombol penanda ruangan berbentuk bintang ditekan
- K3 - menu 'Masuk ke dalam ruangan' ditekan
- K4 - menu 'Tunjukkan arah menuju ruangan' ditekan
- K5 - menu 'Tutup dialog pilihan' ditekan
- K6 - tombol M keyboard ditekan
- K7 - menu 'Lantai 1' ditekan
- K8 - menu 'Lantai 2' ditekan

#### 4.5.10 Test Case Melihat Penunjuk Arah

Tabel 4.29 Test Case Melihat Penunjuk Arah

ID	Skenario	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Hasil
TC 10-01	Pengguna berhasil melakukan permintaan penunjukan arah	√	√	√	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Sistem menampilkan dialog pilihan. Sistem mengambil lokasi aktor pada Peta 3D, rotasi aktor pada Peta 3D, dan lokasi seluruh actor. Setelah itu sistem menentukan tujuan penunjuk arah. Sistem akhirnya menampilkan halaman Peta 3D dan Menu Penunjuk Arah dengan gambar panah penunjuk arah sesuai menuju tujuan.

<b>TC 10-02</b>	Pengguna melakukan teleportasi	√	√	N/A	√	N/A	N/A	N/A	N/A	Sistem menjalankan UC09
<b>TC 10-03</b>	Pengguna menutup pilihan dialog	√	√	N/A	N/A	√	N/A	N/A	N/A	Sistem menampilkan halaman Menu Peta 2D tanpa dialog pilihan
<b>TC 10-04</b>	Pengguna tidak jadi melakukan permintaan penunjukan arah	√	N/A	N/A	N/A	N/A	√	N/A	N/A	Sistem menampilkan kembali halaman Peta 3D
<b>TC 10-05</b>	Pengguna melihat denah gedung Lantai 1	√	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	√	N/A	Sistem menampilkan halaman Menu Peta 2D dengan denah gedung lantai 1 dan gambar aktor sesuai pada lokasi dan rotasi aktor pada Peta 3D

<b>TC 10-06</b>	Pengguna melihat denah gedung Lantai 2	√	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	√	Sistem menampilkan halaman Menu Peta 2D dengan denah gedung lantai 2 dan gambar aktor sesuai pada lokasi dan rotasi aktor pada Peta 3D
-----------------	--	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	--

Keterangan Tabel 4.29:

- K1 - masuk halaman Menu Peta 2D
- K2 - salah satu tombol penanda ruangan berbentuk bintang ditekan
- K3 - menu 'Tunjukkan arah menuju ruangan' ditekan
- K4 - tmenu 'Masuk ke dalam ruangan' ditekan
- K5 - menu 'Tutup dialog pilihan' ditekan
- K6 - tombol M keyboard ditekan
- K7 - menu 'Lantai 1' ditekan
- K8 - menu 'Lantai 2' ditekan

#### 4.5.11 Test Case Mengaktifkan Layar Informasi

Tabel 4.30 Test Case Mengaktifkan Layar Informasi

ID	Skenario	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Hasil
TC 11-01	Pengguna berhasil melihat informasi	√	√	N/A	N/A	N/A	N/A	Sistem menampilkan layar informasi
TC 11-02	Pengguna berinteraksi dengan objek	√	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Sistem menjalankan UC12
TC 11-03	Pengguna melihat Menu Peta 2D	√	N/A	√	N/A	N/A	N/A	Sistem menjalankan UC08
TC 11-04	Pengguna melihat Menu In-Game	√	N/A	N/A	√	N/A	N/A	Sistem menjalankan UC07
TC 11-05	Pengguna melakukan navigasi	√	N/A	N/A	N/A	√	N/A	Sistem menjalankan UC06

<b>TC 11-06</b>	Pengguna melihat Menu bantuan	√	N/A	N/A	N/A	N/A	√	Sistem menjalankan UC04
-----------------	-------------------------------	---	-----	-----	-----	-----	---	-------------------------

Keterangan Tabel 4.30:

- K1 - masuk halaman Peta 3D dan berada dalam area jangkauan interaksi layar informasi
- K2 - tombol kiri mouse ditekan dan berada dalam area jangkauan interaksi objek
- K3 - tombol M keyboard ditekan
- K4 - tombol Esc keyboard ditekan
- K5 - tombol navigasi keyboard ditekan
- K6 - tombol F1 keyboard ditekan

#### 4.5.12 Test Case Interaksi Dengan Objek

Tabel 4.31 Test Case Interaksi Dengan Objek

<b>ID</b>	<b>Skenario</b>	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>Hasil</b>
<b>TC 12-01</b>	Pengguna berhasil berinteraksi dengan objek	√	√	N/A	N/A	N/A	N/A	Sistem menampilkan pesan interaksi yang dapat terjadi terhadap objek tersebut. Sistem menjalankan fungsi interaksi.

<b>TC 12-02</b>	Pengguna tidak menekan tombol apapun	√	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Sistem menampilkan pesan interaksi yang dapat terjadi terhadap objek tersebut, tetapi pengguna tidak dapat berinteraksi dengan objek.
<b>TC 12-03</b>	Pengguna melihat Menu Peta 2D	√	N/A	√	N/A	N/A	N/A	Sistem menjalankan UC08
<b>TC 12-04</b>	Pengguna melihat Menu In-Game	√	N/A	N/A	√	N/A	N/A	Sistem menjalankan UC07
<b>TC 12-05</b>	Pengguna melakukan navigasi	√	N/A	N/A	N/A	√	N/A	Sistem menjalankan UC06
<b>TC 12-06</b>	Pengguna melihat Menu bantuan	√	N/A	N/A	N/A	N/A	√	Sistem menjalankan UC04

Keterangan Tabel 4.31:

- K1 - masuk halaman Peta 3D dan berada dalam area jangkauan interaksi objek
- K2 - tombol kiri mouse ditekan
- K3 - tombol M keyboard ditekan
- K4 - tombol Esc keyboard ditekan
- K5 - tombol navigasi keyboard ditekan
- K6 - tombol F1 keyboard ditekan

#### 4.5.13 Test Case Simulasi Pendaftaran Poli Umum

Tabel 4.32 Test Case Simulasi Pendaftaran Poli Umum

ID	Skenario	K1	K2	K3	K4	Hasil
TC13-01	Pengguna berhasil melakukan interaksi simulasi pendaftaran poli umum	√	√	N/A	√	Sistem menampilkan proses simulasi pendaftaran poli umum
TC13-02	Pengguna keluar dari peta 3D	N/A	N/A	√	N/A	Sistem menutup peta 3D

Keterangan tabel 4.32:

- K1 – masuk halaman peta 3D
- K2 – berada di depan ruang poli umum
- K3 – tombol Esc keyboard ditekan
- K4 – tombol navigasi keyboard di tekan

#### 4.5.14 *Test Case Interaksi Simulasi Pendaftaran Poli Gigi*

Tabel 4.33 Test Case Simulasi Pendaftaran Poli Gigi

ID	Skenario	K1	K2	K3	K4	Hasil
TC14-01	Pengguna berhasil melakukan interaksi simulasi pendaftaran poli gigi	√	√	N/A	√	Sistem menampilkan proses simulasi pendaftaran poli gigi
TC14-02	Pengguna keluar dari peta 3D	N/A	N/A	√	N/A	Sistem menutup peta 3D

Keterangan tabel 4.33:

K1 – masuk halaman peta 3D

K2 – berada di depan ruang poli gigi

K3 – tombol Esc keyboard ditekan

K4 – tombol navigasi keyboard di tekan

#### 4.5.15 *Test Case Interaksi Simulasi Pendaftaran BKIA*

Tabel 4.34 Test Case Simulasi Pendaftaran BKIA

ID	Skenario	K1	K2	K3	K4	Hasil
TC15-01	Pengguna berhasil melakukan interaksi simulasi pendaftaran poli BKIA	√	√	N/A	√	Sistem menampilkan proses simulasi pendaftaran poli BKIA
TC15-02	Pengguna keluar dari peta 3D	N/A	N/A	√	N/A	Sistem menutup peta 3D

Keterangan tabel 4.34 :

K1 – masuk halaman peta 3D

K2 – berada di depan ruang poli BKIA

K3 – tombol Esc keyboard ditekan

K4 – tombol navigasi keyboard di tekan

#### 4.5.16 Test Case Interaksi Pasien Unit Gawat Darurat

**Tabel 4.35 Test Case Pasien Unit Gawat Darurat**

ID	Skenario	K1	K2	K3	K4	Hasil
TC16-01	Pengguna berhasil melakukan interaksi simulasi pasien unit gawat darurat	√	√	N/A	√	Sistem menampilkan proses simulasi pasien unit gawat darurat
TC16-02	Pengguna keluar dari peta 3D	N/A	N/A	√	N/A	Sistem menutup peta 3D

Keterangan tabel 4.35 :

K1 – masuk halaman peta 3D

K2 – berada di depan ruang unit gawat darurat

K3 – tombol Esc keyboard ditekan

K4 – tombol navigasi keyboard di tekan

#### 4.5.17 Test Case Interaksi Simulasi Pembelian Obat di Apotek

Tabel 4.36 Test Case Pembelian Obat di Apotek

ID	Skenario	K1	K2	K3	K4	Hasil
TC17-01	Pengguna berhasil melakukan interaksi simulasi pembelian obat	√	√	N/A	√	Sistem menampilkan proses simulasi pembelian obat
TC17-02	Pengguna keluar dari peta 3D	N/A	N/A	√	N/A	Sistem menutup peta 3D

Keterangan tabel 4.36 :

K1 – masuk halaman peta 3D

K2 – berada di depan apotek

K3 – tombol Esc keyboard ditekan

K4 – tombol navigasi keyboard di tekan

#### 4.5.18 Test Case Interaksi Video Peragaan Dental Chair

Tabel 4.37 Test Case Interaksi Video Peragaan Dental Chair

ID	Skenario	K1	K2	K3	K4	Hasil
TC 18-01	Pengguna berhasil melihat video peragaan <i>dental chair</i>	√	√	N/A	√	Sistem menampilkan informasi objek

TC 18- 02	Pengguna keluar dari peta 3D	N/A	N/A	√	N/A	Sistem menutup peta 3D
-----------------	---------------------------------	-----	-----	---	-----	------------------------------

Keterangan tabel 4.37 :

K1 – masuk halaman peta 3D

K2 – berada di dalam ruangan poli gigi

K3 – tombol Esc keyboard ditekan

K4 – tombol navigasi keyboard di tekan

#### 4.6 Pemilihan Tombol Navigasi dan Kontrol

Sebagai bagian dari keseluruhan penelitian peta tiga dimensi interaktif ITS, maka aplikasi dari penelitian ini juga menggunakan standarisasi tombol navigasi dan kontrol. Peran tombol navigasi dan kontrol dalam sebuah aplikasi terutama dalam game itu sangat penting, dikarenakan peta tiga dimensi interaktif ini dikembangkan dengan game engine dan berbentuk aplikasi pembelajaran. Lebih lengkapnya pemilihan tombol navigasi dan kontrol dapat dilihat pada tabel 4.38.

**Tabel 4.38 Tombol Navigasi**

No	Perintah	Tombol	Hasil	Analisa
<b>A</b>	<b>Navigasi</b>			
1	Bergerak ke kiri	A	Menggerakkan tampilan sesuai dengan arah kiri	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi
2	Bergerak ke kanan	D	Menggerakkan tampilan sesuai dengan arah kanan	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi
3	Bergerak maju	W	Menggerakkan tampilan sesuai dengan arah depan	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi

4	Bergerak mundur	S	Menggerakkan tampilan sesuai dengan arah belakang	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi
5	Memutar searah jarum jam	← / panah kiri	Memutar tampilan searah jarum jam Peta akan berputar berlawanan dengan arah jarum jam	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi
6	Memutar berlawanan arah jarum jam	→ / panah kanan	Memutar tampilan berlawanan arah jarum jam	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi
7	Bergerak maju	↑ / panah atas	Menggerakkan tampilan sesuai dengan arah tanda panah	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi
8	Bergerak mundur	↓ / panah bawah	Menggerakkan tampilan sesuai dengan arah tanda panah	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi
9	Membungkuk	C	Menggerakkan tampilan seakan aktor pengguna sedang membungkuk	Pada permainan tiga dimensi terdapat 2 pilihan umum, yaitu Ctrl atau C pada keyboard. Namun penulis memutuskan tombol C.

10	Melompat	Spasi	Menggerakkan tampilan seakan aktor pengguna sedang melompat	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi
11	Berinteraksi dengan objek peta	Enter / klik kiri	Menggerakkan tampilan sesuai dengan interaksi objek peta	Dalam permainan tiga dimensi dengan genre First Person Shooter (FPS) biasanya dipakai untuk menembak karena hal yang paling sering dilakukan pengguna adalah menembak. Begitu pula dalam aplikasi peta tiga dimensi ini, berinteraksi dengan objek adalah hal yang paling sering dilakukan oleh pengguna.
<b>B</b>	<b>Kontrol tingkat peta</b>			

1	Menu Bantuan	F1	Membuka menu Bantuan. Tekan Tombol sekali lagi untuk keluar dari menu	Umum dipakai pada permainan
2	Menu In-Game	Esc	Membuka menu <i>In-Game</i> . Tekan Tombol sekali lagi untuk keluar dari menu	Umum dipakai pada permainan
3	Menu Peta 2D	M	Membuka menu Peta 2D. Tekan Tombol sekali lagi untuk keluar dari menu	Huruf M merepresentasikan kata Map/Peta yang juga umum dipakai pada permainan tiga dimensi untuk merepresentasikan masuk pada halaman peta dua dimensi

#### 4.7 GUI Story oard Menu Awal

*GUI Story Board* memuat tampilan dan alur bagaimana aplikasi dijalankan. *GUI Story Board* dalam aplikasi ini memuat beberapa tampilan *static* dan tampilan peta tiga dimensi yang dinamis. Tampilan *static* berupa tampilan menu-menu yang disediakan untuk aplikasi.

Pada awal aplikasi dibuka akan muncul menu awal yang berisi 2 pilihan yaitu jelajahi peta dan keluar dari aplikasi seperti pada gambar 4.4.



**Gambar 4.4 Menu Awal**

Bila pengguna menekan tombol jelajahi peta, maka akan keluar menu baru yang berisi pilihan yaitu pilihan peta yang berguna untuk memilih peta yang telah diintegrasikan. Tampilan menu tersebut seperti pada Gambar 4.5.



**Gambar 4.5 Jelajahi Peta**

Untuk memilih peta yang akan dijelajahi pengguna dapat menggunakan menu pilihan peta yang berisi kumpulan map yang telah diintegrasikan seperti pada Gambar 4.6.



