



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR - KS 091336

**PENGEMBANGAN PETA INTERAKTIF TIGA
DEMENSI S1 TEKNIK MESIN B INSTITUT
TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA
MENGUNAKAN UNREAL ENGINE**

**CHANDRA POSMA RACHMAWAN
NRP 5209 100 107**

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

**JURUSAN SISTEM INFORMASI
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2014**



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

FINAL PROJECT - KS 091336

**DEVELOPMENT OF 3D INTERACTIVE MAP ON
S1 TEKNIK MESIN B INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH NOPEMBER SURABAYA WITH
UNREAL ENGINE**

**CHANDRA POSMA RACHMAWAN
NRP 5209 100 107**

Supervisor I:

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

**INFORMATION SYSTEM DEPARTEMENT
Faculty of Information Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2014**

**PENGEMBANGAN PETA INTERAKTIF TIGA
DEMENSI S1 TEKNIK MESIN B INSTITUT
TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA
MENGUNAKAN UNREAL ENGINE**

Nama Mahasiswa : Chandra Posma Rachmawan
NRP : 5209 100 107
Jurusan : Sistem Informasi FTIF-ITS
**Dosen Pembimbing: Dr. Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom,
M.Kom**

Abstrak

Perkembangan teknologi saat ini berdampak pada penyajian informasi salah satunya mengenai penerapan pembuatan bangunan. Pada awalnya penyajian informasi pada beberapa bangunan masih menggunakan peta dua dimensi (2D), akan tetapi penyajian informasi menggunakan peta dua dimensi kurang memberikan gambaran bangunan dan penjelasan mengenai bangunan yang detail. Seiring dengan jalannya waktu dan perkembangan teknologi, penyajian informasi menggunakan peta tiga dimensi (3D) mulai digunakan. Dengan adanya penggunaan peta tiga dimensi ini, tampilan bangunan terlihat lebih detail dan menarik, tak terkecuali pada perguruan tinggi Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).

Pada tugas akhir ini, penulis telah mengembangkan sebuah peta tiga dimensi dengan menggunakan sebuah tools engine yang sudah tidak asing lagi yaitu Unreal Engine, selain itu juga penulis juga menggunakan aplikasi pengukung lain yaitu 3ds Max untuk modeling benda tiga dimensi dan Adobe Flash sebagai

user interface untuk informasi dan interaksinya. Aplikasi peta tiga dimensi ini nantinya akan menyajikan tampilan peta dari Teknik Mesin Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) dan diharapkan dapat memudahkan pengguna untuk mengetahui dan mengunjungi gedung tersebut secara virtual seperti halnya pada dunia nyata tanpa harus datang langsung ke tempat tersebut.

Kata Kunci : Unreal Engine, Peta Tiga Dimensi, Gedung SI teknik mesin ITS, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

DEVELOPMENT OF 3D INTERACTIVE MAP ON S1 TEKNIK MESIN B INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA WITH UNREAL ENGINE

Name : Chandra Posma Rachamwan
NRP : 5209 100 138
Department : Sistem Informasi FTIf-ITS
Supervisor : Dr. Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom,
M.Kom

Abstract

The rapidly of the development technology inflict on the Current technological developments have an impact on the presentation of information concerning the application of one such site. At first presentation of information on some of the builtings are still using the map two dimensional (2D), but the presentation of information using two dimensional map gives an overview of the builting and the lack of explanation of the details of the builting. Over the course of time and the development of technology, the presentation of information using a map three dimensional (3D) began to be used. With the use of three dimensional map, the appearance of the builting look more detailed and interesting, not least at the Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).

In this thesis, the author has developed a three-dimensional map by using a search tool that is already familiar, namely the Unreal Engine, but it is also the author also uses another application that is pengukung 3ds Max for modeling three-dimensional objects and Adobe Flash as the user interface for information and interaction. Application of this three-dimensional map will be presenting a map of S1 teknik mesin Institut Teknologi Sepuluh

Nopember (ITS). and is expected to make it easier for the user and determines virtually visit the building as well as in the real world without having to come directly to the place

Keywords: Unreal Engine, Three Dimensional Map of Building S1 teknik mesin ITS, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

**PENGEMBANGAN PETA INTERAKTIF TIGA
DEMENSI S1 TEKNIK MESIN B INSTITUT
TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA
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 :

CHANDRA POSMA RACHMAWAN

5209 100 107

Surabaya, 15 Juli 2014

**KETUA
JURUSAN SISTEM INFORMASI**

DR.ENG. FEBRILIYAN SAMOPA, S.KOM, M.KOM

NIP 197302191998021001



**PENGEMBANGAN PETA INTERAKTIF TIGA
DEMENSI S1 TEKNIK MESIN B INSTITUT
TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA
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 :

CHANDRA POSMA RACHMAWAN

5209 100 107

Disetujui Tim Penguji : Tanggal Ujian : 08 Juli 2014
Periode Wisuda : September 2014

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

Faizal Johan Atletiko, S.Kom, M.T

[Signature]
(Penguji I)

Nisfu Asrul Sani, S.Kom., M.Sc.

[Signature]
(Penguji II)

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 DEMENSI S1 TEKNIK MESIN B INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA 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 yang selalu memberikan semangat, doa dan dukungan moral selama penulis berusaha menyelesaikan tugas akhir.
- **Bapak Dr. Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom, M.Kom** selaku pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir penulis.
- Bapak Faisal Johan selaku dosen wali yang telah memberikan pengarahan kepada penulis dalam merencanakan studi penulis di Jurusan Sistem Informasi selama ini.
- Semua Bapak dan Ibu Dosen Pengajar beserta staf dan karyawan di Jurusan Sistem Informasi, FTIF ITS Surabaya yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama ini.
- Teman-teman AE9IS yang telah memberikan pertemanan yang begitu erat. Terima kasih atas segala dukungan dan doa yang telah diberikan.

- Teman-teman *E-business* dan Tim INI3D 2013 atas kebersamaannya selama ini mengerjakan tugas akhir bersama-sama yang selama ini telah membantu, berjuang, bergadang dan belajar bersama dalam pengerjaan tugas akhir ini.
- Pihak jurusan teknik mesin ITS Surabaya yang bersedia menjadi objek tugas akhir penulis dan telah memberikan respon positif.
- 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.

Surabaya, 15 Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Abstrak	vii
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xxiii
1 BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Permasalahan.....	2
1.3 Batasan Masalah/Ruang Lingkup.....	3
1.4 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Peta Interaktif Tiga Dimensi ITS	7
2.2 Game Engine	9
2.3 Unreal Engine.....	11
2.3.1 Unreal Editor.....	13
2.3.2 Speed Tree Modeler dan Speed Tree Compiler.....	24
2.3.3 Unreal Frontend	25
2.4 Konfigurasi Aplikasi	26
2.5 Perangkat Lunak Pembuat Peta 2D	26
2.6 Perangkat Lunak Modeling 3D	27
2.7 Perangkat Lunak Pengelola Gambar	27
2.8 Perangkat Lunak Pengolah Suara.....	28
2.9 Perangkat Lunak Pendukung.....	28
3 BAB III METODOLOGI	31
3.1 Studi Literatur.....	35
3.2 Survey Lokasi dan Pengambilan Data.....	35
3.3 Validasi Data Survey	35
3.4 Perancangan Desain Peta.....	35
3.5 Pembuatan Aplikasi.....	36
3.6 Verifikasi.....	36

