



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

**TUGAS AKHIR - KS 141501**

**PENGEMBANGAN PETA INTERAKTIF TIGA  
DIMENSI GEDUNG PERPUSTAKAAN PUSAT  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
MENGUNAKAN UNREAL ENGINE**

**MAZZA FITRONI**

**NRP 5208 100 016**

**Dosen Pembimbing 1**

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

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



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

**FINAL PROJECT - KS 141501**

**DEVELOPMENT OF 3D INTERACTIVE MAP ON  
CENTRAL LIBRARY OF INSTITUT TEKNOLOGI  
SEPULUH NOPEMBER SURABAYA WITH UNREAL  
ENGINE**

**MAZZA FITRONI**

**NRP 5208 100 016**

**Supervisor**

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

**INFORMATION SYSTEM DEPARTEMENT  
Faculty of Information Technology  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2015**

**PENGEMBANGAN PETA INTERAKTIF TIGA  
DIMENSI GEDUNG PERPUSTAKAAN PUSAT  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
MENGUNAKAN 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

Oleh :

**MAZZA FITRONI**

**5208 100 016**

**Surabaya, Januari 2015**

**KETUA  
JURUSAN SISTEM INFORMASI**

**DR.ENG. FEBRILIYAN SAMOPA, S.KOM, M.KOM**  
**NIP.197302191998021001**

**PENGEMBANGAN PETA INTERAKTIF TIGA  
DIMENSI GEDUNG PERPUSTAKAAN PUSAT  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
MENGUNAKAN 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

Oleh :

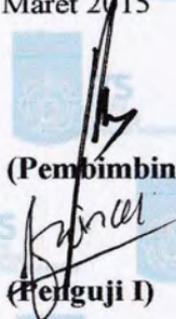
**MAZZA FITRONI**

**5208 100 016**

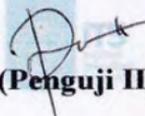
Disetujui Tim Penguji : Tanggal Ujian : 12 Januari 2015  
Periode Wisuda : Maret 2015

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

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

  
**(Penguji I)**

**Radityo Prasetyanto Wibowo S.Kom, M.Kom (Penguji II)**



## **Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Gedung Perpustakaan Pusat Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unreal Engine**

**Nama Mahasiswa : Mazza Fitroni**  
**NRP : 5208 100 016**  
**Jurusan : Sistem Informasi FTIf-ITS**  
**Dosen Pembimbing : Dr. Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom,  
M.Kom**

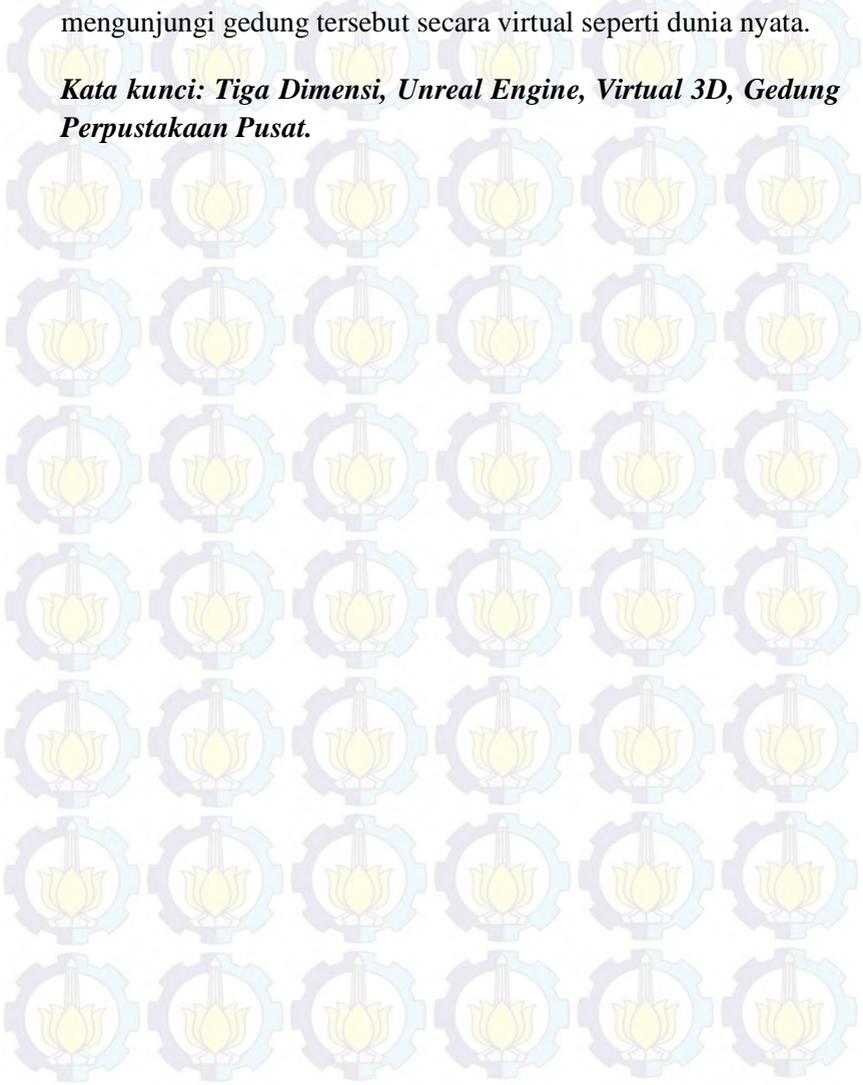
### **Abstrak**

Teknologi yang semakin berkembang pesat saat ini membuat penyampaian informasi kepada masyarakat sangat cepat dan banyak perubahan terutama mengenai bangunan. Dahulu penyampaian informasi mengenai bangunan hanya menggunakan dua dimensi (2D), namun sekarang dapat menggunakan *tiga dimensi* (3D). Tampilan informasi bangunan gambar 3D ini menjadi terlihat lebih jelas, menarik, dan detail. Tak terkecuali pada perguruan tinggi Intstitut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) menjadi objek visualisasi 3D sebagai sarana promosi terhadap konsumen atau calon mahasiswa baru.

Dalam tugas akhir ini akan berisi tentang aplikasi virtual peta 3D yang akan menampilkan objek sebuah gedung Perpustakaan Pusat ITS. Aplikasi yang nanti akan digunakan dalam pembuatan *virtual 3D* adalah dengan *Unreal Engine*, dan adobe *Flash* sebagai user *interface* untuk informasi dan interaksi didalamnya. Aplikasi pendukung utama yaitu 3Ds Max untuk modelling benda 3D. Aplikasi virtual peta 3D nantinya akan menyampaikan

tampilan sebuah *Gedung Perpustakaan Pusat* ITS yang memudahkan pengguna / user untuk mengetahui dan mengunjungi gedung tersebut secara virtual seperti dunia nyata.

***Kata kunci: Tiga Dimensi, Unreal Engine, Virtual 3D, Gedung Perpustakaan Pusat.***



# **DEVELOPMENT OF 3D INTERACTIVE MAP ON ITS LIBRARY BUILDING OF INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA WITH UNREAL ENGINE**

**Name : Mazza Fitriani**  
**NRP : 5208 100 016**  
**Department : Sistem Informasi FTIf-ITS**  
**Supervisor : Dr. Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom, M.Kom**

## **Abstract**

*The technology is growing rapidly now make the delivery of information to the public very quickly and a lot of changes, especially regarding the building. Formerly the delivery of information regarding the building only using two-dimensional (2D), but now, can use three-dimensional (3D). Building information display 3D images is becoming more obvious, interesting, and detail. No exception to the college Intstitut of Technology (ITS) into a 3D visualization objects as a means of promotion for new customers or prospective students.*

*In this final project will contain a virtual 3D map application that will display objects ITS Central Library building. Applications that will be used in the creation of virtual 3D is the Unreal Engine, and Adobe Flash as a user interface for information and interaction therein. The main supporting applications that 3Ds Max for modeling 3D objects. Virtual applications will deliver a 3D map display an ITS Central Library building that allows the user / user to know and visit the virtual building as the real world.*

***Key Words: three-dimensional, Unreal Engine, Virtual 3D, ITS Central Library.***

## 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 PERPUSTAKAAN PUSAT INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER MENGGUNAKAN UNREAL ENGINE”.**

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. Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- Orang tua tercinta, Ayah dan Ibu yang selalu memberikan semangat, doa dan dukungan moral selama penulis berusaha menyelesaikan tugas akhir.
- Saudara kandung penulis, yang memberikan support total dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
- Saudari Uly Asfari yang selalu memberikan support baik dikala senang dan susah kepada penulis, sehingga penulis mendapatkan kepercayaan diri dan spirit yang tinggi lagi untuk menuntaskan Tugas akhir ini.
- Bapak Dr. Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom, M.Kom selaku pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir penulis.
- Prof. Ir. Arif Djunaidy, M.Sc.,Ph.D.selaku dosen wali yang telah memberikan pengarahan kepada penulis dalam

merencanakan studi penulis di Jurusan Sistem Informasi selama ini.

- Faizal Johan Atletiko, S.Kom, M.T selaku penguji 1 dan Radityo Prasetianto Wibowo S.Kom, M.Kom selaku penguji 2 yang telah membimbing penulis dari awal sidang proposal, progress dan sidang akhir sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- 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.
- Teman-teman 8IoS yang telah memberikan pertemanan yang begitu erat. Terima kasih atas segala dukungan dan doa yang telah diberikan.
- E-business *Family* dan Tim INI3D 2013-2014 atas kebersamaannya selama ini mengerjakan tugas akhir bersama-sama yang selama ini telah membantu, berjuang, bergadag dan belajar bersama dalam pengerjaan tugas akhir ini.
- Seluruh kakak, teman, dan adik di Sistem Informasi ITS. Terima kasih atas persaudaraan, dukungan dan doa yang telah diberikan.

Juga terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung selama penulisan Tugas Akhir ini. Jika ada kritik dan saran untuk penulis, silahkan kirimkan ke Email [onceblacktigy@gmail.com](mailto:onceblacktigy@gmail.com) . Terimakasih.

Surabaya, Januari 2015

**Penulis**



## DAFTAR ISI

Abstrak .....	i
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Permasalahan .....	2
1.3 Batasan Masalah/Ruang Lingkup .....	3
1.4 Manfaat .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Peta Interaktif Tiga Dimensi ITS .....	7
2.2 Game Engine.....	11
2.3 Unreal Engine .....	13
2.4 Perangkat Lunak Modelling tiga dimensi .....	15
2.5 Perangkat Lunak Modelling dua dimensi .....	15
2.6 Perangkat Lunak Pengolah Gambar.....	16
2.7 Perangkat Lunak Pendukung .....	16
<b>BAB III METODOLOGI.....</b>	<b>19</b>
3.1 Studi Pendahuluan dan Literatur.....	20
3.2 Survey Lokasi dan Pengambilan Data .....	20

3.3	Validasi .....	28
3.4	Pembuatan Peta 2D .....	29
3.5	Pembuatan peta 3D secara keseluruhan .....	29
3.6	Verifikasi.....	30
3.7	Integrasi.....	30
3.8	Pembuatan laporan.....	31

**BAB IV DESAIN APLIKASI.....33**

4.1	Desain Aplikasi .....	33
4.1.1	Domain Model.....	34
4.1.2	Penentuan dan desain Interaksi .....	36
4.1.3	Penentuan dan desain Gedung.....	39
4.1.4	Pemilihan Tombol Navigasi dan Kontrol.....	40
4.1.5	Use Case Diagram .....	43
4.1.6	Sequence Diagram.....	44
4.1.7	Test Case .....	44

4.2	GUI Story Board Menu Awal.....	44
4.2.1	GUI Story Board Menu Awal.....	45
4.2.2	Tampilan Menu Awal.....	45
4.2.3	Tampilan Menu Menjelajahi Peta .....	46
4.2.4	Tampilan Menu Resolusi.....	46

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

5.1	Lingkungan Implementasi.....	48
5.2	Peta Dua Dimensi.....	49

5.3	Pembuatan Aplikasi .....	49
-----	--------------------------	----

5.3.1	Pembuatan Level Map .....	49
-------	---------------------------	----

5.3.2	Pembuatan Constructive Solid Geometry .....	49
-------	---	----

5.3.3	Pembuatan dan <i>Import</i> Objek 3D .....	60
-------	--	----

5.3.4	Pengaturan Pencahayaan .....	62
-------	------------------------------	----

5.3.5	Penambahan Suara .....	65
-------	------------------------	----

5.3.6	Pembuatan Interaksi .....	68
-------	---------------------------	----

5.4	Integrasi .....	93
-----	-----------------	----

5.5	Uji Coba dan Evaluasi .....	95
-----	-----------------------------	----

5.5.1	Uji Coba Fungsional .....	95
-------	---------------------------	----

5.5.2	Uji Coba Non-Fungsional .....	96
-------	-------------------------------	----

5.5.3	Evaluasi Implementasi .....	100
-------	-----------------------------	-----

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....		103
-----------------------------------	--	-----

6.1	Kesimpulan .....	103
-----	------------------	-----

6.2	Saran .....	104
-----	-------------	-----

DAFTAR PUSTAKA .....		107
----------------------	--	-----

BIODATA PENULIS .....		112
-----------------------	--	-----

LAMPIRAN A DIAGRAM DAN DESKRIPSI USE CASE .....		114
---	--	-----

A.1	Diagram Use Case .....	116
-----	------------------------	-----

A.2	Deskripsi Use Case Interaksi dengan Obyek .....	116
-----	---	-----

A.3	Deskripsi Use Case Melihat Peta 2 Dimensi .....	117
-----	---	-----

A.4	Deskripsi Use Case Navigasi .....	118
-----	-----------------------------------	-----

A.5	Deskripsi Use Case Menjelajahi Peta .....	119
-----	---	-----

A.6 Deskripsi Use Case Mengaktifkan Layar Informasi . 120

LAMPIRAN B Sequence diagram ..... 123

LAMPIRAN C PETA 2D Perpustakaan Pusat ITS..... 130

LAMPIRAN D TEST CASE..... 135

D.1 Test Case Interaksi Dengan Obyek..... 136

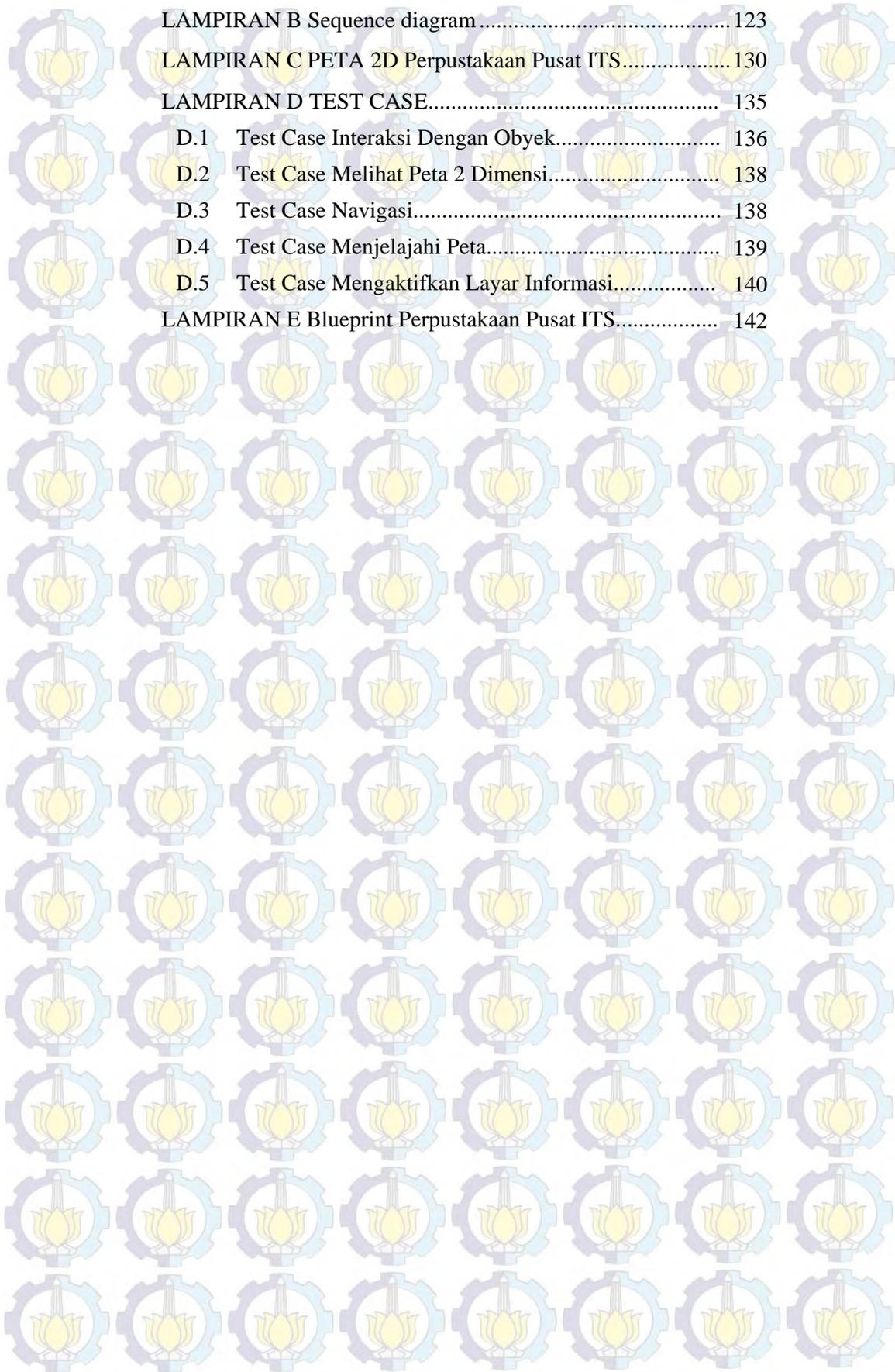
D.2 Test Case Melihat Peta 2 Dimensi..... 138

D.3 Test Case Navigasi..... 138

D.4 Test Case Menjelajahi Peta..... 139

D.5 Test Case Mengaktifkan Layar Informasi..... 140

LAMPIRAN E Blueprint Perpustakaan Pusat ITS..... 142



## DAFTAR TABEL

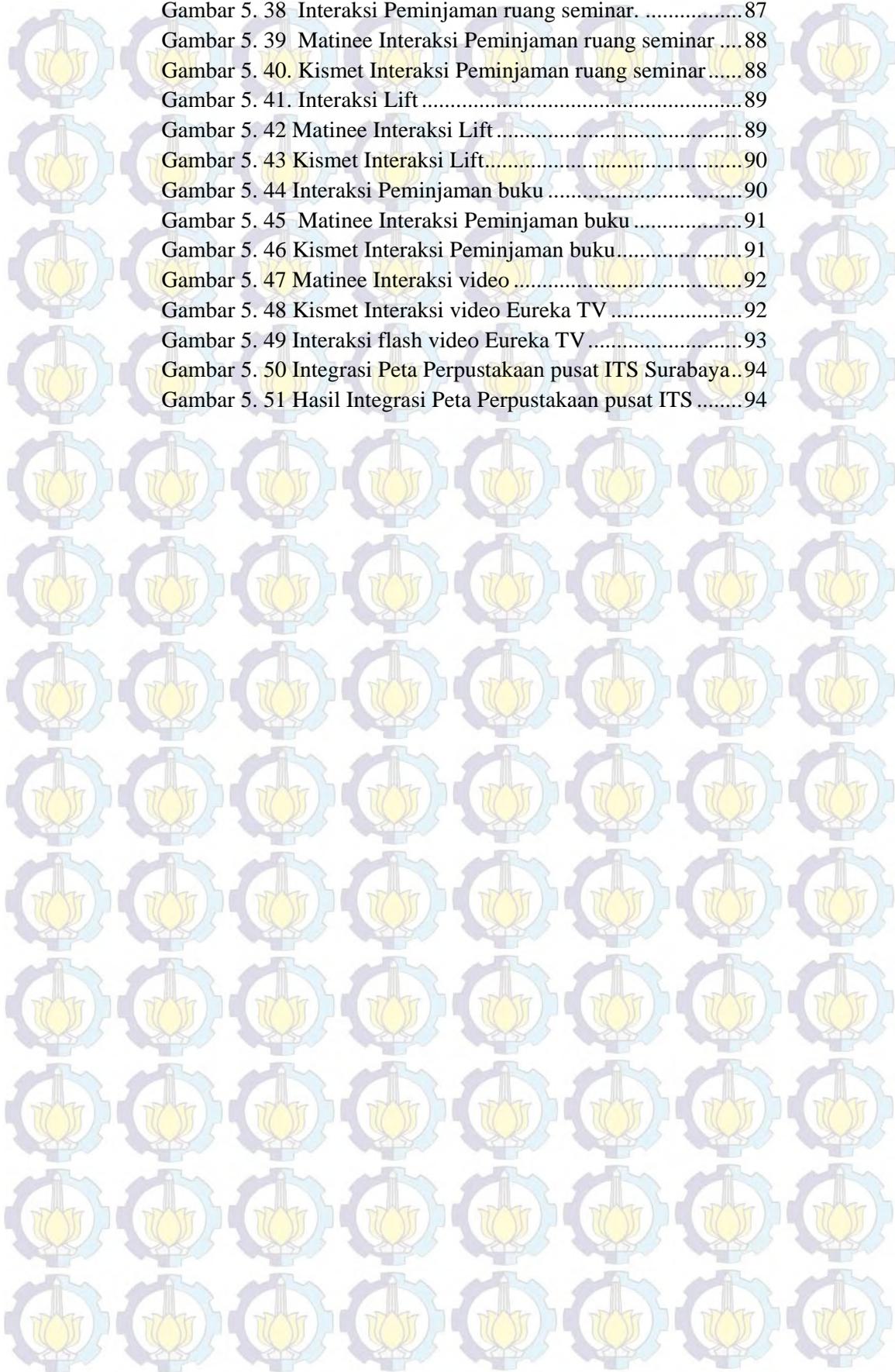
Tabel 2.1 Daftar Penelitian INI3D sebelumnya.....	8
Tabel 4.1 Tabel Interaksi.....	32
Tabel 4.2 Analisa pemilihan tombol navigasi dan kontrol.....	35
Tabel 5. 1 Spesifikasi Komputer Desktop A.....	43
Tabel 5. 2 Perangkat Lunak yang Digunakan.....	43
Tabel 5. 3 Tabel Interaksi.....	61
Tabel 5. 4 Unit Test dari Rancangan Test Case Lampiran C.....	87
Tabel 5. 5 Spesifikasi Komputer 1.....	87
Tabel 5. 6 Spesifikasi Komputer 2.....	88
Tabel 5. 7 Spesifikasi Komputer 3.....	88
Tabel 5. 8 Spesifikasi Komputer 4.....	88
Tabel 5. 9 Hasil Uji Coba.....	89
Tabel 5. 10 Spesifikasi Rekomendasi Penelitian Selanjutnya.....	91
Tabel 5. 11 Validasi Peta 3D dengan Keadaan Nyata.....	92
Tabel A. 1 Deskripsi Use Case Interaksi dengan Obyek.....	106
Tabel A. 2 Deskripsi Use Case Melihat Peta 2 Dimensi.....	107
Tabel A. 3 Deskripsi Use Case Navigasi.....	108
Tabel A. 4 Deskripsi Use Case Menjelajahi Peta.....	109
Tabel A. 5 Deskripsi Use Case Mengaktifkan Layar Informasi.....	110

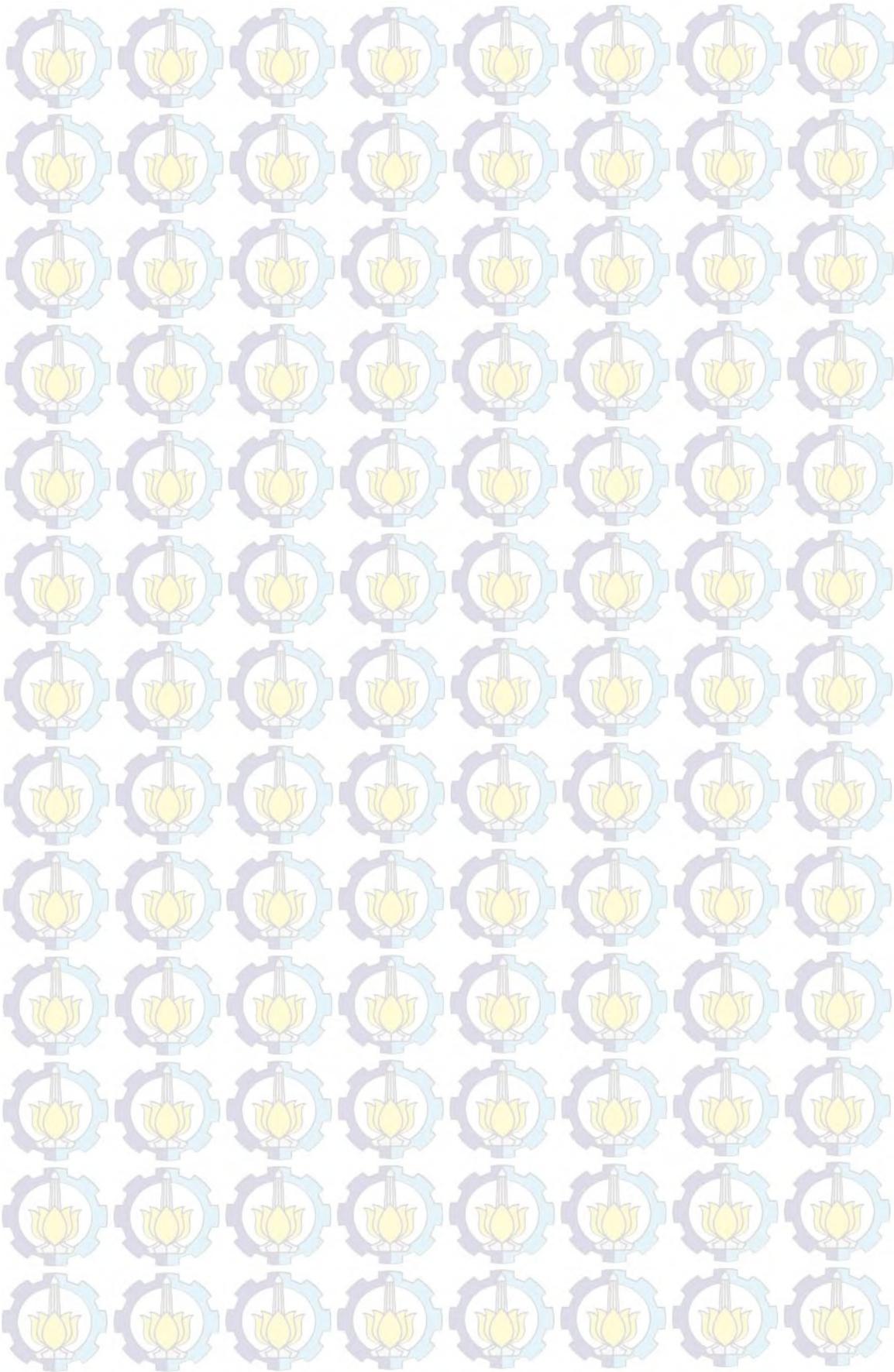
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir.....	19
Gambar 3. 2 Tampilan Gedung Perpustakaan Pusat ITS Dari Atas (Google Map, 2013) .....	20
Gambar 3. 3 Tampilan Gedung Perpustakaan Pusat ITS dari depan .....	21
Gambar 3. 4 Tampilan Gedung Perpustakaan Pusat ITS dari Jauh.....	22
Gambar 3. 5 Tampilan Gedung Perpustakaan Pusat ITS dari belakang .....	23
Gambar 3. 6 Penitipan tas yang akan dimasukkan kedalam interaksi .....	24
Gambar 3. 7 Objek Lift yang akan dimasukkan kedalam Interaksi .....	25
Gambar 3. 8 Ruang seminar yang akan dimasukkan kedalam Interaksi.....	26
Gambar 3. 9 Interaksi Peminjaman buku pada ruang perpus.....	27
Gambar 3. 10 Demo Video Eureka TV yang akan dimasukkan dalam Interaksi .....	28
Gambar 5. 1 Builder Brush Cube .....	51
Gambar 5. 2 Properti Red Builder Brushes .....	52
Gambar 5. 3 Mode Wireframe Viewport Perspective Unreal Editor.....	53
Gambar 5. 4 Mode Wireframe Viewport Top Unreal Editor .....	54
Gambar 5. 5 Contoh Material pada Content browser.....	55
Gambar 5. 6 Penggunaan Unreal Material Editor untuk Material Kayu .....	56
Gambar 5. 7 Hasil Pemasangan Material .....	57
Gambar 5. 8. Particle System untuk Interaksi Lampu.....	58
Gambar 5. 9 Particle System untuk Interaksi Objek .....	58

Gambar 5. 10 Aktor Wanita pada SkeletalMesh .....	59
Gambar 5. 11. Tampilan standard 4 Perspektif Autodesk 3Ds Max .....	61
Gambar 5. 12 Setting Import Objek 3D UDK.....	62
Gambar 5. 13 Macam-macam Aktor Light pada Unreal Editor..	63
Gambar 5. 14 Penggunaan DominantDirectionalLight pada peta gedung Perpustakaan pusat ITS .....	64
Gambar 5. 15 Konfigurasi DominantDirectionalLight .....	65
Gambar 5. 16. Melakukan Convert Suara Menggunakan Anyvideo .....	66
Gambar 5. 17 . File SoundNodeWave dan SoundCue .....	67
Gambar 5. 18. SoundCue pada UnrealKismet.....	68
Gambar 5. 19. Animasi Flash Layar Informasi .....	72
Gambar 5. 20 Alur Animasi Flash Pintu Utama.....	73
Gambar 5. 21 ActionScript pada Animasi Flash Layar Informasi .....	73
Gambar 5. 22. Kismet Interaksi Pintu utama .....	74
Gambar 5. 23 Static mesh Langit pada Mode Wireframe .....	75
Gambar 5. 24 Matinee Simulasi Pergantian Siang dan Malam...	77
Gambar 5. 25 Simulasi Pergantian Siang dan Malam.....	77
Gambar 5. 26. Animasi Flash Menyalakan Lampu .....	79
Gambar 5. 27. Animasi Flash Mematikan Lampu .....	80
Gambar 5. 28. RemoteEvent pada Interaksi Lampu.....	81
Gambar 5. 29. ActivateRemoteEvent pada Interaksi Lampu .....	82
Gambar 5. 30. RemoteEvent pada Interaksi Pintu .....	83
Gambar 5. 31. ActiveRemoteEvent pada Interaksi Pintu.....	83
Gambar 5. 32. Matinee Interaksi Simulasi penitipian tas.....	84
Gambar 5. 33 Kismet Interaksi Simulasi penitipian tas .....	85
Gambar 5. 34 Animasi Flash Interaksi Simulasi penitipian tas...	85
Gambar 5. 35 Matinee Interaksi video .....	86
Gambar 5. 36 Kismet Interaksi video.....	86

Gambar 5. 37 Interaksi flash video .....	87
Gambar 5. 38 Interaksi Peminjaman ruang seminar. ....	87
Gambar 5. 39 Matinee Interaksi Peminjaman ruang seminar ....	88
Gambar 5. 40. Kismet Interaksi Peminjaman ruang seminar .....	88
Gambar 5. 41. Interaksi Lift .....	89
Gambar 5. 42 Matinee Interaksi Lift .....	89
Gambar 5. 43 Kismet Interaksi Lift.....	90
Gambar 5. 44 Interaksi Peminjaman buku .....	90
Gambar 5. 45 Matinee Interaksi Peminjaman buku .....	91
Gambar 5. 46 Kismet Interaksi Peminjaman buku.....	91
Gambar 5. 47 Matinee Interaksi video .....	92
Gambar 5. 48 Kismet Interaksi video Eureka TV .....	92
Gambar 5. 49 Interaksi flash video Eureka TV .....	93
Gambar 5. 50 Integrasi Peta Perpustakaan pusat ITS Surabaya..	94
Gambar 5. 51 Hasil Integrasi Peta Perpustakaan pusat ITS .....	94





## 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, P. Z. (2004). *Mastering Unreal Technology, Volume 1 Introduction to Level Design with Unreal Engine 3*. Indianapolis.