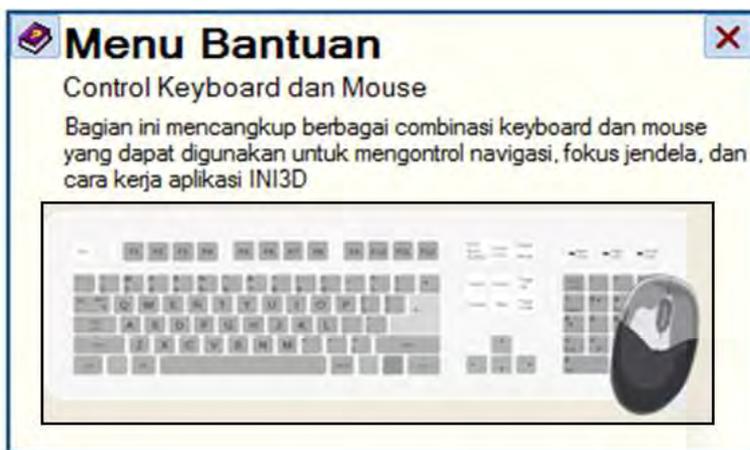
**Gambar 4.6 Pilihan Peta**

Apabila pengguna menekan tombol pilihan resolusi maka akan keluar menu baru yang berisi pilihan resolusi yang akan digunakan pada peta seperti pada Gambar 4.7.



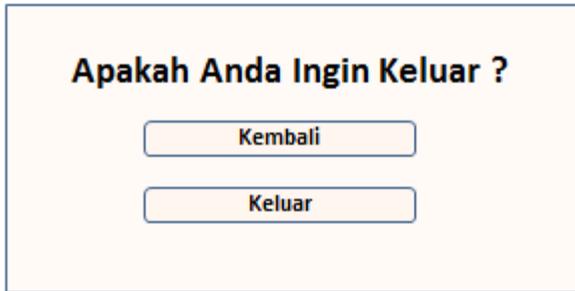
**Gambar 4.7 Pilihan Resolusi**

Apabila pengguna menekan tombol pilihan bantuan, maka akan keluar menu baru yang berisi pilihan menu bantuan pada aplikasi seperti pada Gambar 4.8.



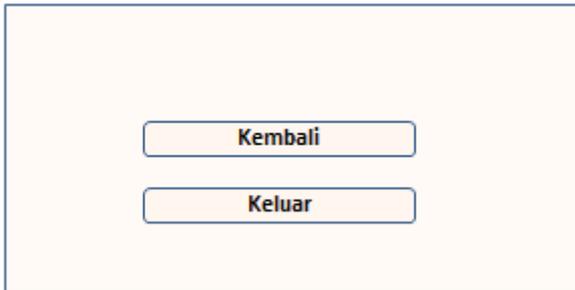
**Gambar 4.8 Menu Bantuan**

*Pop up* menu Keluar akan muncul jika menu Keluar yang ada dalam menu Awal dipilih. Gambar 4.9 menunjukkan tampilan *pop up* menu Keluar.



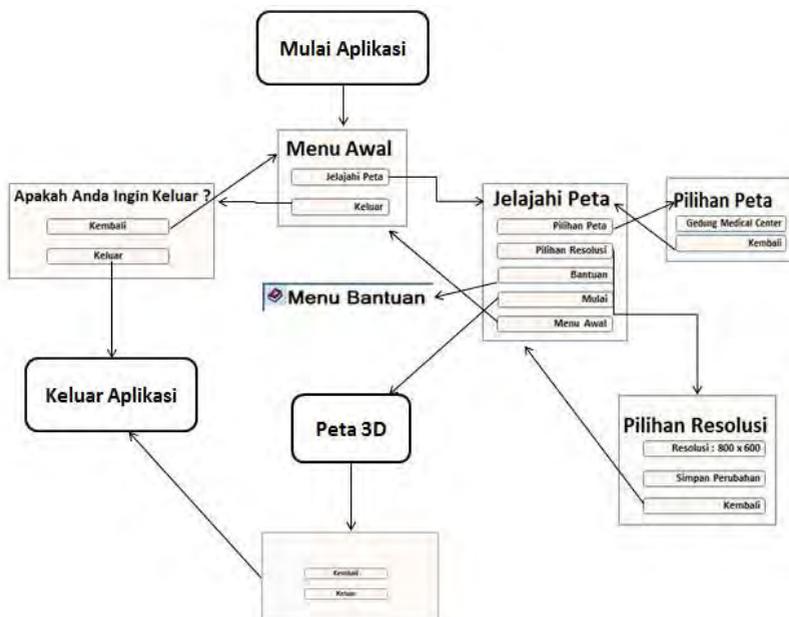
**Gambar 9 Tampilan Pop up Menu Keluar**

Ketika dalam peta 3D, terdapat menu *In-Game* yang akan muncul jika pengguna menekan tombol Esc pada *keyboard*. menu *In-Game* berisi dua pilihan menu yaitu menu Kembali ke Peta dan Keluar. Tampilan menu *In-Game* dapat dilihat pada Gambar 4.10.



**Gambar 4.10 Tampilan Menu In-Game**

Dari tampilan-tampilan menu diatas kemudian ditambah dengan tampilan dinamis peta tiga dimensi, maka alur aplikasi dapat dibuat dengan menambahkan hubungan antar tampilan yang dapat diilustrasikan pada Gambar 4.11.



**Gambar 4.11 GUI Story Board**

## 4.8 Desain Interaksi

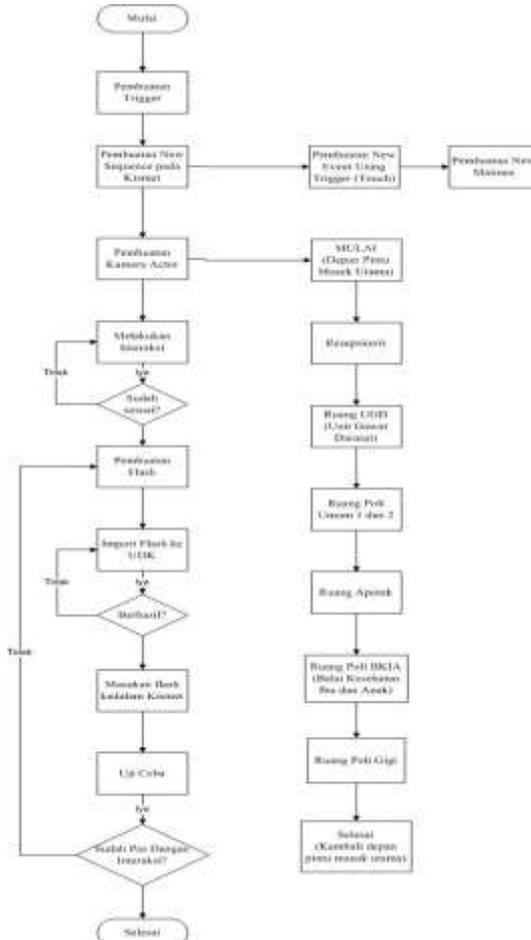
Pada subbab ini akan dijelaskan mengenai desain interaksi yang merupakan penjabaran dari tabel 4.1 yang terdapat padapenelitian tugas akhir ini.

### 4.8.1 Tour Seluruh Peta

Pada interaksi ini, dibagi menjadi dua bagian, yaitu tour dalam gedung dan tour luar gedung. Dimana tour yang dilakukan kedua sangat berbeda. Yang dilakukan pada tour dalam gedung adalah untuk memperkenalkan ruangan penting yang menjadi fasilitas dari Medical Center. Sedangkan untuk tour luar gedung lebih memperlihatkan keadaan sekitar gedung Medical Center.

#### 4.8.1.1 Tour Dalam Gedung

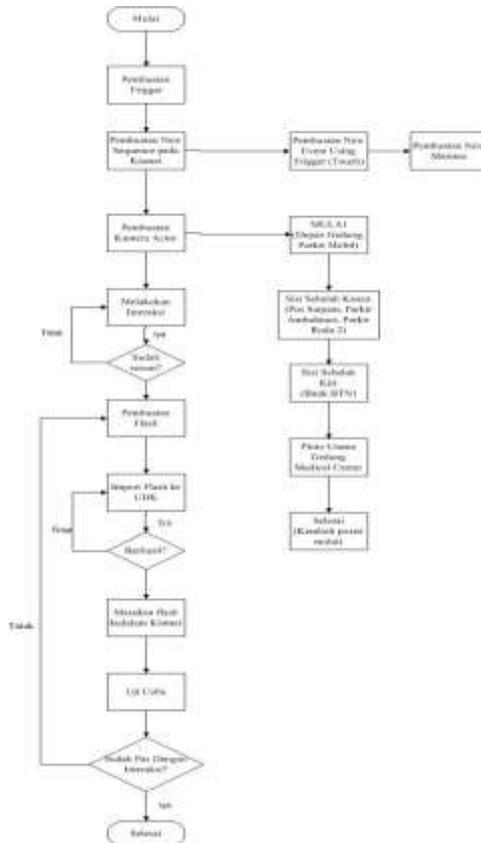
Untuk membuat interaksi tour dalam gedung, yang pertama harus dilakukan adalah harus mengetahui alur darimana akan memulai dan ruangan apa yang akan dikenalkan pertama kali. Untuk alur tour dalam gedung dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Alur Tour Dalam Gedung

### 4.8.1.2 Tour Luar Gedung

Sama halnya dengan tour dalam gedung, pertama yang harus dilakukan adalah membuat alur pembuatan hingga perjalanan dari sebuah tour luar gedung. Untuk alur tour luar gedung dapat dilihat pada gambar 4.13.

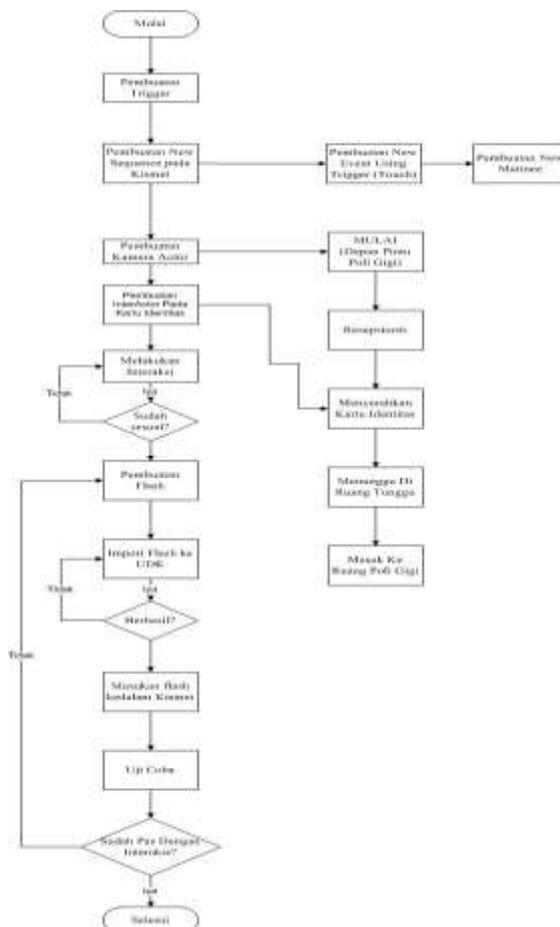


Gambar 4.13 Alur Tour Luar Gedung



### 4.8.3 Simulasi Pendaftaran Poli Gigi

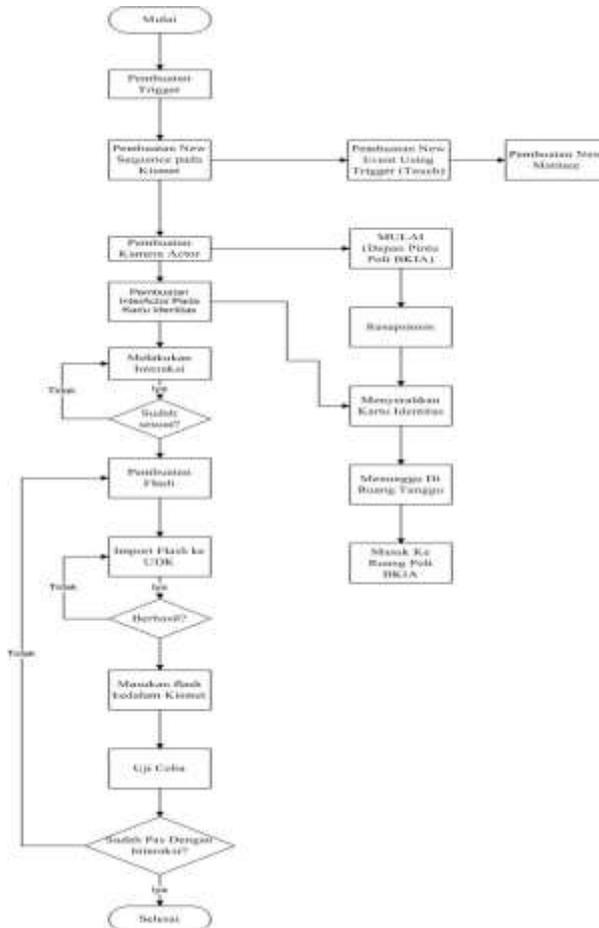
Sama halnya dengan pendaftaran poli umum, untuk mendaftarkan pasien poli gigi ada langkah-langkahnya. Untuk melihat alur pembuatan dan perjalanan dapat dilihat pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 Alur Simulasi Poli Gigi

#### 4.8.4 Simulasi Pendaftaran Poli BKIA

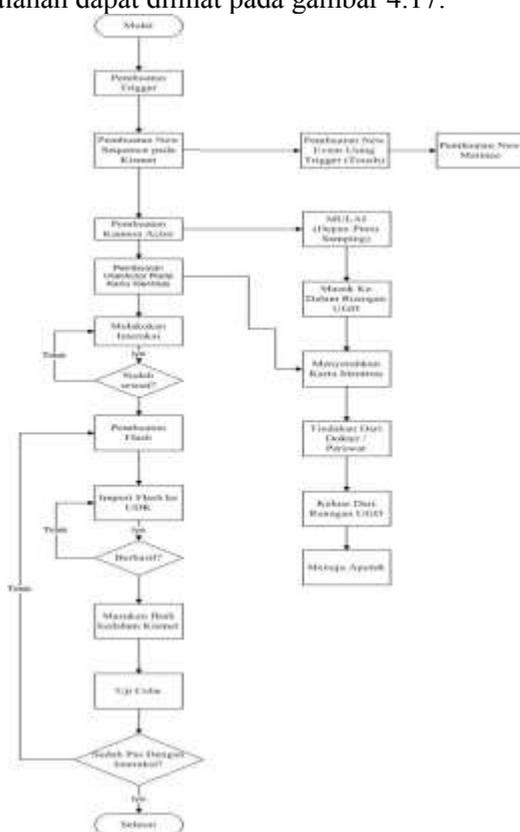
Hampir sama dengan dua interaksi pendaftaran di atas. Hanya bagian akhir dari simulasi saja yang berbeda. Untuk dapat melihat alur pembuatan dan perjalanan dapat dilihat pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 Alur Simulasi Poli BKIA

#### 4.8.5 Simulasi Pasien Unit Gawat Darurat

Pada simulasi ini berbeda dengan tiga simulasi pendaftaran sebelumnya. Pada simulasi ini, pasien tidak harus menuju resepsionis untuk melakukan pendaftaran, tetapi langsung di ruangan UGD. Itu dikarenakan, pasien langsung masuk ke dalam ruangan UGD, agar segera mendapat pertolongan dengan cepat. Maka perawatlah yang datang menemui pasien di ruang UGD. Untuk alur pembuatan dan perjalanan dapat dilihat pada gambar 4.17.