3.7	Testing	37
3.8	Integrasi	37
3.9	Pembuatan Laporan	37
4	BAB IV DESAIN APLIKASI.....	39
4.1	Interaksi.....	40
4.2	Domain Model.....	43
4.3	Use Case Diagram.....	45
4.4	Sequence Diagram.....	46
4.5	Test case	50
4.6	Pemilihan Tombol Navigasi dan Kontrol.....	50
4.7	GUI Story Board Menu Awal.....	54
1.	Gui Story Board Menu Awal.....	54
2.	Tampilan Menu Awal	55
3.	Tampilan Menu Menjelajahi Peta.....	55
4.	Tampilan Menu Resolusi	56
5	BAB V IMPLEMENTASI DAN UJI COBA SISTEM	57
5.1	Lingkungan Implementasi.....	57
5.2	Peta Dua Dimensi.....	58
5.2.1	Tampilan Menu Peta 2 Dimensi Lantai 2	58
5.2.2	Tampilan Menu Peta 2 Dimensi Lantai 3	59
5.3	Pembuatan Aplikasi.....	60
5.3.1	Pembuatan Level Map	60
5.3.2	Pembuatan dan <i>Import</i> Objek 3D	75
5.3.3	Pengaturan Pencahayaan.....	77
5.3.4	Penambahan Suara	80
5.3.5	Pembuatan Interaksi.....	82
5.4	Integrasi.....	144
5.5	Uji Coba dan Evaluasi	145
5.5.1	Uji Coba Fungsional	145
5.5.2	Uji Coba Non-Fungsional	146
5.5.3	Evaluasi Implementasi	151
6.	BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	155
6.1	Kesimpulan.....	155
6.2	Saran.....	156
	DAFTAR PUSTAKA.....	157

BIODATA PENULIS.....	163
LAMPIRAN A DIAGRAM DAN DESKRIPSI USE CASE.A-1	
A.1 Diagram Use Case.....	A-3
A.2 Deskripsi Use Case Interaksi dengan Obyek.....	A-3
A.3 Deskripsi Use Case Interaksi dengan Obyek <i>Wind Tunnel</i>	A-4
A.4 Deskripsi Use Case Melihat Peta 2 Dimensi.....	A-5
A.5 Deskripsi Use Case Navigasi	A-6
A.6 Deskripsi Use Case Menjelajahi Peta.....	A-7
A.7 Deskripsi Use Case Mengaktifkan Layar Informasi.....	A-8
LAMPIRAN B TEST CASE.....	B-1
B.1. Test Case Interaksi Dengan Obyek	B-3
B.2. Test Case Interaksi Dengan Obyek Mesin Perpindahan Angin (<i>Wind Tunnel</i>)	B-4
B.4. Test Case Melihat Peta 2 Dimensi.....	B-5
B.5. Test Case Navigasi	B-5
B.6. Test Case Menjelajahi Peta	B-6
B.7. Test Case Mengaktifkan Layar Informasi	B-7

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Daftar interaksi.....	40
Tabel 4. 2 Analisa pemilihan tombol navigasi dan kontrol.....	51
Tabel 5. 1 Spesifikasi Perangkat Keras dan Sistem Operasi untuk Implementasi Sistem	57
Tabel 5. 2 Perangkat Lunak yang Digunakan	57
Tabel 5. 3 Nilai Vektor Rotation pada Properti Aktor	114
Tabel 5. 4 Unit Test dari Rancangan Test Case pada Lampiran C	145
Tabel 5. 5 Spesifikasi Komputer 1	146
Tabel 5. 6 Spesifikasi Komputer 2	147
Tabel 5. 7 Spesifikasi Komputer 3	147
Tabel 5. 8 Spesifikasi Komputer 4 (laptop laboratorium e-business).....	147
Tabel 5. 9 Hasil Uji Coba.....	148
Tabel 5. 10. Spesifikasi Rekomendasi untuk Penelitian Selanjutnya.....	150
Tabel 5. 11 Validasi Peta 3D dengan Keadaan Nyata.....	152
Tabel A. 1 Deskripsi Use Case Interaksi dengan Obyek.....	A-3
Tabel A. 1 Deskripsi Use Case Interaksi dengan Obyek.....	A-4
Tabel A. 2 Deskripsi Use Case Melihat Peta 2 Dimensi	A-5
Tabel A. 3 Deskripsi Use Case Navigasi.....	A-6
Tabel A. 4 Deskripsi Use Case Menjelajahi Peta.....	A-7
Tabel A. 5 Deskripsi Use Case Mengaktifkan Layar Informasi.....	A-8
Tabel B. 1 Test Case Interaksi dengan obyek	B-3
Tabel B. 2 Test Interaksi dengan obyek mesin perpindahan angin(wind tunnel).....	B-4
Tabel B. 3 Test Case Melihat Peta 2 Dimensi.....	B-5
Tabel B. 4 Test Case Navigasi	B-5

Tabel B. 5 Test Case Menjelajahi Peta.....	B-6
Tabel B. 6 Test Case Mengaktifkan Layar Informasi	B-7

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Antarmuka pengguna Unreal Editor, editor dari Unreal Development Kit	13
Gambar 2. 2 Contoh sequence sederhana di dalam Kismet	14
Gambar 2. 3 Unreal Matinee merupakan editor Matinee di dalam UnrealKismet	15
Gambar 2. 4 Matinee di dalam UnrealKismet.....	16
Gambar 2. 5 Contoh penggunaan Unreal Static Mesh Editor	17
Gambar 2. 6 Unreal Material Editor.....	19
Gambar 2. 7 Particle system sebuah kunang - kunang	20
Gambar 2. 8 Skeletal Mesh aktor yang telah diberi Material.....	22
Gambar 2. 9 Pembuatan animasi aktor dalam Unreal Animset Editor [2]	23
Gambar 2. 10 Penggunaan Unreal Sound Cue Editor	24
Gambar 2. 11 Penggunaan Speed Tree Modeler untuk pembuatan pohon.....	25
Gambar 2. 12 Antarmuka Unreal Frontend.....	26
Gambar 3. 1 Gedung S1 Teknik Mesin ITS Surabaya	32
Gambar 3. 2 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir.....	34
Gambar 4. 1 Domain Model Awal	43
Gambar 4. 2 Domain model akhir	44
Gambar 4. 3 Diagram Sequence untuk UC01	46
Gambar 4. 4 Diagram Sequence untuk UC02	47
Gambar 4. 5 Diagram Sequence untuk UC03	47
Gambar 4. 6 Diagram Sequence untuk UC04	48
Gambar 4. 7 Diagram Sequence untuk UC05	49
Gambar 4. 8 Diagram Sequence untuk UC06	50
Gambar 4. 9 GUI story board menu awal.....	54
Gambar 4. 10 Tampilan Menu Awal.....	55
Gambar 4. 11 Tampilan Menu Menjelajahi Peta.....	55
Gambar 4. 12 Tampilan Menu Resolusi.....	56

Gambar 5. 1 Peta dua dimensi Gedung Teknik Mesin S1 Surabaya lantai 2	58
Gambar 5. 1.1 Peta dua dimensi Gedung Teknik Mesin S1 Surabaya lantai 3	59
Gambar 5. 2 Proses Built mengalami gangguan	60
Gambar 5. 3 Builter Brush Cube	62
Gambar 5. 4 Properti Red Builter Brushes	63
Gambar 5. 5 Mode Wireframe Viewport Perspective Unreal Editor	64
Gambar 5. 6 Mode Wireframe Viewport Top Unreal Editor	65
Gambar 5. 7 Contoh Material pada Content browser	66
Gambar 5. 8 Penggunaan Unreal Material Editor untuk Material Dinding	67
Gambar 5. 9 Hasil Pemasangan Material	68
Gambar 5. 10 Fluid Surface	69
Gambar 5. 11 Material air	70
Gambar 5. 12 Fluid Surface properties	71
Gambar 5. 13 Air Menggunakan Fluid Surface	71
Gambar 5. 14 Particle System untuk Interaksi Objek	72
Gambar 5. 16 Particle System untuk Informasi	73
Gambar 5. 17 Tanaman Hasil Speed Tree dan Static mesh	74
Gambar 5. 18 Aktor Wanita pada SkeletalMesh	75
Gambar 5. 19 Tampilan Default 4 Perspektif Autodesk 3Ds Max	76
Gambar 5. 20 Setting Import Objek 3D UDK	77
Gambar 5. 21 Macam-macam Aktor Light pada Unreal Editor ..	78
Gambar 5. 22 Penggunaan DominantDirectionalLight pada peta gedung Teknik Mesin ITS	79
Gambar 5. 23 Konfigurasi Dominant Directional Light	79
Gambar 5. 24 Melakukan Convert Suara Menggunakan Audacity	80
Gambar 5. 25 Menambahkan File Sound Cue	81
Gambar 5. 26 Sound Cue pada Unreal Kismet	82
Gambar 5. 27 Animasi Flash Layar Informasi Ruang Dosen	84