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.

Juarez, J. (2011). *Dynamic Sky Cycle Tutorial.* Dipetik April 10, 2012, dari Julio Juarez Portfolio:  
<http://3dbrushwork.com/tutorials/>

Lesmana, L. E. (2012). *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interaktif Jurusan Fisika Institut 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.

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 Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

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, F. D. (2007). *Utilizing 3D Games Development Tool For Architectural Design in a Virtual Environment*. The University of Southern Mississippi.

Shiratuddin M F, T. M. (2002). *Virtual Office Walkthrough Using a 3D Game Engine*. Department of Building Construction.

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. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unreal Engine*. 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)

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 Institut 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 dilahirkan di Surabaya pada tanggal 03 Oktober 1989. Penulis merupakan anak kedua dari 3 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK AL-Manar Surabaya, SD AL-Hikmah Surabaya, SMP AL-Hikmah Surabaya, dan SMAN 4 Surabaya.

Pada tahun 2008 penulis diterima di jurusan Sistem Informasi – Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya dan terdaftar dengan NRP 5208100016.

Selama menempuh perkuliahan di Sistem Informasi ITS, penulis aktif mengikuti kegiatan kemahasiswaan baik akamedik maupun non-akademik. Pernah mengikuti kegiatan Taekwondo, Futsal, dan Basket Jurusan Sistem Informasi.

Tugas akhir yang dipilih penulis di Jurusan Sistem Informasi merupakan salah satu bidang minat Lab E-Bisnis. Jika ada Pertanyaan tentang tugas akhir ini Penulis dapat dihubungi melalui e-mail [onceblacktigy@gmail.com](mailto:onceblacktigy@gmail.com) atau [flyinginthesky@rocketmail.com](mailto:flyinginthesky@rocketmail.com).

# BAB I

## PENDAHULUAN

Pada bab ini, akan dijelaskan tentang Latar Belakang Masalah, Perumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Tugas Akhir, dan Relevansi atau Manfaat Kegiatan Tugas Akhir.

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi yang semakin berkembang pesat saat ini membuat penyampaian informasi kepada masyarakat sangat cepat dan banyak perubahan terutama mengenai bangunan. Dahulu penyampaian informasi mengenai bangunan hanya menggunakan dua dimensi (2D), namun sekarang dapat menggunakan tiga dimensi (3D). Tampilan informasi bangunan gambar 3D ini menjadi terlihat lebih jelas, menarik, dan detail. Tak terkecuali pada perguruan tinggi Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) menjadi objek visualisasi 3D sebagai sarana promosi terhadap konsumen atau calon mahasiswa baru.

Perkembangan teknologi sekarang sudah lebih maju dari sebelumnya, hal ini berdampak signifikan dalam penyajian. Pada mulanya tampilan gambar 3D ini membutuhkan biaya yang besar, tetapi karena permintaan masyarakat yang tinggi mengenai teknologi grafik komputer, menjadikan perusahaan-perusahaan saat itu untuk memikirkan hal yang bisa menurunkan biaya yang sangat besar tersebut. Dan pada saat itu juga muncullah ide untuk menggunakan game engine menjadi salah satu solusi permasalahan biaya tadi. Game engine ini adalah sistem perangkat lunak yang dirancang untuk menciptakan dan mengembangkan *video game* dengan tampilan gambar 3D secara *real time* (Shiratuddin & Thabet, Virtual Office Walkthrough Using a 3D Game Engine, 2002) Game engine bisa didapatkan dengan biaya yang kecil atau juga tanpa biaya sama sekali, dikarenakan perangkat lunak ini ada yang *open source*.

Salah satu pengguna game engine saat ini adalah para pengembang peta interaktif tiga dimensi Institut Teknologi Sepuluh Nopember (Tim INI3D, 2012). Awal mulanya pengembangan ini terjadi pada tahun 2010, yaitu oleh seorang mahasiswa jurusan Sistem Informasi yang mempunyai ide untuk membuat peta jurusannya sendiri (Airlangga, 2010) Ide ini pun berkembang, dan dilanjutkan oleh pengembang-pengembang selanjutnya (tabel 2.1) dengan tujuan membuat peta yang tidak hanya satu jurusan saja melainkan semua jurusan atau satu institut.

Adapun standarisasi yang ada dalam pengembangan peta interaktif tiga dimensi Institut Teknologi Sepuluh Nopember ini, contohnya seperti tinggi alas tanah, tinggi alas tembok, ketebalan tembok yang memang sudah ditentukan. Sehingga dengan adanya standarisasi ini, diharapkan peta yang akan dibuat dalam tugas akhir ini bisa terintegrasi dengan peta-peta sebelumnya yang sudah ada dan peta 3D ITS pun semakin lengkap.

Pada tugas akhir ini berisi tentang pengembangan peta 3D dari Gedung Perpustakaan Pusat ITS yang menggunakan game engine yaitu Unreal Engine. Unreal Engine adalah perangkat lunak *open source* yang memiliki kemampuan untuk membuat virtual 3D menjadi seperti dunia nyata.

## **1.2 Rumusan Permasalahan**

Permasalahan yang akan diselesaikan dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana membangun peta 3D yang informatif dengan menggunakan Unreal Engine?
2. Bagaimana mengembangkan peta 3D yang interaktif, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan obyek-obyek yang ada di dalam peta?
3. Bagaimana membuat peta 3D yang terstandarisasi, sehingga dapat diintegrasikan dengan peta lainnya yang sudah dibuat sebelumnya?

### **1.3 Batasan Masalah/Ruang Lingkup**

Melihat kompleksnya permasalahan yang ada pada Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi maka dirasa perlu dilakukan pembatasan masalah, sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dikembangkan tidak mencakup hubungan interaksi antar pengguna.
2. Aplikasi yang dikembangkan tidak dapat diubah oleh pengguna.
3. Aplikasi ini tidak akan menggambarkan daerah yang dilarang oleh pihak yang berkaitan (Gedung Perpustakaan Pusat ITS).
4. Standarisasi aplikasi yang digunakan menggunakan standarisasi dengan tim UDK sebelumnya.

### **1.4 Manfaat**

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah pihak institusi ITS akan memiliki peta 3D yang dapat membantu pengunjung melihat ITS tanpa harus berjalan jauh. Dan pada pengembangan selanjutnya bisa digunakan untuk promosi ITS kepada masyarakat yang jauh dan tidak bisa melakukan kunjungan langsung ke ITS. Sehingga mereka mendapatkan pengalaman yang mendekati dunia nyata mengenai lingkungan ITS. Pengalaman yang mendekati dunia nyata ini digambarkan sesuai keadaan sebenarnya melalui kesamaan koordinat gedung, pencahayaan matahari, dan tekstur obyek.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan buku tugas akhir dibagi menjadi 6 bab sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan permasalahan, batasan masalah/ruang lingkup, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

### **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 DESAIN APLIKASI**

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

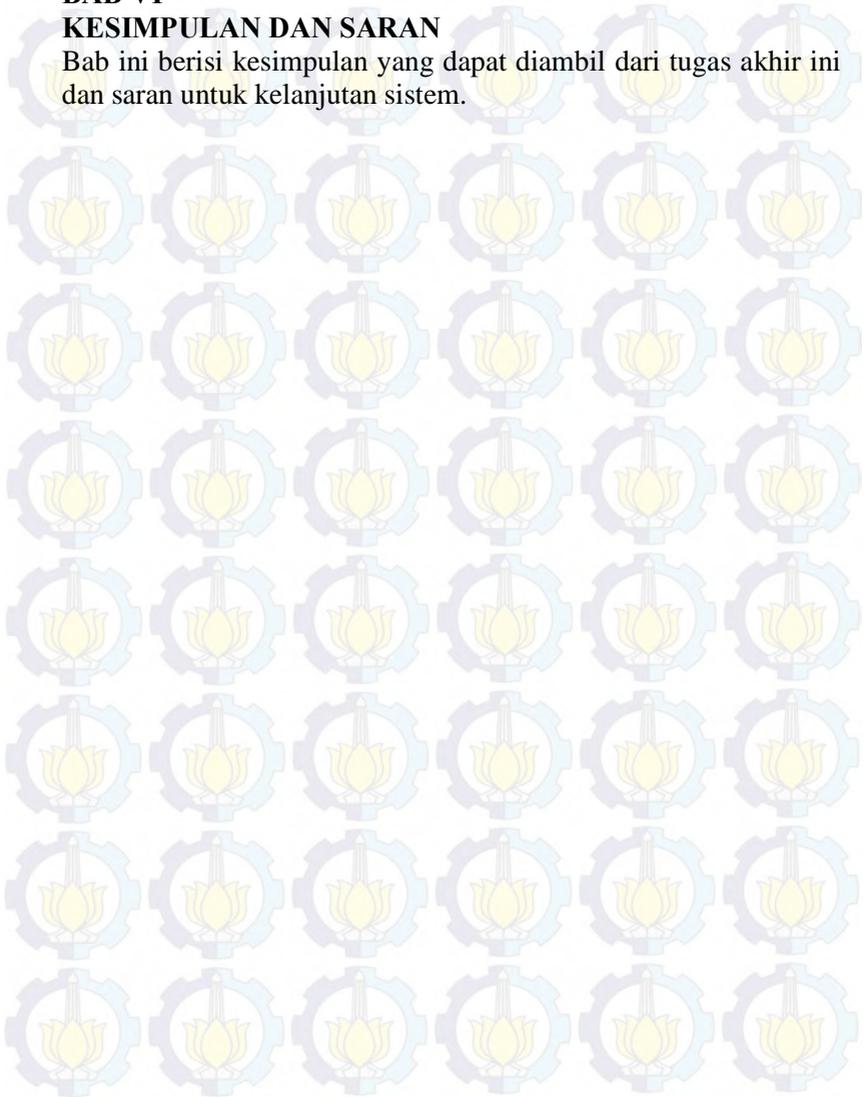
### **BAB V IMPLEMENTASI DAN UJI COBA SISTEM**

Bab ini menjelaskan pengujian aplikasi ke beberapa komputer untuk membandingkan performa aplikasi.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

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



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Untuk memudahkan pemahaman tentang apa yang akan dilakukan pada tugas akhir ini, berikut ini akan di paparkan tentang konsep dan teknologi apa saja yang akan digunakan atau di terapkan. Adapun penerapan yang akan dilakukan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

#### **2.1 Peta Interaktif Tiga Dimensi ITS**

Peta interaktif tiga dimensi ITS ini biasanya disebut INI3D yang kepanjangannya adalah ITS Now In 3D. INI3D pertama kali dikembangkan pada tahun 2010 (Airlangga, 2010) dengan membuat gedung jurusan Sistem Informasi, dan berlanjut ke pembuatan gedung jurusan-jurusan lainnya oleh pengembang penerusnya (Tim INI3D, 2012). Adapun standarisasi yang menjadi rujukan untuk pengembang selanjutnya yaitu :

1. 1 meter itu sama dengan 64 pixel.
2. Tinggi alas tanah dari dasar sampai permukaan yaitu 50 pixel.
3. Tinggi alas bangunan dari permukaan tanah sampai permukaan alas bangunan yaitu 50 pixel.
4. Ketebalan tembok yaitu 10 pixel.
5. Lebar pintu yaitu 48 pixel.
6. Tinggi pintu yaitu 170 pixel.

Standarisasi ini tidak sepenuhnya juga menjadi rujukan dalam pengembangan INI3D ini, yang harus diperhatikan juga adalah proposional dalam dunia nyata atau sebenarnya, dikarenakan ada kalanya bangunan terlihat lebih kecil padahal sudah memakai standarisasi yang ada.

Tips trik dalam pembuatan INI3D ini adalah membuat bangunan dan isinya terlebih dahulu, selanjutnya interaksinya, dan yang

terakhir membuat taman sekitar gedung dan pencahayaannya agar lebih bagus lagi pada hasil akhirnya. (Tim INI3D, 2012).

Berikut adalah daftar penelitian yang telah dilakukan oleh tim INI3D sebelumnya :

**Tabel 2.1 Daftar Penelitian INI3D sebelumnya.**

<i>No</i>	<i>Nama</i>	<i>Lokasi</i>	<i>Referensi</i>
1	Ahmad Reza Pahlevi	Bangun Teknik Fisika 2011	(Pahlevi, 2011)
2	Singgih Jatmiko	Setyo Teknik Elektro 2011	(Jatmiko, 2011)
3	Ade Subakti	Rachmat Teknik Perkapalan 2012	(Subakti, 2011)
4	Panditya Wirangga	Sistem Perkapalan 2011	(Wirangga, 2011)
5	Anita Safitri	Desain Produk 2011	(Safitri, 2011)
6	Nyoman Prasetya	Bagus Teknik Kelautan 2011	(Prasetya, 2011)
7	Dimas Azzahrawani Putra	Puskom dan Gedung BAUK ITS	(Putra D. A., 2011)

2011				
8	Ayu Fitri		Teknik Informatika 2011	(Fitri, 2011)
9	Rakhmat Putra	Agzati	Teknik Kimia 2011	(Putra R. A., 2011)
10	Safira Nur	Assyifa	Teknik Arsitektur 2011	(Assyifa, 2011)
11	Titus Damaiyanti	Irma	Teknik Arsitektur 2011	(Damaiyanti, 2011)
12	Yuli Aria		Rektorat dan Pascasarjana 2011	(Aria, 2011)
13	Azlan Mufti		Teknik Lingkungan 2011	(Mufti, 2011)
14	Fitriannisa Umami		D3 Fakultas Teknologi Informasi (D3 Teknik Mesin, D3 Teknik Elektro, D3 Kimia, Disnaker)	(Umami, 2011)

2011			
15	Bagit Airlangga	Sistem Informasi 2011	(Airlangga, 2011)
16	Zinzia Shavira Pitra Haryananda	Gedung BAAK ITS 2011	(Haryananda, 2011)
17	Fitrah Purnama	Teknik Sipil 2011	(Purnama, 2011)
18	Chanif Saputra	Samsyir Biologi 2012	(Saputra, 2012)
19	Yeranata Listyadana	Kimia 2012	(Listyadana, 2012)
20	Ludfi Eka	Fisika 2012	(Eka, 2012)
21	Kandy Rudyanti	Matematika 2012	(Rudyanti, 2012)
22	Edo Rachmansyah	Graha Sepuluh Nopember ITS dan UPT Bahasa 2012	(Rachmansyah, 2012)
23	Dimas Firmansyah	Aryana Statistika 2013	(Firmansyah, 2013)
24.	Muhammad Nur	Sistem	(Yasin, 2013)

Tips trik dalam pembuatan INI3D ini adalah membuat bangunan dan isinya terlebih dahulu, selanjutnya interaksinya, dan yang terakhir membuat taman sekitar gedung dan pencahayaannya (Tim INI3D, 2012).

## 2.2 Game Engine

Game engine adalah sebuah sistem perangkat lunak yang didesain 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”) untuk yang berhubungan dengan grafik dua dimensi atau tiga dimensi, physics engine atau collision detection, suara, scripting, animasi, kecerdasan buatan, jaringan, streaming, manajemen memori, threading, pendukung lokalisasi, dan grafik suasana. Game engine menyediakan sebuah deretan alat pengembangan visual dalam rangka untuk menggunakan ulang komponen-komponen perangkat lunak (Shiratuddin M F F. D., 2007). Terdapat berbagai macam engine yang bersifat gratis ataupun berbayar baik untuk pengembangan permainan web, PC Desktop, Xbox, PSP, PlayStation dan sebagainya. Beberapa game engine bahkan penggunaannya hanya terbatas untuk satu perusahaan game saja. Adapun elemen-elemen yang ada di dalam game engine, yaitu :

- Tools / Data

Dalam pengembangan game, dibutuhkan data dengan menggunakan tools seperti 3D model editor, level editor dan graphics programs. Bahkan jika pengembangannya lebih detail lagi, memungkinkan adanya beberapa code dan fitur yang diperlukan.

- System

System ini berfungsi dalam melakukan komunikasi dengan hardware yang terdapat di dalam mesin. Perubahan yang cukup banyak akan terjadi pada system jika dilakukan pengimplementasian pada platform yang berbeda. Adapun sub system yang terdapat di dalam system, yaitu graphics, input, sound, timer, configuration.

- Console

Console ini berfungsi dalam merubah *setting* game dan *setting* game engine di dalam game tanpa perlu restart terlebih dahulu. Pada proses *debugging* biasanya console ini digunakan, jadi jika game tersebut mengalami error, kita hanya melakukan output error message ke dalam console. Console ini juga dapat dihidupkan dan dimatikan sesuai keinginan kita.

- Support

Support biasanya paling sering digunakan oleh system di dalam game engine. Support ini terdiri dari rumus-rumus matematika yang biasanya digunakan vector, matrix, memory manager, file loader.

- Renderer / Engine Core

Renderer / engine core terdiri dari beberapa sub yaitu visibility, Collision Detection dan Response, Camera, Static Geometry, Dynamic Geometry, Particle Systems, Billboard, Meshes, Skybox, Lighting, Fogging, Vertex Shading, dan Output.

- Game Interface

Game interface ini merupakan layer diantara game engine dan game yang dibuat. Game interface ini berfungsi dalam mengontrol dengan tujuan untuk memberikan interface apabila di dalam game engine tersebut terdapat fungsi-fungsi yang bersifat dinamis sehingga memudahkan untuk mengembangkan game tersebut.

## 2.3 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, dikarenakan untuk keperluan pendidikan (Fritsch D, 2004). *Unreal Engine* merupakan *game engine* dengan popularitas kedua setelah *Source Engine* *Unreal Engine* merupakan teknologi yang di bangun oleh perusahaan bernama Epic Games yang dikhususkan untuk pembuatan game 3D. Meskipun banyak juga *game engine* yang bisa membuat game atau visualisasi 3D, *Unreal Engine* lebih unggul karena dia dapat menangani lebih banyak platform yaitu Windows, Linux, MacOS X, iOS, Dreamcast, PS2, PS3, Xbox 360 dari pada *game engine* lain seperti *Source Engine*, *GameMaker*, *Unigine*, *id Tech*, *Blender Game Engine*, *NeoEngine*, *GameMaker*, *C4 Engine* atau *game engine* lainnya. Selain itu, *Unreal Engine* dapat menangani grafik 3D dengan dukungan seperti OpenGL, DirectX 9, DirectX 10 dan DirectX 11 sedangkan *game engine* lain terkadang hanya dapat menangani salah satunya saja.

*Unreal Development Kit* menyediakan alat untuk membuat dunia virtual yaitu Unreal Editor. Editor ini juga bisa melakukan *import* dari perangkat lunak pembuat obyek 3D yang sudah banyak digunakan seperti 3D Studio Max dan Maya.

Adapun format-format yang mendukung dalam pengoperasian Unreal Engine ini, seperti .fbx untuk file 3D, .jpg untuk file gambar, dan .wav untuk file suara. Game Engine ini memiliki beberapa modul-modul yang mendukung. Berikut adalah modul-modul dari Unreal Engine :

### 1. Graphics Engine

Modul ini mengatur apa yang akan ditampilkan ke layar pengguna. Seperti benda apa yang harus didepan. Menampilkan material sesuai yang diatur sebelumnya. Hingga mengatur pencahayaan dari lingkungan virtual yang dibuat.

### 2. Sound Engine

Modul ini mengatur efek suara dari lingkungan virtual.

### 3. Physics Engine

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

### 4. Input Manager

Modul ini digunakan untuk mengatur input, seperti tombol ditekan, dan tombol lepas.

### 5. 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.

### 6. 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++ (Bubsy J, 2004). Bahkan bahasa ini lebih mudah dari 2 bahasa pemrograman yang telah disebutkan sebelumnya. Unreal Script Interpreter adalah yang mengubah *script* yang dibuat oleh pengembang menjadi sesuatu yang bisa diproses oleh engine.

Sebenarnya terdapat beberapa game engine lain yang lebih bagus dari unreal engine dalam segi grafik dan visual, yaitu cryEngine atau id Tech 4 Engine. Sayangnya engine tersebut membutuhkan hardware yang lebih besar dari Unreal Engine.

## 2.4 Perangkat Lunak Modelling tiga dimensi

Perangkat lunak modelling 3D yang dimaksud disini adalah perangkat lunak untuk membuat objek tiga dimensi yang nantinya akan dimasukkan ke 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 modeling 3D, animasi, hingga rendering. Perangkat lunak ini adalah salah satu aplikasi modeling 3D berbayar.

## 2.5 Perangkat Lunak Modelling 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.

- **AutoCAD Map 3D.** Sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat peta 2D yang dapat memuat informasi bangunan secara detail seperti blueprint.
- **Microsoft Office Visio.** Sebuah tools expansion dari Microsoft yang dapat digunakan untuk membangun sebuah diagram, chart ataupun denah ruang/lingkungan dalam konsep 2D. Perangkat lunak ini mampu menghasilkan peta 2D yang kemudian di-save dalam bentuk .PNG untuk dimasukkan pada Adobe *Flash* yang berfungsi sebagai penunjuk arah 2D.

## 2.6 Perangkat Lunak Pengolah Gambar

Pada pembuatan tugas akhir ini juga dibutuhkan perangkat lunak pengolah gambar untuk membuat material dan texture 2D dari benda-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.

- **Adobe Photoshop.** Sebuah perangkat lunak keluaran dari Adobe yang merupakan aplikasi yang digunakan untuk membuat atau editing gambar dan memberikan efek didalamnya. Photoshop ini akan menjadi salah satu tool dalam proses pembuatan tekstur peta maupun obyek peta nantinya.

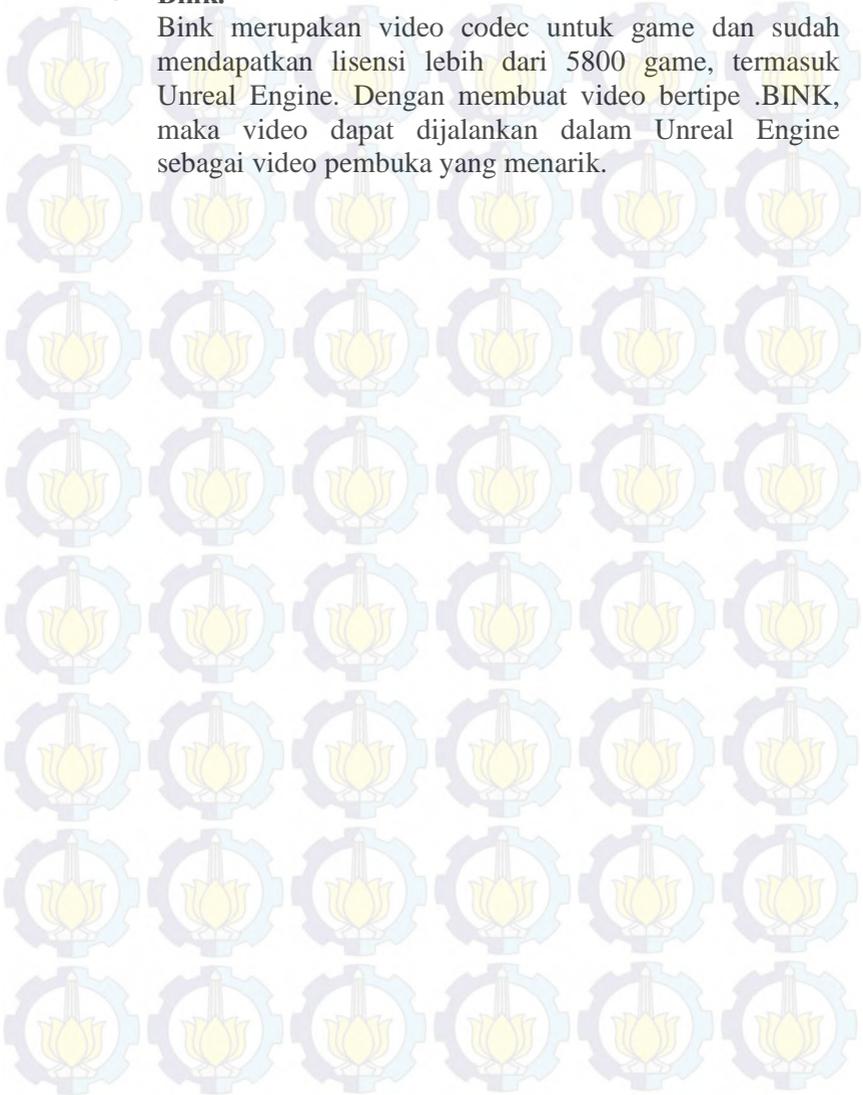
## 2.7 Perangkat Lunak Pendukung

Beberapa perangkat lunak juga digunakan untuk membuat tampilan animasi *flash*, 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 suatu input dari Unreal Engine dan sebaliknya menampilkan suatu output ke dalamnya.

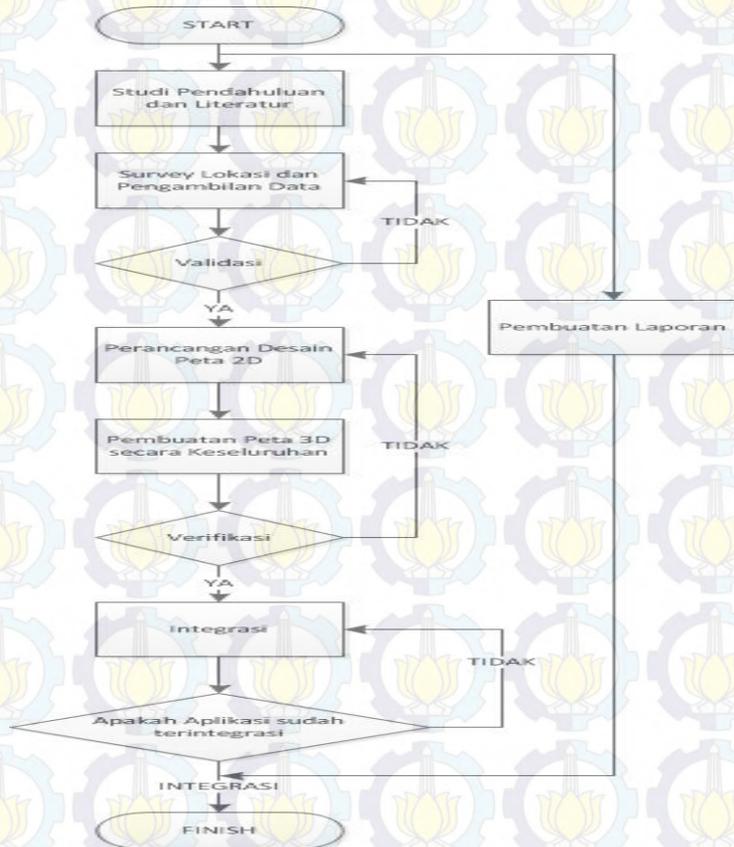
- **Bink.**

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.



## BAB III METODOLOGI

Sebelum menuju ke design dan membuat peta 3D Perpustakaan Pusat ITS. Ada beberapa langkah yang harus dilakukan terlebih dahulu untuk dapat menuju ke langkah berikutnya. Proses tersebut dapat dilihat pada



Gambar 3.1 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir

### 3.1 Studi Pendahuluan dan Literatur

Studi Pendahuluan dan Literatur yang dilakukan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah pembelajaran dan pemahaman literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang ada. Beberapa yang akan dipelajari seperti cara mengoperasikan *Unreal Engine* dan memanfaatkannya untuk membuat peta. Serta cara penggunaan perangkat lunak lainnya yang mendukung pengembangan aplikasi. Studi pendahuluan dan literatur ini tidak terbatas hanya bersumber dari buku dan jurnal, tetapi juga dari media lain seperti video tutorial ataupun sumber lain dari internet. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Bab II tentang hasil studi Pendahuluan dan Literatur.

### 3.2 Survey Lokasi dan Pengambilan Data

Pada tahap ini akan dilakukan pengambilan data dan survey pada lokasi gedung perpustakaan pusat, ini dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya seperti pada Gambar 3.2 . Pengambilan gambar melalui Internet untuk dapat menghasilkan tampak atas.



**Gambar 3. 2 Tampilan Gedung Perpustakaan Pusat ITS Dari Atas (Google Map, 2013)**

Kemudian setelah tampak atas telah didapatkan datanya, lanjut ke survey lapangan dengan menggunakan kamera untuk mendapatkan data nyata. Gambar 3.3 merupakan tampilan Gedung Perpustakaan Pusat ITS yang diambil dari posisi depan.



**Gambar 3.3 Tampilan Gedung Perpustakaan Pusat ITS dari depan**

Data yang diambil bukan hanya gedung Perpustakaan Pusat ITS saja yang akan dimasukkan ke dalam aplikasi, namun area sekitarnya yang dapat mendukung tercapainya hasil yang lebih menarik maka dapat dimasukkan seperti Gambar 3.4.



**Gambar 3.4 Tampilan Gedung Perpustakaan Pusat ITS dari Jauh.**

Pengambilan data berikutnya adalah tampak belakang dari Gedung Perpustakaan Pusat ITS. Tujuannya seperti Gambar 3.4 yaitu untuk mendukung hasil yang lebih menarik. Pada Gambar 3.5 tampak tempat parkir dan pepohonan yang dapat dimasukkan kedalam aplikasi.



**Gambar 3. 5 Tampilan Gedung Perpustakaan Pusat ITS dari belakang**

Selain obyek dan gedung, data lain yang diambil adalah data interaksi yang bisa dilakukan dengan obyek-obyek tersebut. Tujuan dilakukannya tahap ini adalah agar gedung dan obyek yang dihasilkan dapat sesuai dan akurat seperti aslinya.

- Lantai 1 :
  - Buka / tutup pintu.
  - Nyala / mati lampu.
  - Sistem penitipan tas.



**Gambar 3. 6** Penitipan tas yang akan dimasukkan kedalam interaksi

- Video profil singkat perpustakaan pusat.
- Interaksi Lift.