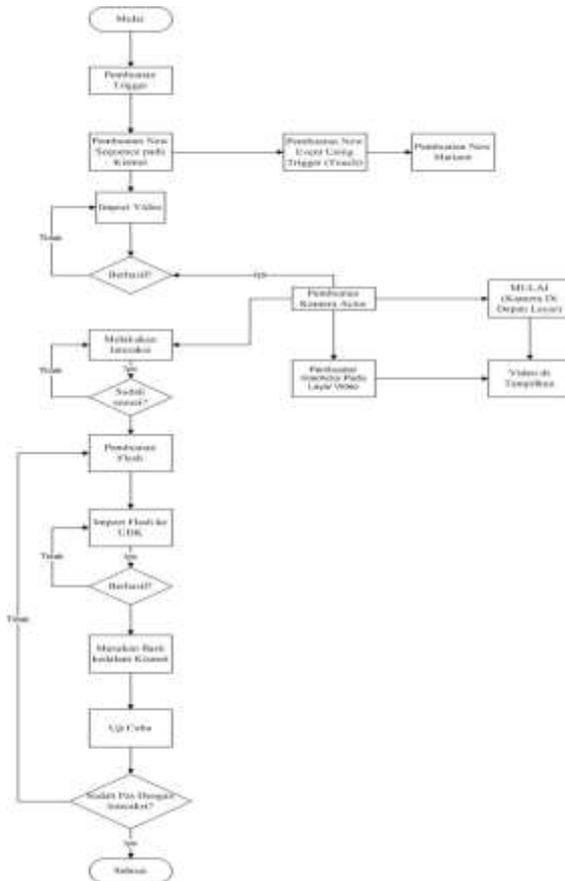


Gambar 4.17 Alur Pasien Unit Gawat Darurat



### 4.8.7 Simulasi Melihat Video Peragaan Dental Chair

Simulasi melihat video ini merupakan simulasi dari objek yang berada di poli gigi. Pada video ini akan memperlihatkan bagaimana mengguankan salah satu objek yang berada di poli gigi, yaitu *dental chair*. Untuk melihat alur pembuatan dan perjalanan dapat dilihat pada gambar 4.19.



Gambar 4.19 Alur Simulasi Melihat Video

## BAB V IMPLEMENTASI DAN UJI COBA

### 5.1. Lingkungan Implementasi

Peta tiga dimensi ini diimplementasikan pada komputer *client* yang dimana komputer tersebut juga sebagai pengembangnya. Spesifikasi lingkungan perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan dan implementasi dapat di lihat pada Tabel 5.1.

**Tabel 5. 1. Spesifikasi perangkat keras dan system operasi untuk implementasi sistem**

Spesifikasi
Prosesor: Intel(R) Core(TM) i5-2450M CPU @ 2.50GHz 2.50GHz
Memori: 4,00GB (2,74 GB usable)
VGA: NVIDIA GeForce GT 525M
Sistem Operasi: Windows 7 Home Premium, 32bit

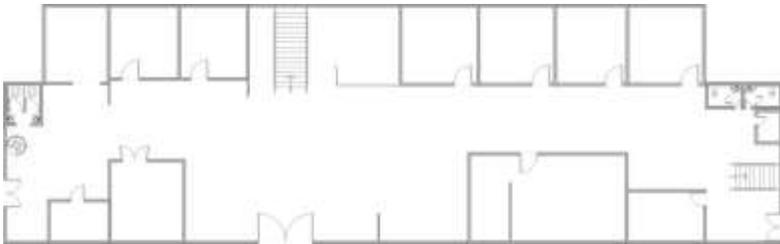
Sedangkan untuk perangkat lunak, aplikasi utama yang digunakan adalah UDK versi Februari 2012. Pada Tabel 5.2 berikut ini merangkum perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi ini.

**Tabel 5. 2 Perangkat lunak yang digunakan**

Teknologi	Versi
Editor	Unreal Development Kit 32bit (Februari '12)
3D Editor	Autodesk 3ds Max 2012
Animation Editor	Adobe <i>Flash</i> CS6
Texture Editor	Adobe Photoshop CS5, Paint
Video Editor	Bink

## 5.2.Pembuatan Peta Dua Dimensi

Pembuatan peta dua dimensi disini bertujuan untuk mempermudah user ketika menjalankan aplikasi sehingga nantinya user dapat mengetahui informasi mengenai gedung *Medical Center* ITS. Peta dua dimensi ini meliputi lingkungan sekitar dari gedung *Medical Center* ITS, yaitu pos satpam, garasi untuk *ambulance*, serta BANK BTN. Selain itu gedung ini mempunyai 2 lantai, dimana lantai 1 digunakan untuk aktifitas sebagaimana mestinya, seperti berobat, membeli obat, dan lain-lain. Sedangkan di lantai 2 digunakan untuk aktifitas para pengelola gedung *Medical Center* ITS tersebut seperti, kepala UPT, manager keuangan, ruang server, dan lain-lain. Untuk lebih jelasnya denah gedung dapat dilihat pada gambar 5.1, dan gambar 5.2..



**Gambar 5. 1. Denah Lantai 1**



**Gambar 5. 2. Denah Lantai 2**

### 5.3. Pembuatan Aplikasi

Dalam sub bab ini berisi penjelasan, metodologi, serta standarisasi mengenai pembuatan aplikasi mulai dari pembuatan Level Map, pembuatan dan peletakan objek, penambahan interaksi, pengaturan pencahayaan, sampai dengan penambahan suara.

#### 5.3.1. Pembuatan Level Map

Hal pertama yang harus dilakukan dalam proses pembuatan aplikasi ini dimulai dengan pembuatan Level Map. Level Map ini dibangun dari data hasil survey baik berupa foto ataupun video, serta Level Map 2D yang telah dibuat sebelumnya pada tahap desain. Pembuatan Level Map ini mencakup pembuatan geometri dan pemberian material.

##### 5.3.1.1. Pembuatan Geometri Gedung Medical Center ITS

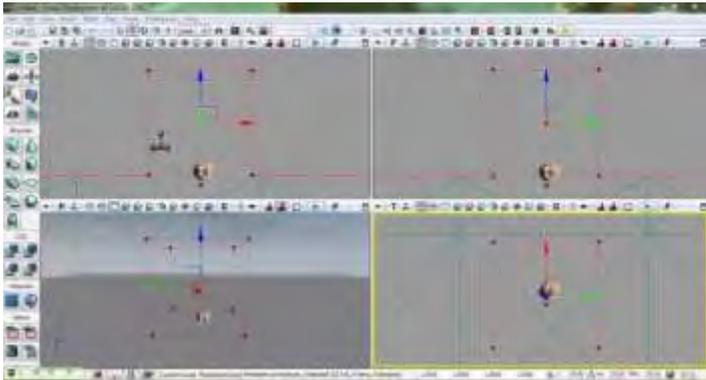
Pembuatan Level Map dimulai dengan membuat geometri. Geometri pada UDK berfungsi untuk membentuk model tiga dimensi dari peta, yang mencakup bangunan dan semua permukaan bangunan peta, seperti tangga, tembok dan permukaan tanah/dasar gedung.

Dalam UDK terdapat 2 *mode* utama yang dapat digunakan dalam membuat sebuah *Level Map* baru. *Mode* tersebut adalah *mode subtract*, dan *mode additive*. Dalam membangun geometri level, dalam UDK dikenal dengan istilah *brushes*. *Brushes* ini memiliki banyak bentuk seperti *cube*, *cone*, *curved staircase*, *cylinder*, *linear starcase*, *sheet*, *spiral staircase*, *tetrahedron* dan *cards*.

CSG dalam UDK juga memiliki satuan, yaitu dalam bentuk satu satuan unreal. Dalam standarisasi, satu satuan meter dalam kondisi nyata disetarakan dalam 64 satuan unit unreal. Untuk membuat suatu gedung dalam CSG mode ini, proses yang dilakukan antara lain:

1. Memilih *brush*

Dalam memilih *brush*, terlebih dahulu dipertimbangkan bentuk permukaan *Level Map* yang akan dibuat. *Brush* untuk membangun geometri dalam *Unreal Editor* disebut dengan *Red Builder Brush* karena warnanya yang khas, seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.3.

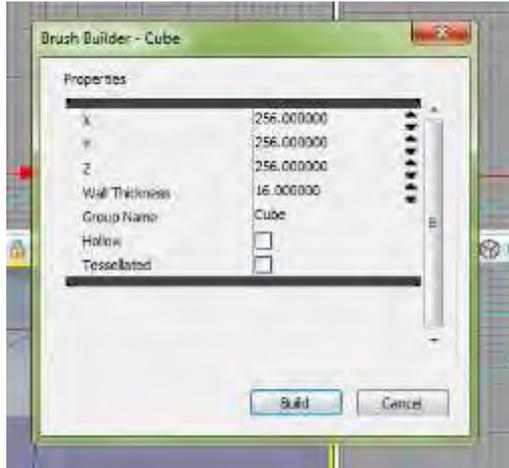


**Gambar 5.3. Builder Brush Cube**

2. Menentukan ukuran *brush*

Untuk menentukan ukuran *brush* agar sesuai dengan ukuran kondisi fisik yang sebenarnya, dapat dilakukan dengan cara menghitung berdasarkan skala yang sudah distandarisasi sebelumnya. Menentukan

ukuran *brush* dilakukan dengan cara mengganti properti *red builder brushes*, seperti pada gambar 5.4.



**Gambar 5.4. Properti Red Builder Brushes**

### 3. Menentukan jenis *brushes*

Dalam membangun obyek dengan menggunakan *brushes*, berdasarkan fungsinya, ada 2 jenis *brushes* yang sering digunakan. Penggunaan masing-masing jenis *brushes* disesuaikan dengan kebutuhan. Berikut ini adalah 2 jenis *brushes* yang ada dalam CSG :

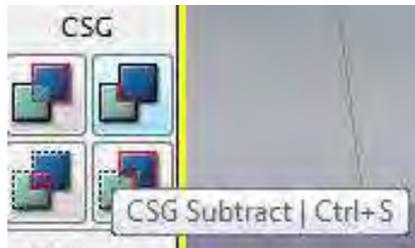
- CSG *add*

CSG *add* adalah *brushes* dengan permukaan yang padat. CSG *add* ini dipakai dalam membentuk permukaan padat pada *Level Map*.



**Gambar 5.5 CSG\_add untuk menambah brush**

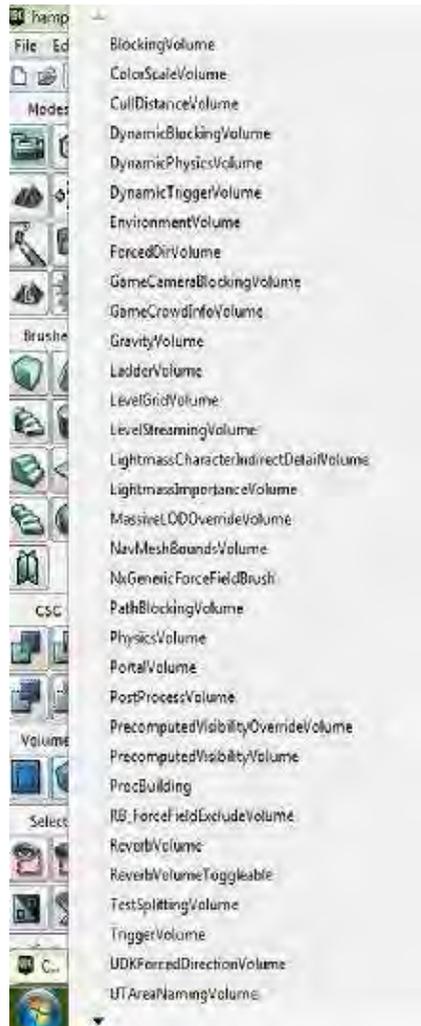
- *CSG subtract*  
*CSG subtract* adalah brush yang digunakan untuk memotong *brush add*. Contoh penggunaan dari *CSG subtract* ini adalah untuk memberi lubang pada dinding untuk membuat jendela atau pintu.



**Gambar 5.6 CSG\_subtract untuk memotong brush**

- Special brush  
 Untuk menambahkan geometri selain *CSG\_add* dan *CSG\_subtract* maka digunakan special brush. Special brush yang paling sering dipakai antara lain adalah *Lightmass Volume* dan *trigger volume*. *Lightmass Volume* akan dijelaskan lebih lanjut dalam sub bab *lighting* dan *trigger*

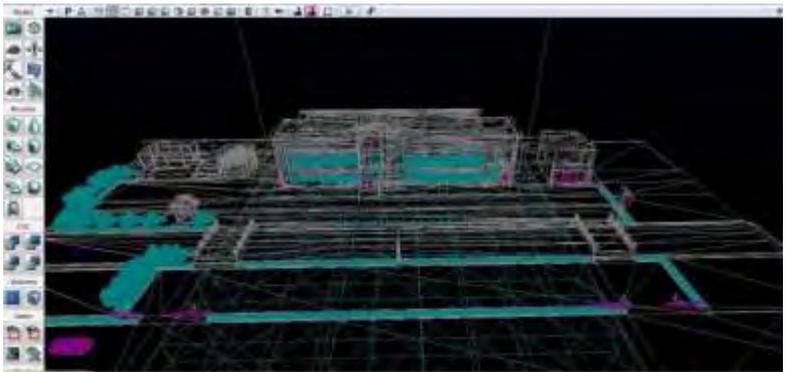
volume akan dijelaskan lebih lanjut dalam sub bab interaksi.



**Gambar 5.7** Pilihan Voluem yang ada pada Unreal Editor

#### 4. *Geometry Build*

Untuk melihat hasil *brush* yang di-*add* dalam geometri *Level Map*, harus dilakukan *build geometry*, sehingga akan terlihat geometri *Level Map* yang telah dibuat. *Mode view* dalam UDK dapat diatur ke dalam mode perspektif dan *wireframe*, seperti yang terlihat pada gambar 5.8 dan gambar 5.9.

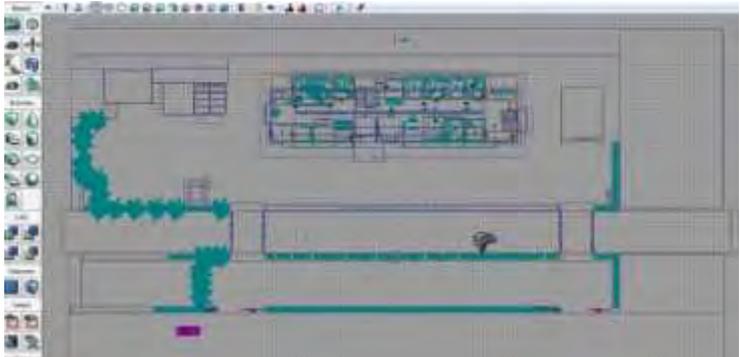


**Gambar 5.8. Mode Wireframe Viewport Perspective Unreal Editor**



**Gambar 5.9. Mode Unlit Viewport Top Unreal Editor**

Gambar 5.10 merupakan tampilan dari Unreal Engine Editor dilihat dengan menggunakan Mode Wireframe Viewport Top. Untuk tampilan ini, digunakan untuk mempermudah dalam melihat objek secara keseluruhan karena objek yang dibuat dilihat dari sudut pandang atas.