Gambar 5. 28 Kismet Flash Layar Informasi Ruang Dosen.....	85
Gambar 5. 29 Animasi Flash Layar Informasi Ruang Staff dan TU.....	86
Gambar 5. 30 Kismet Flash Layar Informasi Ruang Staff dan TU	87
Gambar 5. 32 Alur Animasi Flash Layar Informasi.....	89
Gambar 5. 33 Action Script pada Animasi Flash Layar Informasi	90
Gambar 5. 34 Kismet Interaksi Video Seminar Jurusan Teknik Mesin ITS.....	90
Gambar 5. 34 Animasi Flash Layar Informasi Ruang Seminar ..	91
Gambar 5. 35 Kismet Flash Layar Informasi Ruang seminar	92
Gambar 5. 36 Animasi Flash Layar Informasi Ruang Kuliah.....	92
Gambar 5. 37 Kismet Flash Layar Informasi Ruang Kuliah.....	93
Gambar 5. 38 Animasi Flash Layar Informasi Ruang Sistem Informasi Akademik.....	94
Gambar 5. 39 Kismet Flash Layar Informasi Ruang Sistem Informasi Akademik.....	95
Gambar 5. 40 Animasi Flash Layar Informasi laboratorium Perpindahan Panas dan Massa.....	95
Gambar 5. 41 Animasi Flash Layar Informasi laboratorium Metalurgi	96
Gambar 5. 42 Animasi Flash Layar Informasi laboratorium Otomotif	96
Gambar 5. 43 Kismet Flash Layar Informasi Laboratorium Otomotif	97
Gambar 5. 44 Animasi Flash Layar Informasi Ruang <i>Wind Tunnel</i>	98
Gambar 5. 45 Kismet Flash Layar Informasi Ruang <i>Wind Tunnel</i>	99
Gambar 5. 46 Animasi Flash Menyalakan Lampu	101
Gambar 5. 47 Animasi Flash Mematikan Lampu	101
Gambar 5. 48 Remote Event pada Interaksi Lampu.....	103
Gambar 5. 49 ActivateRemoteEvent pada Interaksi Lampu	103
Gambar 5. 50 Remote Event pada Interaksi Pintu	104

Gambar 5. 51 Active Remote Event pada Interaksi Pintu	105
Gambar 5. 52 Matinee Prosedur pembakaran pada laboratorium metalurgi S1 Teknin Mesin ITS	106
Gambar 5. 53 Kismet Prosedur pembakaran pada laboratorium metalurgi S1 Teknin Mesin ITS	106
Gambar 5. 54 Matinee Interaksi mesin balancing apparatus pada laboratorium otomotif S1 Teknin Mesin ITS	107
Gambar 5. 55 Kismet Interaksi mesin balancing apparatus pada laboratorium otomotif S1 Teknin Mesin ITS	107
Gambar 5. 56 Matinee Interaksi mesin <i>wind tunnel</i> pada ruang <i>wind tunnel</i> (lorong angin) S1 Teknin Mesin ITS	108
Gambar 5. 57 Matinee Interaksi mesin <i>wind tunnel</i> pada ruang <i>wind tunnel</i> (lorong angin) S1 Teknin Mesin ITS.....	109
Gambar 5. 58. Pengambilan Nilai Properti Location Aktor	110
Gambar 5. 59. Perbandingan x-axis dan y-axis peta 3D Unreal Engine dan <i>Flash</i> Adobe <i>Flash</i> CS5 (Tim INI3D, 2012)	111
Gambar 5. 60 Hasil dari rumus (1) pada peta 2D.....	113
Gambar 5. 61 Pengambilan Nilai Properti Rotation Aktor	114
Gambar 5. 61 Animasi <i>Flash</i> Menu Peta Dua Dimensi	117
Gambar 5. 62 Struktur Utama Proyek Animasi <i>Flash</i> Menu Peta Dua Dimensi.....	118
Gambar 5. 63 Potongan Kode <i>Action Script</i> Animasi <i>Flash</i> Menu Peta Dua Dimensi	119
Gambar 5. 64 Potongan Kode <i>Action Script</i> Animasi <i>Flash</i> Menu Peta Dua Dimensi Scene 1 Layer <i>Action Frame</i> 1	120
Gambar 5. 65 Pilihan Fungsi Teleportasi pada Menu Peta Dua Dimensi	121
Gambar 5. 66 Kode <i>Action Script</i> Animasi <i>Flash</i> Menu Peta Dua Dimensi <i>Symbol</i> peta2d_mc Layer <i>Frame</i> 1	122
Gambar 5. 67 Kode <i>Action Script</i> Animasi <i>Flash</i> Menu Peta Dua Dimensi pada <i>Symbol Button</i> Penanda Lokasi	123
Gambar 5. 68 Kode <i>Action Script</i> Animasi <i>Flash</i> Menu Peta Dua Dimensi pada <i>Symbol Button</i> BTeleport	124
Gambar 5. 69 Kismet Teleportasi.....	125
Gambar 5. 70 Kismet Mengambil Posisi Tangga.....	126

Gambar 5. 71 <i>Static mesh</i> Langit pada Mode Wireframe	127
Gambar 5. 72 Matinee Simulasi Pergantian Siang dan Malam.	128
Gambar 5. 73. Simulasi Pergantiang Siang dan Malam	129
Gambar 5. 74 Tampilan Interaksi View Taman	130
Gambar 5. 74 Tampilan proses pembuatan Interaksi View taman menggunakan Unreal Engine	130
Gambar 5. 75 Leveling objek pada interaksi view taman	131
Gambar 5. 76 Tampilan awal Interaksi video penggunaan ruang seminar	132
Gambar 5. 77 Tampilan video penggunaan ruang seminar	132
Gambar 5. 78 Kismet interaksi video penggunaan ruang seminar	133
Gambar 5. 79 Tampilan awal Interaksi video penjelasan mesin perpindahan panas dan massa.....	134
Gambar 5. 80 Tampilan video penjelasan mesin perpindahan panas dan massa	134
Gambar 5. 81 Kismet interaksi video penjelasan mesin perpindahan panas dan massa.....	135
Gambar 5. 82 Tampilan awal Interaksi simulasi pembakaran spesiemen	136
Gambar 5. 83 Tampilan Interaksi simulasi pembakaran spesiemen	136
Gambar 5. 84 Kismet Interaksi simulasi pembakaran spesiemen	137
Gambar 5. 85 Matinee Interaksi simulasi pembakaran spesiemen	137
Gambar 5. 86 Tampilan awal Interaksi prosedur penggunaan mesing <i>balancing aparatus</i>	138
Gambar 5. 87 Tampilan Interaksi prosedur penggunaan mesing <i>balancing aparatus</i>	139
Gambar 5. 88 Kismet Interaksi prosedur penggunaan mesing <i>balancing aparatus</i>	140
Gambar 5. 89 Matinee Interaksi prosedur penggunaan mesing <i>balancing aparatus</i>	140

Gambar 5. 90 Tampilan awal Interaksi Simulasi proses penggunaan mesin perpindahan angin	141
Gambar 5. 91 Tampilan Interaksi Simulasi proses penggunaan mesin perpindahan angin.....	142
Gambar 5. 92 Kismet Interaksi Simulasi proses penggunaan mesin perpindahan angin.....	143
Gambar 5. 93 Matinee Interaksi Simulasi proses penggunaan mesin perpindahan angin.....	143
Gambar 5. 94 Integrasi Peta Gedung Teknik Mesin ITS dalam 3D	144
Gambar 5. 95 Hasil Peta Integrasi Gedung Teknik Mesin ITS dalam 3D	145
Gambar 5. 96 Grafik Perbandingan Hasil Uji Coba.....	149
 Gambar A. 1 Diagram Use Case	 3

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

Seiring berjalanya waktu, perkembangan teknologi saat ini sudah sangatlah mengikuti perkembangan dalam artian lebih baik daripada sebelumnya, tentunya hal ini sangat lah berdampak signifikan terhadap penyajian informasi, salah satunya pemetaan peta bangunan saat ini. Dahulunya perusahaan menggunakan tampilan 2D dalam penyajian informasi tentang pemetaan bangunan, akan tetapi seiring berjalanya waktu ini perkembangan teknologi menyebabkan berbagai perusahaan saat ini menggunakan tampilan gambar 3D. Penyajian informasi dalam hal pemetaan bangunan ini terlihat lebih detail dan menarik.