**Gambar 3. 7 Objek Lift yang akan dimasukkan kedalam Interaksi**

- Lantai 2 :
  - Buka / tutup pintu.
  - Sistem peminjaman ruang seminar.



**Gambar 3. 8 Ruang seminar yang akan dimasukkan kedalam Interaksi**

- Lantai 3 :
  - Buka / tutup pintu.
- Lantai 4 :
  - Buka / tutup pintu.
- Lantai 5 :
  - Buka / tutup pintu.
  - Sistem peminjaman buku.



**Gambar 3. 9 Interaksi Peminjaman buku pada ruang perpus.**

- Lantai 6 :
  - Kantor P3AI
    - Buka / tutup pintu.
  - Kantor SPMPK
    - Buka / tutup pintu.
  - Kantor Uureka TV
    - Buka / tutup pintu.
    - Video demo Eureka TV.



**Gambar 3. 10 Demo Video Eureka TV yang akan dimasukkan dalam Interaksi**

- Kantor Pusat Komputer.
  - Buka / tutup pintu.
  - Nyala / mati lampu.

Selanjutnya pengambil data *Blue Print* yang dimiliki oleh ITS Surabaya. Dapat dilihat pada lampiran E.

### **3.3 Validasi**

Kegiatan ini berupa pengecekan hasil survey yang telah didapat yang berguna untuk meyakinkan bahwa data yang telah Penulis peroleh sudah sesuai dengan kondisi nyata dari area, gedung-gedung dan juga objek yang ada di Gedung Perpustakaan pusat ITS dan Kota. Perancangan Desain Peta 2D

### **3.4 Pembuatan Peta 2D**

Pada tahap ini dimaksudkan untuk menjadi acuan pada saat pembuatan peta 3D, sehingga nantinya pada saat integrasi, dapat dengan mudah disatukan. Pembuatan rancangan dilakukan dengan membuat konsep atau sketsa peta 2D secara komputerisasi.

### **3.5 Pembuatan peta 3D secara keseluruhan**

Pada tahap ini dilakukan pembuatan peta dalam versi 3D secara keseluruhan dari Gedung Perpustakaan Pusat ITS. Semua gedung, serta obyek obyek yang ada divisualisasikan sehingga mirip seperti aslinya, serta ditambahkan interaksi interaksi yang dapat terjadi pada setiap obyek. Semua hal tersebut dilakukan menggunakan Unreal Development Kit dari Unreal Engine. Selain pembuatan peta 3D akan ditanamkan juga interaksi-interaksi yang bisa dilakukan dengan obyek yang ada. Berikut urutan pembuatan aplikasi ini antara lain adalah :

1. Menentukan batasan-batasan dari aplikasi yang akan dibuat,
2. Membuat level map Gedung Perpustakaan Pusat ITS dengan menggunakan Unreal Editor,
3. Membuat tekstur dari bangunan menggunakan Adobe Photoshop atau aplikasi sejenis lalu memasang tekstur tersebut pada peta dengan menggunakan Unreal Editor,
4. Mengumpulkan/membuat obyek 3D menggunakan Blender atau 3D Studio Max atau mencari obyek dari internet lalu memasang obyek pada peta dengan menggunakan Unreal Editor,

5. Membuat gameplay, menu dan logika game menggunakan Unreal Kismet,
6. Membuat karakter dengan menggunakan Unreal PhAT,
7. Melakukan scripting menggunakan bahasa pemrograman Unreal Script sehingga default aplikasi sesuai dengan yang penulis rencanakan,
8. Testing aplikasi,
9. Packaging aplikasi menggunakan Unreal Frontend.

### **3.6 Verifikasi**

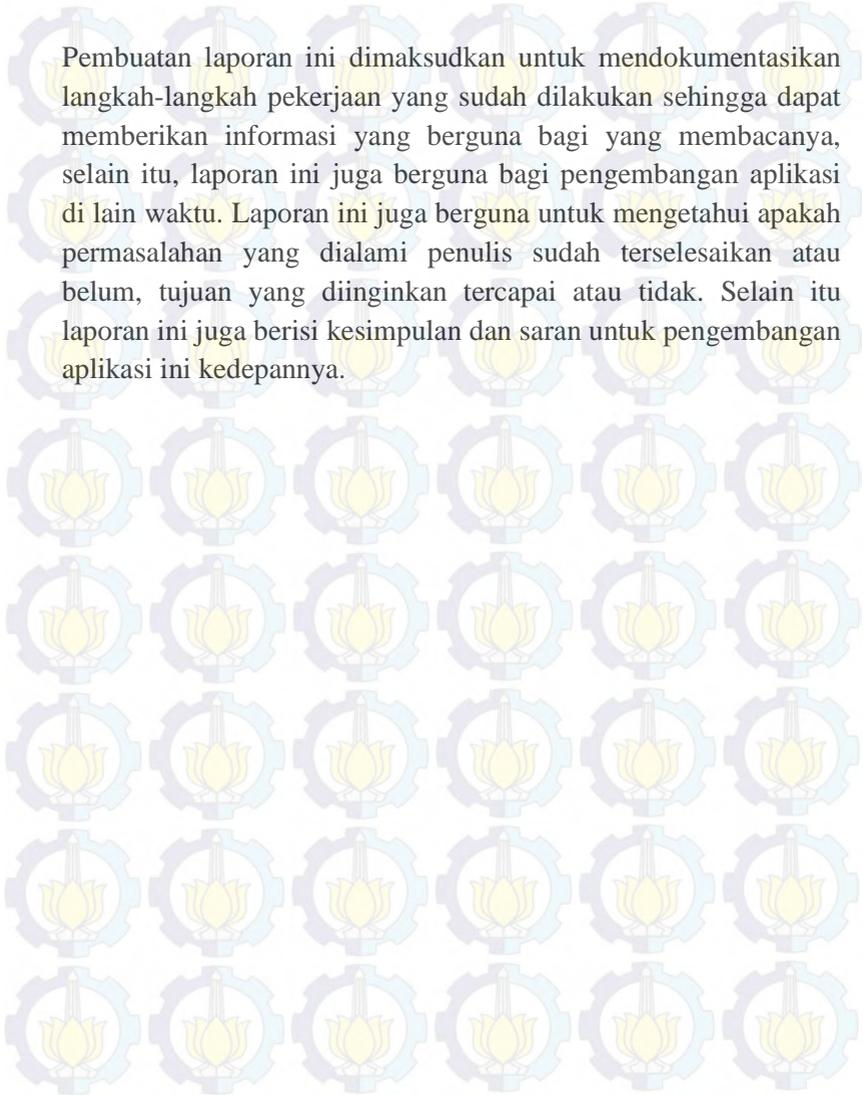
Setelah melakukan perancangan maka pada tahap ini Penulis melakukan pengecekan/pembuktian apakah semua area, gedung dan objek sudah terpenuhi dan sesuai dengan rancangan peta 2D yang telah dibuat sebagai acuan pembangunan aplikasi ini.

### **3.7 Integrasi**

Langkah berikutnya, adalah menyatukan semua peta menjadi satu. Dan terakhir melakukan packaging keseluruhan peta menjadi sebuah aplikasi. Integrasi bersifat tidak wajib dilaksanakan saat kondisi peta 3D yang lain tersebut belum dapat dikatakan sama standarnya atau belum terselesaikan

### **3.8 Pembuatan laporan**

Pembuatan laporan ini dimaksudkan untuk mendokumentasikan langkah-langkah pekerjaan yang sudah dilakukan sehingga dapat memberikan informasi yang berguna bagi yang membacanya, selain itu, laporan ini juga berguna bagi pengembangan aplikasi di lain waktu. Laporan ini juga berguna untuk mengetahui apakah permasalahan yang dialami penulis sudah terselesaikan atau belum, tujuan yang diinginkan tercapai atau tidak. Selain itu laporan ini juga berisi kesimpulan dan saran untuk pengembangan aplikasi ini kedepannya.



## **BAB IV**

### **DESAIN APLIKASI**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai desain aplikasi tugas akhir dari awal sampai akhir. 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 Tiga Dimensi (3D)
- Melihat Peta Dua Dimensi (2D)
- Interaksi dengan Objek
- Interaksi mengenai aktivitas atau informasi khusus dari lokasi

Kebutuhan non-fungsional didefinisikan seperti berikut:

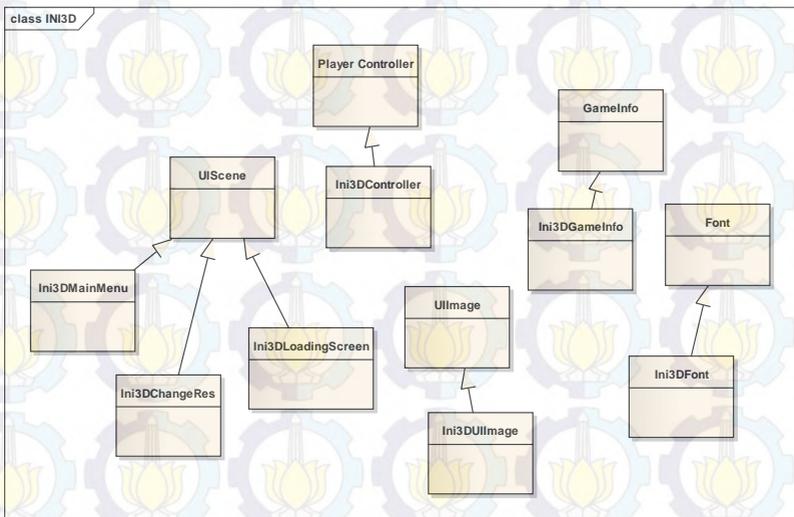
- Hardware
- Unreal Development Kit versi Februari 2012
- Aplikasi pendukung lain yang dibutuhkan.

#### **4.1 Desain Aplikasi**

Pada sub bab ini berisi tentang penjelasan tentang persiapan desain Aplikasi dari awal sampai akhir. Dimulai dengan penentuan interaksi apa yang akan di tampilkan dalam aplikasi sampai ke bab berikutnya yaitu integrasi ke semua map Perpustakaan Pusat ITS Surabaya.

### 4.1.1 Domain Model

Tahap awal, Pendefinisian domain model pada pengerjaan tugas akhir ini sangat penting, dikarenakan domain model menggambarkan obyek-obyek utama yang akan digunakan. Domain model dapat berubah seiring dengan pengembangan desain dan aplikasi, sehingga obyek-obyek yang digambarkan pada domain model akan semakin lengkap dan akurat sesuai dengan alur sistem. Domain model awal pada gambar 4.1

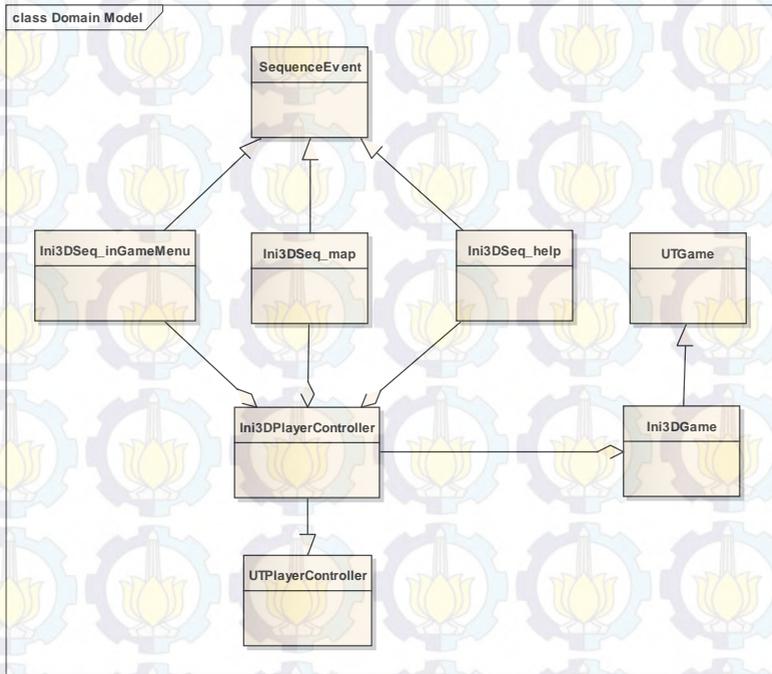


Gambar 4. 1 Domain Model Awal

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*.

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.



Gambar 4. 2 Domain model akhir

UT Player Controller adalah *class* bawaan unreal yang mengatur navigasi untuk tipe permainan UT Game. Karena terdapat beberapa navigasi tambahan, maka terdapat *class* baru dengan *parent class* UT Player Controller dengan nama Ini3D player Controller. Nantinya, *class* baru ini akan memanfaatkan *class* turunan dari sequence event di Kismet

untuk menghubungkan unreal *script* dengan unreal Kismet. Sequence event digunakan untuk membuat *object* event di Kismet. Karena terdapat 3 tombol tambahan (Level Map, help, dan in game menu.) maka terdapat 3 *class* dengan *parent class* sequence event. Tiga *Class* tersebut adalah Ini3DSeq\_Level Map, Ini3DSeq\_help, dan Ini3DSeq\_inGameMenu.

#### 4.1.2 Penentuan dan desain Interaksi

Tahap kedua, penentuan dan desain interaksi yang didapatkan dari proses survey dan disesuaikan dengan kondisi mirip dengan kondisi nyata di Perpustakaan Pusat ITS. Interaksi-interaksi tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah beserta penjelasan singkatnya.

Tabel 4.1 Tabel Interaksi

No.	Interaksi	Deskripsi
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.	Informasi ruangan	Pada setiap ruang yang memiliki interaksi terdapat penjelasan singkat dari ruangan tersebut
6.	Simulasi Sistem penitipan tas.	Simulasi ini dilakukan di lantai 1 bagi yang ingin menitipkan tasnya pada locker yang di sediakan dengan prosedur berikut : 1. Menyerahkan tanda pengenalan

		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Menerima kunci loker</li> <li>3. Menuju loker dengan nomer yang sesuai dengan kunci lalu masukkan tas yang akan dititipkan.</li> </ol>
7.	Simulasi melihat Video profil singkat perpustakaan pusat.	Simulasi dilakukan pada gedung perpustakaan pada lobby. Video ini tentang profil singkat dari seluruh kegiatan di dalam perpustakaan pusat.
8.	Simulasi Interaksi Lift	<p>Simulasi dilakukan pada seluruh lantai perpustakaan pusat dari lantai 1 sampai lantai 6, dengan urutan prosedur sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menekan tombol atas / bawah pada depan lift.</li> <li>2. Pintu terbuka, lalu masuk.</li> <li>3. Menekan tombol lantai mana yang dituju.</li> <li>4. Pintu Lift menuju lantai yang dituju.</li> <li>5. Pintu lift terbuka, lalu keluar.</li> </ol>
9.	Simulasi sistem peminjaman ruang seminar.	<p>Simulasi ini dilakukan di lantai 2 bagi yang ingin menyewa atau meminjam ruang seminar yang berada di lantai 2. Berikut prosedurnya:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menunjukkan tanda pengenalan.</li> <li>2. Mengecek tanggal atau</li> </ol>

		tempat yang bisa di sewa. 3. Mengisi form peminjaman.
10.	Simulasi Sistem peminjaman buku	Simulasi dilakukan pada lantai 3, 4, dan 5. Simulasi ini untuk melihat sistem peminjaman buku yang ada pada perpustakaan pusat. Berikut prosedurnya : 1. Mencari buku yang akan dipinjam. 2. Menuju ke frontdesk. 3. Menunjukkan buku yang akan dipinjam dan kartu perpustakaan anggota.
11.	Simulasi melihat video Demo Uureka TV.	Simulasi dilakukan pada lantai 6, tepatnya di ruangan Eureka TV. Video yang ditayangkan adalah video profil singkat dari Eureka TV.

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* CS5. Aplikasi tersebut dapat membuat file FLA yang merupakan file proyek animasi *flash* dan file SWF yang merupakan file animasi *flash*.

### 4.1.3 Penentuan dan desain Gedung

Tahap ketiga adalah penentuan dan desain Gedung. Perpustakaan pusat memiliki 6 lantai, tiap lantainya memiliki ruang atau desain yang berbeda. Disini akan dijelaskan tiap lantai dan isinya.

Tabel 4. 1 Penentuan dan Desain Gedung

NO	Lantai	Ruang	Keterangan
1	Lantai 1 (Gambar E-8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lobby dan front desk</li> <li>• Ruang baca</li> <li>• Kantin</li> <li>• Fotokopi</li> <li>• Loker penitipan</li> <li>• Ruang komputer</li> <li>• Ruang pengolahan</li> <li>• Ruang Pengadaan</li> <li>• Lift</li> </ul>	Terdapat 3 Interaksi : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nyala dan mati lampu</li> <li>• Video Profil Perpustakaan Pusat ITS.</li> <li>• Simulasi penitipant.</li> </ul>
2	Lantai 2 (Gambar E-9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruang Libry</li> <li>• Ruang Papyrus</li> <li>• Ruang Kepala perpustakaan Pusat ITS.</li> <li>• Ruang tata usaha</li> <li>• Ruang Seminar</li> <li>• Lift</li> </ul>	Terdapat 1 Interaksi : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulasi peminjaman ruang seminar</li> </ul>
3	Lantai 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sampoerna Corner</li> <li>• Ruang Referensi</li> <li>• Ruang Internet</li> <li>• Ruang Majalah</li> <li>• Ruang IDIS-ITS</li> <li>• Cafe HotSpot</li> </ul>	Terdapat macam-macam static mesh seperti Lemari buku, sofa, kursi, dan front desk.
4	Lantai 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruang Audio Visual</li> </ul>	Terdapat macam-macam static

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruang Reserve ( Penelitian tugas akhir dan ITS )</li> </ul>	mesh seperti Lemari buku, sofa, kursi, komputer dan front desk.
5	Lantai 5 (Gambar E-10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruang Perpustakaan</li> </ul>	Terdapat 1 Interaksi : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulasi peminjaman buku</li> </ul>
6	Lantai 6 (Gambar E-11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruang Eureka TV</li> <li>• Ruang SPMPK</li> <li>• Ruang P3AI</li> <li>• Ruang Server</li> </ul>	Terdapat 1 Interaksi : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Video profil Eureka TV.</li> </ul>
7	Halaman dan sekitarnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parkiran belakang Perpustakaan.</li> <li>• Lapangan bendera.</li> </ul>	Terdapat macam-macam static mesh seperti pohon, rumput, dan tanaman.

#### 4.1.4 Pemilihan Tombol Navigasi dan Kontrol

Tahap keempat, penentuan dan 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. Pada penelitian sebelumnya telah dibuat standarisasi 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 tersebut.

**Tabel 4.3 Analisa pemilihan tombol navigasi dan kontrol**

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	Mem-bungkuk	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 yang dipakai karena lebih mudah untuk ditekan.
10	Melompat	Spasi	Menggerakkan tampilan seakan aktor pengguna sedang melompat	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi

11	Ber-interaksi dengan objek peta	Enter/ Klik kiri	Menggerakkan tampilan sesuai dengan interaksi objek peta	Dipilih karena interaksi adalah hal yang paling sering digunakan dan pada game umumnya digunakan tombol mouse kiri untuk hal yang paling sering digunakan tersebut.
<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 In-Game. 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

#### **4.1.5 Use Case Diagram**

Tahap kelima yaitu Use Case Diagram, aplikasi ini memiliki use case standar berdasarkan penelitian peta tiga dimensi interaktif ITS yang sebelumnya telah dibuat. Jadi untuk desain Peta 3D Perpustakaan Pusat ITS Surabaya harus mengacu pada Use Case tersebut. Rancangan diagram dan deskripsi use case fungsional dapat dilihat pada lampiran A.

#### **4.1.6 Sequence Diagram**

Tahap keenam yaitu 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. Sequence Diagram dapat dilihat pada lampiran B.

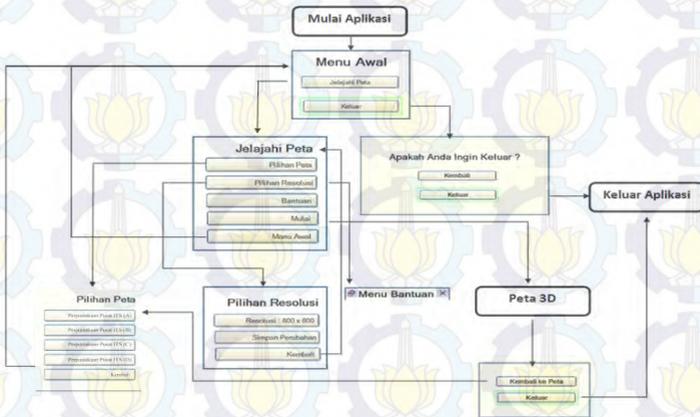
#### **4.1.7 Test Case**

Tahap ketujuh yaitu Test case. Test case dirancang untuk mengarah pada performa aplikasi agar sesuai dengan desain yang dibuat. Jadi test case akan dijalankan dengan beberapa skenario yang sesuai dengan rancangan pada diagram use case pada lampiran A. Untuk rancangan skenario dan test dapat dilihat pada lampiran D. Test case nantinya akan diuji coba berupa unit test.

### **4.2 GUI Story Board Menu Awal**

Tahap selanjutnya adalah desain pembuatan GUI. Peran GUI *Story Board* yaitu memuat tampilan dan alur bagaimana aplikasi dijalankan. GUI *Story Board* dalam aplikasi ini memuat beberapa tampilan static dan tampilan peta tiga dimensi.

### 1.2.1 GUI Story Board Menu Awal



Gambar 4. 3 GUI Story Board Menu Awal

### 1.2.2 Tampilan Menu Awal



**Gambar 4. 4 Tampilan Menu Awal**

### 4.2.3 Tampilan Menu Menjelajahi Peta



**Gambar 4. 5 Tampilan Menu Menjelajahi Peta**

#### 4.2.4 Tampilan Menu Resolusi



Gambar 4. 6 Tampilan Menu Resolusi

## BAB V

### IMPLEMENTASI DAN UJI COBA SISTEM

#### 5.1 Lingkungan Implementasi

Aplikasi ini diimplementasikan pada beberapa komputer desktop. Spesifikasi sistem operasi dan perangkat keras yang digunakan dalam pengimplementasiannya dapat dilihat pada tabel 5.1.

**Tabel 5.1 Spesifikasi Komputer Desktop A**

Spesifikasi
Prosesor: Intel(R) Core(TM) i7 CPU @2.80GHz 2.80GHz
Memori: 12288 MB RAM
VGA: NVIDIA GeForce GTX 670 2048 MBe
Sistem Operasi: Windows 7 Home Premium 64-bit
DirectX 11

Perangkat lunak utama yang digunakan adalah *Unreal Development Kit* (UDK) dan perangkat lunak pendukungnya antara lain *Autodesk 3ds Max*, *Adobe Flash*, *Anyvideo*, *Adobe Photoshop* dan *Camtasia*. 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 64bit (Februari'12)
3D Editor	Autodesk 3ds Max 2013
Animation Editor	Adobe <i>Flash</i> CS5
Sound Editor	Anyvideo
Texture Editor	Adobe Photoshop CS5
Video Editor	Camtasia

## 5.2 Peta Dua Dimensi

Area Perpustakaan pusat ITS lantai 1 sampai lantai 6 dapat dilihat pada lampiran C.

### 5.3 Pembuatan Aplikasi

Pada sub bab ini berisi tentang deskripsi pembuatan aplikasi berupa pembuatan *Level Map*, pembuatan objek, peletakan objek, penambahan interaksi, pencahayaan, dan penambahan suara.

#### 5.3.1 Pembuatan Level Map

Pertama yang dilakukan dalam proses pembuatan aplikasi adalah dengan dimulainya pembuatan *level map*. *Level map* dibuat berdasarkan proses survey yang berupa data blueprint dari gedung perpustakaan ITS dan juga foto.

Pembuatan *level map* ini mencakup pembuatan geometri dan pemberian material pada geometri yang telah dibuat.

#### 5.3.2 Pembuatan Constructive Solid Geometry

Proses pembuatan Constructive Solid Geometry (CSG) adalah hal pertama yang harus dilakukan pada pembuatan *Level Map*. CSG pada UDK berfungsi untuk pembentukan model tiga dimensi dari peta, yang mencakup wilayah bangunan dan semua permukaan bangunan peta, seperti tangga, tembok, atap, permukaan tanah/dasar gedung dan beberapa bagian dari peta yang menggunakan.

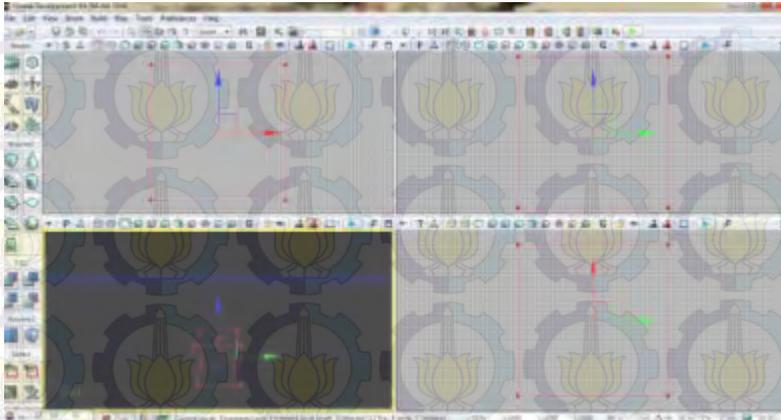
CSG dalam UDK (*Unreal engine*) terdapat 2 mode utama ketika membuat sebuah *Level Map* baru, yaitu subtract, dan additive. Terdapat 2 mode yang biasanya digunakan dalam membuat CSG

dalam UDK Editor yaitu additive dan subtract. Untuk membuat CSG tiga dimensi kita dapat menggunakan additive dan untuk memotong atau menghilangkan bagian geometri tersebut kita dapat menggunakan subtract. Dalam membangun CSG *Level Map*, dalam UDK dikenal dengan istilah *brushes*. *Brushes* ini memiliki banyak bentuk seperti *cube*, *cone*, *curved staircase*, *cylinder*, *linear staircase*, *sheet*, *spiral staircase*, *tetrahedron* dan *cards*.

CSG dalam UDK memiliki satuan, yaitu dalam bentuk satu satuan *unreal*. Dalam standardisasi, 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:

#### 4 Menentukan brushes yang akan digunakan

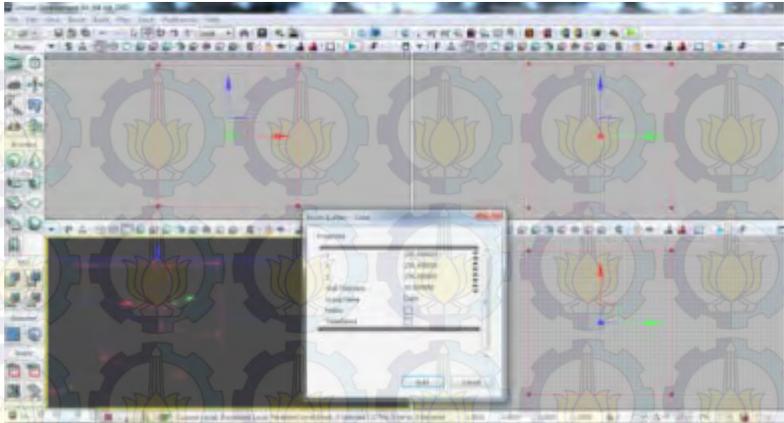
Dalam menentukan brushes, pertama kali dipertimbangkan bentuk permukaan *Level Map* yang akan dibuat dengan red builder brushes dalam UDK. Seperti bentuk tembok yang akan dibuat dalam bentuk *cube* seperti pada gambar 5.1.



**Gambar 5.1 Builder Brush Cube**

##### 5 Menentukan ukuran brushes

Untuk menentukan ukuran brush yang sesuai dengan ukuran *Level Map* berdasarkan hasil survey dan desain dari peta 2D yaitu dengan cara menghitung berdasarkan skala yang sudah distandarisasi. Menentukan ukuran brushes dilakukan dengan cara mengganti properti red builder brushes, seperti pada gambar 5.2.



**Gambar 5.2 Properti Red Builder Brushes**

## 6 Menentukan jenis brushes

Cara menentukan jenis *brushes* yaitu dengan melihat fungsi dari 3 jenis *brushes* yang ada dalam CSG :

- CSG add

CSG add adalah brush yang memiliki permukaan yang padat tanpa ada rongga sedikitpun di dalam maupun luarnya. CSG *add* ini digunakan dalam pembentukan permukaan dan juga tembok dari *level map*.

- CSG subtract

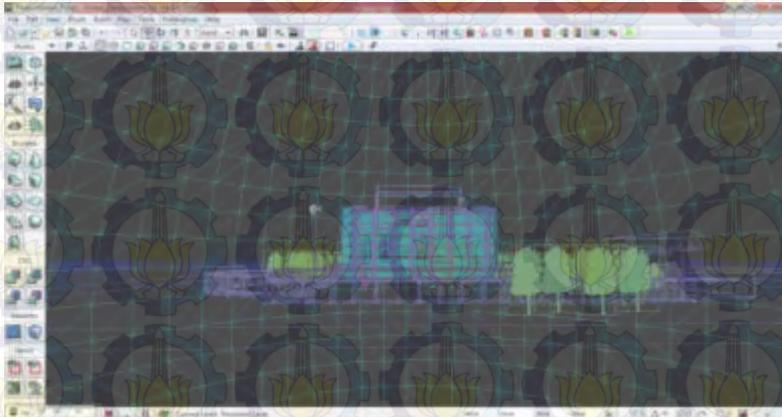
CSG subtract adalah brush yang digunakan untuk membuat rongga/lubang dari brush add, yang fungsinya untuk memberi celah pada dinding untuk membuat jendela dan pintu.

- Special brush

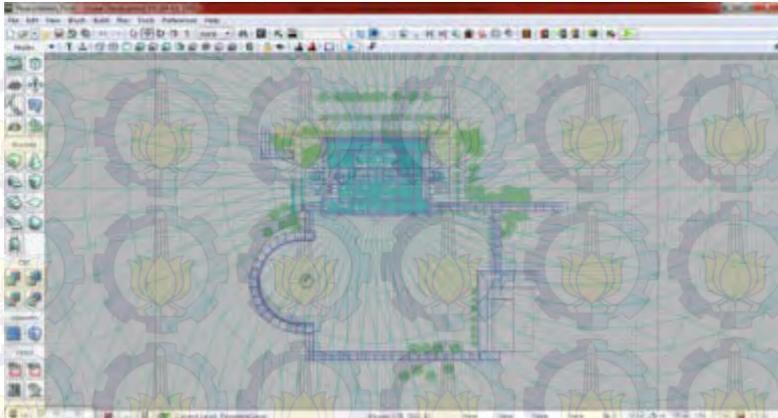
Selain CSG add dan CSG *subtract*, terdapat *Special brush* seperti *Lightmass Volume* dan *Trigger Volume*.

## 7 Geometry Build

Cara 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 di-set ke dalam mode perspektif dan wireframe, seperti yang terlihat pada gambar 5.3 dan gambar 5.4.