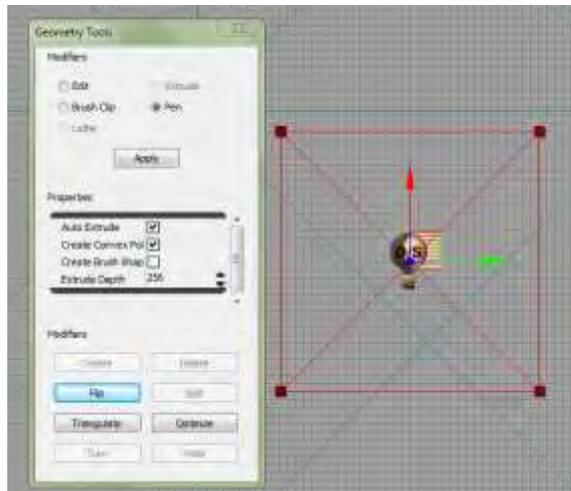
**Gambar 5.10 Mode Wireframe Viewport Top Unreal Engine**

Dalam *geometry mode*, juga terdapat beberapa *modifier* yang dapat digunakan untuk merubah bentuk dari *brush* yang telah digunakan. *Modifier* yang sering dipakai dalam pembangunan geometri Level ini adalah *modifiersplit* dan *extrude*. Penggunaan *geometry tools* dapat dilihat pada gambar 5.11.



**Gambar 5.11 Geometry Tools**

Untuk melakukan split sebuah brush, baik *red builder* brush maupun brushCSG\_add atau CSG\_substract dapat dilakukan dengan masuk ke Geometry Mode, memilih sisi tegak lurus yang akan di-*split* dan memilih split. Split ini digunakan untuk memberikan material berbeda pada satu permukaan brush. Gambar 5.12 merupakan pengaplikasian split pada red builder brush sebelum brush diatur sebagai CSG *add* atau CSG *substract*.



**Gambar 5.12 Penggunaan split geometry tools**

### 5.3.1.2. Pemberian Material

Pemberian material dilakukan setelah proses pembuatan gedung atau obyek fisik selesai dilakukan. Hasil *brush* yang telah dibuat tersebut selanjutnya diberi material untuk mendapatkan hasil obyek yang sesuai dengan kondisi riilnya. Dalam membuat material diperlukan pembuatan tekstur terlebih dahulu.

Setelah material selesai dibuat, maka selanjutnya akan ditempatkan pada *brush*. Hasil jadi tekstur dan material akan disimpan ke dalam *package* UDK. File *package* akan disimpan dalam format \*.upk dan direktori *package* sendiri yaitu pada UDK\UDKGame\Content. Setelah *package* dibuat, *package* tersebut dapat diisi dengan tekstur dan material

Tekstur berasal dari file image yang berformat \*.png, kemudian di-*import* ke dalam *package* UDK. Agar hasil *import* berhasil dengan sempurna, maka sebelumnya tekstur

harus berukuran kelipatan persegi samasisi yaitu seperti 64x64 pixel, 512x512 pixel, dan seterusnya.

Tekstur yang dapat dipakai dalam material, dalam Unreal Material Editor terdapat di dalam channel texture sample. Tekstur ini digabungkan dalam channel *diffuse* dan normal untuk *texture* sampe normal yang di-*generate* dari gambar normal. Gambar 5.13 merupakan contoh tekstur yang telah di-*import* ke dalam *package*.

Material yang telah jadi akan diaplikasikan ke permukaan brush dan objek. Untuk menambahkan material pada permukaan brush, dilakukan dengan apply material yang terpilih pada permukaan brush. Contoh material yang telah ditempatkan pada *brushes* ditunjukkan pada gambar 5.7.



**Gambar 5.13. Contoh Material pada *Content browser***



**Gambar 5.14. Hasil Pemasangan Material**

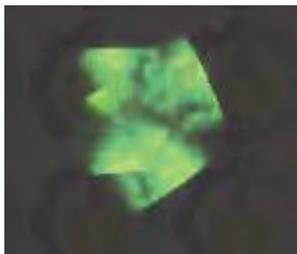
### ***5.3.1.3. Pemberian Tanda Interaksi***

Pemberian tanda sebuah interaksi dapat dilakukan dengan memberikan sebuah particle system di dekat objek atau benda yang dapat berinteraksi. Particle system dibuat dengan menggunakan Unreal Cascade. Pembuatan particle system ini tidak lepas dari pemanfaatan actor, Emitter material, dan juga StaticMesh. Particle system yang dibuat ada dua buah yaitu untuk penanda interaksi informasi ruangan dan penanda interaksi objek. Gambar 5.15 menunjukkan penanda interaksi informasi ruangan.



**Gambar 5.15. Particle System untuk interaksi ruangan**

Sedangkan gambar 5.16 menunjukkan penanda interaksi objek.



**Gambar 5.16. *Particle System* untuk interaksi objek**

#### **5.3.1.4. *Pemberian Tanaman dan Pepohonan***

Supaya peta 3D terlihat lebih hidup, maka perlu diberikan tanaman dan pepohonan sebagai makhluk hidup yang terdapat pada kondisi nyata. Hal tersebut dapat dilakukan melalui pemberian *StaticMesh* atau dapat menggunakan objek tanaman yang dibuat melalui *SpeedTree Modeler* dan *SpeedTree Compiler*. Gambar 5.17 menunjukkan tanaman dan pepohonan hasil *SpeedTree* dan *StaticMesh*.



**Gambar 5. 17. Tanaman hasil *SpeedTree* dan *StaticMesh***

### 5.3.2. Pembuatan dan Peletakan Objek

Pembuatan dan peletakan objek dilakukan dalam beberapa langkah yang berurutan, yaitu dimulai dari pembuatan objek 3D, pemberian material, ekspor objek 3D ke dalam format tertentu, dan meng*import* objek tersebut ke dalam *package* di dalam UDK.

#### 5.3.2.1. Pembuatan Objek 3D

Dalam membuat suatu objek 3D, aplikasi Autodesk 3ds Max digunakan. Proses pembuatan objek tersebut meliputi:

- a) Standard Primitives Tools. Dengan tools tersebut penulis dapat membuat *object* dengan bentuk dasar balok, bulat, tabung, kerucut, dan lainnya.
- b) Modifier. Dengan *tools* ini, kita bisa mengubah ukuran *object*, bentuk *object*, material *object*, serta hal-hal lain hingga membentuk objek tersebut sesuai dengan yang diinginkan
- c) Connect. Sering terjadi, ketika membuat suatu *object*, diperlukan banyak *object* terlebih dahulu dengan bentuk yang bermacam - macam. Untuk menggabungkannya menjadi satu-kesatuan *object*, kita menggunakan fungsi Connect yang berada di dalam Compound *Objecttools* atau attach yang berada di dalam beberapa *Modifier List*, seperti Edit Poly dan Edit Mesh.
- d) Compound Object. Selain memiliki fungsi Connect, juga memiliki fungsi Boolean yang sering digunakan untuk proses Union, *subtraction*, *subtraction*, atau Cut antara suatu *object* dengan *object* lainnya menjadi *object* baru. *Object* lama yang digunakan untuk membuat baru tersebut, terdaftar didalam Modifier>Boolean.

### 5.3.2.2. Peletakan Objek 3D

Setelah melakukan *export* objek 3D menjadi format .FBX, maka proses *import* objek kedalam *package* UDK bisa dilakukan. Hal yang harus dipastikan saat meng*import* objek ke dalam *package* adalah memilih tipe *StaticMesh*.

Di dalam content browser, kita dapat merubah properties dari objek tersebut, seperti memeberikan material yang sudah sesuai dengan kebutuhan. Banyak material yang bisa dimasukkan, sesuai dengan id material yang sudah dibuat di sebelumnya.

### 5.3.3. Pengaturan Pencahayaan

Sama dengan pemberian material pada geometri, pengaturan pencahayaan dalam aplikasi ini dimaksudkan untuk membuat keadaan peta mirip dengan keadaan nyata. Pengaturan cahaya di UDK dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa kelas *actor light* (cahaya). Seperti pada gambar 5.18 terdapat beberapa jenis kelas aktor light yang ada, yaitu *DirectionalLight*, *PointLight*, *SkyLight*, dan *SpotLight*.



**Gambar 5. 18. Macam-macam ActorLight pada Unreal Editor**

### 5.3.4. Penambahan Suara

Suara merupakan sebuah poin penting dalam dunia game, oleh sebab itu, UDK mempunyai fitur untuk menambahkan file suara tersebut. File suara yang disupport oleh UDK adalah file yang mempunyai format .WAV. File tersebut kemudian diimport ke dalam *content browser*. File hasil *import* tersebut berubah menjadi *SoundNodeWave*.

Agar dapat digunakan didalam *Unreal Kismet* dan *Unreal Matinee*, maka dibutuhkan *SoundCue*. *SoundCue* merupakan gabungan dari *SoundNodeWave*. Contoh file *SoundCue* dan *SoundNodeWave* dapat dilihat pada gambar 5.19.



**Gambar 5.19. Penggunaan *SoundCue* untuk suara interaksi**

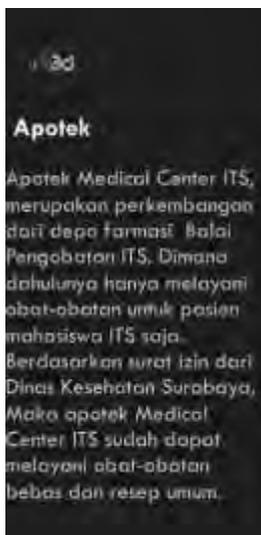
### 5.3.5. Pembuatan Interaksi

Interaksi yang dibuat pada aplikasi ini merupakan interaksi yang menggunakan animasi flash dan *UnrealMatinee*, lalu keduanya diatur didalam *UnrealKismet*. Interaksi dengan tampilan animasi flash perlu terlebih dahulu membuat file

dengan tipe SWF, tipe file yang dapat digunakan oleh Unreal Editor. File SWF dibuat dengan aplikasi pengolah animasi dan dalam tugas akhir ini digunakan aplikasi pengolah animasi Adobe Flash CS6. Aplikasi tersebut dapat membuat file .FLA yang merupakan file proyek animasi flash dan file .SWF yang merupakan file animasi flash.

### **5.3.5.1. Layar Informasi**

Layar informasi adalah sebuah interaksi menggunakan animasi *flash*, dimana yang memuat informasi suatu tempat dalam map. Layar informasi muncul setiap aktor melewati area-area yang perlu diberikan informasi. Layar informasi akan muncul dan menghilang dengan sendirinya setiap aktor memasuki atau keluar dari area tersebut. Contoh tampilan gambar layar informasi pada aplikasi dapat dilihat pada gambar 5.20.



**Gambar 5. 20 Animasi *flash* Layar Informasi**

### 5.3.5.2 Informasi Objek

Informasi objek digunakan untuk memberikan informasi kepada pengguna terkait dengan interaksi yang dapat dilakukan. Informasi objek biasanya menggunakan animasi *flash* pada *unreal matinee*. Contohnya informasi membuka dan menutup pintu, serta menyalakan dan mematikan lampu.

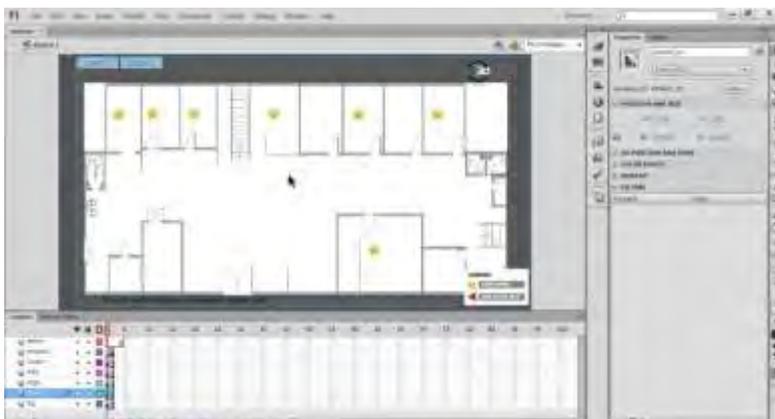
Sebagai contoh penggunaan animasi *flash* adalah pada interaksi pintu. Dalam interaksi ini animasi *flash* akan tampil ketika aktor mendekati objek pintu yang sebelumnya sudah dipasang sebuah *trigger*. *Trigger* ini berfungsi sebagai pemicu untuk menampilkan animasi dan untuk menjalankan interaksi. Gambar 5.21 adalah contoh animasi *flash* yang akan muncul ketika pengguna atau aktor akan menggunakan interaksi pada pintu.



**Gambar 5.21 Tampilan informasi objek interaksi pada pintu**

### 5.3.5.3. Peta Dua Dimensi

Menu Peta Dua Dimensi yang ada pada aplikasi tugas akhir ini merupakan presentasi dari interaksi peta dua dimensi (2D). Interaksi peta 2D merupakan tampilan menu animasi *flash* untuk tiga fungsi yang dapat digunakan oleh aktor. Tiga fungsi tersebut yaitu mengetahui posisi aktor, teleportasi ke suatu tempat dan menunjukkan arah menuju suatu tempat.



**Gambar 5. 22 Animasi *flash* Menu Peta Dua Dimensi**

## 5.5. Uji Coba dan Evaluasi

Subbab ini berisi bagian uji coba dan evaluasi implementasi aplikasi. Didalam subbab ini akan dibahas mengenai uji coba yang dilakukan pada aplikasi ini, yaitu uji coba fungsional dan uji coba non-fungsional, serta dilakukan juga uji coba pada praktikum sebagai bahan validasi aplikasi.

### 5.5.1. Uji Coba Fungsional

Uji coba fungsional dilakukan melalui unit test dari rancangan *test case* yang telah dirancang pada lampiran D. Setiap skenario pada *test case* dijalankan dan hasil yang ada pada *test case* dibandingkan dengan hasil aplikasi. *Unit test* tersebut dapat dilihat pada tabel 5.1.

**Tabel 5. 1. Unit Test dari rancangan *test case***

<b>No.</b>	<b><i>Test Case ID</i></b>	<b>Hasil</b>
<b>1.</b>	TC13-01	Berhasil
<b>2.</b>	TC13-02	Berhasil
<b>3.</b>	TC12-01	Berhasil
<b>4.</b>	TC12-02	Berhasil
<b>5.</b>	TC14-01	Berhasil
<b>6.</b>	TC14-02	Berhasil
<b>7.</b>	TC15-01	Berhasil
<b>8.</b>	TC15-02	Berhasil
<b>9.</b>	TC16-01	Berhasil
<b>10.</b>	TC16-02	Berhasil
<b>11.</b>	TC17-01	Berhasil
<b>12.</b>	TC17-02	Berhasil
<b>13.</b>	TC18-01	Berhasil
<b>14.</b>	TC18-02	Berhasil

### 5.5.2. Uji Coba Non-Fungsional

Uji coba non-fungsional dilakukan dengan mengukur performa yang dihasilkan oleh sistem hardware untuk menjalankan aplikasi. Uji coba pengukuran performa ini dilakukan dengan beberapa ketentuan sebagai berikut :

- Stat FPS  
Merupakan tools untuk memperlihatkan FPS counter dan lama petadijalankan. Perintah yang digunakan adalah “stat fps”
- Stat memory  
Merupakan tools untuk memperlihatkan penggunaan memori. Perintah yang digunakan adlaah “stat memory”

Aplikasi dijalankan melalui Unreal Editor atau Unreal FrontEnd kemudian menekan tombol *tab* pada *keyboard* dan mengetikkan perintah sebuah *tools*, maka akan muncul laporannya. Uji coba performa dilakukan pada tiga buah PC yang masing-masing dilakukan tiga kali. Spesifikasi tiga buah PC yang digunakan untuk uji coba dapat dilihat pada Tabel 5.2, Tabel 5.3,dan Tabel 5.4.