Dahulu penerapan gambar 2D ini sangat sering digunakan oleh beberapa perusahaan-perusahaan guna menyajikan informasi sebuah peta mengenai perusahaan tersebut. Setelah itu muncullah beberapa permintaan untuk penyajian informasi map 3D dengan harapan gambar bisa lebih detail dan mudah diresapi oleh masyarakat yang melihat. Dari sini muncul sebuah ide penggunaan game engine untuk menghadapi beberapa permintaan mengenai penyajian informasi peta perusahaan. Game engine ini adalah sistem perangkat lunak yang dirancang untuk menciptakan dan mengembangkan video game dengan tampilan gambar 3D secara real time (Shiratuddin, 2002). Game engine bisa

didapatkan dengan biaya yang kecil atau juga tanpa biaya sama sekali, dikarenakan perangkat lunak ini ada yang open source. Para pengguna game engine saat ini adalah para pengembang peta interaktif tiga dimensi Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Awal mulanya pengembangan ini terjadi pada tahun 2010, yaitu oleh seorang mahasiswa jurusan Sistem Informasi yang mempunyai ide untuk membuat peta jurusannya sendiri. Ide ini pun berkembang, dan dilanjutkan oleh pengembang-pengembang selanjutnya 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.

Dari sini penulis menemukan sebuah ide melalui tugas akhir ini yang berisi tentang pengembangan peta 3D dari Teknik Mesin ITS yang menggunakan game engine yaitu Unreal Engine (Games, 2011).

1.2 Rumusan Permasalahan

Adapun permasalahan yang nantinya akan dibahas pada tugas akhir ini yaitu :

1. Bagaimana membangun dan mengembangkan peta 3D yang informatif dan interaktif dengan menggunakan Unreal Engine?

1.3 Batasan Masalah/Ruang Lingkup

Batasan dari permasalahan tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :
Pembangunan peta yang akan dibuat tidak menggunakan interaksi antar pengguna

Aplikasi/Peta 3d yang dibangun hanya mencakup 2 lantai untuk setiap laboratorium Teknik Mesin ITS yaitu lantai 2 dan lantai 3.

Aplikasi/Peta 3D yang dibangun tidak dapat dirubah/diedit oleh pengguna

Aplikasi/Peta 3D yang dikembangkan hanya mencakup gedung dari Teknik Mesin ITS

Aplikasi/Peta 3D yang dikembangkan tidak menggambarkan daerah yang sebelumnya dilarang untuk dibuat oleh pihak Teknik Mesin ITS

Dalam Aplikasi/Peta 3D yang dikembangkan tidak terdapat Artificial Intelligence (AI)

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Terdapat beberapa tujuan dari pembuatan tugas akhir ini, diantaranya sebagai berikut ini:

- Mengembangkan sebuah peta interaktif sebuah bangunan dari 2 dimensi ke 3 dimensi dengan menambahkan berbagai interaksi yang berkaitan dengan bangunan yang akan dibangun yaitu Teknk Mesin ITS
- Memahami penerapan teknologi infromasi melalui pencitraan peta 3D untuk membangun atau memetakan sebuah peta yang informative dan interaktif di area dan gedung Teknik Mesin ITS menggunakan game engine yaitu Unreal Engine

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan tugas akhir ini, diantaranya adalah :

1. Aplikasi/Peta 3D dapat menjadi Aset ITS untuk mempermudah dalam pengenalan ITS kepada pihak masyarakat dan pihak luar lainnya.
2. Aplikasi ini dapat mengembangkan pemanfaatan teknologi 3D pada game engine yang bersifat lebih informative dan interkasi.

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

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

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

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

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

Tabel 2. 1 Daftar penelitian INI3D sebelumnya

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

8	Ayu Fitri	Teknik Informatika	(Fitri, 2011)
9	Rakhmat Agzati Putra	Teknik Kimia	(Putra R. A., 2011)
10	Safira Nur Assyifa	Teknik Arsitektur	(Assyifa, 2011)
11	Titus Irma Damaiyanti	Teknik Arsitektur	(Damaiyanti, 2011)
12	Yuli Aria	Rektorat dan Pascasarjana	(Winata, 2011)
13	Azlan Mufti	Teknik Lingkungan	(Mufti, 2011)
14	Fitriannisa Umami	D3 FTI	(Umami, 2011)
15	Bagit Airlangga	Sistem Informasi	(Airlangga, 2011)
16	Zinzia Shavira Pitra Haryananda	Gedung BAAK ITS	(Haryananda, 2011)
17	Fitrah Meilia Purnama	Teknik Sipil	(Purnama, 2011)
18	Chanif Samsyir Saputra	Biologi	(Saputra, 2012)
19	Yeranata Listyadana	Kimia	(Listyadana, 2012)
20	Ludfi Eka	Fisika	(Lesmana, 2012)
21	Kandy Rudyanti	Matematika	(Rudyanti, 2012)
22	Edo Rachmansyah	Graha Sepuluh Nopember ITS dan UPT Bahasa	(Rachmansyah, 2012)
23	Moch. Nur Yasin	Sistem Informasi	(Yasin, 2012)

24	Dimas Aryana	Statistika	(Aryana, 2012)
25	Reza Putra Jawara	Robotika dan Laboratorium Energi	(Jawara, 2013)
26	Made Yudi Pradita	ITS Kampus Manyar	(Pradita, 2013)
27	Mochammad Rahman Irwandi	Darmawanita, TK ITS dan Wisma Yasmin	(Irwandi, 2013)

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 (Arita, 2011). Game engine menyediakan sebuah deretan alat pengembangan visual dalam rangka untuk menggunakan ulang komponen-komponen perangkat lunak (Shiratuddin, & Flether, 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, Billboarding, 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

Di dunia trend teknologi grafis meningkat dengan pesat dan 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 & Kada, 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, Mac OS X, iOS, Dreamcast, PS2, PS3, Xbox360 dari pada game engine lain seperti Source Engine, Game Maker, Unigine, id Tech, Blender Game Engine, Neo Engine, Game Maker, C4 Engine atau game engine lainnya. Selain itu, Unreal Engine dapat menangani grafik 3D dengan dukungan seperti Open GL, 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 (Gambar 2). 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 .wmv untuk file suara. Game Engine ini memiliki

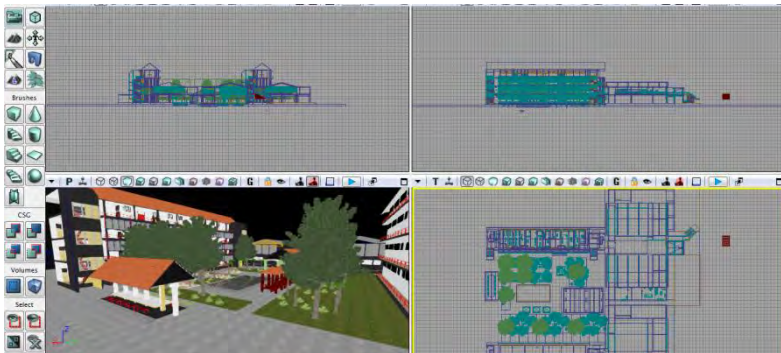
beberapa modul-modul yang mendukung. Berikut adalah modul-modul dari Unreal Engine :

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, Parrish & Wilson, 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.