Gambar 5.3 Mode Wireframe Viewport Perspective Unreal Editor



**Gambar 5.4** Mode Wireframe Viewport Top Unreal Editor

### **5.3.2.1 Pemberian Material**

Setelah kerangka gedung *Perpustakaan Pusat* jadi yang sebelumnya telah dibuat dengan brushes, maka selanjutnya adalah pembuatan tekstur dan material. Tekstur adalah bagian dari material, jadi nantinya tekstur dimasukkan ke dalam material agar bisa menempel pada brushes. Hasil jadi tekstur dan material akan disimpan ke dalam *package* UDK, jadi sebelumnya *package* harus ada. File *package* akan disimpan dalam format \*.upk dan direktori *package* sendiri yaitu pada UDK\UDKGame\Content.

Tekstur berasal dari file image yang berformat \*.png, kemudian di-*import* ke dalam *package* UDK. Agar hasil *import* berhasil sempurna, maka sebelumnya tekstur harus berukuran kelipatan kuadrat 2 yaitu seperti 64x64 pixel, 512x512 pixel, dan seterusnya.

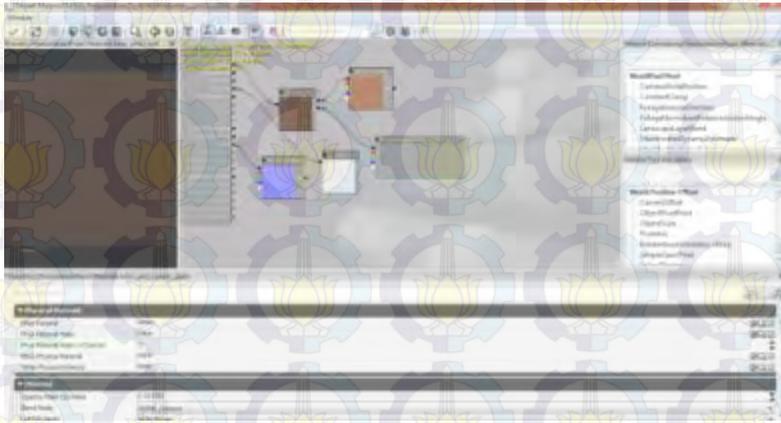
Tekstur yang dapat dipakai dalam material, dalam Unreal Material Editor terdapat di dalam *channel texture sample*. Tekstur ini digabungkan dalam channel diffuse dan normal untuk texture sample normal yang di-*generate* dari gambar normal. Gambar 5.5 merupakan contoh tekstur yang telah di-*import* ke dalam *package*.



**Gambar 5.5** Contoh Material pada Content browser

Tekstur yang di-*import* ini dapat diatur kembali untuk warna dan koordinat dengan cara menambahkan channel multiply dan texture coordinate. Untuk membuat Material dasar atau material sederhana, material yang melibatkan hanya satu channel yaitu texture sample yang dihubungkan ke channel *diffuse material*. Gambar 5.6 adalah contoh dari pengaturan dan penggunaan dari Unreal Material Editor. Untuk membuat material yang lebih kompleks, seperti material yang memiliki pantulan cahaya atau merubah warna dari material tersebut dapat dibuat dengan

menggunakan multiple channel yang ada dalam Unreal Material Editor.



Gambar 5.6 Penggunaan Unreal Material Editor untuk Material Kayu

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*. Pemasangan material pada masing-masing *brush* ditunjukkan pada gambar 5.7.

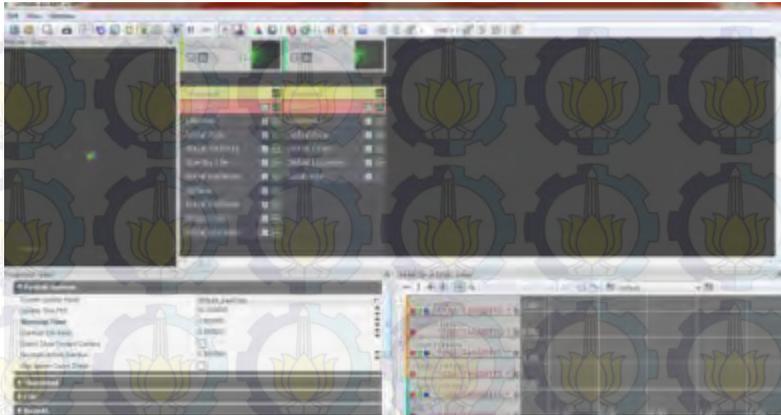


Gambar 5.7 Hasil Pemasangan Material

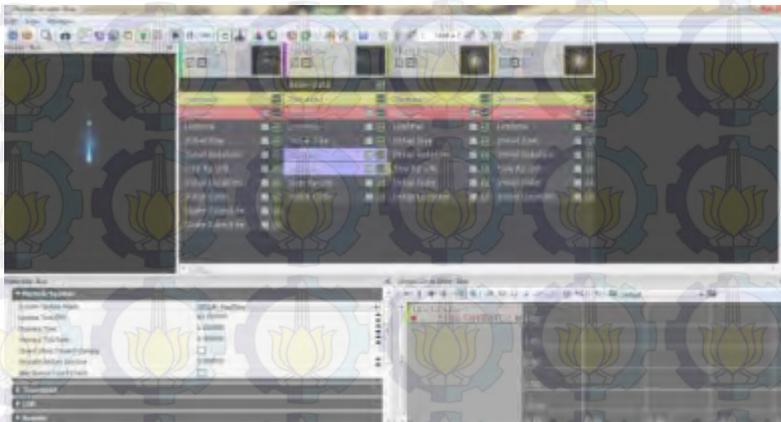
### 5.3.2.2 Pemberian Tanda Interaksi

Ketiga, pemberian tanda pada interaksi sangat penting. Nantinya untuk pengguna agar dapat mengetahui posisi interaksi pada *level map*. Maka pada setiap tempat yang memiliki interaksi diberi tanda dengan menggunakan *Particle System*.

Particle system ini dibuat menggunakan *Unreal Cascade Particle system* yang dibuat ada dua buah yaitu untuk penanda interaksi informasi ruangan dan penanda interaksi objek. Gambar 5.8 menunjukkan penanda interaksi lampu dan gambar 5.9 menunjukkan penanda interaksi objek.



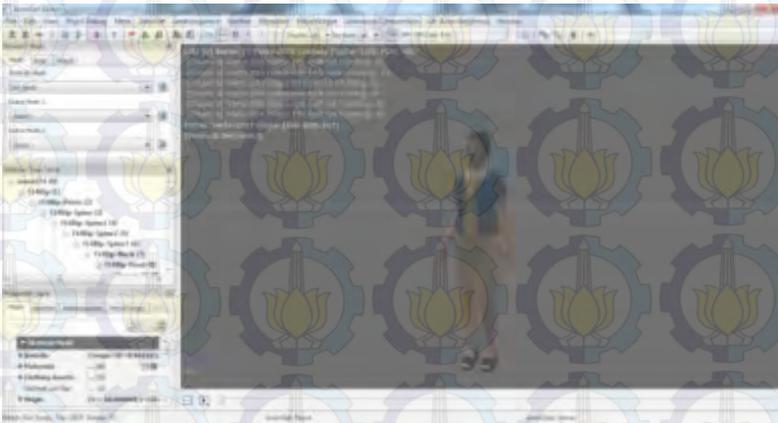
Gambar 5.8 Particle System untuk Interaksi Lampu



Gambar 5.9 Particle System untuk Interaksi Objek

### 5.3.2.3 Penentuan Karakter Aktor

Unreal AnimSet merupakan salah satu bagian dari Unreal Engine yang digunakan untuk menentukan aktor yang akan digunakan di dalam *Level Map* kita. 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 kulit, baju, dan lainnya. Karakter yang digunakan adalah seorang karakter wanita seperti yang dapat dilihat pada gambar 5.10.



Gambar 5.10 Aktor Wanita pada SkeletalMesh

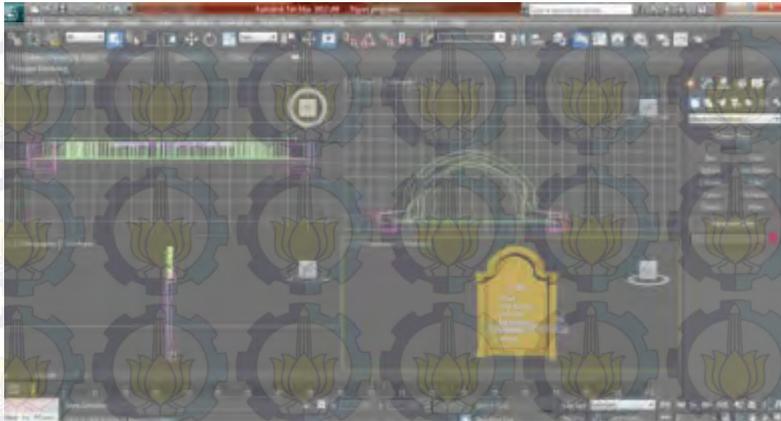
### 5.3.3 Pembuatan dan *Import* Objek 3D

Tahap pembuatan dan *import* objek pada *Level Map* dimulai dari pembuatan objek 3D, selanjutnya peng-*import*-an objek 3D ke dalam UDK.

#### 5.3.3.1 Pembuatan Objek 3D

Pembuatan Objek 3D dalam pembuatan *level map* ini semua menggunakan aplikasi Autodesk 3ds Max. Desain Object 3D semua diambil dari survey di lokasi.

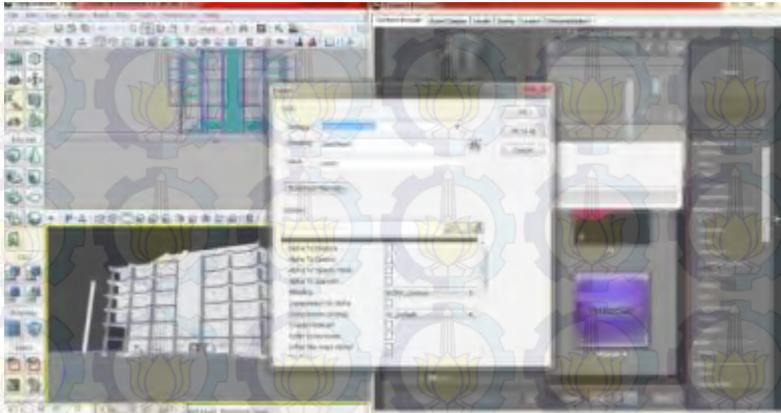
Pembuatan Objek 3D dalam pembuatan *level map* ini semua menggunakan aplikasi Autodesk 3ds Max. Dalam Autodesk 3ds Max terdapat 4 tampilan perspektif yang berbeda, dari 4 tampilan perspektif itu ialah fungsinya untuk mempermudah kita dalam pengaturan terhadap suatu objek, yaitu dari atas, samping kanan, depan, dan perspective. Selain dari 4 tampilan perspektif itu ada tampilan lainnya, tetapi 4 tampilan perspektif ini adalah tampilan standard dari awal membuka Autodesk 3Ds Max. Selain itu suatu objek tiga dimensi memiliki posisi x, y dan z. Tampilan perspektif dan hasil dari Autodesk 3Ds Max dapat dilihat pada gambar 5.11.



Gambar 5.11 . Tampilan standard 4 Perspektif Autodesk 3Ds Max

### 5.3.3.2 Import Objek 3D

*Import* Objek 3D ke dalam *Unreal Editor* dilakukan setelah selesai melakukan pembuatan Objek 3D. Setelah objek 3D dibuat menggunakan Autodesk 3Ds Max, maka objek export dalam format \*.fbx, hal ini dilakukan agar objek 3D bisa di-*import* ke dalam UDK. Objek yang kita buat dapat diatur material-nya, collision-nya, maupun LOD-nya pada *content browser*. Harus dipastikan saat meng-*import* objek, tipe yang dipilih *Staticmesh*. Didalam *content browser*, agar objek yang sudah di-*import* tersusun rapi, maka dibuatkan sebuah *package* baru, dan atau group untuk objek tersebut. Gambar 5.12 menunjukkan *setting import* ke dalam Unreal Editor.

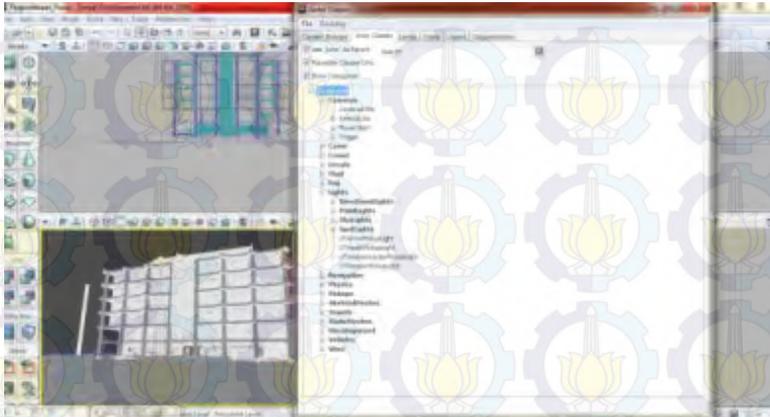


Gambar 5.12 Setting Import Objek 3D UDK

#### 5.3.4 Pengaturan Pencahayaan

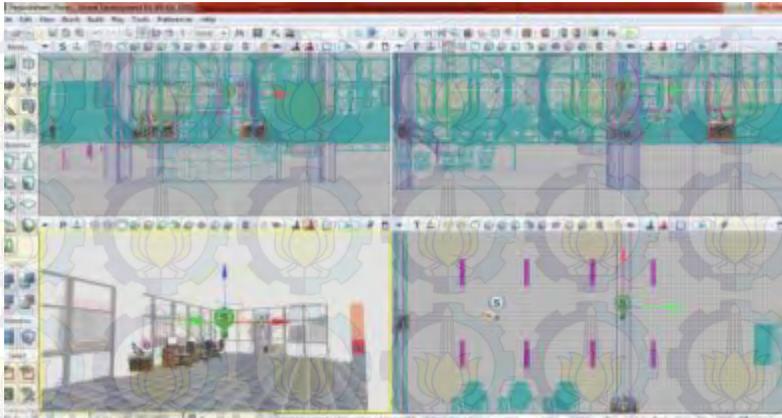
Selanjutnya adalah pengaturan cahaya untuk membuat objek 3D terlihat nyata seperti asli, sehingga efek bayangan dan warna pada objek 3D akan terlihat lebih jelas dan detail.

Pengaturan cahaya di UDK dilakukan melalui beberapa kelas aktor light (cahaya). Seperti pada gambar 5.13 terdapat beberapa jenis kelas aktor light yang ada, yaitu *DirectionalLight*, *PointLight*, *SkyLight*, dan *SpotLight*.



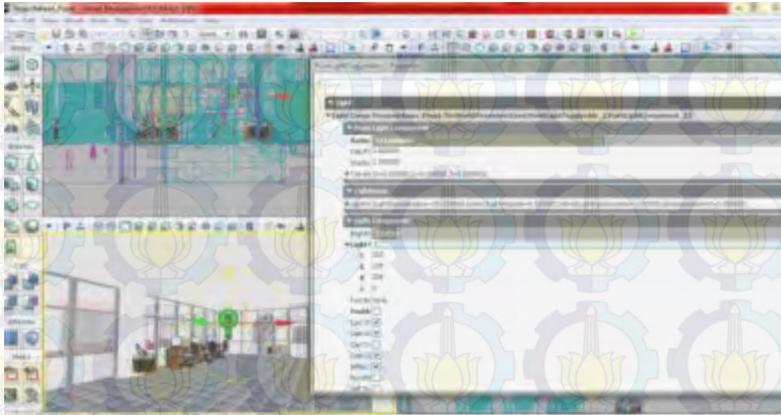
Gambar 5.13 Macam-macam Aktor Light pada Unreal Editor

Masing-masing aktor light dapat dikonfigurasi sesuai dengan kebutuhan, seperti *brightness*, light color, dan radius. Berdasarkan pada keadaan yang sebenarnya, dalam aplikasi ini hanya menggunakan *DominantDirectionalLight* dan *Point Light*. *DominantDirectionalLight* merupakan aktor light yang memiliki cahaya yang lurus untuk menerangi bagian peta tertentu dan memiliki efek pencahayaan yang mirip dengan matahari sehingga *DominantDirectionalLight* dipilih untuk merepresentasikan efek cahaya lampu, contoh penggunaannya pada peta gedung perpustakaan pusat ITS dapat dilihat pada gambar 5.14.



**Gambar 5.14** Penggunaan *DominantDirectionalLight* pada peta gedung Perpustakaan pusat ITS

Konfigurasi dari aktor *DominantDirectionalLight* agar terlihat lebih nyata dengan penyesuaian warna dan tingkat *brightness* dapat dilihat pada gambar 5.15.



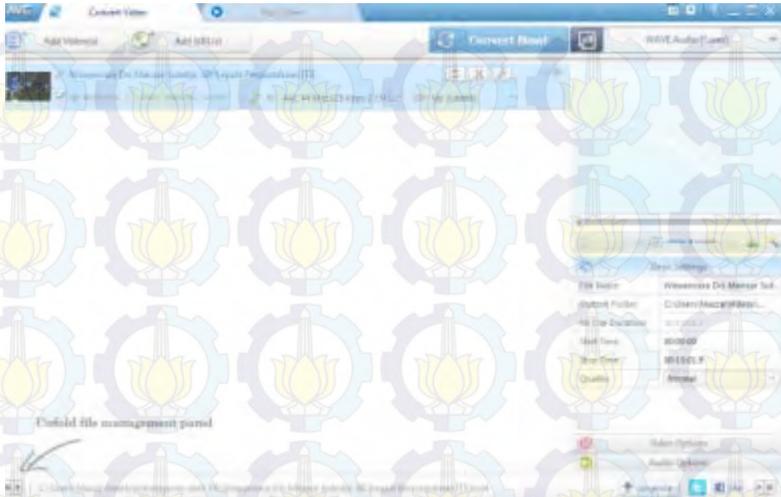
Gambar 5.15 | Konfigurasi DominantDirectionalLight

### 5.3.5 Penambahan Suara

Tahap penambahan suara pada *Level Map* dimulai dari meng-*convert* suara menggunakan Anyvideo converter, selanjutnya meng-*import* suara ke dalam UDK.

#### 5.3.5.1 Convert Suara

AnyVideoConverter berfungsi sebagai aplikasi *convert* suara, dikarenakan awal dari suara yang didapat itu formatnya \*.mp4 dan akan diubah menjadi \*.wav, agar bisa dimasukkan ke dalam UDK. Pada gambar 5.16 menunjukkan aplikasi Anyvideo pada saat melakukan *convert* suara.



**Gambar 5.16** Melakukan Convert Suara Menggunakan Anyvideo

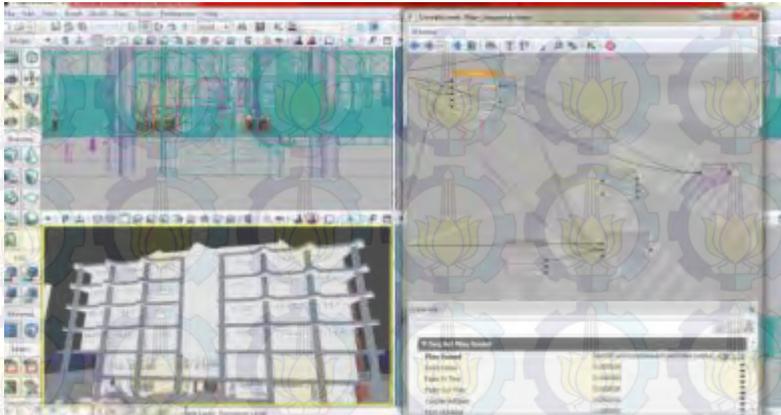
### **5.3.5.2 Import Suara**

Selanjutnya hasil dari aplikasi Anyvideo yang berupa file \*.wav itu kemudian di-*import* ke dalam *content browser* UDK. File hasil *import* tersebut berubah menjadi SoundNodeWave. Contoh file SoundNodeWave yang sudah berhasil di-*import*. Supaya dapat digunakan untuk dimasukkan ke dalam Unreal Kismet atau Unreal Matinee, maka dibutuhkan SoundCue. SoundCue merupakan gabungan dari SoundNodeWave. Contoh file SoundNodeWave dan SoundCue dapat dilihat pada gambar 5.17.



**Gambar 5.17** File SoundNodeWave dan SoundCue

SoundCue yang dibuat pada UnrealKismet dan UnrealMatinee digunakan untuk memberikan efek suara pada saat tertentu. Contoh SoundCue pada UnrealKismet pada salah satu interaksi yaitu interaksi video dapat dilihat pada gambar 5.18.



Gambar 5.18 SoundCue pada UnrealKismet

### 5.3.6 Pembuatan Interaksi

Pembuatan interaksi dalam UDK diatur dalam UnrealKismet yang didalamnya terdapat matinee untuk membuat gerakan-gerakan dari objek 3D dalam map, selain itu interaksi dapat juga berupa tampilan animasi *flash*. Tampilan Matinee atau gabungan antara keduanya dimana interaksi tersebut dilengkapi dengan *flash* untuk membuat tampilan informasi dari ruangan atau objek 3D yang ada di dalam map. Namun, interaksi banyak didominasi oleh tampilan animasi *flash*. Interaksi dibedakan menjadi tiga kategori utama yaitu interaksi layar informasi, interaksi informasi objek dan interaksi peta 2D.

### 5.3.6.1 Interaksi

Terdapat beberapa interaksi yang harus ada pada setiap peta tiga dimensi interaktif yang dibuat. Interaksi-interaksi tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah

Tabel 5. 3 Tabel Interaksi

No.	Interaksi	Deskripsi
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.	Informasi ruangan	Pada setiap ruang yang memiliki interaksi terdapat penjelasan singkat dari ruangan tersebut
6.	Simulasi Sistem penitipan tas.	Simulasi ini dilakukan di lantai 1 bagi yang ingin menitipkan tasnya pada locker yang di sediakan dengan prosedur berikut : 1. Menyerahkan tanda pengenal 2. Menerima kunci loker 3. Menuju loker dengan nomer yang sesuai dengan kunci lalu masukkan tas yang akan dititipkan.
7.	Simulasi melihat Video profil singkat perpustakaan pusat.	Simulasi dilakukan pada gedung perpustakaan pada lobby. Video ini tentang profil singkat dari seluruh kegiatan di dalam

		perpusatakaan pusat.
8.	Simulasi Interaksi Lift	<p>Simulasi dilakukan pada seluruh lantai perpustakaan pusat dari lantai 1 sampai lantai 6, dengan urutan prosedur sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menekan tombol atas / bawah pada depan lift.</li> <li>2. Pintu terbuka, lalu masuk.</li> <li>3. Menekan tombol lantai mana yang dituju.</li> <li>4. Pintu Lift menuju lantai yang dituju.</li> <li>5. Pintu lift terbuka, lalu keluar.</li> </ol>
9.	Simulasi sistem peminjaman ruang seminar.	<p>Simulasi ini dilakukan di lantai 2 bagi yang ingin menyewa atau meminjam ruang seminar yang berada di lantai 2. Berikut prosedurnya:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menunjukkan tanda pengenal.</li> <li>2. Mengecek tanggal atau tempat yang bisa di sewa.</li> <li>3. Mengisi form peminjaman.</li> </ol>
10.	Simulasi Sistem peminjaman buku	<p>Simulasi dilakukan pada lantai 3, 4, dan 5. Simulasi ini untuk melihat sistem peminjaman buku yang ada pada perpustakaan pusat. Berikut prosedurnya :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mencari buku yang akan dipinjam.</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Menuju ke frontdesk.</li> <li>3. Menunjukkan buku yang akan dipinjam dan kartu perpustakaan anggota.</li> </ol>
11.	Simulasi melihat video Demo Uureka TV.	Simulasi dilakukan pada lantai 6, tepatnya di ruangan Eureka TV. Video yang ditayangkan adalah video profil singkat dari Eureka TV.

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 CS5*. Aplikasi tersebut dapat membuat file FLA yang merupakan file proyek animasi *flash* dan file SWF yang merupakan file animasi *flash*.

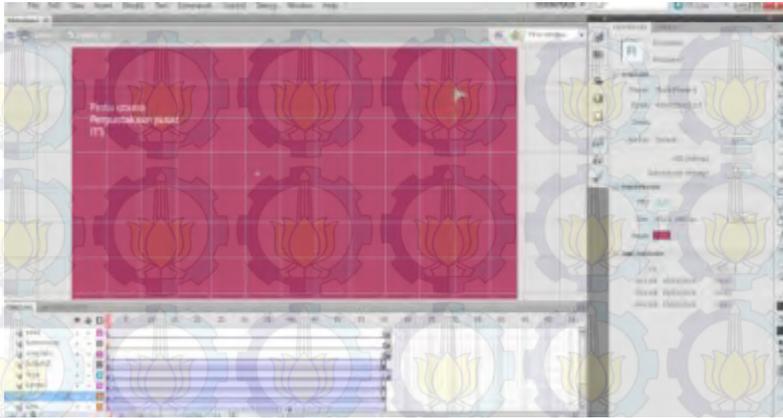
### **5.3.6.2 Layar Informasi**

Layar informasi yang dimaksud disini adalah sebuah interaksi menggunakan animasi *flash*, dimana yang memuat informasi suatu tempat dalam map. Layar informasi muncul setiap aktor melewati tempat-tempat penting yang perlu diketahui oleh pengguna, contohnya aula ruang seminar, atau kantor. Tempat-tempat penting ini juga dapat dilihat oleh pengguna melalui Menu Peta Dua Dimensi. Layar informasi akan menghilang dengan sendiri setiap aktor memasuki tempat tersebut atau menjauh dari tempat tersebut.



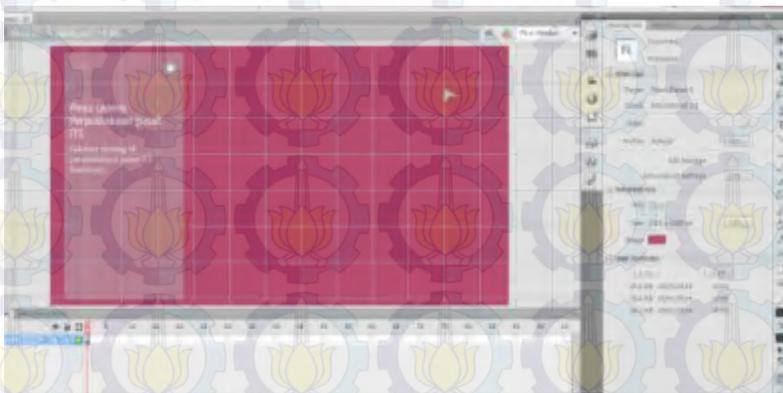
**Gambar 5.19 Animasi Flash Layar Informasi**

Informasi mengenai tempat tersebut akan muncul di samping kiri layar Peta 3D yang sedang aktif. Animasi yang dibawa adalah transisi transparansi atau beningnya gambar grafik. Gambar 5.19 menunjukkan bagaimana layar informasi diletakkan berdasarkan layar yang sedang aktif, sedangkan animasi transisi ditunjukkan pada gambar 5.20.



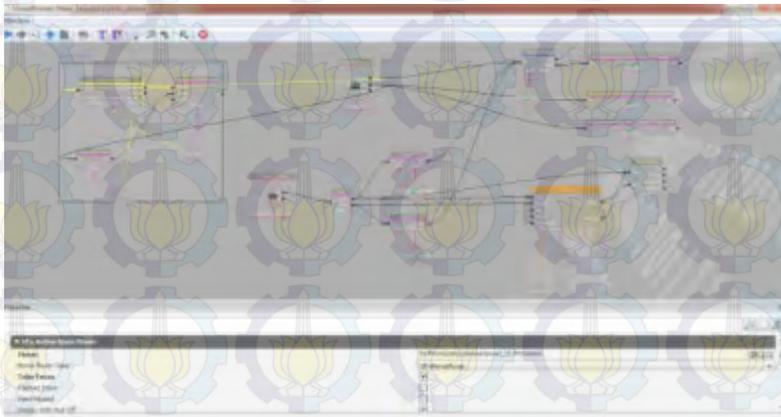
**Gambar 5.20** Alur Animasi Flash Pintu Utama

Terdapat *ActionScript* yang dijalankan pada layer *action frame*. *ActionScript* tersebut menghentikan jalannya animasi *flash* ketika animasi transisi transparansi telah dilakukan.



**Gambar 5.21** *ActionScript* pada Animasi Flash Layar Informasi

Potongan kode *ActionScript* tersebut dapat dilihat pada gambar 5.21. Sedangkan Kismet-nya pada Unreal Editor dapat dilihat pada gambar 5.22.



Gambar 5.22 Kismet Interaksi Pintu utama

### 5.3.6.3 Peta Dua Dimensi

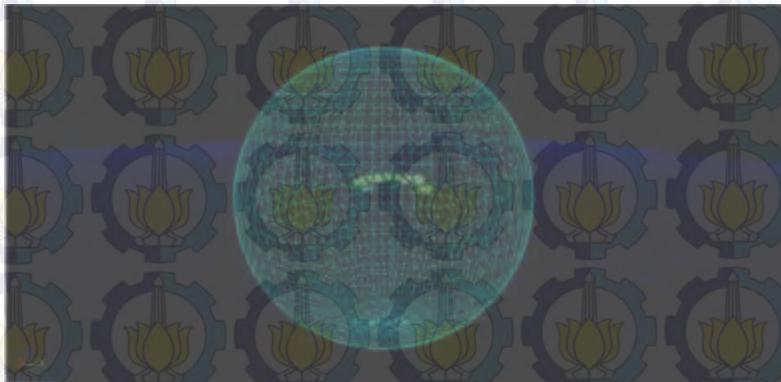
Menu peta dua dimensi menampilkan peta 2D yang sesuai dengan peta 3D, berguna untuk memberikan informasi lokasi-lokasi penting dari peta dan juga posisi dari aktor. Tampilan menu peta dua dimensi berupa animasi *flash* yang mempunyai tiga fungsi yaitu mengetahui posisi aktor, teleportasi ke suatu tempat dan menunjukkan arah menuju suatu tempat.

Lokasi-lokasi penting diberi simbol khusus agar pengguna langsung dapat mengakses tempat tersebut. Akses yang diberikan adalah aktor dapat langsung memasuki atau menempati lokasi tersebut dengan fungsi teleportasi, aktor dapat menuju tempat

dengan bantuan penunjuk arah, selain itu aktor juga dapat memilih peta 2D bangunan lantai. Dalam menu tersebut juga terdapat legenda yang menunjukkan keterangan simbol-simbol dalam peta 2D sehingga pengguna dapat mengetahui maksud simbol yang ada pada menu peta dua dimensi.

#### **5.3.6.4 Pergantian Siang dan Malam**

Pergantian siang dan malam bertujuan agar pengguna mendapatkan gambaran yang lebih realistis dan sesuai dengan keadaan nyata pada peta 3D. Tahap awal pembuatan simulasi pergantian siang dan malam adalah pemberian *static mesh* langit. *Static mesh* ini berbentuk kubah setengah bola yang digunakan sebagai latar belakang langit yang mengelilingi keseluruhan peta dan dapat dilihat pada gambar 5.23.