**Tabel 5.2 Spesifikasi PC 1**

Processor	Intel® Core™ 2 Duo CPU E7500 @2.93 Ghz
Memori	4 GB RAM
VGA	ATI Radeon HD 5700 2805 MB
Sistem Operasi	Windows 7 Professional 64-bit (6.1, Build 7601)

**Tabel 5.3 Spesifikasi PC 2**

Processor	Intel® Core™ 2 Duo CPU E7500 @2.93 Ghz
Memori	8 GB RAM
VGA	ATI Radeon HD 5700 2805 MB
Sistem Operasi	Windows 7 Professional 64-bit (6.1, Build 7601)

**Tabel 5.4 Spesifikasi PC 3**

Processor	Intel® Core™ 2 Duo CPU E7500 @2.93 Ghz
Memori	2 GB RAM
VGA	NVIDIA GeForce GTX 550 Ti 1744 MB
Sistem Operasi	Windows 7 Professional 64-bit (6.1, Build 7601)

Perbandingan hasil uji coba performa dapat dilihat pada tabel 5.5

**Tabel 5.539 Hasil Uji Coba**

<b>Spesifikasi</b>	<b>FPS Indoor</b>	<b>FPS Outdoor</b>	<b>Keterangan</b>
Spesifikasi 1	53	60	
Spesifikasi 2	92	75	
Spesifikasi 3	47	42	

Keterangan FPS:

- FPS > 50, maka spesifikasi tersebut sangat dianjurkan untuk menjalankan aplikasi
- FPS < 50 namun FPS > 40, maka spesifikasi tersebut cukup untuk menjalankan aplikasi
- FPS < 40, maka spesifikasi tersebut tidak dianjurkan untuk menjalankan aplikasi

Hasil analisa :

1. Dari hasil pada tabel di atas menunjukkan bahwa pada spesifikasi 1 dan 2 mempunyai nilai yang lumayan jauh berbeda, padahal processor dan VGA sama akan tetapi jumlah memori yang membedakan. Pada spec 1

2. memori yang digunakan 4GB sedangkan spec 2 memori yang digunakan 8GB. Hal ini yang dapat membedakan performa, jika VGA dan processor sama akan tetapi memori berbeda, maka yang memiliki memori yang besarlah yang akan memiliki peforma yang bagus.
3. Pada spesifikasi 3 sebenarnya tidak terlalu jauh nilainya dengan spesifikasi 1. Yang membedakan spec 1 dan spec 3 adalah memori dan VGA. Pada spec 1 memori yang digunakan adalah 4GB sedangkan spec 2 hanya 2GB. Perbedaan memori bisa dibilang spec 2 memiliki setengah memori dari spec 1. Akan tetapi nilai perbedaan keduanya tidak lebih dari 20. Hal ini dikarenakan dari VGA. VGA yang digunakan spec 3 lebih bagus dari yang digunakan spec 1.
4. Nilai dari spec 2 dan spec 3 sangat jauh. Dikarenakan ada perbedaan jumlah memori yang sangat signifikan. Walaupun spec 3 sudah menggunakan VGA yang baik, akan tetapi tidak didukung dengan memori yang baik pula, maka performa yang dihasilkan juga kurang maksimal.

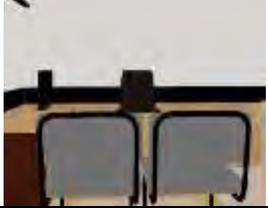
#### **5.5.4.Evaluasi Implementasi**

Evaluasi dilakukan dengan cara validasi peta 3D Unreal Engine dengan memperlihatkan perbandingan gambar pada peta 3D dengan foto pada kondisi nyata. Pada evaluasi ini akan digambarkan secara jelas tentang hasil implementasi ruangan yang telah dimodelkan pada peta 3D beserta gambar asli ruangan tersebut. Evaluasi tersebut dapat dilihat pada tabel 5.6.

Tabel 5. 6 Evaluasi implementasi model peta 3D

Bangunan	Kondisi Nyata	Peta 3D
<b>GEDUNG MEDICAL CENTER</b>		 <p data-bbox="370 485 938 783">Dapat dilihat perbedaan dari dua gambar di atas, gambar sebelah kiri adalah gambar nyata yang diambil dari kamera digital, sedangkan yang sebelah kanan adalah bangunan yang dibuat oleh penulis. Tampak depan dari gedung, ada perbedaan dari cahaya. Ini dapat dinyatakan bahwa UDK mampu membuat bangunan sama persis dengan keadaan yang sebenarnya.</p>
<b>Ruangan UGD</b>		 <p data-bbox="370 995 938 1326">Ini adalah ruang UGD (unit gawat darurat) dimana gambar sebelah kiri adalah gambar yang diambil oleh kamera digital, sedangkan sebelah kanan adalah ruangan yang dibuat oleh UDK. Pewarnaan dari dinding hingga objek hampir menyerupai aslinya. Akan tetapi tetap ada perbedaan, yaitu dari segi pencahayaan. Karena ruangan ini ada di dalam gedung, maka perlu cahaya tambahan seperti lampu untuk menerangi ruangan.</p>

<p><b>Poli Umum</b></p>		
<p><b>Poli Gigi</b></p>		
<p>Terdapat dua ruangan poli umum yang mempunyai spesifikasi dan tatanan ruangan yang sama. Penulis membuat ruangan sedetail mungkin dan semirip mungkin dengan aslinya. Dikarenakan ada beberapa alat dari kedokteran yang rumit membuatnya, maka penulis meminimalkan objek tersebut.</p>		
<p>Dental chair, yang berada di poli gigi tempatnya. Objek ini mempunyai kedetailan yang sangat rumit, sehingga agak kesulitan bagi penulis untuk membuatnya. UDK memang susah untuk membuat sesuatu yang agak detail tingkat kerumitannya seperti objek di atas, maka diperlukan aplikasi lain yang dapat menunjang atau membantu dan dapat di import ke dalam UDK. 3Ds max adalah aplikasi yang dapat membuat objek serumit apapun dengan tingkat kerumitan yang sangat tinggi.</p>		

		
<p><b>Poli BKIA</b></p>	<p>Poli BKIA, dari gambar diatas sebelah kiri adalah gambar asli, dan sebelah kiri adalah bangunan padaUDK. Semua tatanan ruangan poli pada medical center ini hampir sama, hanya posisi dari objek saja yang berbeda. Dengan UDK, dapat dilihat dari gambar, bahwa dapat mengikuti tatanan dari posisi objek yang berbeda-beda tiap ruangan. Karena perbedaan pencahayaan, dibutuhkan sebuah lampu untuk menerangi bangunan UDK.</p>	
<p><b>Apotek</b></p>		
	<p>Apotek adalah fasilitas penunjang di gedung ini, dapat dilihat dari gambar di atas sebelah kiri adalah keadaan yang sebenarnya, sedangkan yang sebelah kanan adalah bangunan dari UDK. Ada perbedaan, yaitu pada gambar yang asli didapatkan etalase yang berisi macam-macam obat. Pada gambar UDK, obat yang berada di etalase adalah hasil dari material. Dikarenakan, jika menggunakan <i>statchmesh</i> terlalu banyak, maka akan memperlambat proses build. Dengan menggunakan material saja apotek seakan sudah sama dengan aslinya.</p>	

Dari perbandingan beberapa sample gambar diatas, dapat kita perhatikan bahwa UDK mampu untuk membuat sebuah lingkungan yang hampir menyerupai keadaan nyata dari lingkungan tersebut. Dengan menggunakan tools dan fitur-fitur yang dibawa UDK, seperti penggunaan material serta *static mesh* untuk penggunaan objek seperti mesin dan juga *furniture* dan barang lainnya juga dapat membantu memaksimalkan keadaanya didalam peta tiga dimensi sesuai dengan kenyataannya. Namun UDK bukanlah tanpa cela, masih banyak terdapat kekurangan yang mengurangi hasil dari peta tiga dimensi, seperti penggunaan cahaya yang menurut penulis masih tidak sesuai dengan keadaan asli, serta pembuatan geometri yang sangat rumit.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Dari hasil pengerjaan aplikasi peta 3 dimensi interaktif pada Tugas Akhir yang telah dilakukan ini, selanjutnya dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada gedung Medical Center ini ada beberapa ruangan yang tidak boleh dibuka atau diketahui oleh masyarakat, terutama di lantai 2. Ini dikarenakan pada lantai 2 adalah ruangan untuk pengelola Medical Center.
2. Pembangunan peta 3D Medical Center ITS ini memerlukan ketelitian koordinat pembangunan geometri bangunan dengan keistimewaan kemiringan gedung 45 derajat. Pembangunan geometri gedung tersebut dilakukan pada koordinat secara normal, namun ketika pembangunan geometri selesai, geometri dapat diputar sesuai kemiringan gedung tersebut.
3. Pada etalase apotek menggunakan material, awalnya etalase ini menggunakan staticmesh, akan tetapi staticmesh ini mengakibatkan kapasitas map menjadi besar, sehingga staticmesh diganti dengan material yang berguna untuk meminimalis kapasitas map.
4. Pembuatan interaksi dibutuhkan kreativitas tersendiri dan disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan dari gedung yang dibangun.
5. Pembuatan alat yang ada di poli gigi merupakan sebuah proses yang dirasa cukup sulit, dikarenakan bentuk detail dari alat tersebut sangatlah tinggi.
6. Dari hasil uji coba fungsional, aplikasi dapat berjalan dengan baik sesuai dengan kebutuhan fungsional aplikasi. Sedangkan hasil uji coba performa menunjukkan performa yang baik

7. Adanya keterbatasan pada UDK untuk membuat objek yang lebih detail dan rumit. Sehingga dibutuhkan aplikasi modelling 3D seperti 3Ds Max.
8. Tidak semua hardware dapat mendukung aplikasi peta tiga dimensi. Hal ini dapat dilihat dari uji coba FPS. Ada beberapa spesifikasi yang harus dipenuhi dalam hardware jika ingin menjalankan aplikasi peta tiga dimensi tersebut. Terlebih diperhatikan VGA dan memori yang digunakan. Karena kedua hal tersebut yang mempengaruhi performa dari aplikasi ini.

## 6.2 Saran

Berikut adalah beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan aplikasi INI3D kedepannya, yaitu :

1. Pengembangan aplikasi 3D sebaiknya dilakukan pada komputer yang memiliki spesifikasi yang tinggi atau yang dapat mendukung pembuatan game.
2. Harus teliti dalam penggunaan trigger saat akan membuat interaksi, karena trigger yang sama akan menyebabkan UDK not responding dan mati secara tiba-tiba..
3. Sebaiknya melakukan back up secara rutin atau mengaktifkan auto save untuk mengantisipasi terjadinya not responding.
4. Lebih mengutamakan penggunaan brush daripada staticmesh, dikarenakan staticmesh lebih berat daripada brush, apalagi jika staticmesh tumbuhan bergerak.
5. Melakukan kompresi pada file tekstur, sound dan video yang akan dimasukkan. Agar saat FPS dalam aplikasi tidak turun drastis.

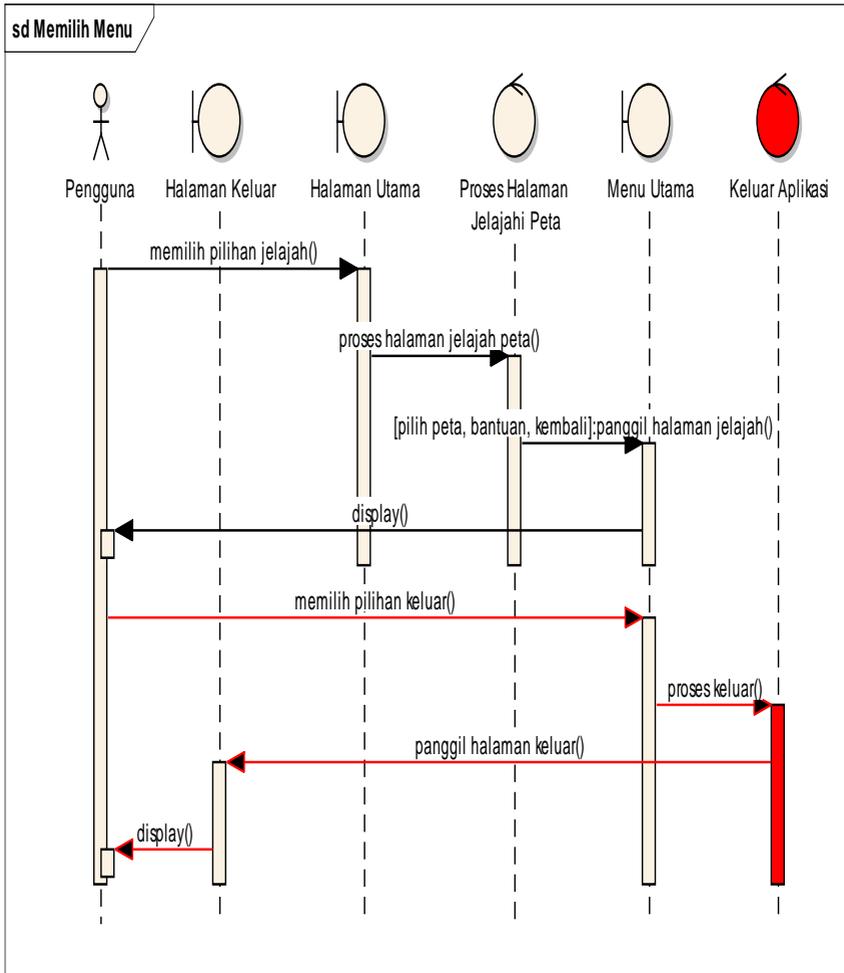
6. Untuk mengimport tekstur, lebih baik ukuran di perbesar sekitar 256x256 pixel, untuk menghindari terjadinya error saat mengimport yang sering menyebabkan aplikasi not responding