2.3.1 Unreal Editor

Unreal Development Kit menyediakan alat untuk membuat dunia virtual yaitu Unreal Editor. Editor ini juga bisa melakukan *import* dari perangkat lunak pembuat objek tiga dimensi yang sudah banyak digunakan seperti 3D Studio Max dan Maya. Selain itu, Unreal Editor juga menyediakan cara untuk membuat tekstur, material, suara dan objek yang ada seperti di dunia nyata. Antarmuka penggunaan Unreal Editor dapat dilihat pada Gambar 2.1.

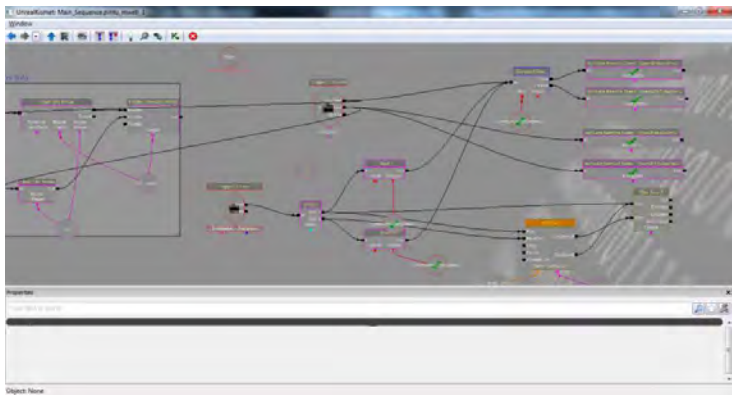


Gambar 2. 1 Antarmuka pengguna Unreal Editor, editor dari Unreal Development Kit

2.3.1.1 Unreal Kismet

Dalam Unreal Editor terdapat banyak fungsi editor lainnya seperti UnrealKismet yang digunakan untuk mengolah logika dari game itu sendiri. UnrealKismet atau lebih sering disebut Kismet adalah bentuk visual dari script yang sebenarnya

kompleks, hingga Kismet menjadi tulang punggung interaksi didalam game. Dengan menggunakan object yang tersedia di dalamnya dan saling dihubungkan menjadi suatu modul di dalam Kismet, maka suatu interaksi atau semua yang akan dilakukan di dalam game menjadi lebih mudah dan cepat dibuat serta dipahami. Contoh modul di dalam Kismet dapat dilihat pada gambar 2.2.

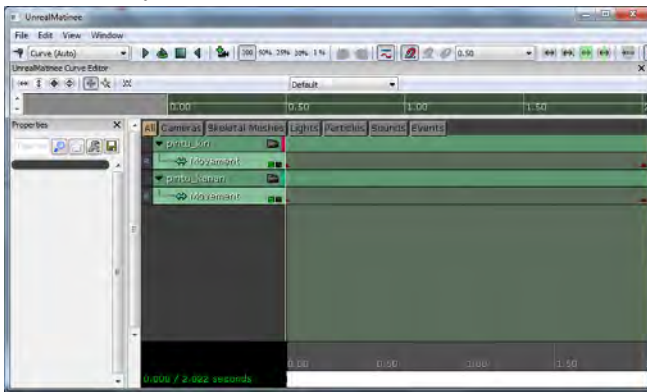


Gambar 2. 2 Contoh sequence sederhana di dalam Kismet

Mulai dari sequence yang sederhana yaitu untuk membuat interaksi membuka pintu hingga sequence yang kompleks seperti untuk membuat sequence teleportasi yang lengkap.

2.3.1.2 Unreal Matinee

UnrealMatinee adalah sebuah tools yang disediakan oleh Unreal Editor yang dapat digunakan untuk merubah properties object seperti lokasi, rotasi, ukuran, dan lainnya. UnrealMatinee juga dapat digunakan untuk mengaktifkan suatu event atau kondisi tertentu dalam sebuah game yang sebelumnya telah diatur di dalam Kismet, seperti memainkan suara, membuat animasi objek, dan lainnya.



Gambar 2. 3 Unreal Matinee merupakan editor Matinee di dalam UnrealKismet

Gambar 2.4 memperlihatkan bahwa Matinee harus dibuat di dalam Kismet. UnrealMatinee ini memang terintegrasi dengan Kismet. Oleh karena itu, untuk menjalankan Matinee perlu membuat sequence objek di dalam Kismet.

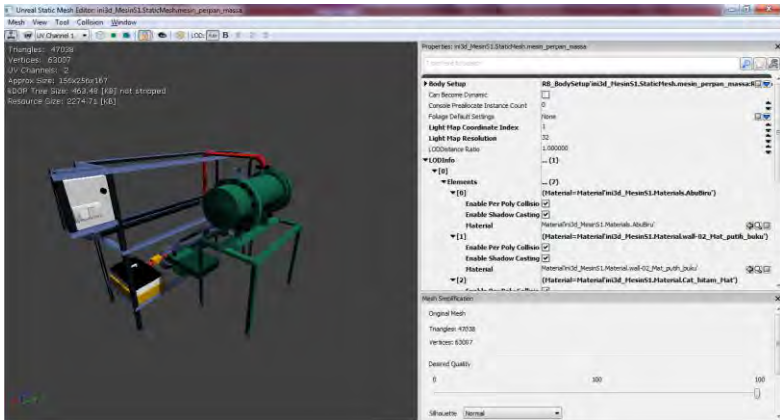
Gambar 2.4 menggambarkan bagaimana sebuah event Matinee akan dijalankan ketika sebuah objek trigger ataupun sebuah kondisi terpenuhi oleh pengguna.



Gambar 2. 4 Matinee di dalam UnrealKismet

2.3.1.3 Unreal Static Mesh Editor

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



Gambar 2. 5 Contoh penggunaan Unreal Static Mesh Editor

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

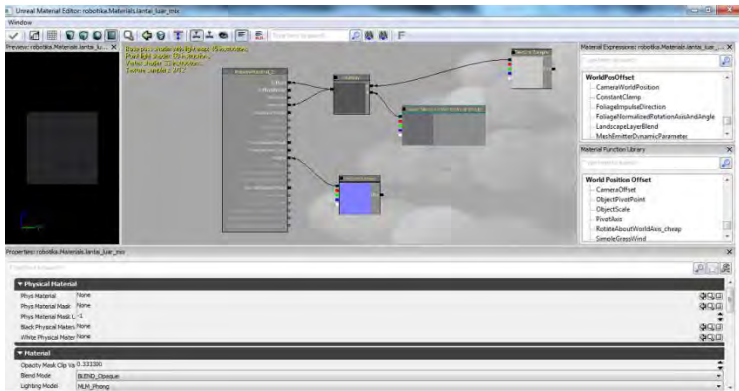
- **.ASE**
Karakter objek tiga dimensi yang dihasilkan dengan tipe file ini hanya dapat menerima satu jenis tekstur yang bisa ditempelkan pada objek hasil *import* dari tipe file ini.
- **.FBX**
Karakter objek tiga dimensi yang dihasilkan dengan tipe file ini dapat mengatur beberapa jenis tekstur yang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

2.3.1.4 Unreal Material Editor

Ketika membuat Level Map dengan Unreal Editor perlu untuk memberikan warna atau tekstur pada objek di dalam Level Map agar terlihat menarik atau bahkan terlihat seperti bentuk nyatanya. Tekstur dapat dibuat dalam Unreal Editor dengan menggunakan bantuan dari Unreal Material Editor. Tekstur dapat ditempelkan pada Level Map kita, seperti pada permukaan tembok, lantai, atap dan lainnya agar terlihat lebih hidup atau nyata.