**Gambar 5.23** Static mesh Langit pada Mode Wireframe

Selain menggunakan *static mesh* langit, digunakan juga 3 aktor berfungsi pada fungsinya masing-masing yaitu pertama aktor *Dynamic Directional Light* yang berfungsi menampilkan cahaya

dominan seperti matahari atau bulan dan bergerak secara dinamis mengikuti pengaturan Matinee, kedua aktor *Fog* yang berfungsi menambahkan kabut pada langit agar lebih terlihat realistis, dan terakhir aktor *MaterialInstance* yang berfungsi mengubah warna langit saat pergantian siang ke malam.

Standar yang digunakan dalam simulasi pergantian siang dan malam ini menggunakan standar INI3D dan rumus *playrate* yang digunakan:

$$\text{Playrate} = \frac{\text{Lama siklus yang diinginkan}}{\text{Durasi matinee}} \quad (3) \quad (\text{Tim INI3D, 2012})$$

Keterangan rumus (3):

Lama siklus yang diinginkan = 24 menit

Durasi matinee = 5 detik

Hasil dari perhitungan *playrate* menampilkan matinee yang mengatur proses diatas yang dapat dilihat pada gambar 5.24 dan hasil di dalam 3D dapat dilihat pada gambar 5.25.



**Gambar 5.24** Matinee Simulasi Pergantian Siang dan Malam



**Gambar 5.25** Simulasi Pergantian Siang dan Malam

### 5.3.6.5 Informasi Objek

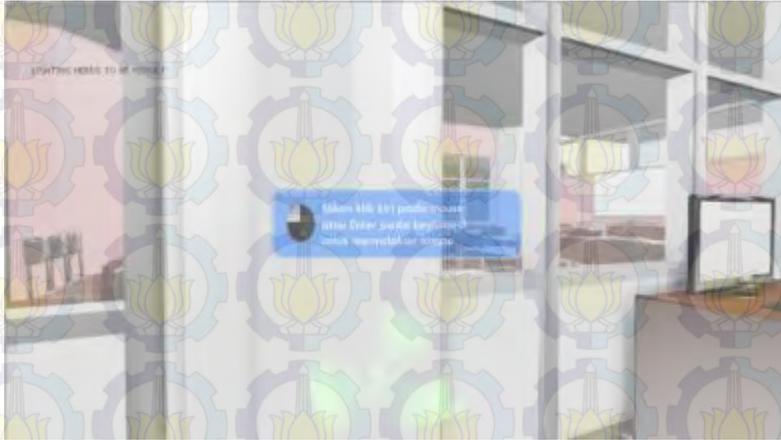
Informasi objek merupakan interaksi yang menggunakan animasi *flash* dan matinee yang menampilkan informasi dari sebuah objek 3D, contohnya informasi membuka pintu, menutup pintu menyalakan lampu atau simulasi kegiatan pada perpustakaan.

Beberapa interaksi merupakan satu kesatuan interaksi seperti misalnya membuka dan menutup pintu. Kedua interaksi tersebut memerlukan dua tampilan animasi *flash* yang berbeda, namun menggunakan objek pintu *Staticmesh* yang sama dengan tipe objek InterpActor di *Level Map*.

Untuk membuat Kismet yang dapat mengatur lampu bisa menyala atau padam, prosesnya adalah sebagai berikut. Kondisi awal adalah *static mesh* lampu mati, kemudian ketika aktor / pengguna berada di daerah jangkauan Trigger saklar lampu, maka akan muncul tampilan informasi animasi *flash*. Animasi *flash* tersebut memuat informasi bahwa pengguna dapat berinteraksi dengan saklar tersebut dan akan memberikan efek lampu menyala. Kemudian ketika aktor berinteraksi dengan saklar lampu, maka lampu yang merupakan *Staticmesh* dengan tipe objek InterpActor di *Level Map* akan diganti materialnya secara sendirinya menjadi material menyala. Pencahayaan menggunakan *ToggleableLight* yang berhubungan dengan lampu tersebut pun akan diaktifkan.

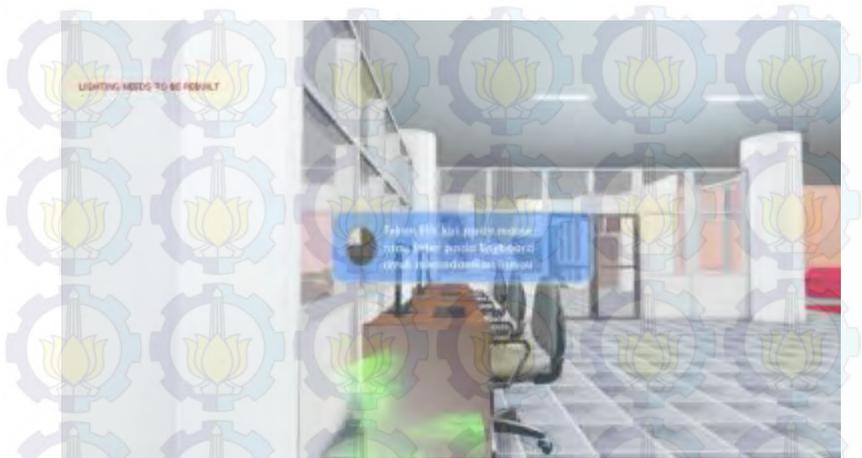
Dua animasi *flash* yang dibutuhkan untuk interaksi informasi objek menyalakan lampu dan mematikan lampu sebagian besar adalah sama, yang berbeda hanya pada tulisan informasi yang ditampilkan pada pengguna. Teks yang ditampilkan untuk interaksi informasi objek menyalakan lampu adalah “Tekan klik

kiri pada mouse atau Enter pada keyboard untuk menyalakan lampu.” seperti pada gambar 5.26.



**Gambar 5.26 Animasi Flash Menyalakan Lampu**

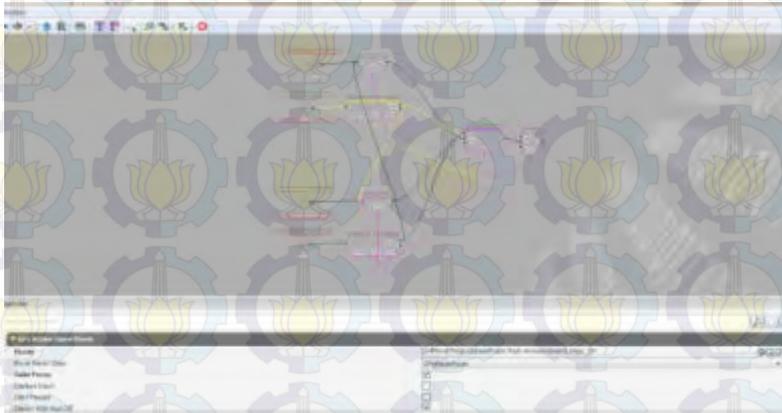
Sedangkan untuk memadamkan lampu yaitu “Tekan klik kiri pada mouse atau Enter pada keyboard untuk mematikan lampu.” seperti gambar 5.27.



**Gambar 5.27** Animasi Flash Mematikan Lampu

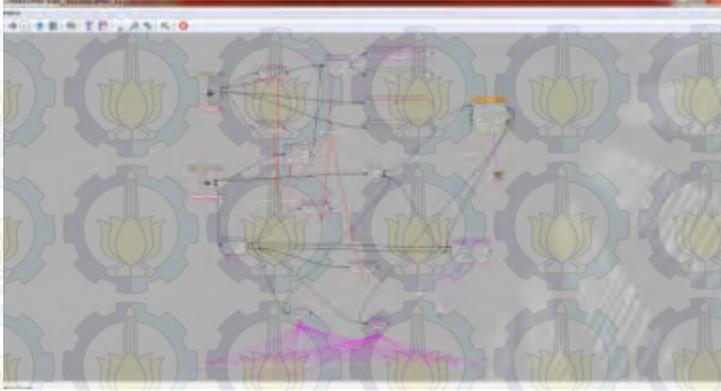
Kismet untuk interaksi menyalakan dan memadamkan lampu dibuat untuk setiap saklar yang akan menyalakan lampu pada *Level Map*. Setiap Kismet yang ada untuk interaksi menyalakan dan memadamkan lampu pada saklar yang berbeda, perlu dilakukan duplikasi dan penyesuaian pada setiap Trigger, InterpActor dan ToggleableLight yang dipilih. Hal ini akan memerlukan waktu yang lama. Terdapat bagian yang sama pada setiap Kismet untuk interaksi menyalakan dan memadamkan lampu yaitu menampilkan dan menutup dua animasi *flash*, animasi *flash* berinteraksi menyalakan dan animasi *flash* berinteraksi memadamkan lampu. Hal ini dapat terjadi dan didukung oleh UnrealKismet dengan objek Kismet RemoteEvent. Cara kerja RemoteEvent adalah menghubungkan dua objek Kismet yang berada saling berjauhan. RemoteEvent dipakai untuk

menampilkan atau menutup animasi *flash* yang diinginkan ketika dibutuhkan di banyak tempat. gambar 5.28 adalah RemoteEvent pada Kismet yang dapat dipanggil sesuai kebutuhan untuk menampilkan atau menutup animasi *flash* tertentu.



**Gambar 5.28 RemoteEvent pada Interaksi Lampu**

Setelah terdapat Remote Event yang menyediakan Kismet untuk menampilkan atau menutup animasi *flash* tertentu, maka pada setiap Trigger saklar yang ada, Kismet dapat dibuat dan Remote Event dapat dipanggil sesuai kebutuhan dengan menggunakan Activate Remote Event. Gambar 5.29 memperlihatkan penggunaan ActivateRemoteEvent.

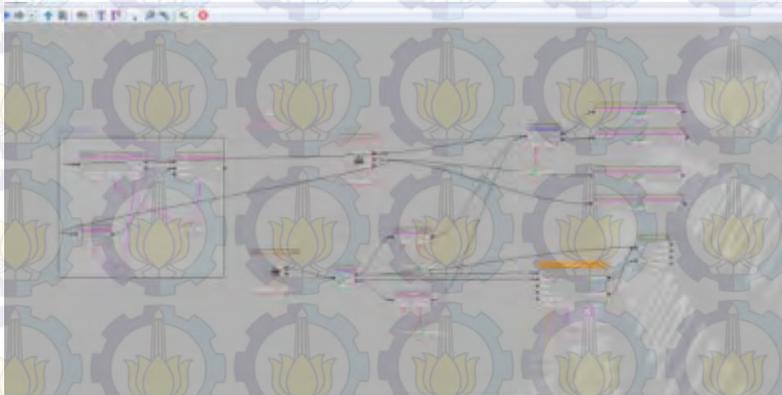


**Gambar 5.29 . ActivateRemoteEvent pada Interaksi Lampu**

Konsep interaksi pintu sama dengan interaksi lampu yaitu dengan penggunaan *flash* sebagai penanda area jangkauan interaksi, RemoteEvent dan ActivateRemoteEvent. Gambar 5.30 memperlihatkan penggunaan RemoteEvent pada interaksi pintu. Sedangkan untuk penggunaan ActivateRemoteEvent pada interaksi pintu dapat dilihat pada gambar 5.31.



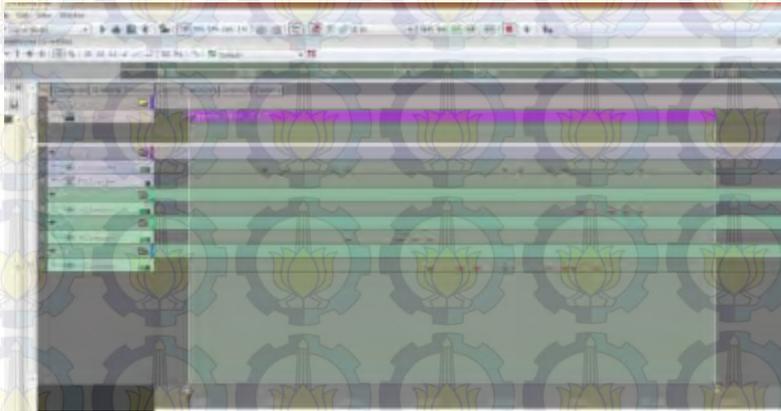
**Gambar 5.30** RemoteEvent pada Interaksi Pintu



**Gambar 5.31** ActiveRemoteEvent pada Interaksi Pintu

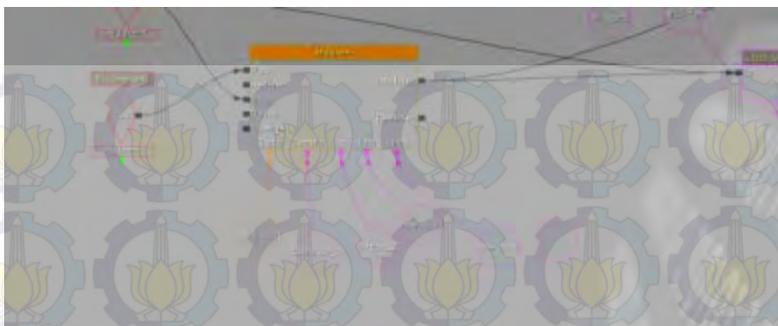
Pada interaksi simulasi pada lantai 1 perpustakaan berbeda dengan interaksi lampu dan pintu, dikarenakan dibutuhkan

matinee yang lebih rumit dan tampilan *flash* yang sedikit berbeda. Tampilan *flash* tersebut berisi informasi simulasi penitipan tas dan terdapat tombol untuk menjalankan simulasi serta tombol untuk menghentikan simulasi yang sedang berjalan. Contoh tampilan matinee untuk interaksi simulasi penitipan tas dapat dilihat pada gambar 5.32.



**Gambar 5.32** Matinee Interaksi Simulasi penitipan tas

Matinee pada gambar 5.32 juga menunjukkan terdapat Actor camera dan banyak Actor InterpActor yang digerakkan. Matinee tersebut terletak dalam Kismet yang ditunjukkan pada gambar 5.33. Sedangkan tampilan *flash*-nya dapat dilihat pada gambar 5.34.



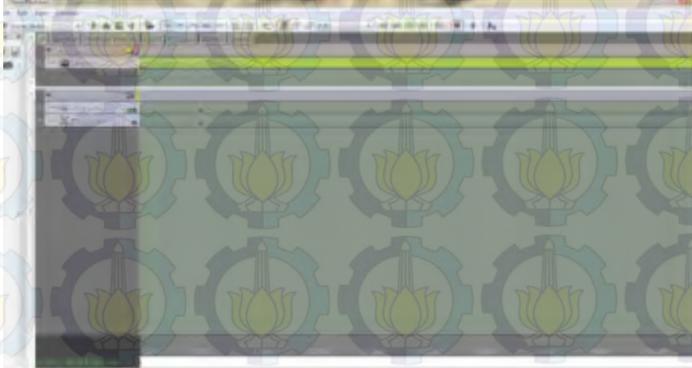
Gambar 5.33 Kismet Interaksi Simulasi penitipan tas



Gambar 5.34 Animasi Flash Interaksi Simulasi penitipan tas

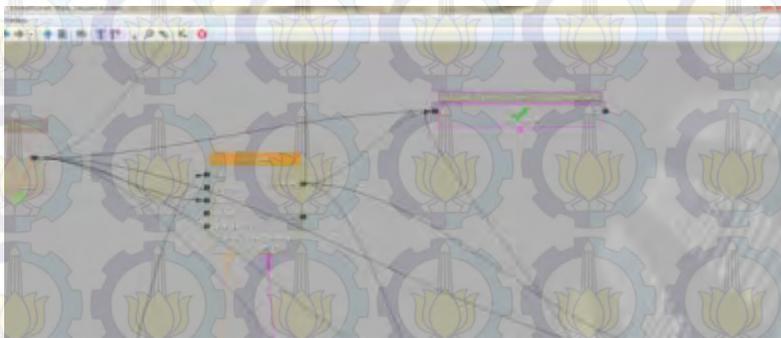
Pada interaksi simulasi video pada lantai 1 perpustakaan berbeda dengan interaksi lampu, pintu dan penitipan tas, dikarenakan dibutuhkan video yang diimport kedalam content. Dalam interaksinya dibutuhkan tampilan *flash* untuk menjalankan

interaksi video tersebut dan dapat menghentikannya sewaktu waktu.



**Gambar 5.35** Matinee Interaksi video

Contoh tampilan matinee untuk interaksi video profil dapat dilihat pada gambar 5.35. Sedangkan kismet dan interaksi video dapat dilihat pada gambar 5.36 dan 5.37.

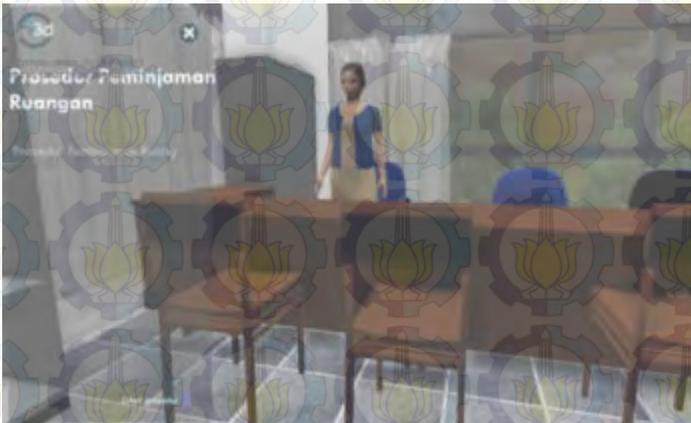


**Gambar 5.36** Kismet Interaksi video

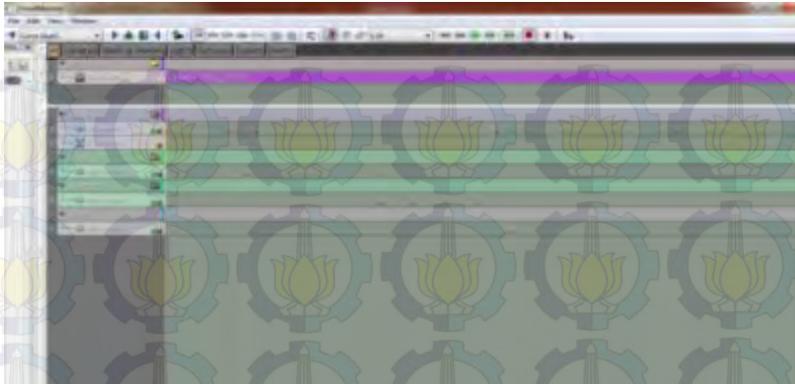


**Gambar 5.37 Interaksi flash video**

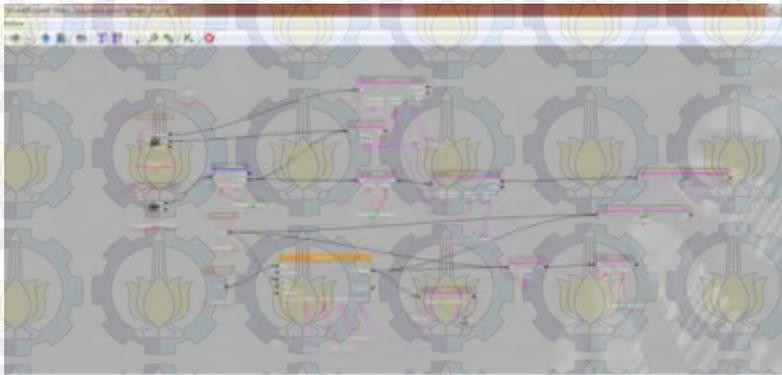
Pada interaksi peminjaman ruang seminar pada lantai 2 perpustakaan sedikit berbeda dari interaksi yang lain, dikarenakan dibutuhkan beberapa object pendukung seperti pembuatan kalender melalui 3DS max. Contoh tampilan matinee untuk interaksi video profil dapat dilihat pada gambar 5.39. Sedangkan kismet dan interaksi video dapat dilihat pada gambar 5.38 dan 5.40.



**Gambar 5.38 Interaksi Peminjaman ruang seminar.**



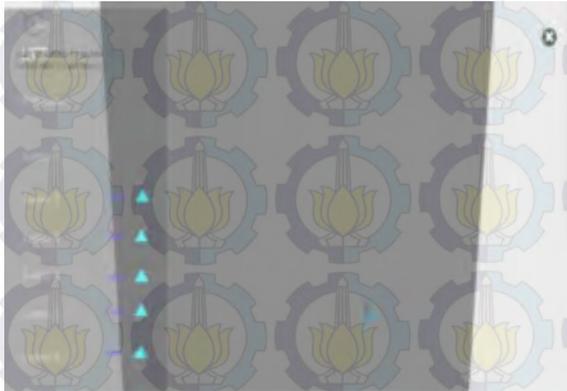
**Gambar 5.39** Matinee Interaksi Peminjaman ruang seminar



**Gambar 5.40** Kismet Interaksi Peminjaman ruang seminar

Pada interaksi LIFT sangat berbeda dibanding semua interaksi yang lain. Karena interaksi ini membutuhkan semua lantai perpustakaan pusat ITS dalam menjalankannya. Prosesnya sedikit rumit karena harus dibuat seperti aslinya, memanggil lift, lalu memilih lantainya, kemudian masuk, lift bergerak dan ketika

sampai pintu terbuka sendiri. interaksi lift dapat dilihat pada gambar 5.41



**Gambar 5.41 Interaksi Lift**

Contoh tampilan matinee untuk interaksi lift dapat dilihat pada gambar 5.42.



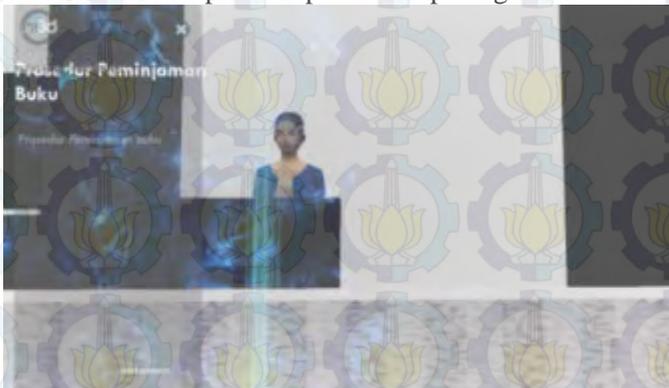
**Gambar 5.42 Matinee Interaksi Lift**

Sedangkan kismet dapat dilihat pada gambar 5.43. Terdapat beberapa banyak actor yang harus bekerja pada kismet interaksi lift.



**Gambar 5.43 Kismet Interaksi Lift**

Pada interaksi peminjaman buku pada lantai 5 perpustakaan sedikit sama dengan interaksi yang lain, Contoh tampilan matinee untuk interaksi video profil dapat dilihat pada gambar 5.45.

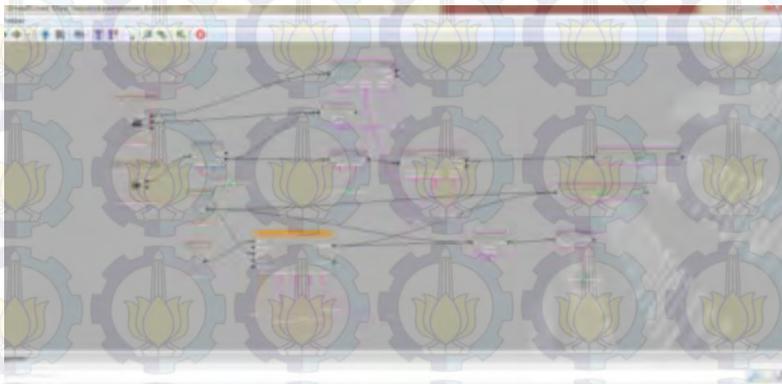


**Gambar 5.44 Interaksi Peminjaman buku**

Sedangkan kismet dan interaksi video dapat dilihat pada gambar 5.46 dan 5.44.



**Gambar 5.45** Matinee Interaksi Peminjaman buku



**Gambar 5.46** Kismet Interaksi Peminjaman buku

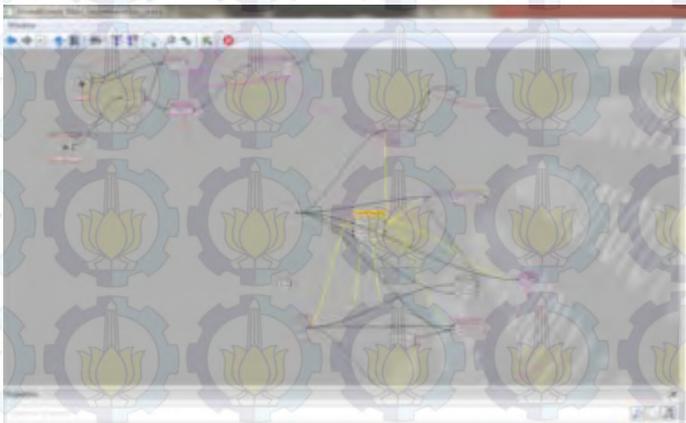
Pada interaksi simulasi video Eureka TV pada lantai 6 perpustakaan dibutuhkan video yang diimport kedalam content. Dalam interaksinya dibutuhkan tampilan *flash* untuk menjalankan

interaksi video tersebut dan dapat menghentikannya sewaktu waktu.



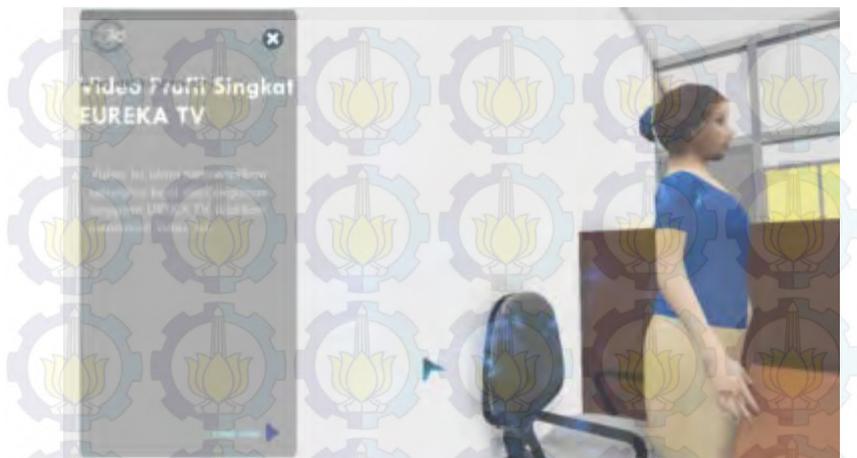
**Gambar 5.47** Matinee Interaksi video

Tampilan matinee untuk interaksi video Eureka TV dapat dilihat pada gambar 5.47. Sedangkan kismet dan interaksi video dapat dilihat pada gambar 5.49 dan 5.48.



**Gambar 5.48**

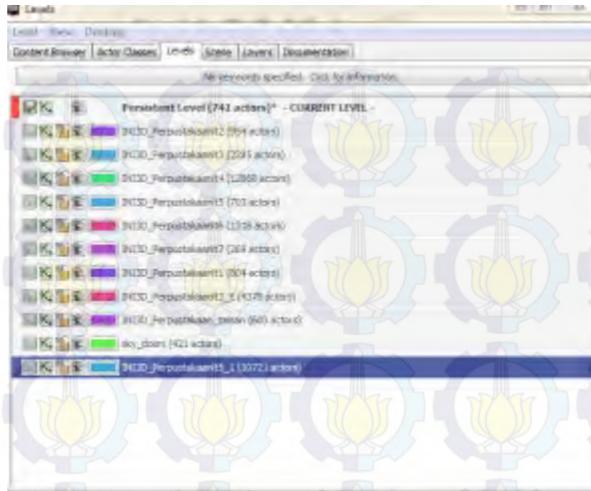
**Gambar 5. 48 Kismet Interaksi video Eureka TV**



**Gambar 5.49 Interaksi flash video Eureka TV**

## **5.4 Integrasi**

Integrasi antar peta di UDK dilakukan dengan dua cara yaitu Level Streaming. Level Streaming artinya integrasi peta dilakukan secara live tanpa perantara (loading). Dalam Level Streaming, cara untuk menggabungkan antar peta adalah pilih peta yang akan digabung dengan Add Existing Level dan pilih dengan Always Visible. Dalam hal ini peta yang akan digabung yaitu peta gedung perpustakaan pusat ITS dari lantai 1 sampai atap. Lokasi peta dapat diatur sesuai kebutuhan sehingga posisi peta gedung perpustakaan pusat ITS bisa disesuaikan letaknya. Level yang dimasukkan dapat dilihat pada gambar 5.50 dan hasil pada 3D dapat dilihat pada gambar 5.51.



Gambar 5.50 | Integrasi Peta Perpustakaan pusat ITS Surabaya



Gambar 5.51 Hasil Integrasi Peta Perpustakaan pusat ITS

## 5.5 Uji Coba dan Evaluasi

Uji coba dibagi menjadi dua yaitu uji coba fungsional dan uji coba non-fungsional.

### 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 case dan hasilnya tersebut dapat dilihat pada tabel 5.4.

**Tabel 5.4 Unit Test dari Rancangan Test Case pada Lampiran D**

No.	Test Case ID	Hasil
1.	TC1-01	Berhasil
2.	TC1-02	Berhasil
3.	TC2-01	Berhasil
4.	TC3-01	Berhasil
5.	TC3-02	Berhasil
6.	TC3-03	Berhasil
7.	TC3-04	Berhasil
8.	TC4-01	Berhasil
9.	TC5-01	Berhasil
10.	TC5-02	Berhasil

### 5.5.2 Uji Coba Non-Fungsional

Uji coba non-fungsional dilakukan dengan cara mengukur performa yang dihasilkan oleh sistem perangkat keras dalam menjalankan aplikasi. Ketentuan-ketentuan yang dipakai dalam uji coba sebagai berikut :

1. Spesifikasi komputer dibagi menjadi 3 bagian. Bagian pertama adalah uji coba VGA (Tabel 5.5, tabel 5.6 dan tabel 5.7). Selanjutnya adalah uji coba Prosesor (Tabel 5.8, tabel 5.9 dan tabel 5.10). Selanjutnya adalah uji coba RAM (Tabel 5.11, tabel 5.12 dan tabel 5.13).