*Halaman ini sengaja dikosongkan.*

**Lampiran A**  
**SEQUENCE DIAGRAM**

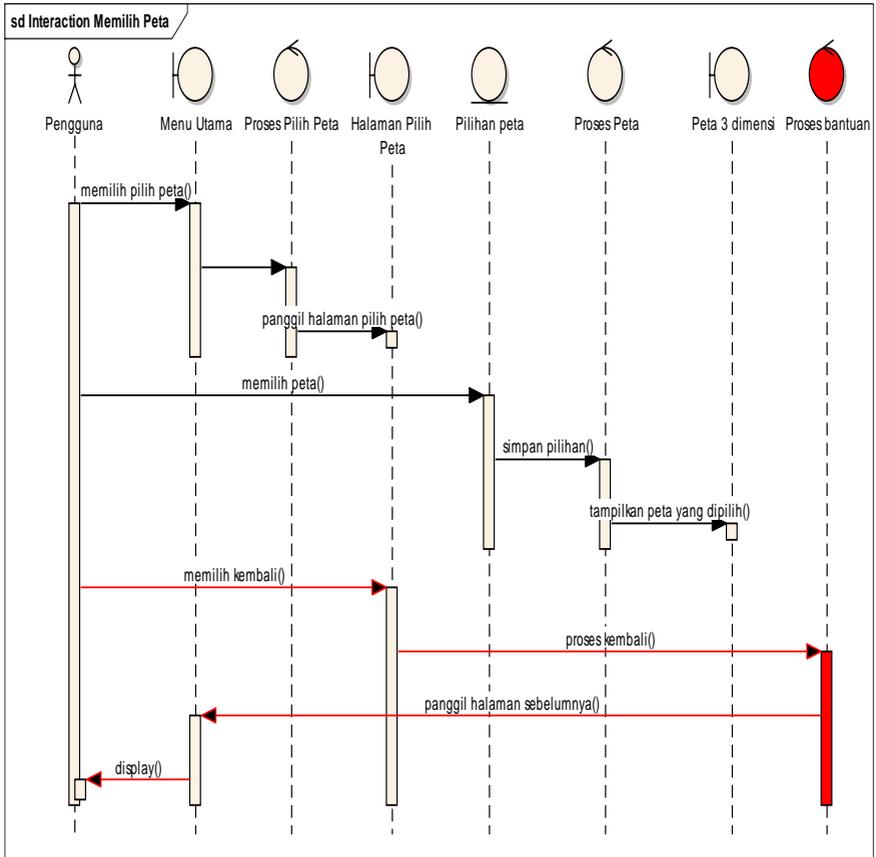


## A.1 Sequence Diagram Memilih Menu



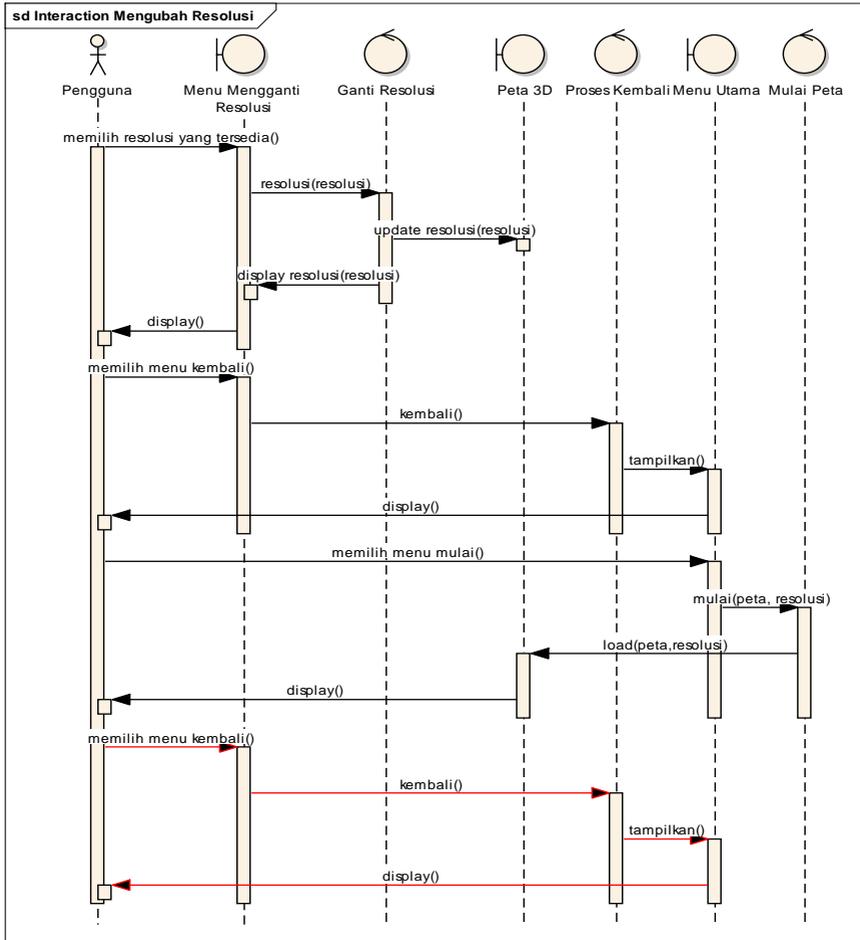
Gambar A.120 Diagram Sequence Memilih Peta

## A.2 Sequence Diagram Memilih Peta



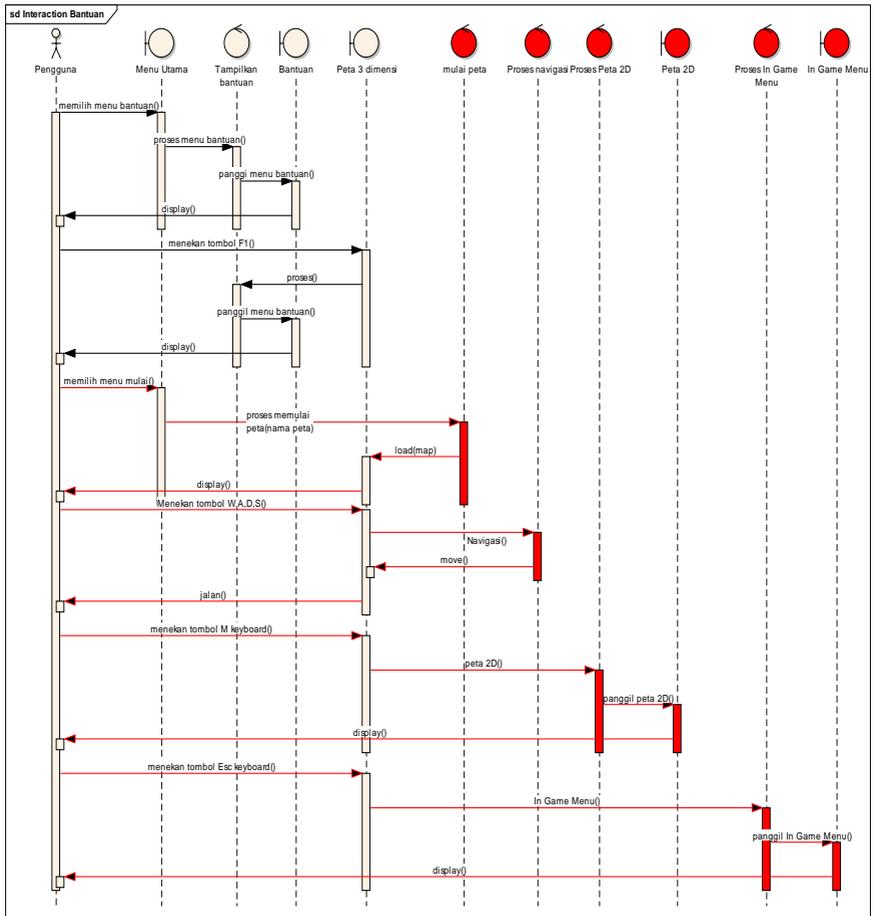
Gambar A.2 Sequence Diagram Memilih Peta

### A.3 Sequence Diagram Mengubah Resolusi



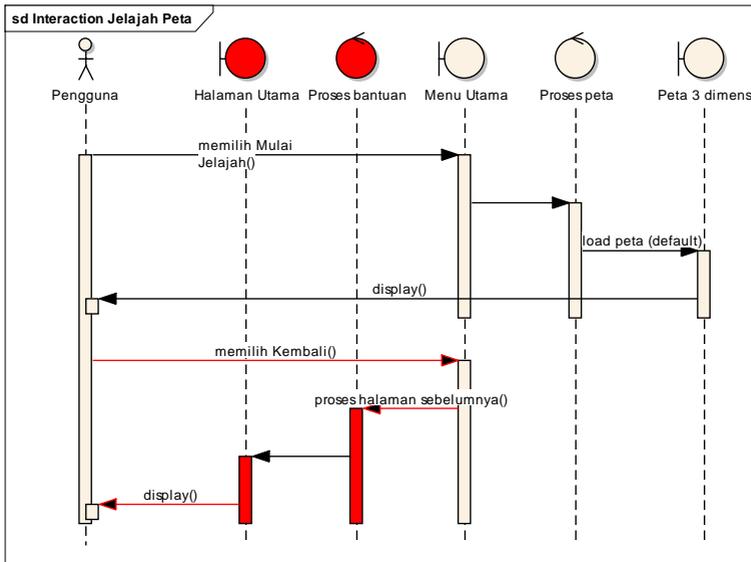
Gambar A.3 Diagram Sequence Mengubah Resolusi

### A.4 Sequence Diagram Melihat Bantuan



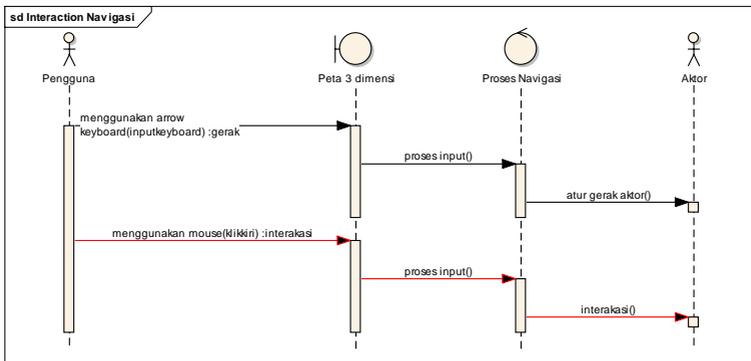
Gambar A.4 Diagram Sequence Melihat Bantuan

### A.5 Sequence Diagram Menjelajahi Peta



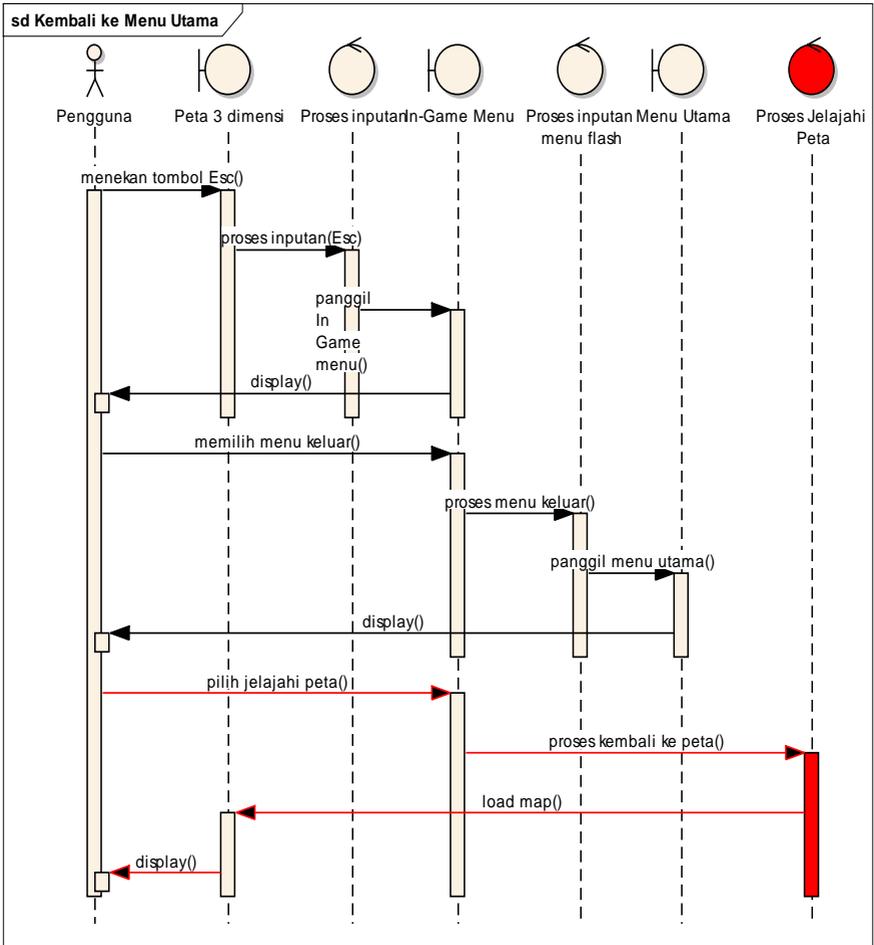
Gambar A.521 Diagram Sequence Menjelajahi Peta