Konsep Unreal Material Editor secara umum adalah terdapat dua jenis gambar dengan tipe file tertentu (misalnya .PNG atau .TGA) yang dapat diolah menjadi sebuah material. Gambar pertama adalah gambar tekstur yang biasa kita lihat di kehidupan nyata (misalnya tekstur paving) tanpa mengetahui tekstur naik turunnya. Gambar tersebut biasa disebut height Level Map. Gambar kedua adalah gambar yang menyimpan data tekstur.

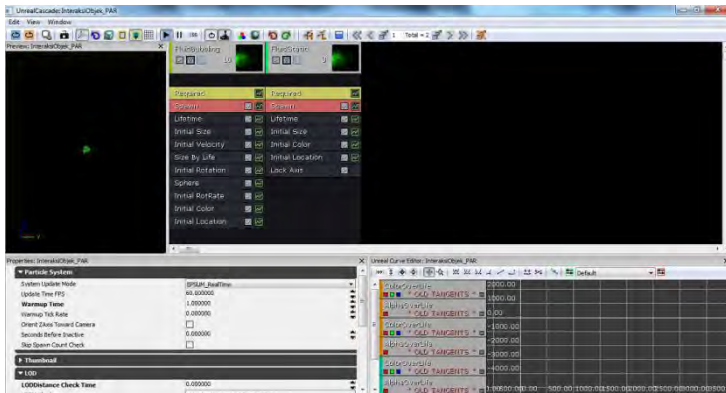
Material yang dibuat melalui Unreal Material Editor bisa hanya sekedar warna saja, bisa ditambahkan efek pantulan cahaya seperti pada logam, bisa ditambahkan efek memancarkan cahaya, atau bahkan material yang bisa bergerak. Material yang bisa bergerak dapat dibuat dengan menggunakan Material Expression yang tersedia kemudian membuat suatu sequence dari kumpulan expression yang diatur sedemikian rupa.



Gambar 2. 6 Unreal Material Editor

2.3.1.5 Unreal Cascade

Dengan menggunakan Unreal Cascade, suatu particle system dapat dibuat. Dengan memanfaatkan tools yang ada serta Emmiter list yang tersedia, kita dapat membuat particle system yang diinginkan. Pembuatan particle system ini tidak lepas dari pemanfaatan material, dan juga terkadang memanfaatkan static mesh. Salah satu contoh particle system yang dapat dibuat yaitu kunang - kunang seperti pada gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Particle system sebuah kunang - kunang

2.3.1.6 Unreal AnimSet Editor

Unreal AnimSet merupakan salah satu bagian dari Unreal Engine yang digunakan untuk mengatur aktor yang akan digunakan di dalam peta 3D 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 baju, kulit, dan lainnya. Sedangkan melalui pengaturan AnimaSet aktor, dapat diberikan animasi untuknya, seperti bergerak maju, mundur, loncat dan lainnya. selain itu, juga bisa mengatur posisi aktor, melalui pengaturan koordinat x, y dan z. Gambar 2.8. memperlihatkan aktor yang telah diberi material, siap untuk diberi animasi gerakan.

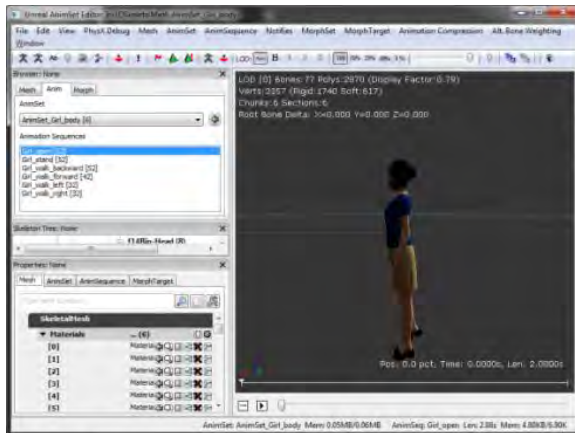
Didalam UDK, aktor yang digunakan adalah aktor bertipe first person shooter, atau dikenal juga sebagai aktor dengan sudut pandang orang pertama. Penggunaan Unreal AnimSet Editor sendiri sudah dilakukan oleh pengembang aplikasi INI3D sebelumnya. Dengan menggunakan model wanita sebagai objek

pembuatan aktor yang nantinya akan dapat dikendalikan didalam UDK maupun aplikasi INI3D. Proses pembuatan aktor didalam UDK terdiri dari beberapa tahap, diantaranya menggunakan Unreal AnimSet untuk mengatur posisi dan letak dari aktor dan Unreal AnimTree untuk mengatur kapan dan bagaimana animasi akan bergerak, serta penggunaan Unreal Script untuk memanggil default aktor, default animasi, mengatur tinggi aktor, dan mengatur kecepatan langkah aktor.

Proses pembuatan aktor didalam Unreal AnimSet sendiri, juga memerlukan tahapan tahapan yang berurutan, yaitu :

- Skin aktor yang digunakan dalam peta INI3D merupakan hasil pencarian dari free source 3D Actor Modelling
- Melakukan eksport skin aktor kedalam UDK dengan menggunakan plugin Unreal ActorX
- Setelah membuat skin aktor, dilakukan pembuatan gerakan yang nantinya akan digunakan dalam skin aktor tersebut dalam UDK
- Pemberian material adalah langkah terakhir dalam pembuatan aktor didalam Unreal AnimSet

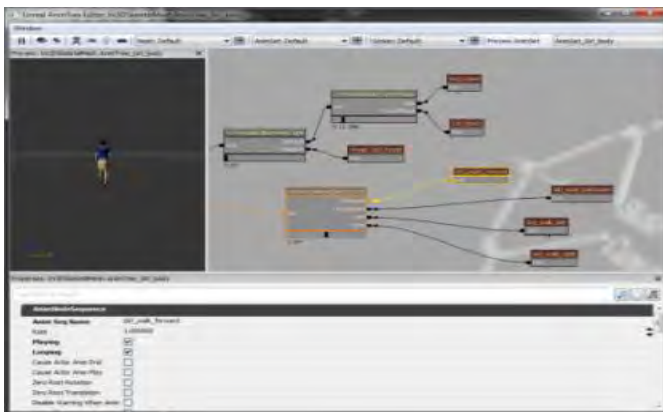
Setelah semua langkah diatas dilakukan, maka aktor yang akan digunakan didalam UDK akan tampak seperti gambar dibawah ini



Gambar 2. 8 Skeletal Mesh aktor yang telah diberi Material

2.3.1.7 Unreal AnimeTree Editor

Setelah pembuatan aktor didalam Unreal AnimSet selesai, maka selanjutnya adalah pembuatan animasi aktor dengan menggunakan Unreal AnimTree Editor. Penggunaan AnimTree untuk penambahan animasi ketika aktor berjalan dapat dilihat pada gambar 2.9, dimana pada gambar tersebut terlihat diagram Kismet yang digunakan untuk dapat membuat aktor dapat melakukan animasi berjalan.



Gambar 2. 9 Pembuatan animasi aktor dalam Unreal Animset Editor [2]

2.3.1.8 Unreal Sound Cue Editor

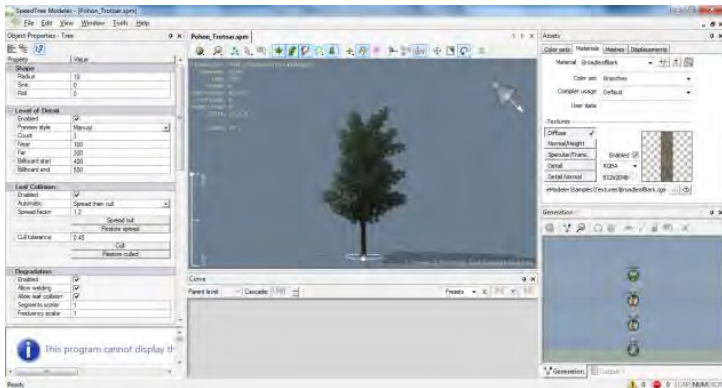
Unreal Sound Cue Editor digunakan untuk memainkan suara di dalam peta 3D. Suara yang dibuat di dalam editor ini berasal suara dengan tipe .WAV yang di-import ke dalam Content browser menjadi Sound Wave. Sound Cue ini dapat berasal dari lebih dari satu Sound Wave dan memberikan efek-efek yang tersedia di dalam editor ini seperti efek attenuation, random, looping dan efek lainnya sehingga terbentuk bunyi baru yang siap digunakan di dalam peta 3D. Gambar 2.11 adalah contoh penggunaan Unreal Sound Cue Editor.