**Tabel 5. 5 Spesifikasi Komputer 1 (VGA)**

<b>Spesifikasi</b>
Processor : Intel® Core™ i5-3570 CPU @ 3.4Ghz (4 CPUs), ~3.8GHz
Memori : 8192MB RAM
VGA: AMD RADEON HD 5670 4095MB
OS : Windows 7 Home Premium 64-bit
DirectX 11

**Tabel 5. 6 Spesifikasi Komputer 2 (VGA)**

<b>Spesifikasi</b>
Processor : Intel® Core™ i5-3570 CPU @ 3.4Ghz (4 CPUs), ~3.8GHz
Memori : 8192MB RAM
VGA: AMD RADEON R7 250 4042 MB
OS : Windows 7 Home Premium 64-bit
DirectX 11

**Tabel 5. 7 Spesifikasi Komputer 3 (VGA)**

<b>Spesifikasi</b>
Processor : Intel® Core™ i5-3570 CPU @ 3.4Ghz (4 CPUs), ~3.8GHz
Memori : 8192MB RAM
VGA: NVIDIA GeForce GTX 670 4042 MB
OS : Windows 7 Home Premium 64-bit
DirectX 11

**Tabel 5. 8 Spesifikasi Komputer 1 (Prosesor)**

<b>Spesifikasi</b>
Prosesor : Intel® Core™ i5-3570 CPU @ 3.4Ghz (4 CPUs), ~3.8GHz
Memori : 8192MB RAM
VGA: AMD RADEON HD 5670 4095MB
OS : Windows 7 Home Premium 64-bit
DirectX 11

**Tabel 5. 9 Spesifikasi Komputer 2 (Prosesor)**

<b>Spesifikasi</b>
Prosesor : Intel® Xeon® CPU E5-2609 @2.40GHz (4CPUs), ~2.40GHz
Memori : 8192MB RAM
VGA: AMD RADEON HD 5670 4095MB
OS : Windows 7 Home Premium 64-bit
DirectX 11

**Tabel 5. 10 Spesifikasi Komputer 3 (Prosesor)**

<b>Spesifikasi</b>
Prosesor: Intel® Core™ i7 CPU 860 @2.80GHz (8 CPUs), ~2.8GHz
Memori : 8192MB RAM
VGA: AMD RADEON HD 5670 4095MB
OS : Windows 7 Home Premium 64-bit
DirectX 11

**Tabel 5. 11 Spesifikasi Komputer 1 (RAM)**

<b>Spesifikasi</b>
Prosesor : Intel® Core™ i5-3570 CPU @ 3.4Ghz (4 CPUs), ~3.8GHz
Memori : 8192MB RAM
VGA: AMD RADEON HD 5670 4095MB
OS : Windows 7 Home Premium 64-bit
DirectX 11

**Tabel 5. 12 Spesifikasi Komputer 2 (RAM)**

<b>Spesifikasi</b>
Processor : Intel® Core™ i5-3570 CPU @ 3.4Ghz (4 CPUs), ~3.8GHz
Memori: `12288 MB RAM
VGA: AMD RADEON HD 5670 4095MB
OS : Windows 7 Home Premium 64-bit
DirectX 11

**Tabel 5. 13 Spesifikasi Komputer 3 (RAM)**

<b>Spesifikasi</b>
Processor : Intel® Core™ i5-3570 CPU @ 3.4Ghz (4 CPUs), ~3.8GHz
Memori: `16384 MB RAM
VGA: AMD RADEON HD 5670 4095MB
OS : Windows 7 Home Premium 64-bit
DirectX 11

2. Uji coba menggunakan 1 Spesifikasi utama dan 6 spesifikasi komputer berbeda seperti diatas dikarenakan untuk mengetahui performa terbaik diantara VGA, Prosesor dan RAM.
3. Uji coba yang dilakukan menggunakan peta tiga dimensi interaktif yang dibuat pada tugas akhir ini yang mencakup Perpustakaan Pusat ITS.
4. Pengambilan data FPS dilakukan dengan cara mengarahkan pandangan karakter ke depan, belakang, kiri dan kanan baik itu didalam gedung maupun diluar gedung.
5. FPS dideteksi dengan fitur dari UDK yaitu Stat FPS. Aplikasi dijalankan melalui Unreal Editor atau Unreal FrontEnd kemudian menekan tombol tab pada keyboard dan mengetikkan tulisan stat FPS, maka akan muncul laporan FPS *rate*.

Hasil uji coba FPS dapat dilihat pada tabel 5.14

**Tabel 5. 14 Hasil Uji Coba**

Spesifikasi	VGA	Prosesor	RAM	FPS	$\Delta$
Spec 1 (Default)	RADEON HD 5670	Core™ i5- 3570	8192MB	35	-
Spec 2	RADEON R7 250	Core™ i5- 3570	8192MB	49	14
Spec 3	GeForce GTX 670	Core™ i5- 3570	8192MB	75	40
Spec 1 (Default)	RADEON HD 5670	Core™ i5- 3570	8192MB	35	-
Spec 2	RADEON HD 5670	Xeon® CPU E5- 2609	8192MB	37	2
Spec 3	RADEON HD 5670	Core™ i7 CPU 860	8192MB	40	5
Spec 1 (Default)	RADEON HD 5670	Core™ i5- 3570	8192MB	35	-
Spec 2	RADEON HD 5670	Core™ i5- 3570	12288 MB	38	3
Spec 3	RADEON HD 5670	Core™ i5- 3570	16384 MB	41	6

Analisa Uji Coba :

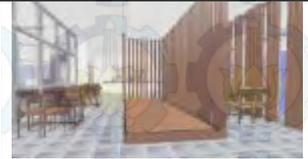
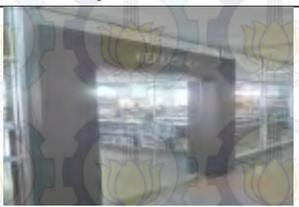
Berdasarkan data dari tabel uji coba performa diatas, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan VGA yang bagus berpengaruh besar terhadap performa aplikasi dibandingkan Prosesor dan RAM.

### 5.5.3 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 5.11.

Tabel 5. 15 Validasi Peta 3D dengan Keadaan Nyata

Ruangan	Kondisi Nyata	Peta 3D
Gedung Perpustakaan Pusat		
Keterangan	Tampilan gedung Perpustakaan Pusat ITS dari depan. Pada peta 3D sudah terlihat mirip dari kondisi nyata. Warna brush dan cat, dan gedung pendukung sekitarnya.	
Pintu samping P3M		
Keterangan	Tampilan peta 3D pintu samping sudah terlihat mirip dari kondisi nyata. Warna brush, papan P3M.	

<p>Ruang Tata Usaha</p>		
<p>Keterangan</p>	<p>Tampilan peta 3D Ruang tata usaha sudah terlihat mirip dari kondisi nyata. Meja bundar kuning, lemari dan meja kerja.</p>	
<p>Cafe HotSpot</p>		
<p>Keterangan</p>	<p>Tampilan peta 3D Cafe HotSpot sudah terlihat mirip dengan kondisi nyata. Warna brush kayu dan meja cafe.</p>	
<p>Ruang Perpus Lantai 5</p>		
<p>Keterangan</p>	<p>Tampilan ruang perpus lantai 5 sudah terlihat mirip dengan kondisi nyata. Meja resepsionis dan sekitarnya.</p>	
<p>Ruang Referensi</p>		
	<p>Tampilan depan ruang referensi sudah terlihat mirip dengan kondisi nyata. Pintu depan dan isinya.</p>	



## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengerjaan tugas akhir yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan seperti di bawah ini :

1. Dengan menggunakan Unreal Engine, penulis dapat membuat peta 3D Perpustakaan Pusat ITS Surabaya yang informatif. Semua bentuk nyata Perpustakaan Pusat dan sekitarnya dapat di implementasikan kedalam peta 3D. Mulai dari bentuk gedung, parkir dan halaman disekitarnya.
2. Dalam pengembangan peta 3D Perpustakaan Pusat ITS surabaya yang interaktif, maka di dalamnya diberi berbagai macam interaksi seperti membuka dan menutup pintu, menyalakan dan mematikan lampu, simulasi penitipan tas, simulasi peminjaman ruang seminar, simulasi peminjaman buku, simulasi penggunaan lift dan simulasi video sehingga pengguna dapat berinteraksi langsung dalam peta 3D dikondisikan mirip dengan kondisi nyatanya.
3. Seluruh desain dan pembuatan aplikasi peta 3D Perpustakaan Pusat ITS menggunakan standarisasi yang ditetapkan oleh tim INI3D. Dari mulai proses Level Map sampai pembuatan Interaksi di dalam Peta 3D Perpustakaan Pusat ITS, sehingga dapat diintegrasikan ke peta 3D yang terdapat pada tim INI3D yang sudah dikerjakan sebelumnya.
4. Dalam pengembangan peta 3D, Hardware VGA sangat berpengaruh besar terhadap performa aplikasi

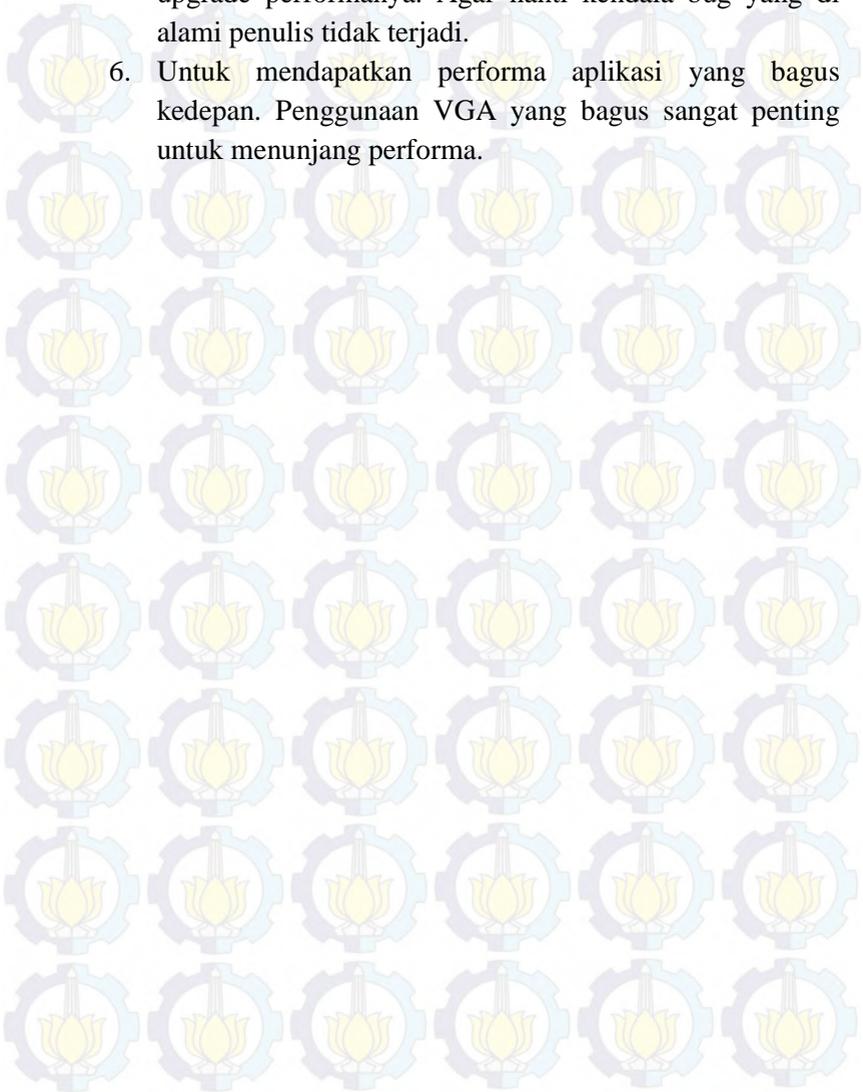
berdasarkan perbandingan penggunaan VGA, Processor dan RAM.

## 6.2 Saran

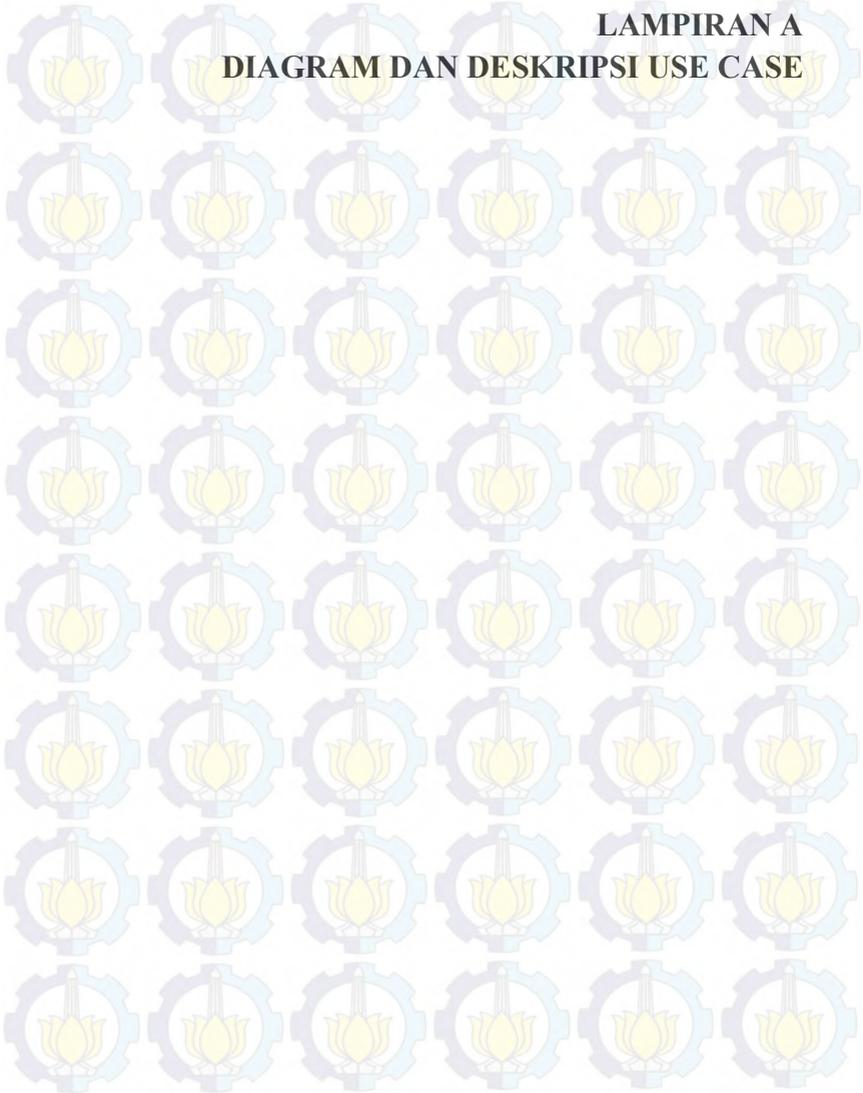
Adanya batasan-batasan dalam pengembangan aplikasi INI3D. Hal ini menyebabkan perlu adanya pengembangan lebih lanjut. Beberapa saran dari penulis yang dapat dilakukan untuk kedepannya sebagai berikut :

1. Ditambahkan interaksi antar pengguna dengan menggunakan *gamemode script* agar suasana nya bisa ramai dan pengguna bisa masuk tanpa harus dari komputer satu saja. Pengguna bisa menggunakan komputer sendiri dengan cara menginstal aplikasi dan login ke dalamnya.
2. Ditambahkan menu Edit peta atau *customize* peta 3D pada Aplikasi. Tujuannya agar pengguna bisa mengubah suasana peta 3D sesuai keinginannya jika sudah bosan dengan kondisi yang sekarang atau karena suasana nyata di lokasi sudah di renovasi.
3. Kedepan, jika ingin mendapatkan Interaksi yang lebih menarik dan lebih halus, disarankan menggunakan Unity 3D, karena variasi scriptnya lebih banyak dibandingkan Unreal Engine yang lebih terbatas. Sehingga nantinya diharapkan dengan Unity, gerakan gerakan Interaksi yang kaku di Unreal Engine dapat diatasi dengan menggunakan Unity 3D
4. Untuk meringankan beban Unreal Editor dalam memproses *actor* data, lebih baik jika static mesh sudah digabung diluar Unreal Editor, seperti pada kasus lemari buku pada aplikasi yang penulis buat, semua disatukan di dalam unreal editor sehingga membebani kerja Unreal Editor.

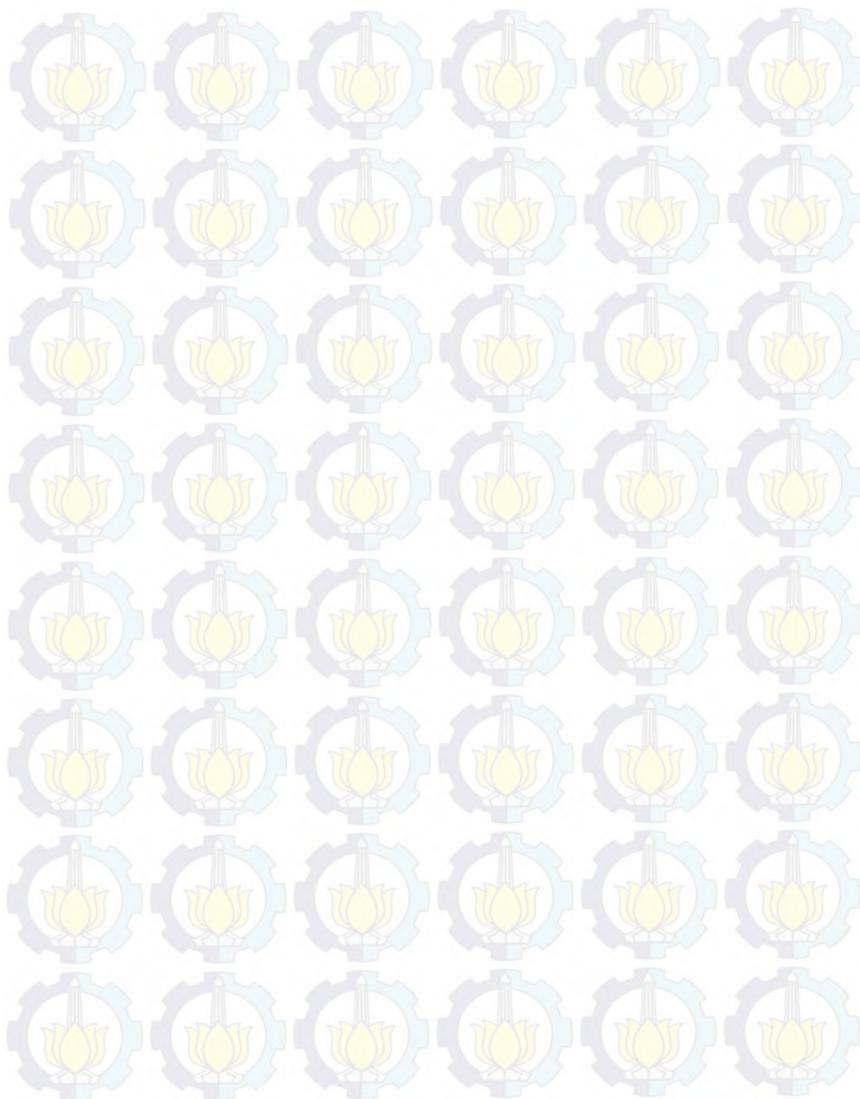
5. Gunakan UDK versi terbaru yang telah di update dan di upgrade performanya. Agar nanti kendala bug yang di alami penulis tidak terjadi.
6. Untuk mendapatkan performa aplikasi yang bagus kedepan. Penggunaan VGA yang bagus sangat penting untuk menunjang performa.



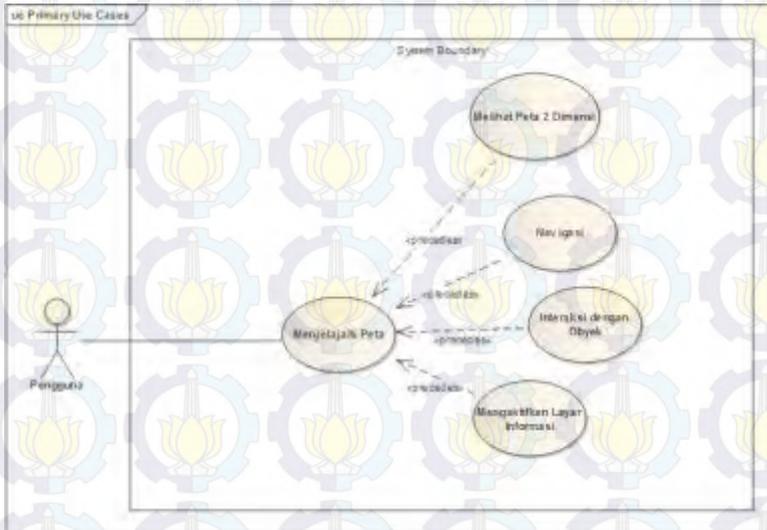
**LAMPIRAN A**  
**DIAGRAM DAN DESKRIPSI USE CASE**



*Halaman ini sengaja dikosongkan.*



## A.1 Diagram Use Case



Gambar A. 1 Diagram Use Case

## A.2 Deskripsi Use Case Interaksi dengan Obyek

Tabel A. 1 Deskripsi Use Case Interaksi dengan Obyek

<b>UC01 – 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 UC02

**Jika pengguna menekan tombol W/A/S/D/panah atas/panah bawah/panah kiri/panah kanan pada keyboard:** sistem menjalankan UC05

### A.3 Deskripsi Use Case Melihat Peta 2 Dimensi

Tabel A. 2 Deskripsi Use Case Melihat Peta 2 Dimensi

<b>UC02 – Melihat Peta 2 Dimensi</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 menekan tombol M pada keyboard.</li></ul>	
<b>Basic course:</b>	

Pengguna menekan tombol M pada keyboard. Sistem menampilkan peta 2 Dimensi.
<b>Post-conditions:</b> -
<b>Alternate courses:</b> Jika pengguna menekan tombol W/A/S/D/panah atas/panah bawah/panah kiri/panah kanan pada keyboard: sistem menjalankan UC05 Jika pengguna dalam jangkauan areainteraksi suatu obyek dan menekan klik kiri pada mouse: sistem menjalankan UC01

#### A.4 Deskripsi Use Case Navigasi

Tabel A. 3 Deskripsi Use Case Navigasi

<b>UC05 – Navigasi</b>	
<b>Primary Actor:</b> Pengguna	<b>Level:</b> User Goal
<b>Pre-conditions:</b> Pengguna berada di halaman Peta 3D.	
<b>Triggers:</b> -	
<b>Basic course:</b> Jika pengguna menekan W atau panah atas pada keyboard, sistem menggerakkan aktor ke arah depan. Jika pengguna menekan A pada keyboard, sistem menggerakkan aktor ke arah kiri. Jika pengguna menekan D pada keyboard, sistem menggerakkan aktor ke arah kanan. Jika pengguna menekan S atau panah bawah pada keyboard,	

<p>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>
<p><b>Post-conditions:</b></p> <p>Sistem menggerakkan aktor sesuai dengan arah navigasi dan menyesuaikan tampilan dengan pandangan aktor pada posisi barunya.</p>
<p><b>Alternate courses:</b></p> <p><b>Jika pengguna dalam jangkauan areainteraksi suatu obyek dan menekan klik kiri pada mouse:</b> sistem menjalankan UC01</p> <p><b>Jika pengguna menekan tombol M pada keyboard:</b> sistem menjalankan UC02</p>

## A.5 Deskripsi Use Case Menjelajahi Peta

Tabel A. 4 Deskripsi Use Case Menjelajahi Peta

<b>UC07 – Menjelajahi Peta</b>	
<b>Primary Actor:</b> Pengguna	<b>Level:</b> User Goal
<b>Pre-conditions:</b>	

Pengguna berada di halaman Menu Utama.
<p><b>Triggers:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengguna memilih menu Mulai dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse.</li> </ul>
<p><b>Basic course:</b></p> <p>Sistem me-load pilihan peta aktif dan menampilkan halaman Peta 3D sesuai dengan pilihan peta aktif.</p>
<p><b>Post-conditions:</b></p> <p>Sistem menampilkan halaman Peta 3D sesuai dengan pilihan peta aktif.</p>
<p><b>Alternate courses:</b></p> <p><b>Jika pengguna memilih menu Kembali:</b> sistem menampilkan halaman Menu Utama.</p>

## A.6 Deskripsi Use Case Mengaktifkan Layar Informasi

Tabel A. 5 Deskripsi Use Case Mengaktifkan Layar Informasi

<b>UC09 – Mengaktifkan Layar Informasi</b>	
<b>Primary Actor:</b> Pengguna	<b>Level:</b> User Goal
<b>Pre-conditions:</b> Pengguna berada di halaman peta 3D.	
<p><b>Triggers:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengguna bergerak masuk dalam jangkauan area interaksi suatu obyek</li> </ul>	
<p><b>Basic course:</b></p> <p>Pengguna bergerak masuk dalam jangkauan area interaksi suatu obyek. Pengguna menekan tombol mouse kiri. Sistem</p>	

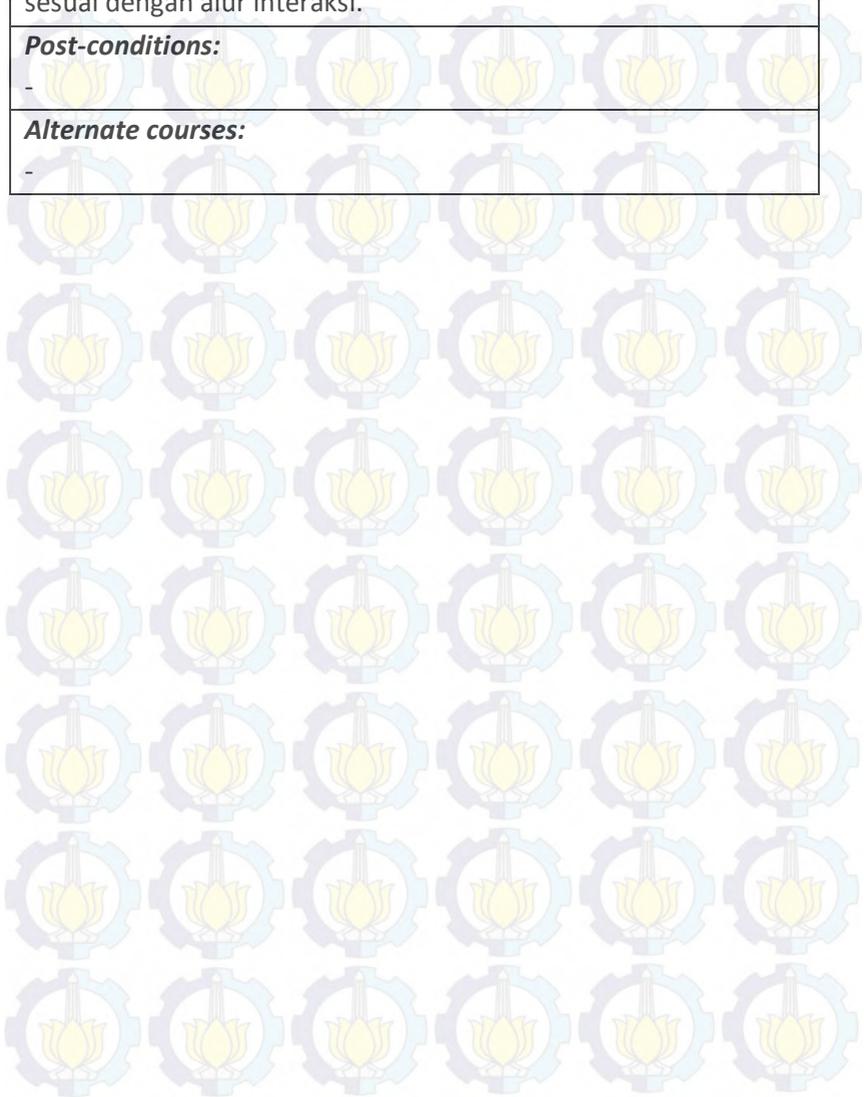
menampilkan layar informasi. Pengguna melakukan informasi sesuai dengan alur interaksi.