### A.6 Sequence Diagram Navigasi



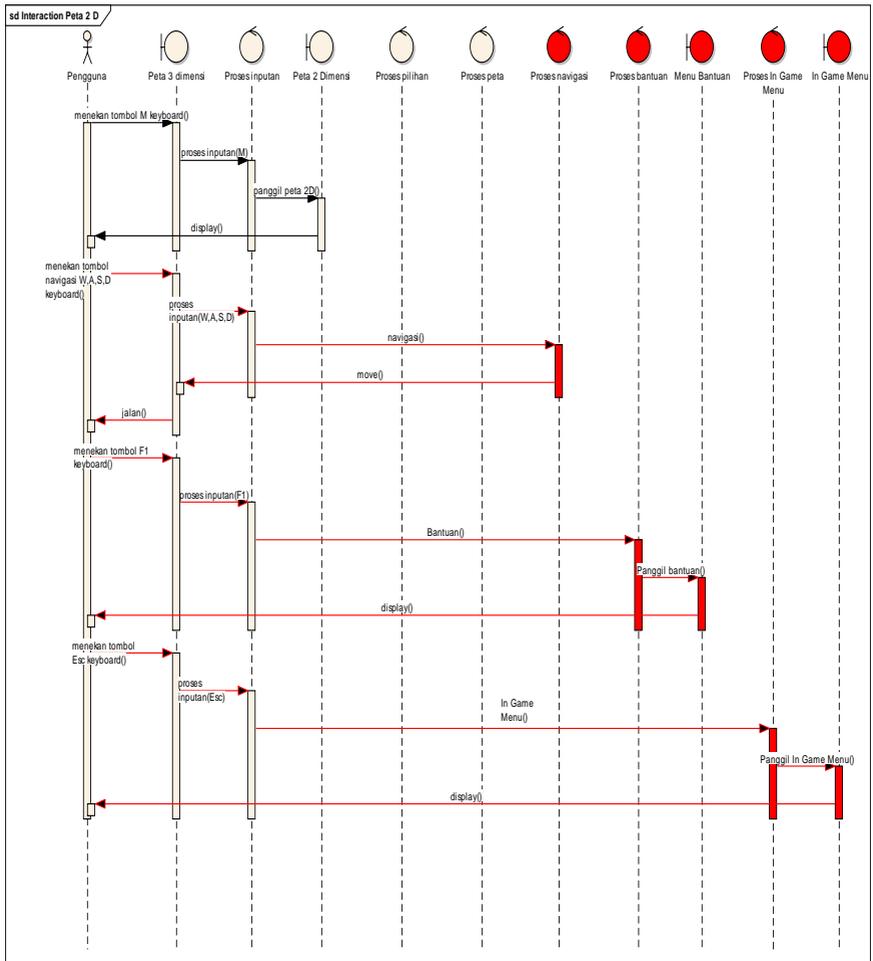
Gambar A.6 Diagram Sequence Navigasi

### A.7 Sequence Diagram Kembali Ke Menu Utama



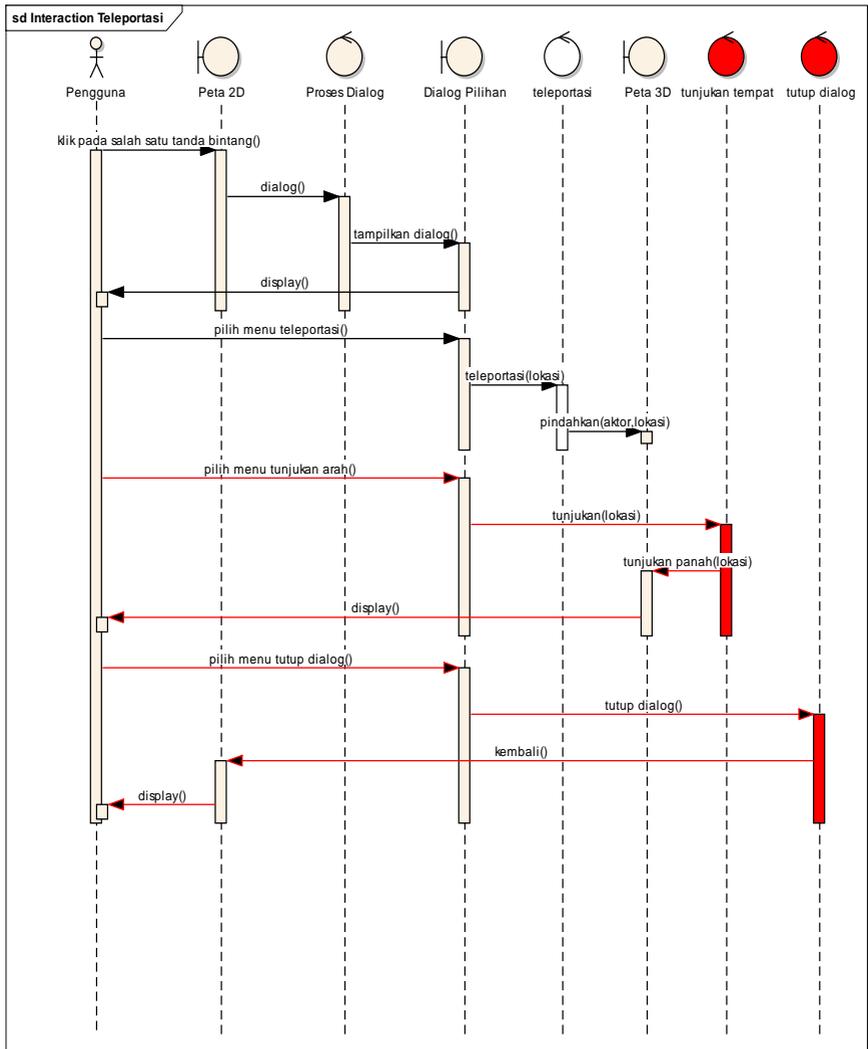
Gambar A.7 Sequence Diagram Kembali Ke Menu Utama

## A.8 Sequence Diagram Melihat Peta Dua Dimensi



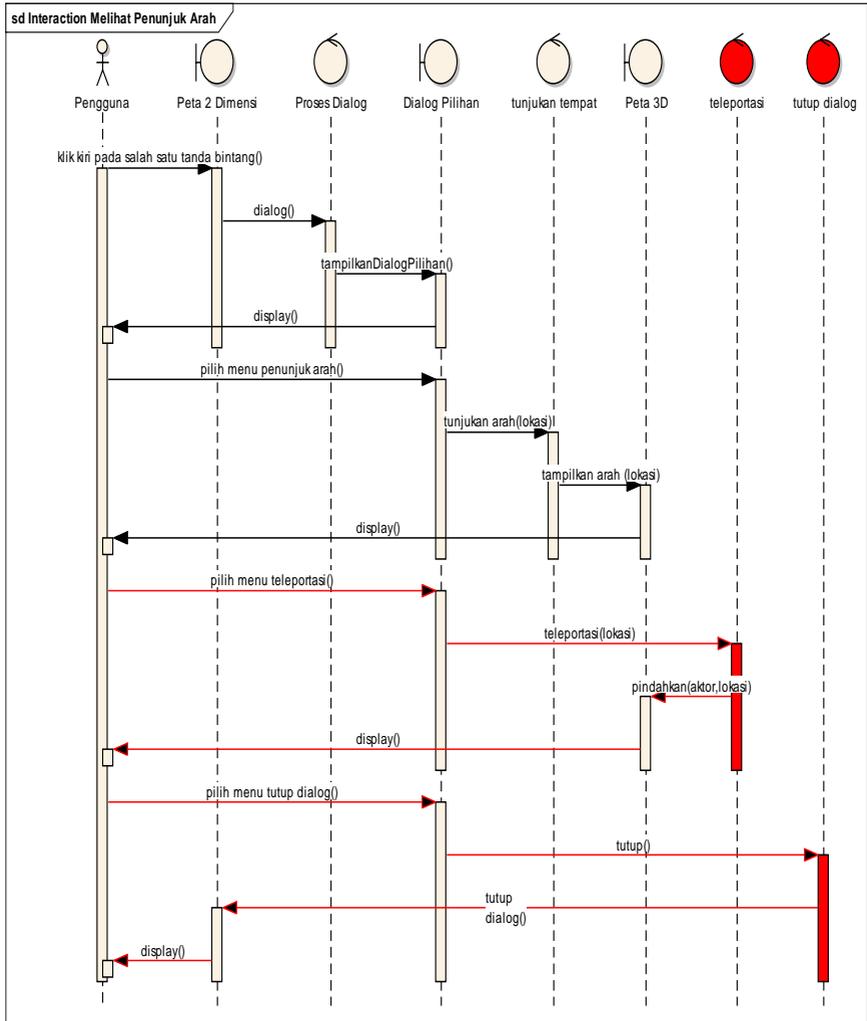
Gambar A.822 Diagram Sequence Melihat Peta Dua Dimensi

### A.9 Sequence Diagram Teleportasi



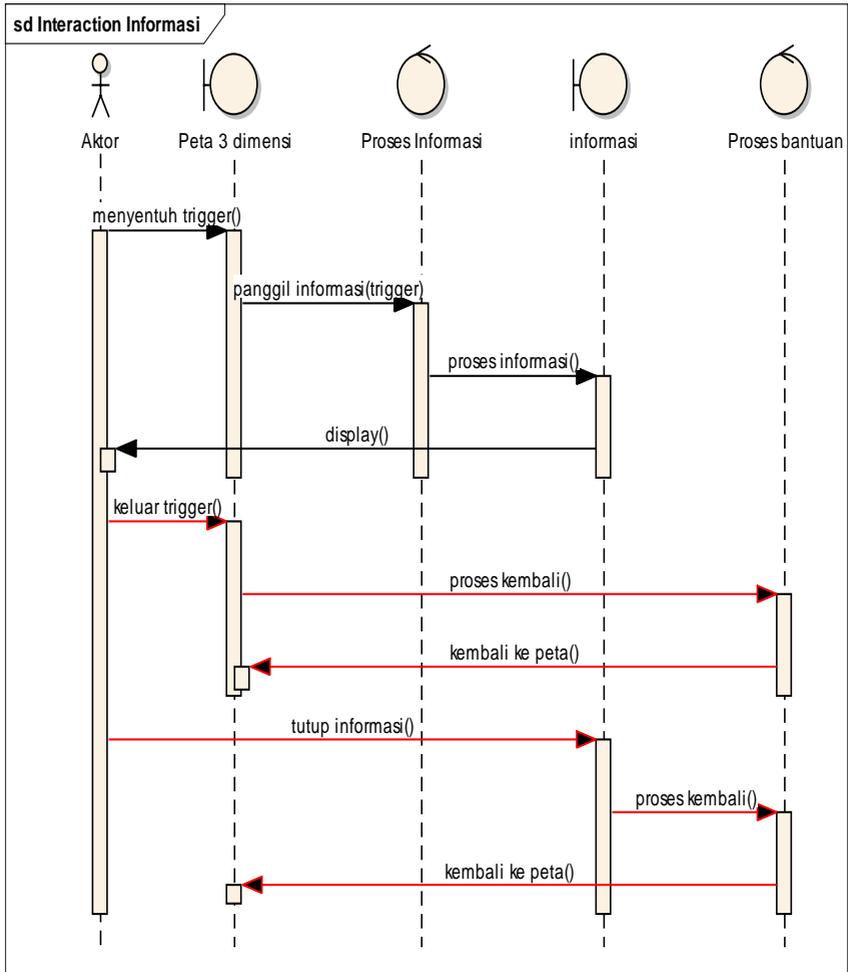
Gambar A.923 Diagram Sequence Teleportasi

## A.10 Sequence Diagram Melihat Penunjuk Arah



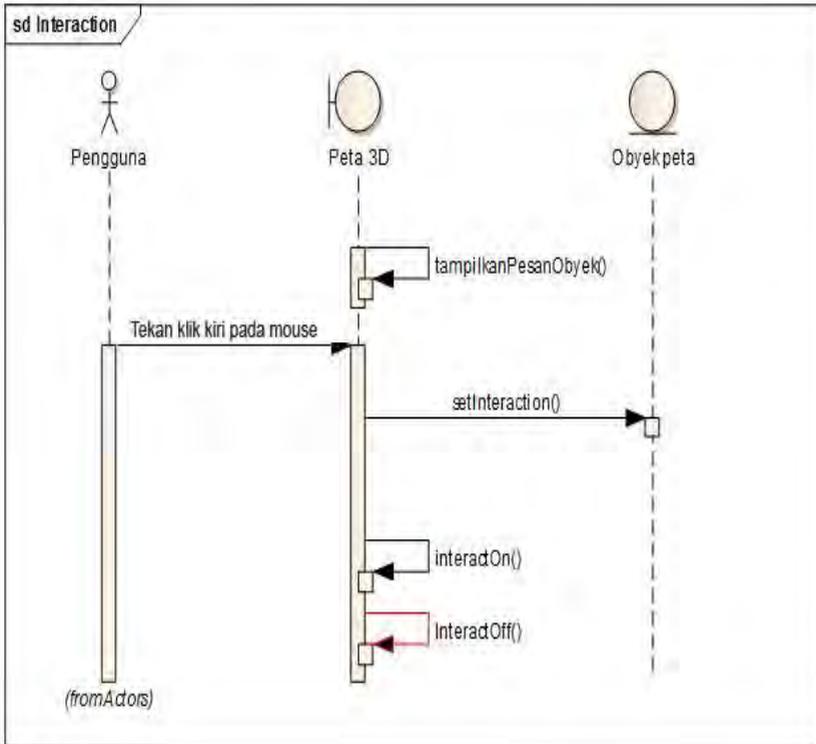
Gambar A.10 Diagram Sequence Melihat Penunjuk Arah

### A.11 Sequence Diagram Mengaktifkan Layar Informasi



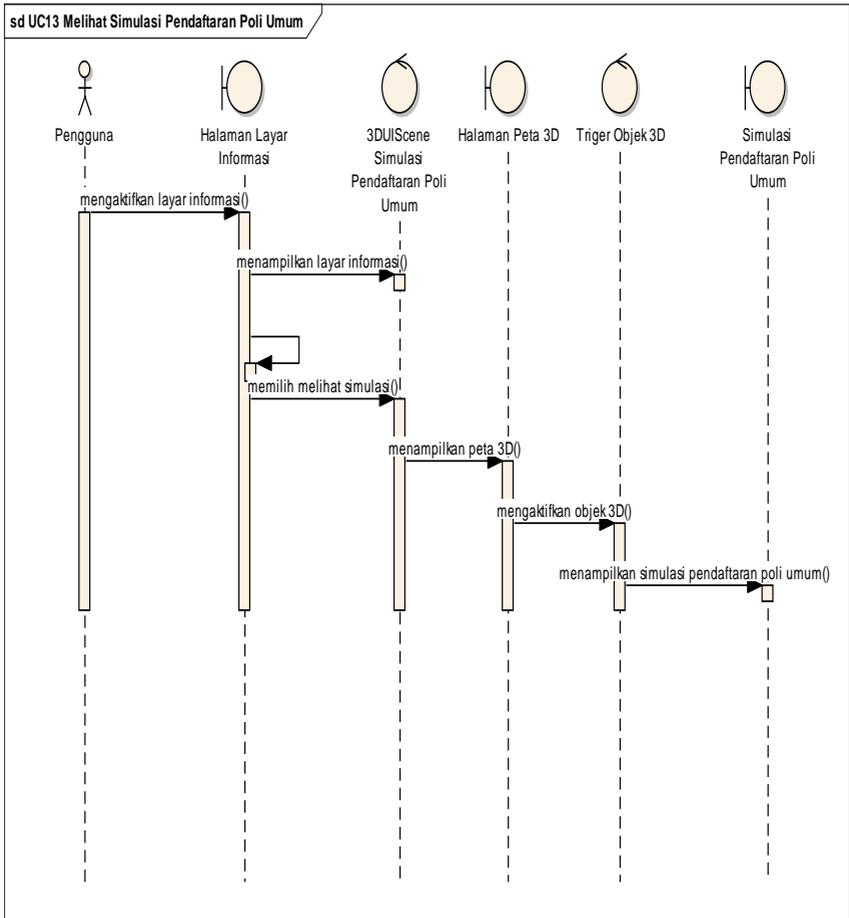
Gambar A.11 Diagram Sequence Mengaktifkan Layar Informasi

## A.12 Sequence Diagram Interaksi Dengan Objek



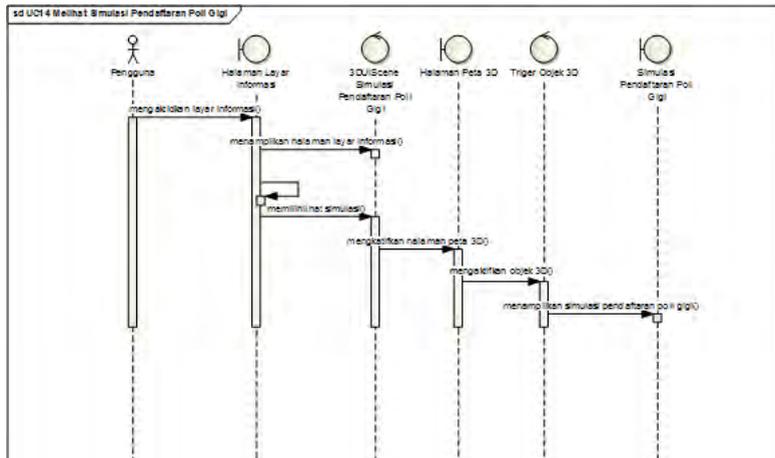
Gambar A.12 Diagram Sequence Interaksi Dengan Objek

### A.13 Sequence Diagram Simulasi Pendaftaran Poli Umum



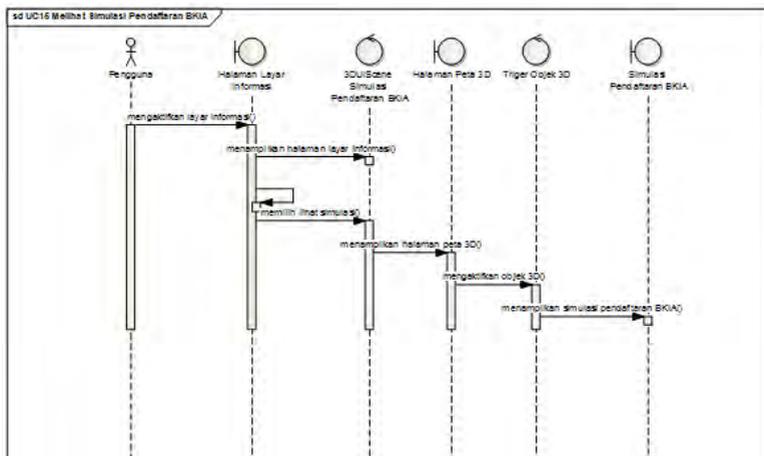
Gambar A.13 Diagram Sequence Simulasi Pendaftaran Poli Umum