Gambar 2. 10 Penggunaan Unreal Sound Cue Editor

2.3.2 Speed Tree Modeler dan Speed Tree Compiler

Unreal Development Kit dalam situs web resminya (Unreal Development Kit, 2010) juga menyediakan perangkat lunak tambahan yaitu SpeedTree Modeler yang berfungsi untuk membuat objek tiga dimensi tumbuh-tumbuhan. Sedangkan Speed Tree Compiler dapat digunakan sebagai compile objek tiga dimensi tumbuh-tumbuhan hasil dari pemodelan yang dilakukan di Speed Tree Modeler. Khusus untuk UDK versi Februari 2012, modul Speed Tree Modeler dan Speed Tree Compiler tidak dapat dipakai sehingga harus menggunakan file Eyecommon.dll dari modul Speed Tree yang sebelumnya. Gambar 2.11 adalah contoh penggunaan Speed Tree Modeler.



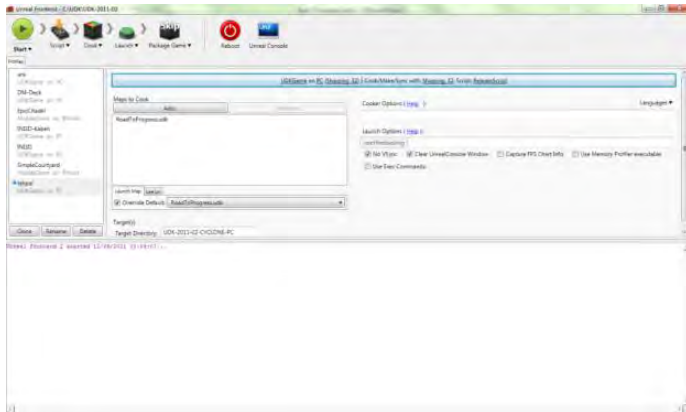
Gambar 2. 11 Penggunaan Speed Tree Modeler untuk pembuatan pohon

2.3.3 Unreal Frontend

Unreal Development Kit juga menyediakan Unreal Frontend (UFE). UFE merupakan sebuah alat yang menyediakan cara seragam untuk melakukan banyak tugas-tugas umum dalam ekosistem Unreal, misalnya :

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

Tanpa menggunakan UFE banyak dari tugas-tugas ini akan membutuhkan file batch terpisah yang tidak perlu dan akan meningkatkan kompleksitas alur kerja.



Gambar 2. 12 Antarmuka Unreal Frontend

2.4 Konfigurasi Aplikasi

Konfigurasi aplikasi INI3D dilakukan untuk memperoleh *output* maksimal dari penggunaan *hardware* dan *software* yang menjadi lingkungan implementasi aplikasi INI3D. Konfigurasi aplikasi ini mencakup beberapa bagian seperti menghilangkan fungsi senjata dan juga Head Up Display pada aktor, penggunaan tombol khusus bantuan pada aplikasi INI3D, penambahan *setting* resolusi hingga *packaging* aplikasi dengan menggunakan Unreal Script yang akan di-compile menggunakan Unreal FrontEnd. Konfigurasi aplikasi ini juga menggunakan standar yang sudah dilakukan dan dibuat pada aplikasi INI3D sebelumnya yang sudah dikemas didalam file *controller.uc*.

2.5 Perangkat Lunak Pembuat Peta 2D

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 Modeling 3D

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.

2.7 Perangkat Lunak Pengelola 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.

2.8 Perangkat Lunak Pengolah Suara

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

- **Adobe Audition.** Aplikasi yang diproduksi oleh Adobe. Adobe Audition menyediakan fitur perekam, penyatuan, dan mengubah suara yang memungkinkan untuk memperbaiki kualitas suara, menambahkan berbagai efek, dan menggabungkan berbagai track atau file menjadi satu dan menyimpannya dalam berbagai format.
- **Audacity.** Aplikasi tidak berbayar yang digunakan untuk merekam dan mengubah suara.
- **Wavosaur.** Perangkat lunak ini tidak berbayar dan dapat digunakan untuk merekam dan melakukan editing suara.

2.9 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

Pada bab ini dibahas mengenai obyek penelitian serta langkah-langkah penelitian yang dilakukan. Penelitian diawali dengan melakukan studi literatur, kemudian dilanjutkan dengan peninjauan lokasi demikian seterusnya hingga tercapai simpulan dari penelitian berbentuk buku tugas akhir.

Objek yang digunakan sebagai penelitian tugas akhir ini adalah wilayah Teknik Mesin ITS seperti yang terlihat pada gambar 2. Dimana terdapat batasan-batasan wilayah yang digunakan pada objek penelitian tersebut. Gedung dari Teknik Mesin ITS sendiri mempunyai panjang 689,13 m dan lebar 13,2 m , sehingga luas dari gedung Teknik Mesin ITS sendiri adalah $9096,516 \text{ m}^2$. Hal penting yang menjadi perhatian utama dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah interaksi yang terjadi di dalam wilayah tersebut oleh pengguna dengan benda-benda yang terdapat di dalamnya.



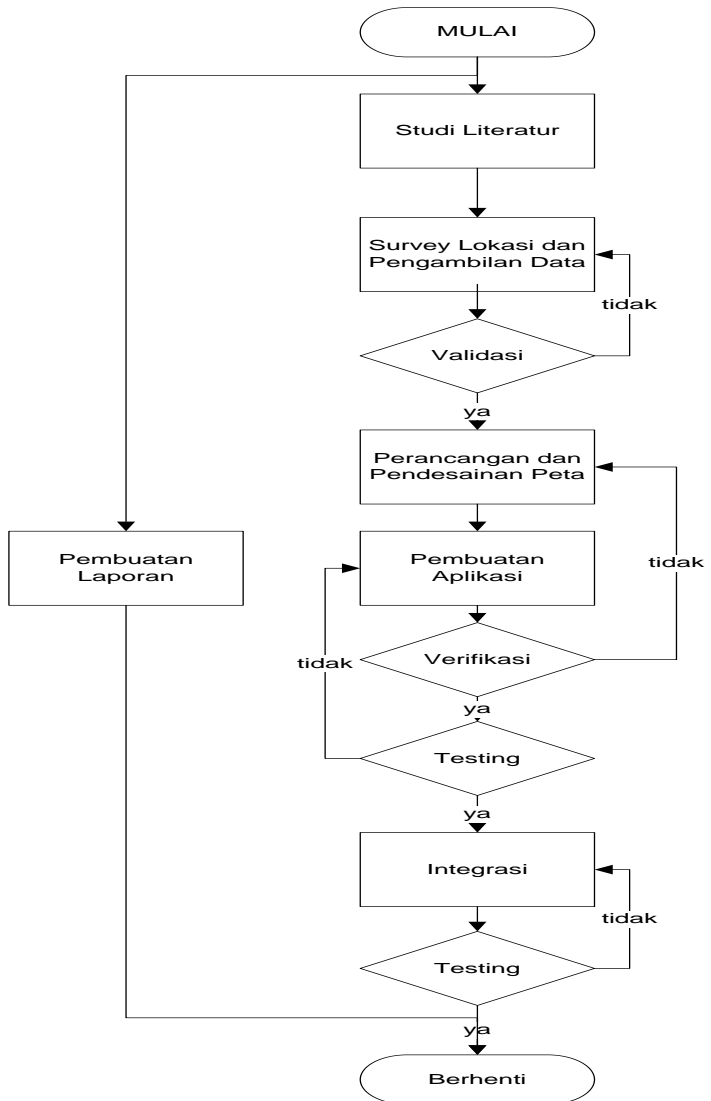
Gambar 3. 1 Gedung S1 Teknik Mesin ITS Surabaya