***Post-conditions:***

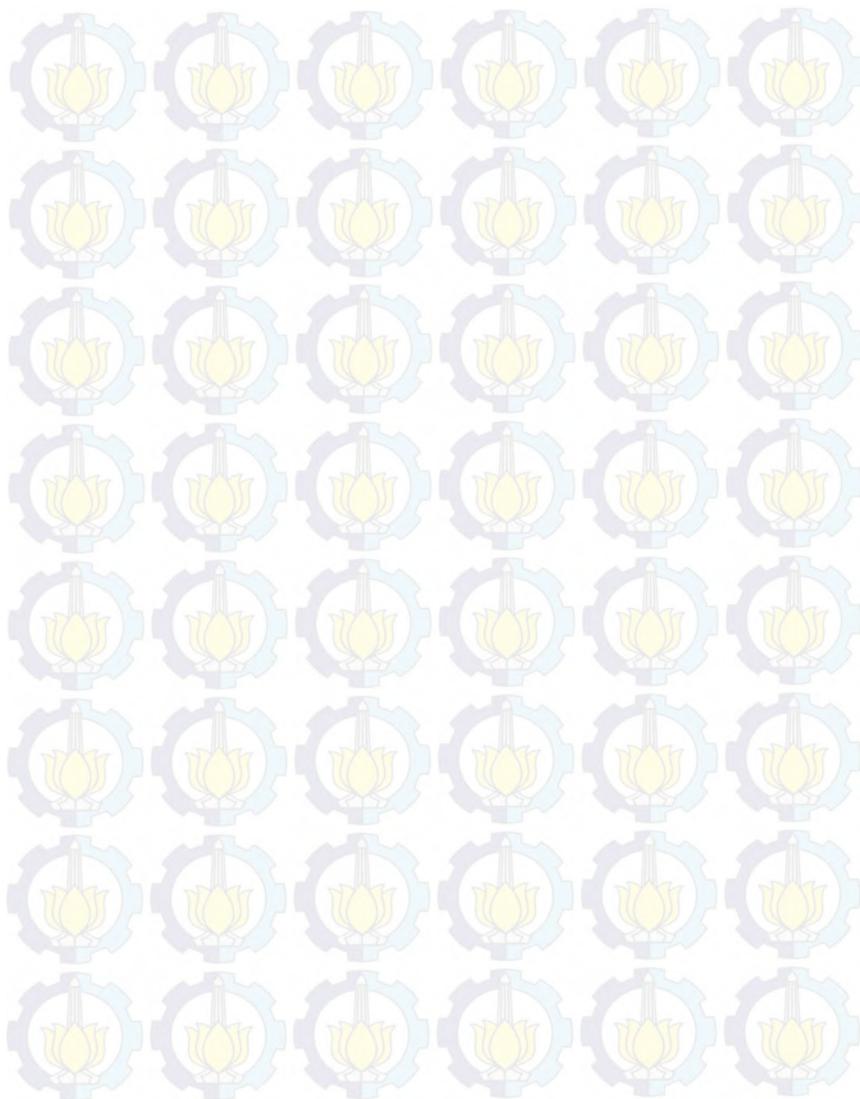
-

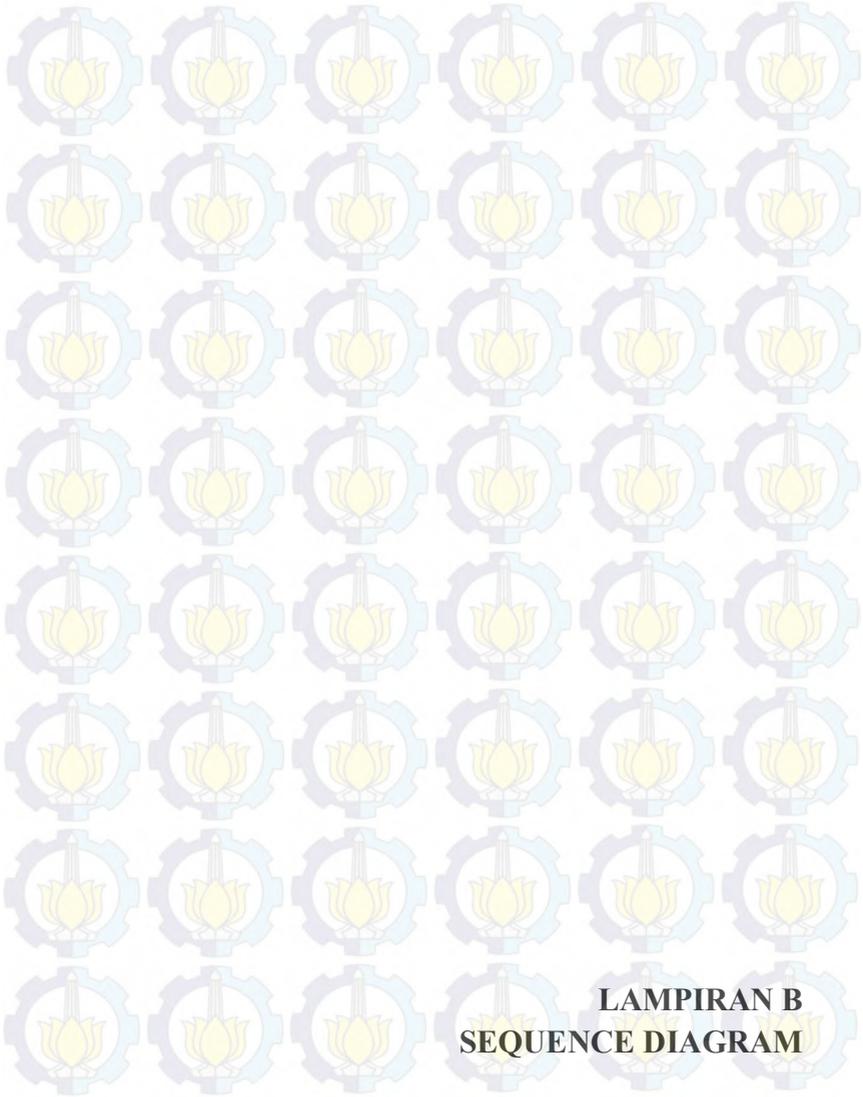
***Alternate courses:***

-



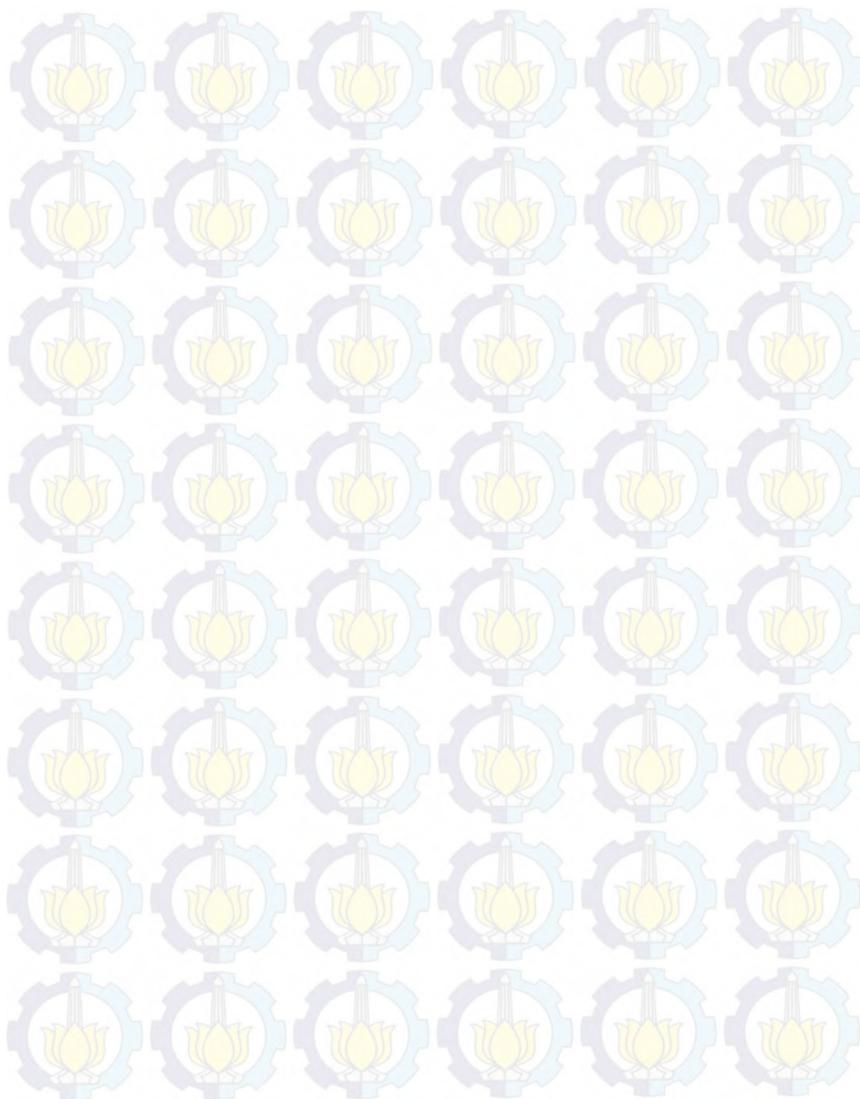
*Halaman ini sengaja dikosongkan.*

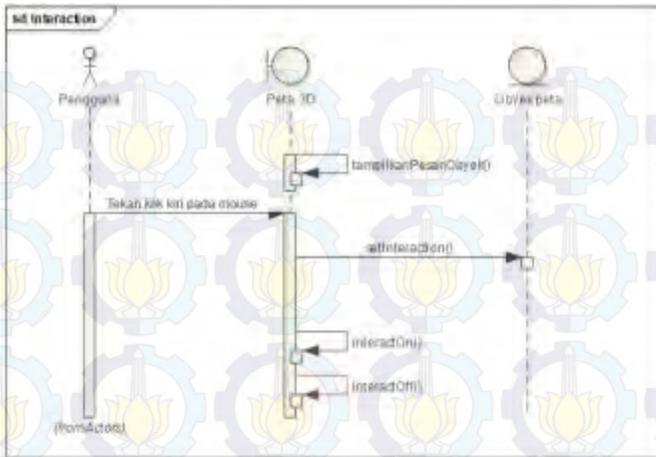




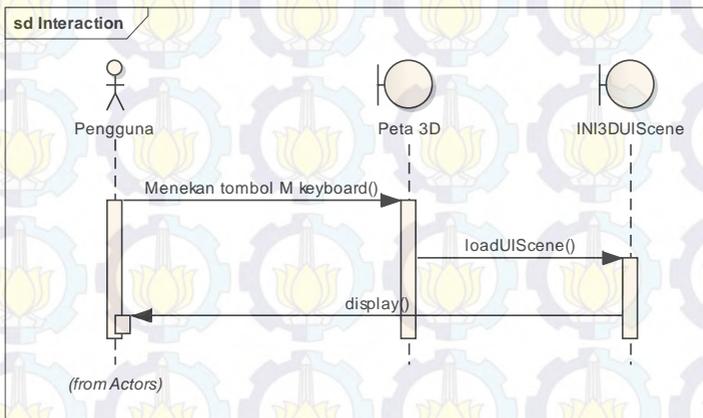
**LAMPIRAN B  
SEQUENCE DIAGRAM**

*Halaman ini sengaja di kosongkan*

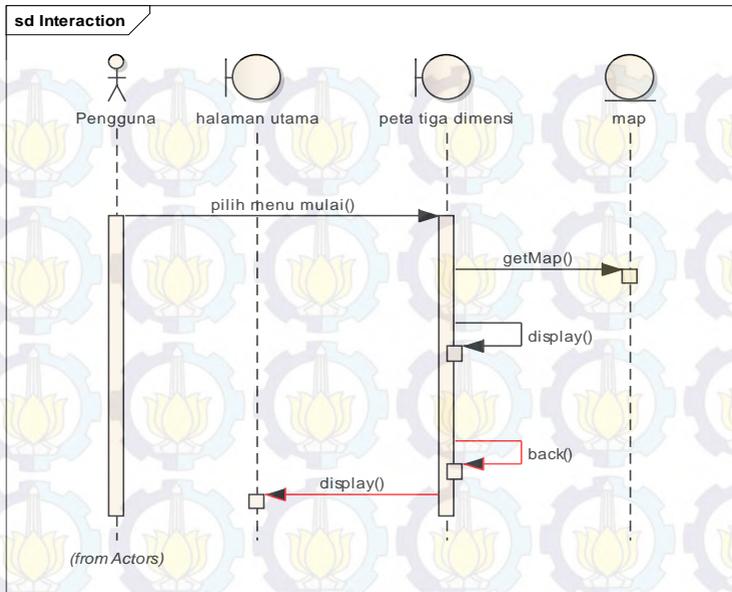




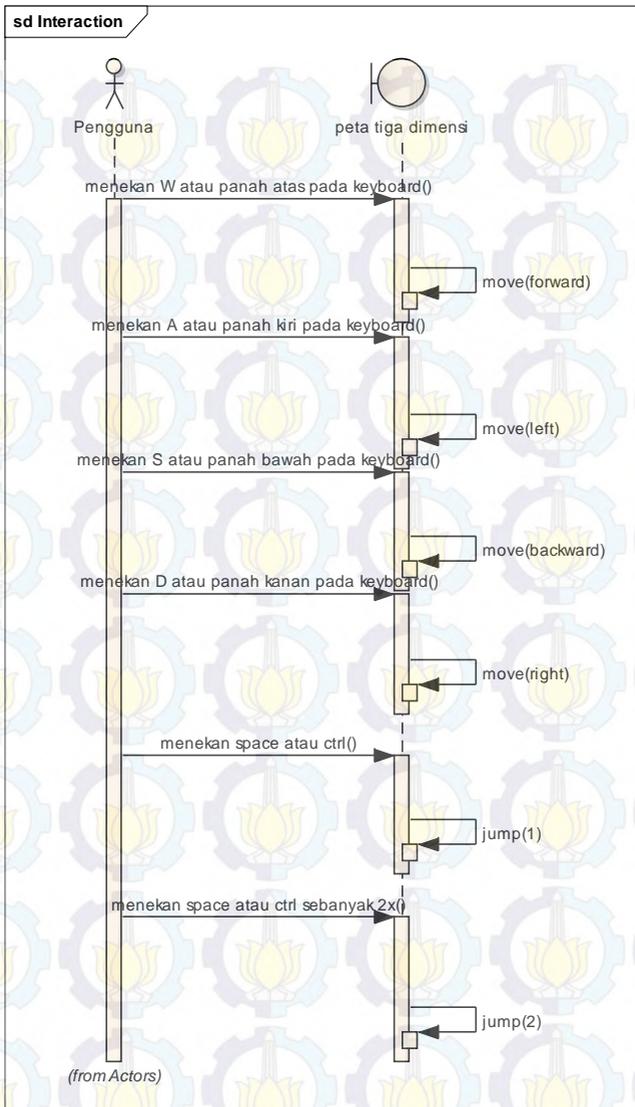
Gambar B- 2 Diagram Sequence untuk UC01



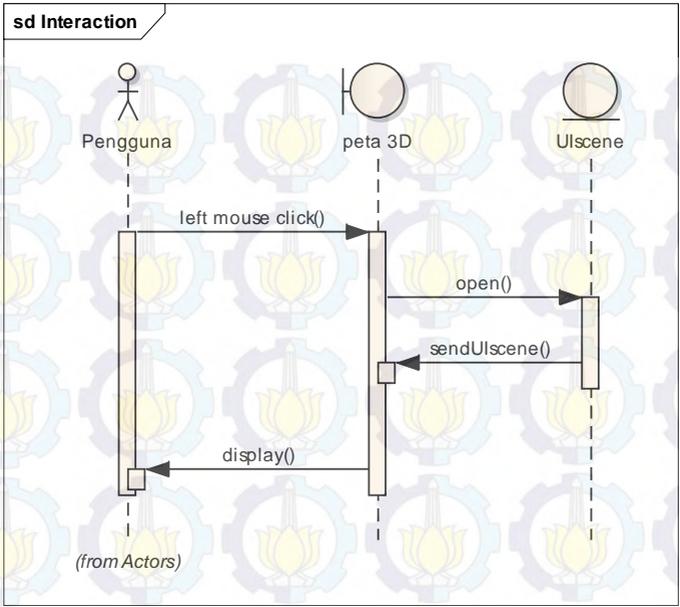
Gambar B- 1 Diagram Sequence untuk UC02



**Gambar B- 2 Diagram Sequence untuk UC03**

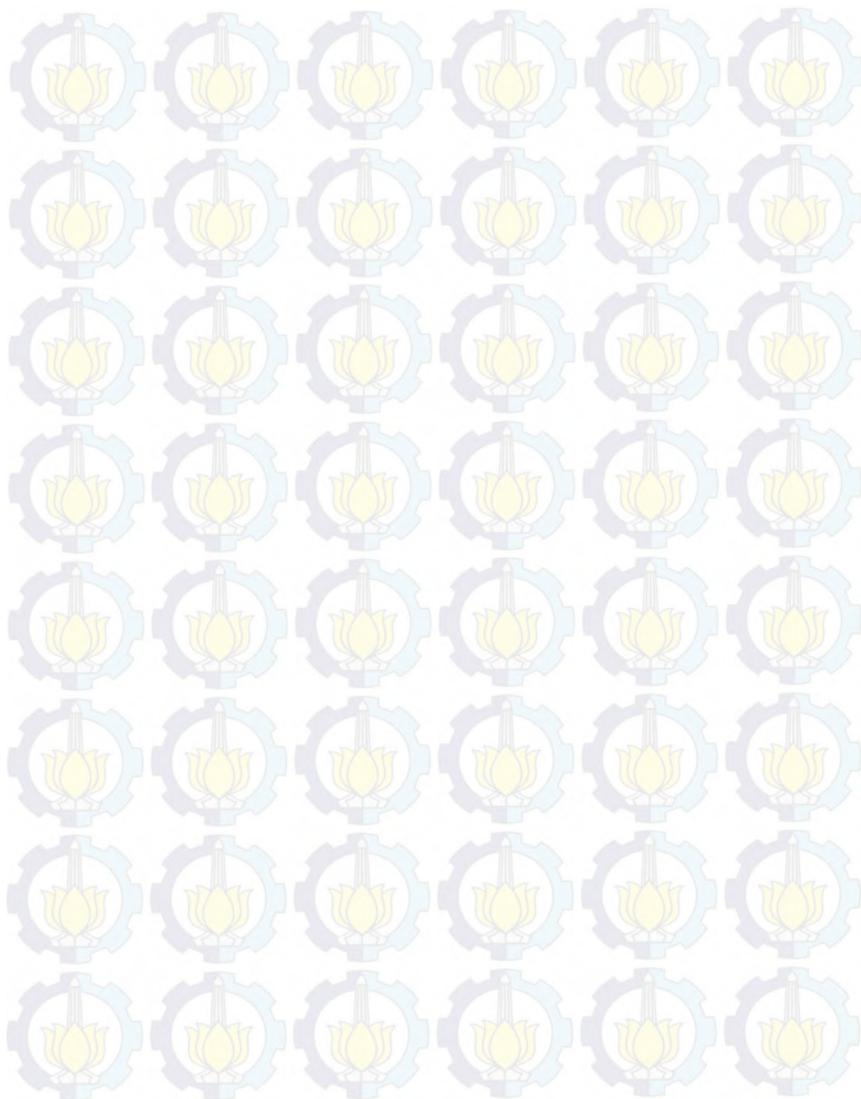


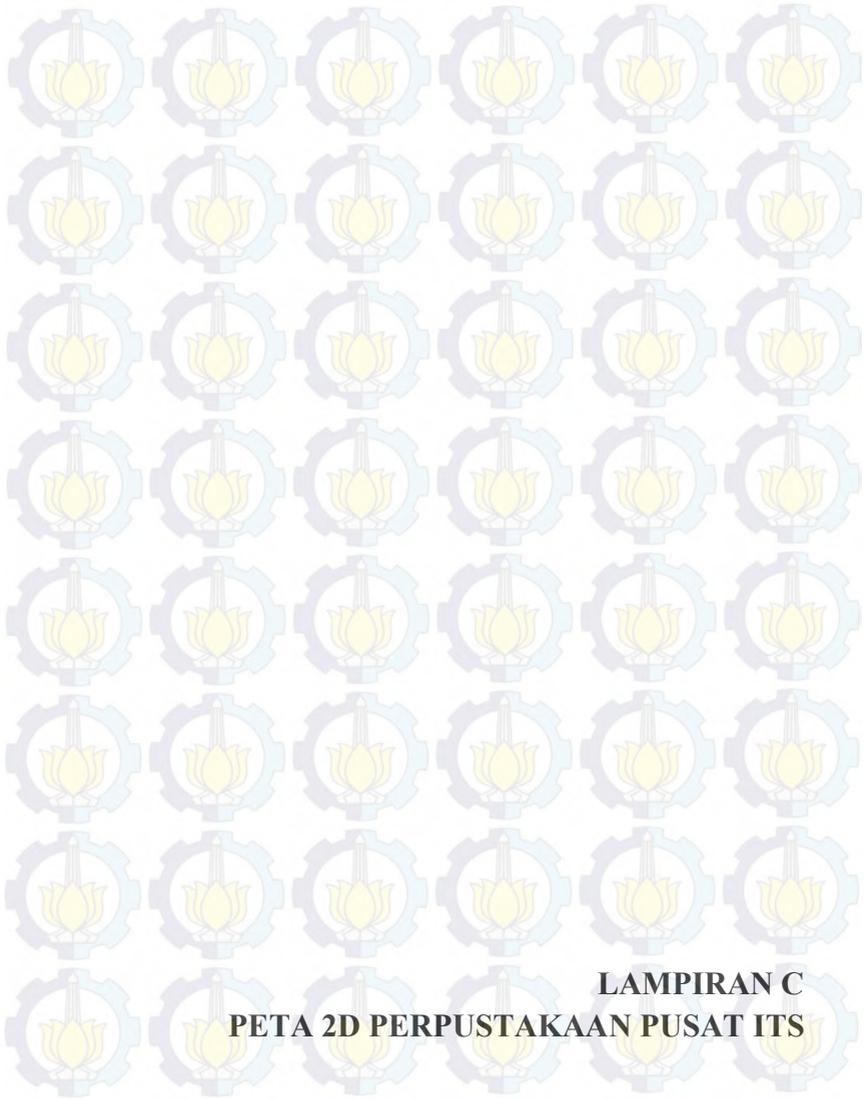
**Gambar B- 3 Diagram Sequence untuk UC04**



**Gambar B-4 Diagram Sequence untuk UC05**

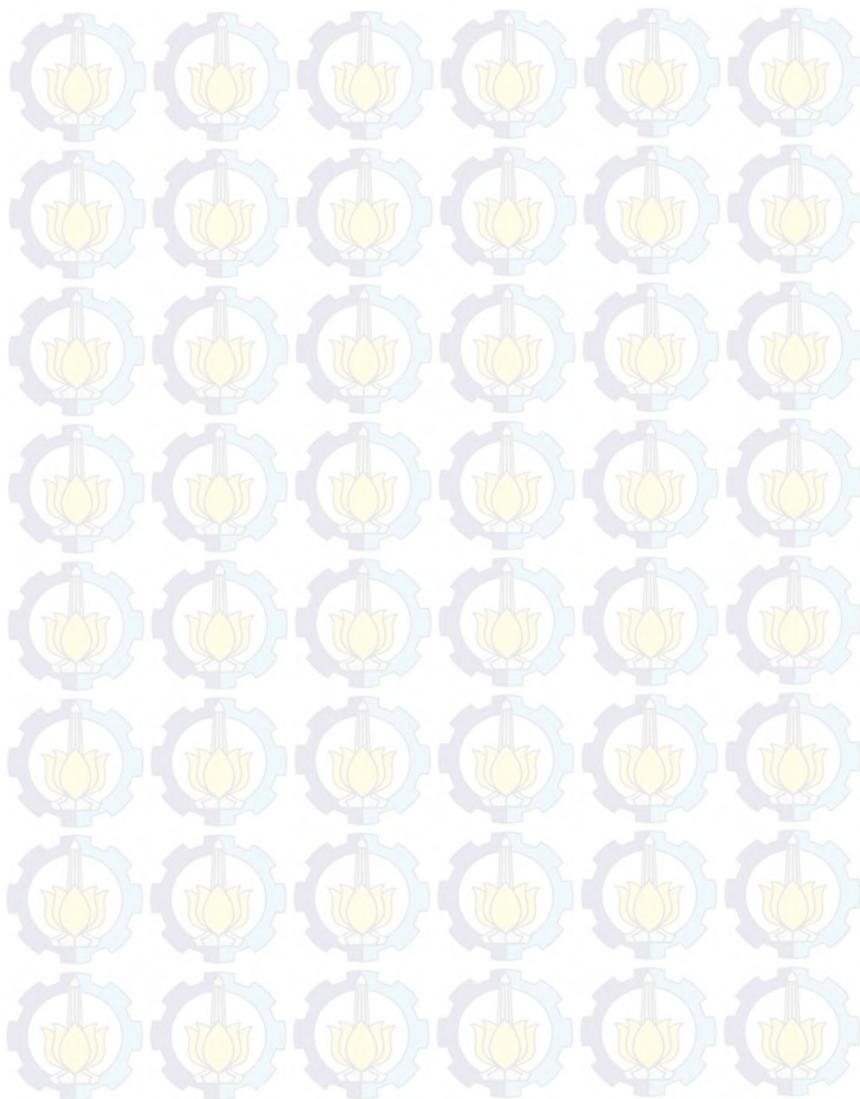
*Halaman ini sengaja di kosongkan*

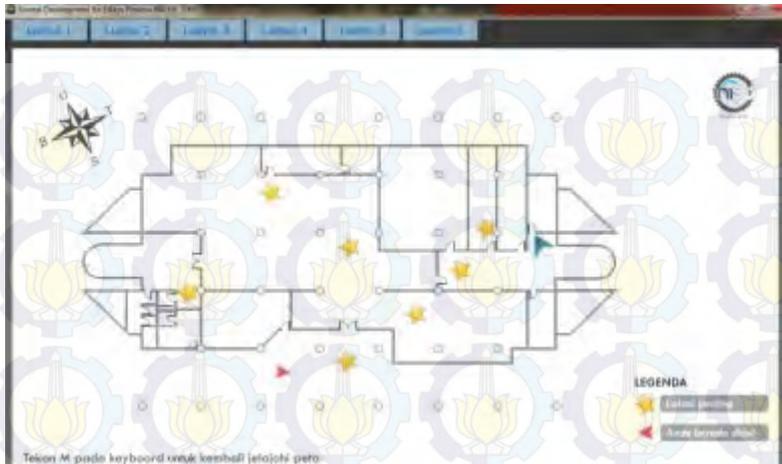




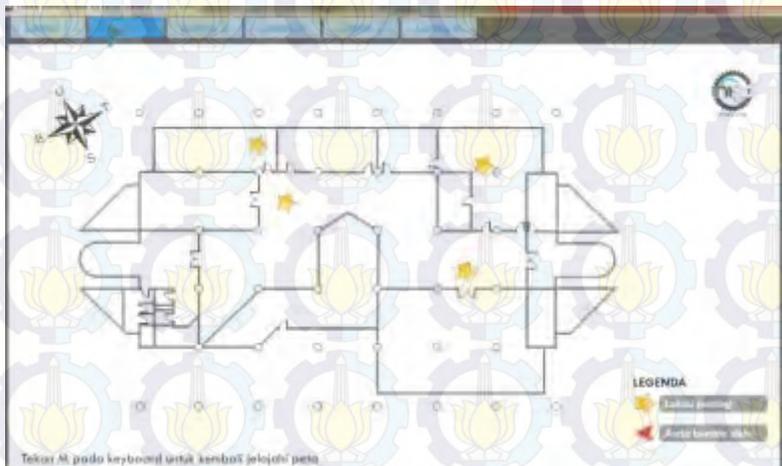
**LAMPIRAN C**  
**PETA 2D PERPUSTAKAAN PUSAT ITS**

*Halaman ini sengaja dikosongkan.*

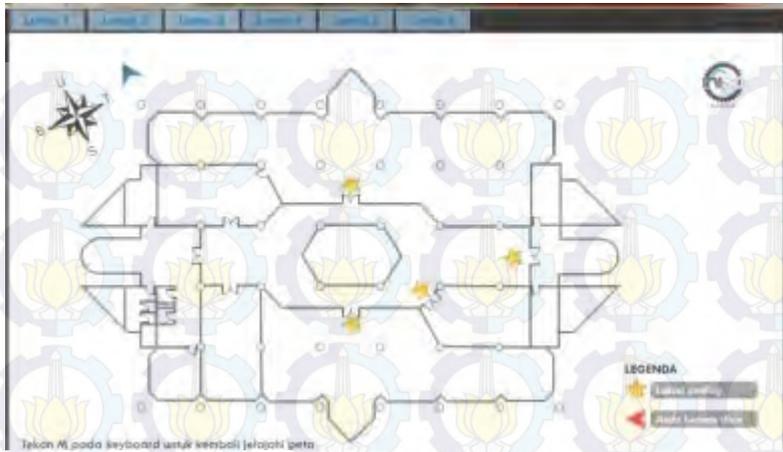




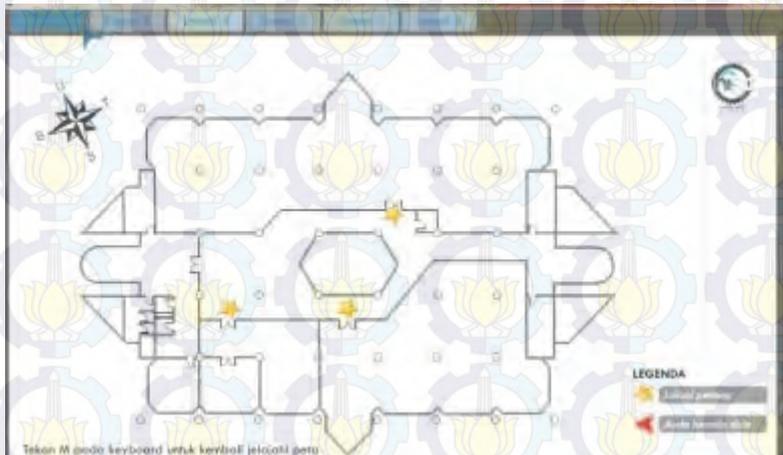
Gambar C- 3 Peta 2D Perpustakaan Pusat Lantai 1



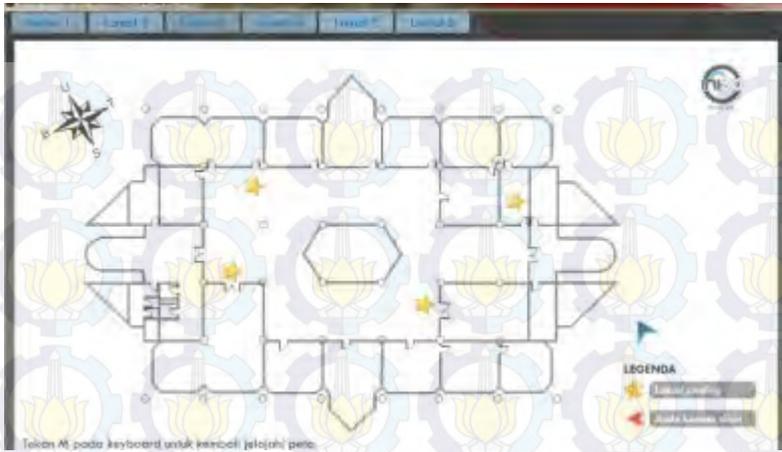
Gambar C- 5 Peta 2D Perpustakaan Pusat Lantai 2



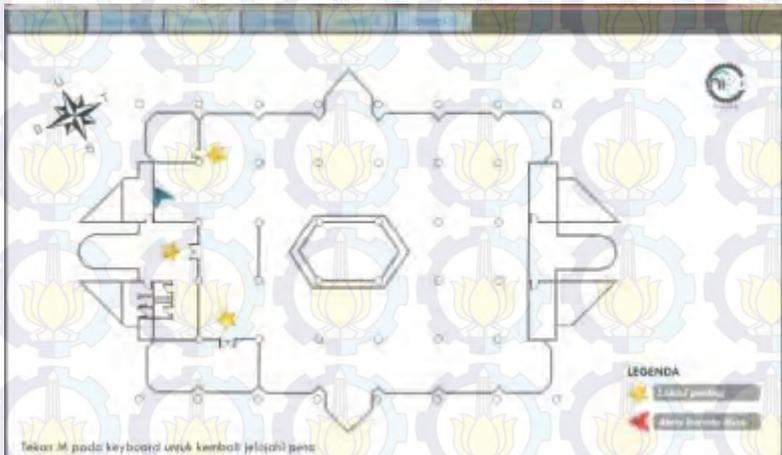
**Gambar C- 6 Peta 2D Perpustakaan Pusat Lantai 3**