### A.14 Sequence Diagram Simulasi Pendaftaran Poli Gigi



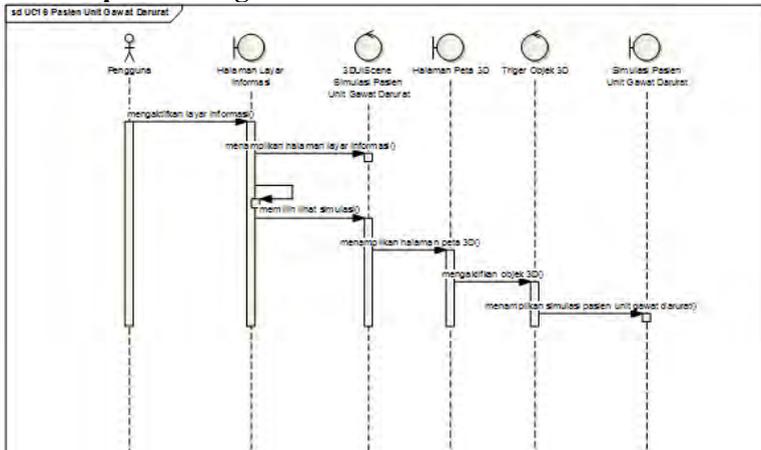
Gambar A.1424 Diagram Sequence Simulasi Pendaftaran Poli Gigi

### A.15 Sequence Diagram Simulasi Pendaftaran Poli BKIA



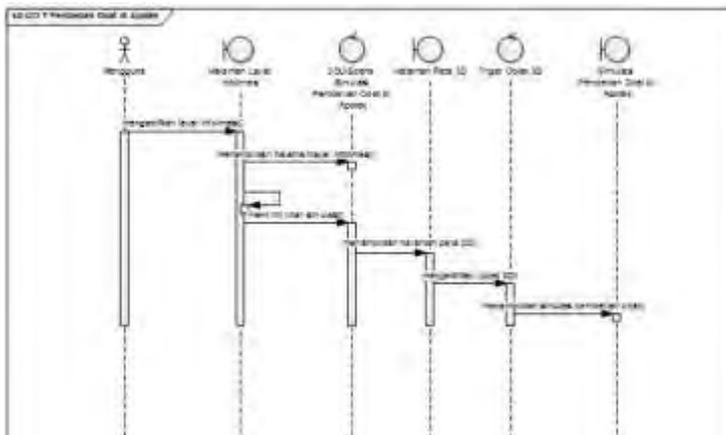
Gambar A.15 Diagram Sequence Simulasi Pendaftaran Poli BKIA

### A.16 Sequence Diagram Pasien Unit Gawat Darurat



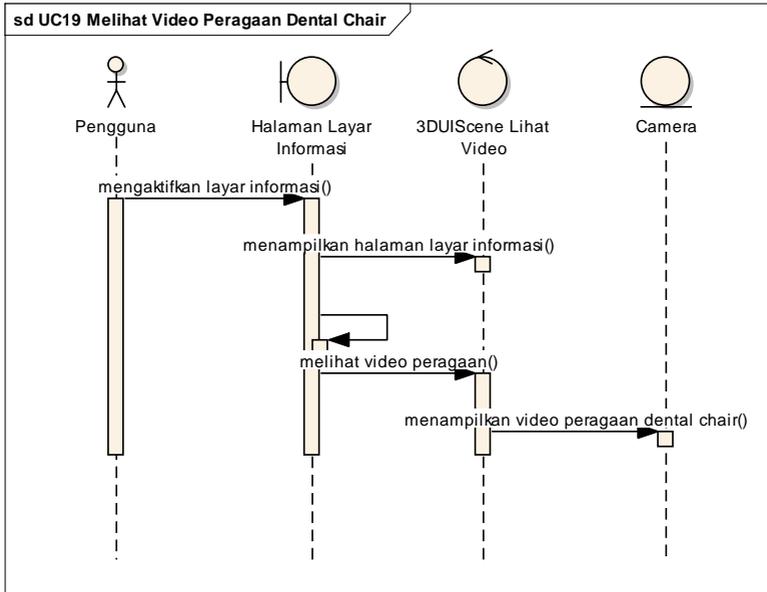
Gambar A.16 Diagram Sequence Pasien Unit Gawat Darurat

### A.17 Sequence Diagram Pembelian Obat di Apotek



Gambar A.17 Diagram Sequence Pembelian Obat di Apotek

## A.18 Sequence Diagram Interaksi Video Peragaan Dental Chair



Gambar A.18 Diagram Sequence Interaksi Video Peragaan Dental Chair

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Unreal Editor .....	11
Gambar 2.2 Contoh Sequence dalam Kismet .....	12
Gambar 2.3 Unreal Matinee.....	13
Gambar 2.4 Unreal Material Editor.....	14
Gambar 2.5 Contoh Unreal Static Mesh Editor .....	15
Gambar 2.6 Pembuatan Peta 2D dengan Visio .....	17
Gambar 2.7 Pembuatan Objek Dengan 3Ds Max .....	18
Gambar 2.8 Pembuatan Warna Pada Paint .....	19
Gambar 2.9 Pembuatan Flash .....	20
Gambar 2.10 Penggunaan Bink .....	21
Gambar 3.1 Gedung Medical Cnter ITS (Google Map).....	23
Gambar 3.2 Diagram Alur Metodologi.....	25
Gambar 4.1 Domain Model Awal.....	39
Gambar 4.2 Domain Model Akhir.....	40
Gambar 4.3 Use Case Diagram.....	41
Gambar 4.4 Menu Awal.....	100
Gambar 4.5 Jelajahi Peta.....	101
Gambar 4.6 Pilihan Peta.....	101
Gambar 4.7 Pilihan Resolusi.....	102
Gambar 4.8 Menu Bantuan.....	102
Gambar 4.9 Tampilan Pop Up Menu keluar.....	103
Gambar 4.10 Tampilan Menu In-Game.....	103
Gambar 4.11 GUI Story Board.....	104

Gambar 4.12 Tour Dalam Gedung.....	105
Gambar 4.13 Tour Luar Gedung.....	106
Gambar 4.14 Simulasi Pendaftaran Poli Umum.....	107
Gambar 4.15 Simulasi Pendaftaran Poli Gigi.....	108
Gambar 4.16 Simulasi Pendaftaran Poli BKIA.....	109
Gambar 4.17 Simulasi Pasien Unit Gawat Darurat.....	110
Gambar 4.18 Pembelian Obat di Apotek.....	111
Gambar 4.19 Melihat Video Peragaan Dental Chair.....	112
Gambar 5.1 Denah Lantai 1.....	114
Gambar 5.2 Denah Lantai 2.....	114
Gambar 5.3 Builder Crush Cube.....	116
Gambar 5.4 Properti Red Builder Brushes.....	117
Gambar 5.5 CSG_add untuk menambah brush.....	118
Gambar 5.6 CSG_subtract untuk memotong brush.....	118
Gambar 5.7 Pilihan volum pada Unreal Editor.....	119
Gambar 5.8 Mode wirefram viewport perspective.....	120
Gambar 5.9 Mode Unlit Viewport Top.....	120
Gambar 5.10 Mode wireframe viewport Top.....	121
Gambar 5.11 Geometry Tools.....	122
Gambar 5.12 Penggunaan split geometry tools.....	123
Gambar 5.13 Contoh material pada content browser.....	124
Gambar 5.14 Hasil pemasangan material.....	125
Gambar 5.15 Particle system untuk interaksi ruangan.....	125
Gambar 5.16 Particle system untuk interaksi objek.....	126

Gambar 5.17 Tanaman hasil SpeedTree dan StaticMesh.....	126
Gambar 5.18 Macam-macam ActorLight.....	128
Gambar 5.19 Penggunaan SoundCue.....	129
Gambar 5.20 Animasi flash layar informasi.....	130
Gambar 5.21 Tampilan informasi objek interaksi pintu.....	131
Gambar 5.22 Animasi flash menu peta dua dimensi.....	132
Gambar A.1 Diagram Sequence Memilih Menu.....	A-1
Gambar A.2 Diagram Sequence Memilih Peta.....	A-2
Gambar A.3 Diagram Sequence Mengubah Resolusi.....	A-3
Gambar A.4 Diagram Sequence Melihat Bantuan.....	A-4
Gambar A.5 Diagram Sequence Menjelajahi Peta.....	A-5
Gambar A.6 Diagram Sequence Navigasi.....	A-5
Gambar A.7 Diagram Sequence Kembali Ke Menu Utama.....	A-6
Gambar A.8 Diagram Sequence Melihat Peta Dua Dimensi.....	A-7
Gambar A.9 Diagram Sequence Teleportasi.....	A-8
Gambar A.10 Diagram Sequence Melihat penunjuk Arah.....	A-9
Gambar A.11 Diagram Mengaktifkan Layar Informasi.....	A-10
Gambar A.12 Diagram Interaksi dengan Objek.....	A-11
Gambar A.13 Diagram Simulasi Pendaftaran Poli Umum.....	A-12
Gambar A.14 Diagram Simulasi Pendaftaran Poli Gigi.....	A-13
Gambar A.15 Diagram Simulasi Pendaftaran Poli BKIA.....	A-13
Gambar A.16 Diagram Pasien Unit Gawat Darurat.....	A-14
Gambar A.17 Diagram Pembelian Obat di Apotek.....	A-14
Gambar A.18 Diagram Video Peragaan Dental Chair.....	A-15

*Halaman ini sengaja dikosongkan.*

## DAFTAR PUSTAKA

Airlangga, B. (2011). *Pembangunan Peta Tiga Dimensi Informatif Pada Jurusan Sistem Informasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Dengan Menggunakan Unreal Engine*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya: ITS.

Aryana, D. (2012). *Pembangunan Peta Tiga Dimensi Informatif Pada Jurusan Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Dengan Menggunakan Unreal Engine*. Surabaya: ITS.

Assyifa, S. N. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Jurusan Arsitektur Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya: ITS.

Bubsy, J., Parrish, Z., dan Wilson, J. 2010. *Mastering Unreal Technology, Volume I Introduction to Level Design with Unreal Engine 3*.

Damaiyanti, T. I. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Jurusan Arsitektur Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unreal Engine*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya: ITS.

Epic Games, Inc. (2012, December). Diambil kembali dari Unreal Technology Product: [www.unreal.com](http://www.unreal.com)

Fitri, A. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Gedung Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh*

*Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya: ITS.

Fritsch D, K. M. (2004). *"Visualisation using Game Engines"* ISPRS Commission, Vol 5.

Haryananda, Z. S. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Gedung BAAK Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya menggunakan Unreal Engine*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya: ITS.

Jatmiko, S. S. (2011). *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interaktif Gedung Teknik Elektro Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Lepouras, G., & Vassilakis, C. (2004). *Virtual Museums for all: Employing Game Technology for Edutainment., Virtual reality*.

Lesmana, L. E. (2012). *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interaktif Jurusan Fisika Instritut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Listyadana, Y. (2012). *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Gedung Jurusan Kimia Institut Teknologi Sepuluh Nopember Interaktif Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Mufti, A. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Pahlevi, A. B. (2011). *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interaktif Jurusan Teknik Fisika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Prasetia, N. B. (2011). *Pemetaan Digital Secara Tiga Dimensi pada Gedung Teknik Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Purnama, F. M. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unreal Engine*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya: ITS.

Putra, D. A. (2011). *Pembuatan Peta Tiga Dimensi Wilayah Puskom dan Gedung BAUK Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Dengan Menggunakan Unreal Engine*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya: ITS.

Putra, R. A. (2011). *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Gedung Jurusan Teknik Kimia Institut Teknologi Sepuluh Nopember Interaktif Menggunakan Unreal Engine*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya: Undergraduate thesis.

*Program Pascasarjana ITS* (2013). [Online].  
<http://www.pasca.its.ac.id/>

Rachmansyah, E. (2012). *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interaktif Jurusan Grha Sepuluh Nopember ITS dan UPT Bahasa Instritut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Rudyanti, K. (2012). *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interaktif Jurusan Matematika Instritut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Ruth, M. & Dana, B. (2001). *Functional Requirements and Use Cases*

Safitri, A. (2011). *Penerapan Unreal Engine Pada Pemetaan Digital Tiga Dimensi Gedung Jurusan Desain Produk Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya: ITS.

Saputra, C. S. (2012). *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Gedung Jurusan Biologi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Interaktif Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Shiratuddin, M. F. & Thabet, W. (2002). *Virtual Office Walkthrough Using a 3D Game Engine*.

Shiratuddin, M. F. & Fletcher, D. (2007). *Utilizing 3D Games Development Tool For Architectural Design in a Virtual Environment*.

Subakti, A. R. (2012). *Penggunaan Unreal Engine Untuk Aplikasi Peta 3D Interaktif pada Jurusan Teknik Perkapalan Institut Teknologi Sepuluh Nopember*. undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Tim INI3D. (2012). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unreal Engine*. Surabaya.

Umami, F. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Program Studi D3 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

*Unreal Development Kit*. (2010, May). Dipetik January 30, 2011, dari [www.udk.com](http://www.udk.com)

*Unit Pengelola Mata Kuliah Bersama - UPMB ITS* (2013). [Online] <http://upmb.its.ac.id/>

Winata, Y. A. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Rektorat dan Pascasarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Wirangga, P. (2011). *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interaktif Jurusan Sistem Perkapalan Instritut Teknologi*

*Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine.*  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya: ITS.

Yasin, M. N. (2012). *Pembangunan Peta Tiga Dimensi Informatif Pada Jurusan Sistem Informasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Dengan Menggunakan Unreal Engine.* Surabaya: ITS.

## **BIODATA PENULIS**



Penulis yang lahir di Bandung, 25 Juni 1991 ini merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SDN Percobaan Surabaya, lalu dilanjutkan di SMPN 32 Surabaya, dan di SMAN 22 Surabaya. Pada tahun 2009, penulis mengikuti SNMPTN dan diterima di Jurusan Sistem Informasi – FTIf ITS dengan NRP 5209100090.

Selama menjadi mahasiswa, selain kesibukan di akademik, penulis juga aktif dalam kegiatan non akademis dengan mengikuti beberapa organisasi kemahasiswaan, diantaranya BEM (Badan Eksekutif Mahasiswa) FTIf. Pada periode yang sama, penulis juga aktif menjadi anggota HMSI (Himpunan Mahasiswa Sistem Informasi).

Tugas akhir yang dipilih penulis di Jurusan Sistem Informasi ini masuk ke dalam bidang minat E-Business dengan topik UDK (Unreal Development Kit).

Jika ada pertanyaan mengenai tugas akhir ini, penulis dapat dihubungi melalui E-mail [kandorawidya@gmail.com](mailto:kandorawidya@gmail.com) .