**Gambar C- 7 Peta 2D Perpustakaan Pusat Lantai 4**

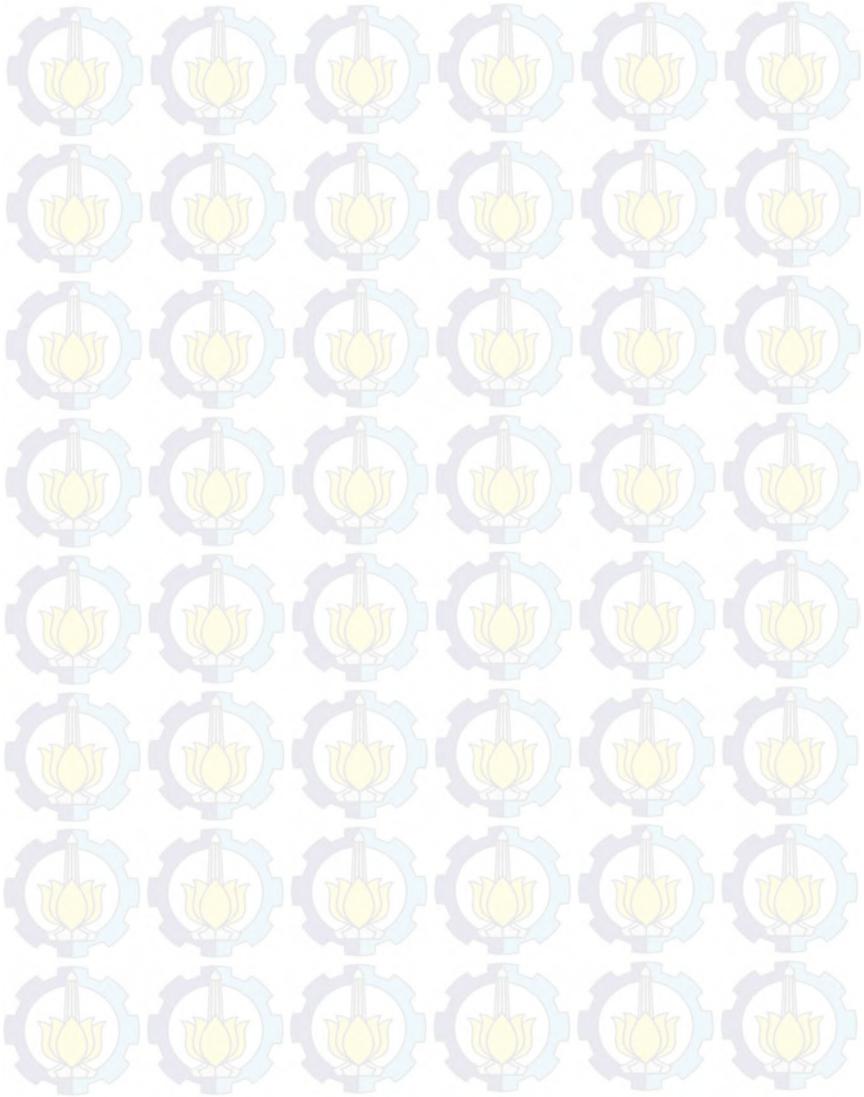


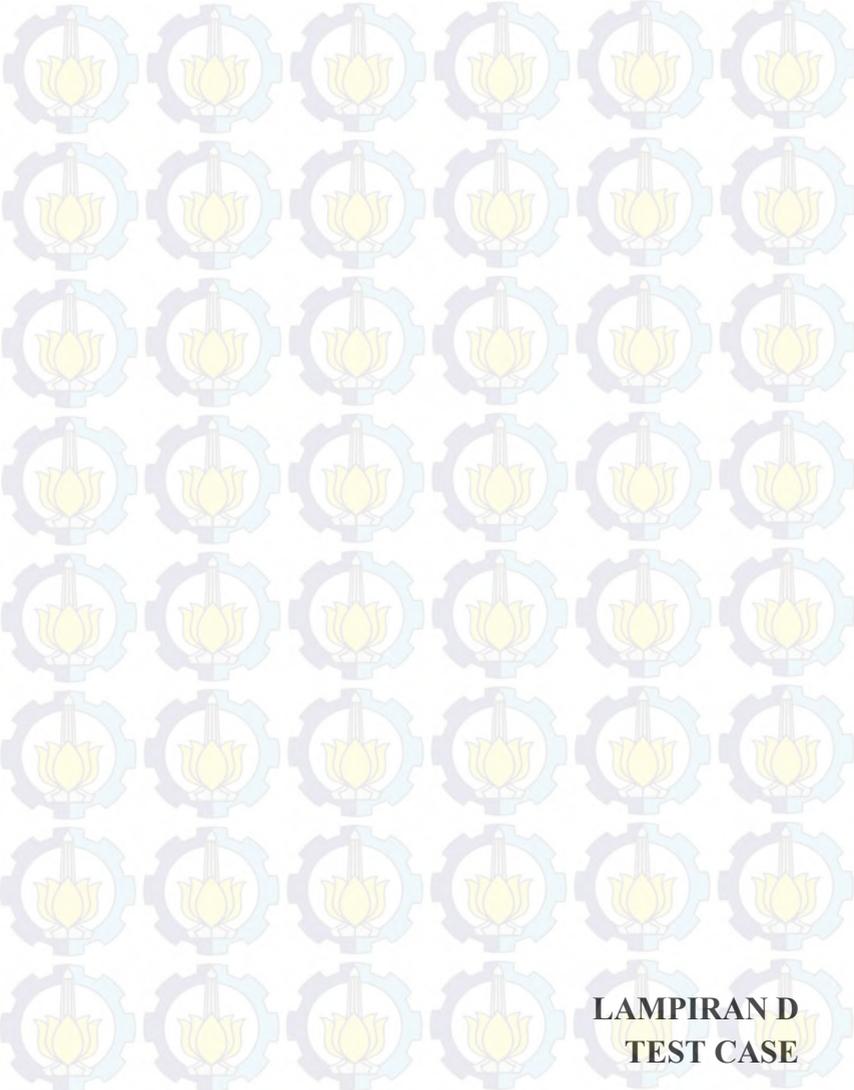
**Gambar C- 8** Peta 2D Perpustakaan Pusat Lantai 5



**Gambar C- 9** Peta 2D Perpustakaan Pusat Lantai 6

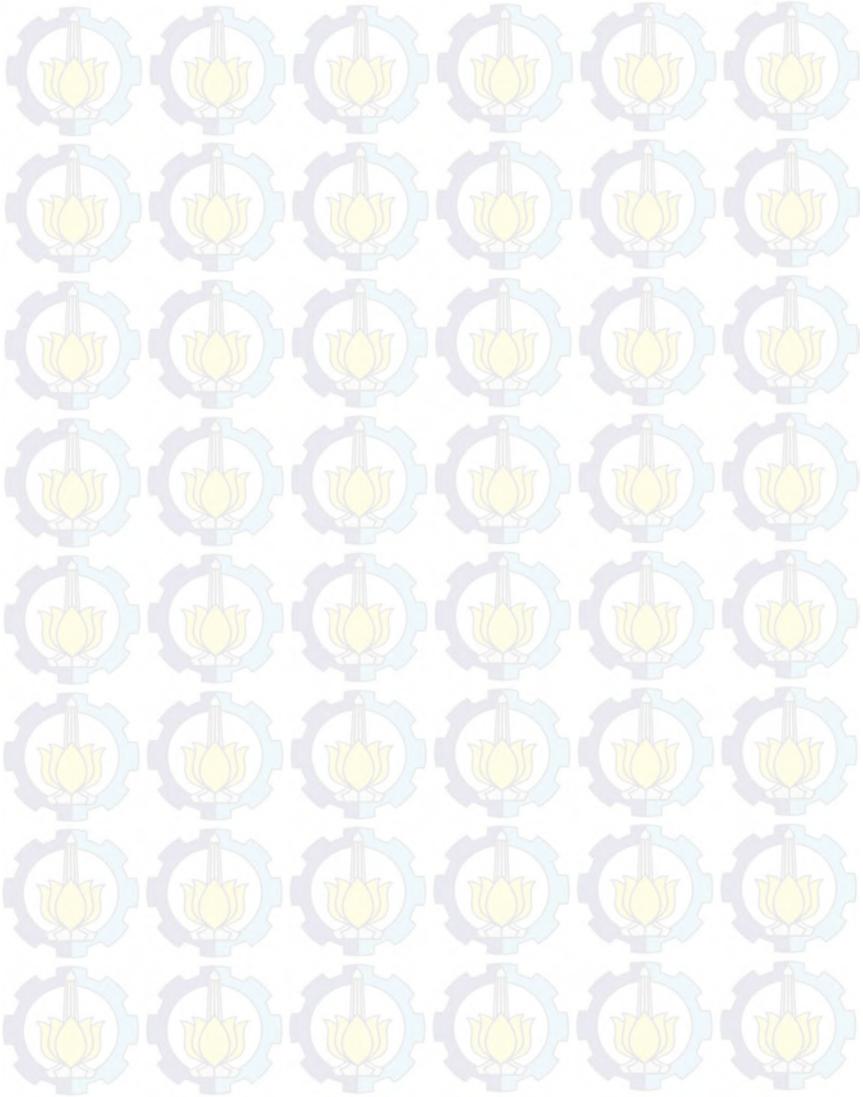
*Halaman ini sengaja dikosongkan.*





**LAMPIRAN D**  
**TEST CASE**

*Halaman ini sengaja dikosongkan.*



## D.1 Test Case Interaksi Dengan Obyek

Tabel D. 1 Test Case Melihat Peta 2 Dimensi

ID	Skenario	Masuk Peta 3D	Menekan tombol mouse kiri	Hasil
TC01	Pengguna berhasil berinteraksi dengan obyek	V	V	Sistem menampilkan pesan interaksi yang dapat terjadi dengan suatu obyek. Sistem akan menjalankan fungsi interaksi pada obyek tersebut.
TC02	Pengguna tidak menekan tombol apapun	V	N/A	Sistem menampilkan informasi, tetapi pengguna tidak dapat berinteraksi dengan obyek.

## D.2 Test Case Melihat Peta 2 Dimensi

Tabel D. 2 Test Case Melihat Peta 2 Dimensi

ID	Skenario	Masuk Peta 3D	Menekan tombol M	Hasil
TC01	Melihat peta 2 dimensi	V	V	Sistem menampilkan peta 2 dimensi.

## D.3 Test Case Navigasi

Tabel D. 3 Test Case Navigasi

ID	Skenario	Masuk Peta 3D	Menekan arrow up	Menekan arrow left	Menekan arrow right	Menekan arrow down	Hasil
TC01 140	Navigasi depan	V	V	N/A	N/A	N/A	Aktor pengguna dalam peta bergerak maju.
TC02	Navigasi	V	N/A	N/A	V	N/A	Aktor pengguna

	samping kanan						dalam peta bergerak ke kanan
TC03	Navigasi samping kiri	V	N/A	V	N/A	N/A	Aktor pengguna dalam peta bergerak ke kiri
TC04	Navigasi samping bawah	V	N/A	N/A	N/A	V	Aktor pengguna dalam peta bergerak mundur

#### D.4 Test Case Menjelajahi Peta

Tabel D. 4 Test Case Menjelajahi Peta

ID	Skenario	Halaman Utama	Memilih menu Mulai	Hasil
TC01	Pengguna mulai eksplorasi peta	V	V	Sistem akan meload peta (default).

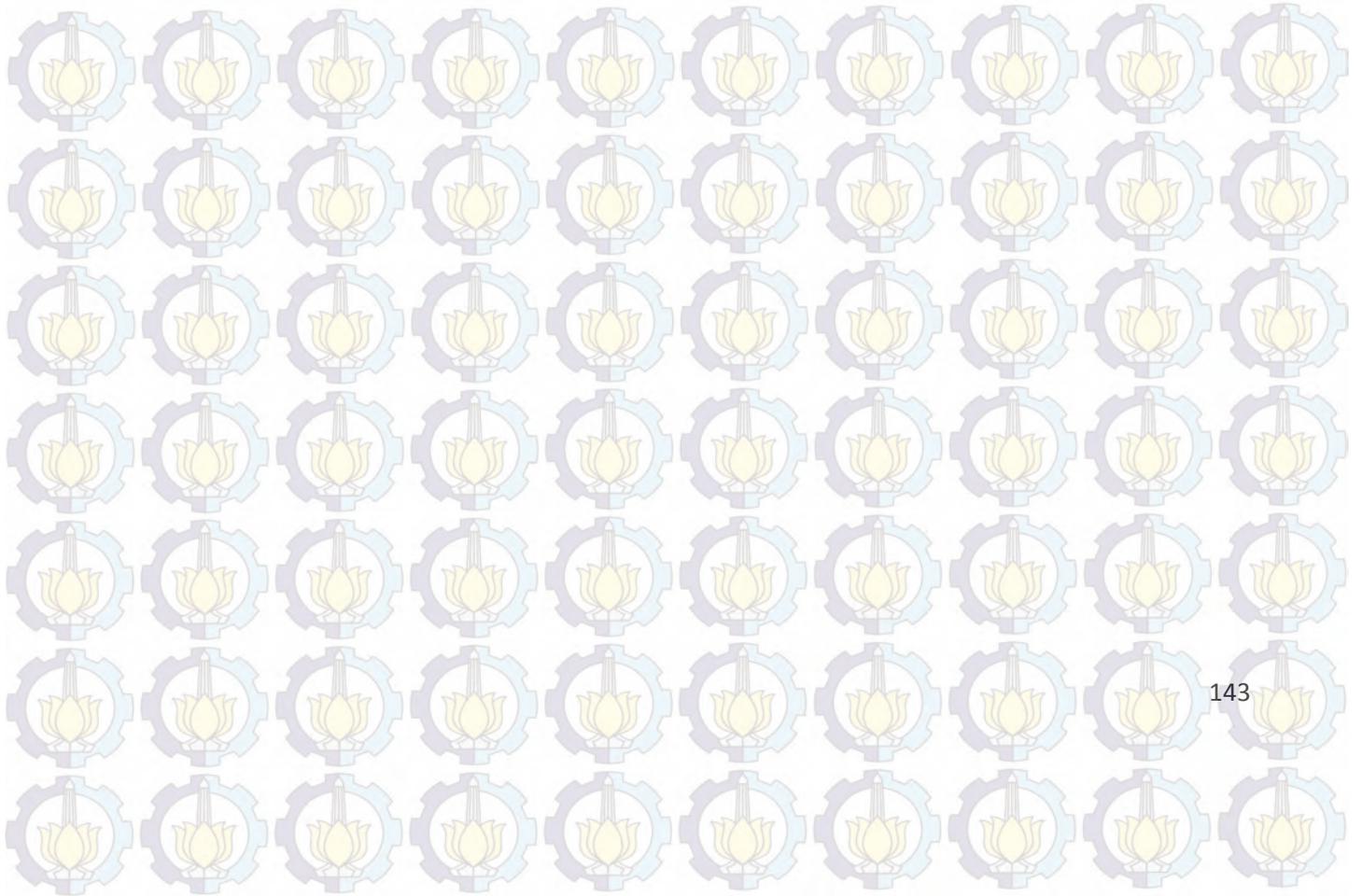
## D.5 Test Case Mengaktifkan Layar Informasi

Tabel D. 5 Test Case Mengaktifkan Layar Informasi

ID	Skenario	Masuk Peta 3D	Menekan tombol mouse kiri	Hasil
TC01	Pengguna berhasil mengaktifkan layar informasi	V	V	Sistem menampilkan layar informasi berupa alur interaksi obyek.
TC02	Pengguna tidak menekan tombol apapun	V	N/A	Sistem hanya menampilkan informasi

142

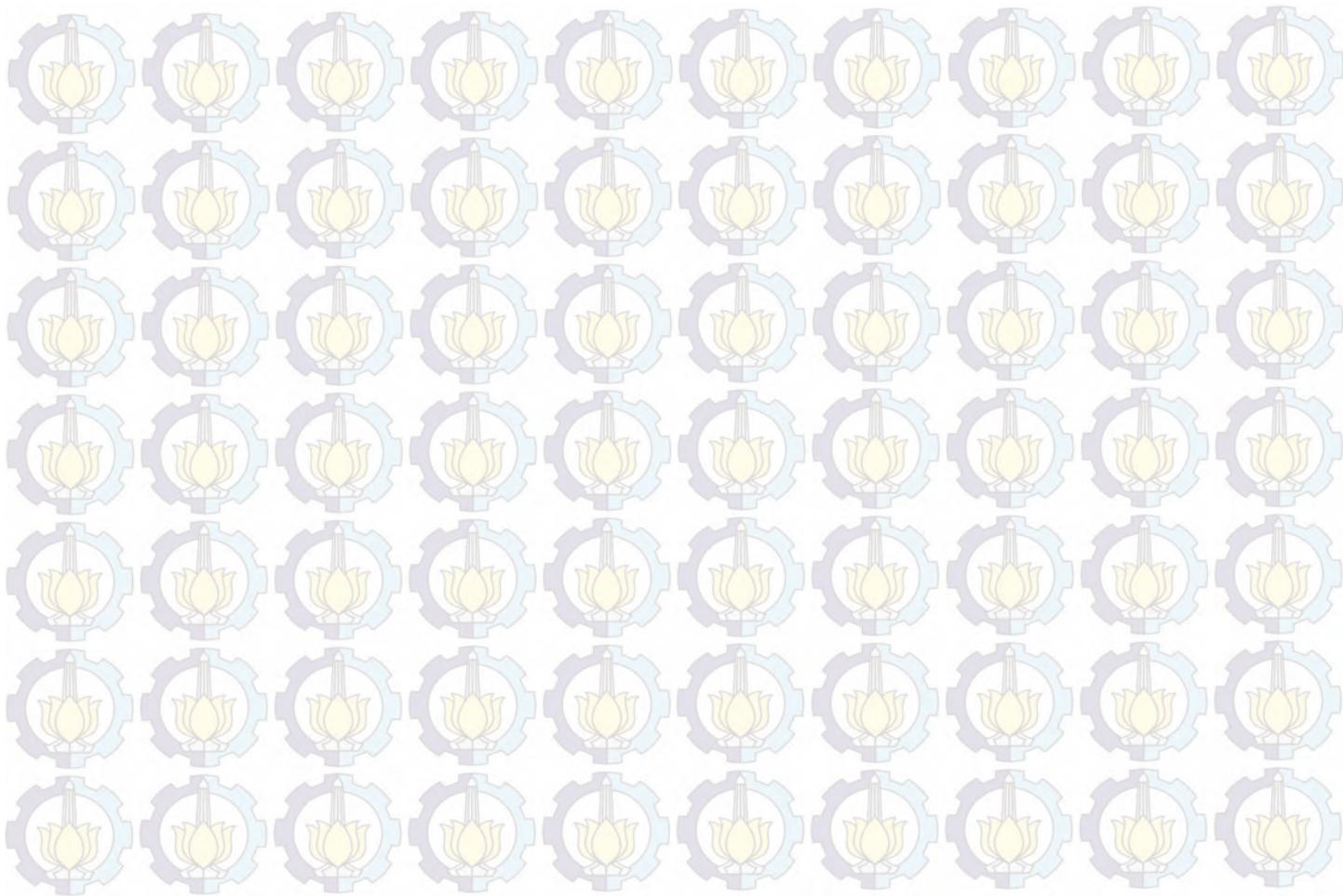
*Halaman ini sengaja dikosongkan.*





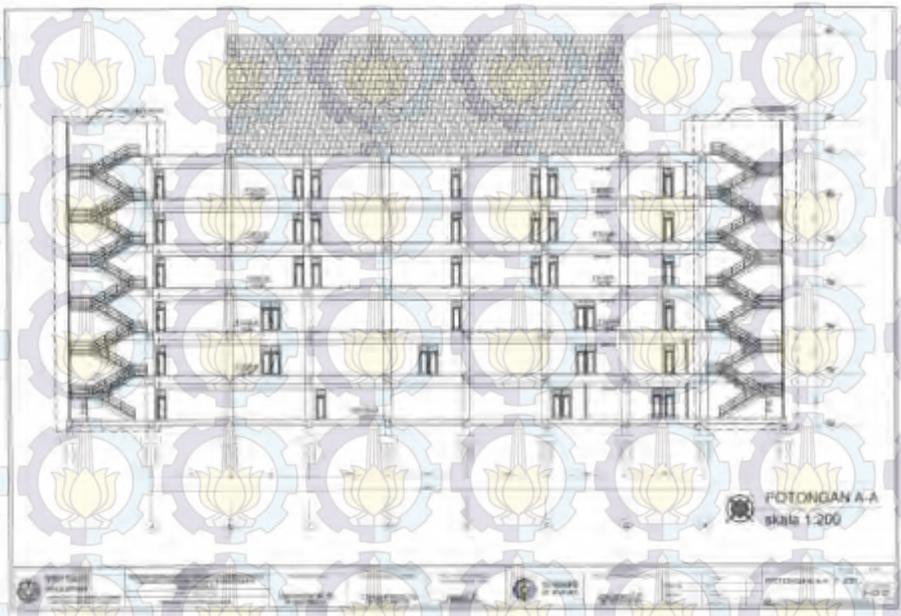
**LAMPIRAN E**  
**BLUEPRINT PERPUSTAKAAN PUSAT ITS**

*Halaman ini sengaja dikosongkan.*

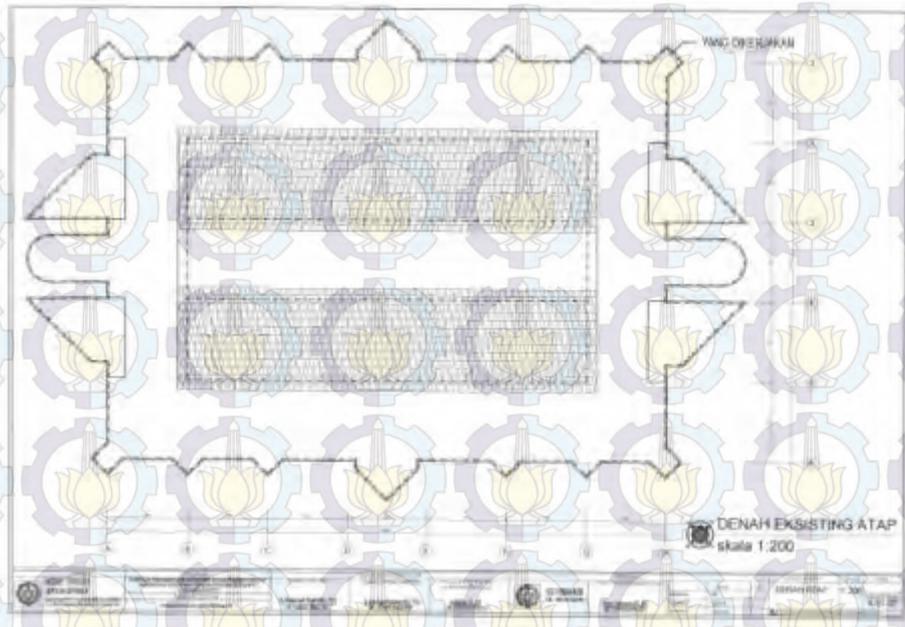




Gambar E - 1 Tampak samping kiri Gedung



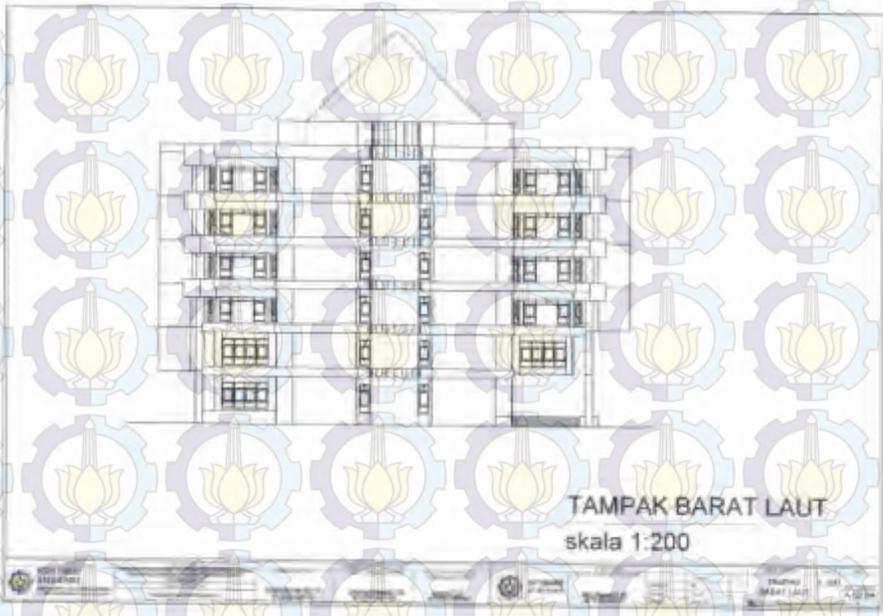
Gambar E - 2 Tampak Pondasi Gedung



Gambar E - 3 Tampak Atap gedung



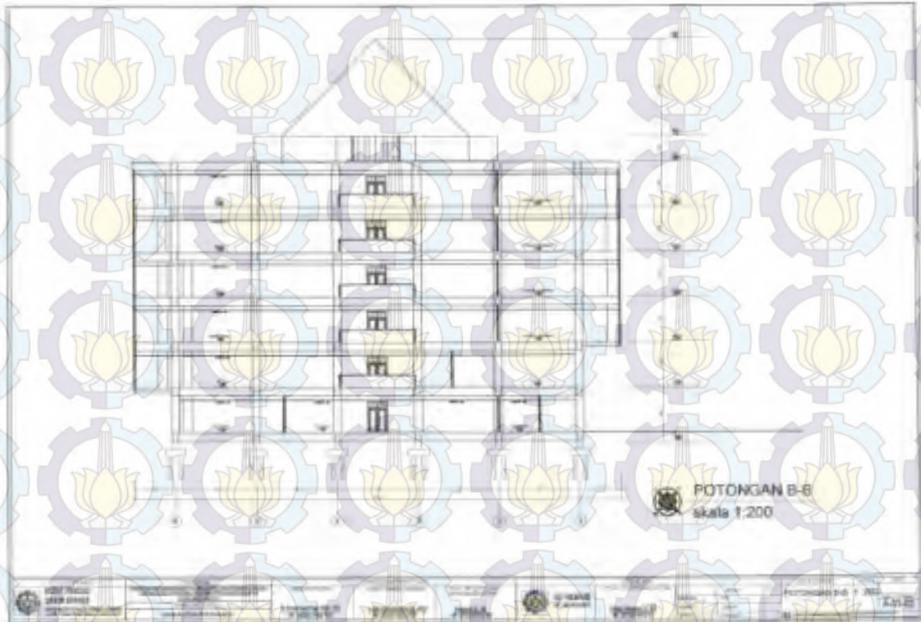
Gambar E - 4 Tampak Depan Gedung



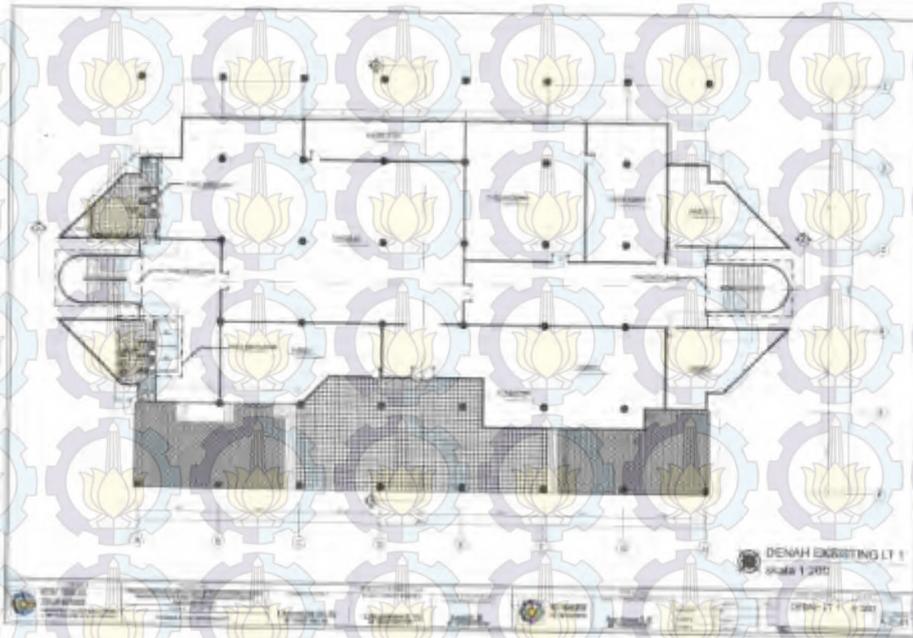
Gambar E - 5 Tampak Kanan Gedung



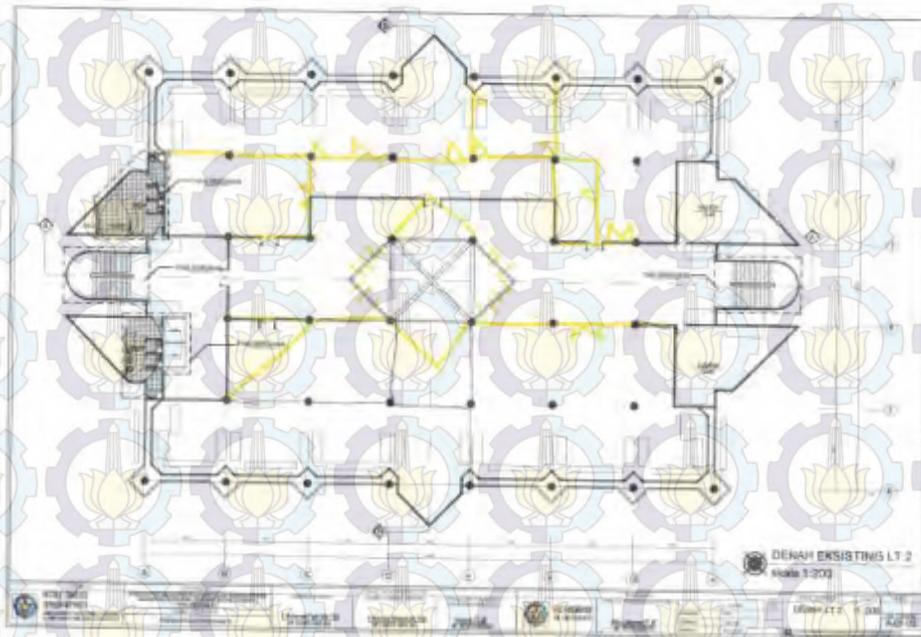
Gambar E - 6 Tampak belakang Gedung



Gambar E - 7 Tampak Pondasi dan ukuran tinggi Gedung

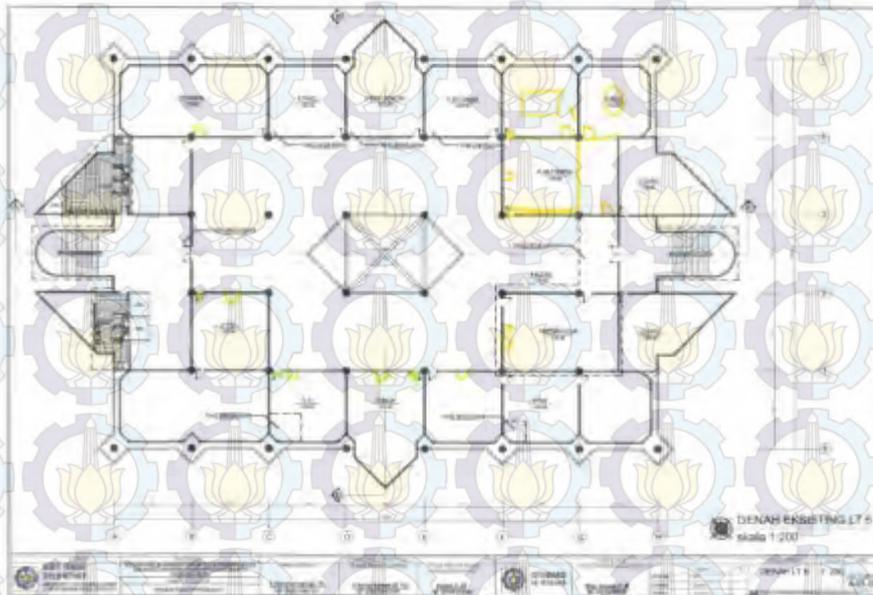


Gambar E - 8 Denah lantai 1 gedung



Gambar E - 9 Denah Lantai 2 gedung





Gambar E - 11 Denah lantai 6 Gedung