Interaksi yang dimasukkan ke dalam gedung S1 Teknik Mesin ITS Surabaya adalah sebagai berikut:

- Buka dan tutup pintu.
- Menyalakan dan mematikan lampu.
- Interaksi di Penggunaan Ruang Seminar pada jurusan Teknik Mesin ITS Surabaya.
- Interaksi mesin perpindahan panas yang terdapat pada laboratorium perpindahan panas dan massa pada jurusan Teknik Mesin ITS Surabaya.
- Interaksi di Pembakaran Spesimen pada menggunakan tabung gas pada laboratorium Metalurgi yang terdapat pada jurusan Teknik Mesin ITS Surabaya.
- Interaksi mesin balancing apparatus pada laboratorium otomotif yang terdapat pada jurusan Teknik Mesin ITS Surabaya.

- Interaksi mesin perpindahan angin pada ruangan wind tunnel atau alat uji laboratorium mekanika fluida pada jurusan Teknik Mesin ITS Surabaya.

Tahapan metodologi penelitian dalam penyusunan tugas akhir ini secara umum terdiri dari beberapa tahap yang dapat diilustrasikan dalam diagram alir Gambar 13. Penelitian diawali dengan melakukan studi literatur, kemudian dilanjutkan dengan peninjauan lokasi demikian seterusnya hingga tercapai simpulan dari penelitian berbentuk buku tugas akhir. Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan oleh penulis dapat dijelaskan pada gambar 3.2



Gambar 3. 2 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir

3.1 Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan 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 ini.

3.2 Survey Lokasi dan Pengambilan Data

Tahap ini dilakukan berupa pengambilan data berupa foto-foto keseluruhan area, gedung dan objek yang ada di Teknik Mesin ITS, agar peta akurat dan sesuai dengan lingkungan nyata. Lalu mencari informasi lain yang berhubungan dengan aktivitas sederhana yang terjadi di gedung tersebut untuk dimasukkan sebagai interaksi dalam peta.

3.3 Validasi Data Survey

Kegiatan ini berupa pengecekan hasil survey yang telah didapat yang berguna untuk meyakinkan bahwa data yang telah kita peroleh sudah sesuai dengan kondisi nyata dari area, gedung-gedung dan juga objek yang ada di Teknik Mesin ITS.

3.4 Perancangan Desain Peta

Tahap ini berupa pembuatan desain dari peta untuk nantinya digunakan sebagai dasar dalam pembuatan aplikasi peta digital 3D ini. Pembuatan desain berupa rancangan-rancangan peta secara 2D.

3.5 Pembuatan Aplikasi

Tahap pembuatan aplikasi dimana peta 3D dari Teknik Mesin ITS ini mulai dibangun menggunakan Unreal Development Kit (UDK). Pembuatan peta ini mencakup seluruh area seperti gedung, taman dan juga objek-objek yang ada sesuai dengan kondisi dunia nyata. Dalam pembangunan peta ini juga ditanamkan beberapa interaksi dengan objek-objek yang ada di sekitarnya yang kira-kira dapat dilakukan dengan objek objek yang ada di Teknik Mesin ITS, seperti:

- Interaksi mematikan dan menghidupkan lampu.
- Interaksi membuka dan menutup pintu.
- Melakukan interaksi dengan objek objek yang ada pada laboratorium didalam Teknik Mesin ITS yaitu semua ruangan dan laboratorium pada lantai 2 dan lantai 3.

UDK sendiri sudah memiliki fitur-fitur dan fungsi yang mendukung seluruh kebutuhan dalam membangun peta 3D. Beberapa software lain juga dibutuhkan untuk mendukung UDK seperti modelling 3D, aplikasi pengolah gambar, dan aplikasi pengolah suara.

3.6 Verifikasi

Setelah melakukan perancangan maka pada tahap ini kita 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 Testing

Testing dilakukan pada sebelum integrasi dan setelah integrasi. Testing ini dilakukan untuk mencari bug yang ada pada aplikasi, bila terdapat bug pada aplikasi maka akan kembali ke tahap pengembangan dan kemudian akan dilakukan testing kembali.

3.8 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

3.9 Pembuatan Laporan

Pembuatan laporan adalah tahap dimana membuat semua dokumentasi dari pengembangan aplikasi, berupa langkah-langkah dan juga analisa. Laporan berguna untuk memberikan informasi berupa pemahaman proses pengembangan aplikasi peta 3D dan juga hasil yang didapat dari pengembangan peta 3D tersebut mampu memberikan solusi dan menyelesaikan permasalahan.

BAB IV

DESAIN APLIKASI

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai desain aplikasi yang akan dibangun pada tugas akhir ini. 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
- Mengubah Resolusi
- 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

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

4.1 Interaksi

Terdapat beberapa interaksi yang harus ada pada setiap peta tiga dimensi interaktif yang dibuat.

Tabel 4. 1 Daftar interaksi

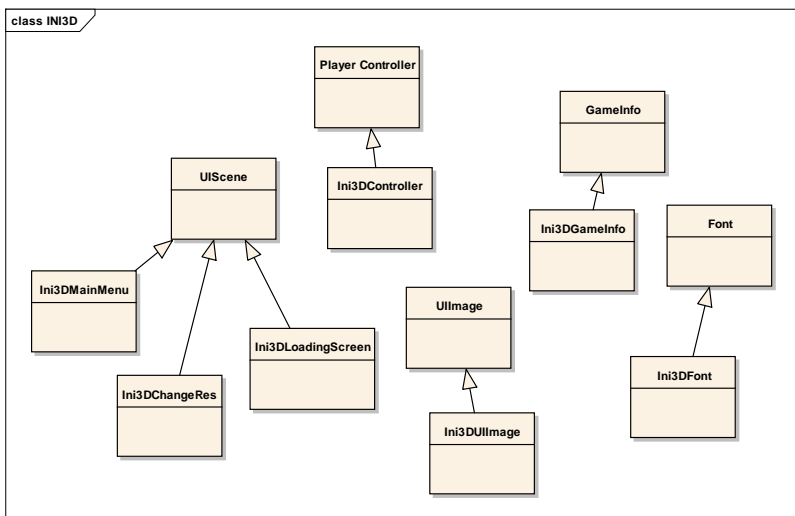
No.	Interaksi	Deskripsi
1.	Membuka pintu	Pintu dapat terbuka
2.	Menutup pintu	Pintu dapat tertutup
3.	Menyalakan lampu	Lampu dapat menyala
4.	Mematikan lampu	Lampu dapat mati
5.	View pohon gerak	Pada setiap view bangunan 3D Teknik Mesin ITS, terdapat beberapa pohon yang dapat bergerak seolah sedang tertiup angin
6.	Informasi ruangan	Pada setiap ruang yang memiliki interaksi terdapat penjelasan singkat dari ruangan tersebut
7.	Video Penggunaan Ruang Seminar pada jurusan Teknik Mesin ITS Surabaya.	Video ini memperlihatkan tentang contoh penggunaan kegiatan ruang seminar

8.	Penjelasan pembakaran specimen yang terdapat pada laboratorium Metalurgi jurusan Teknik Mesin ITS Surabaya.	Simulasi penjelasan pembakaran specimen adalah sebagai berikut : <ol style="list-style-type: none">1. Melakukan penekanan mikro pada specimen menggunakan mesin penekanan mikro2. Pemindaian specimen pada mikroskop yang terhubung pada computer3. Pembakaran specimen melalui tabung gas
9.	Video penjelasan mesin perpindahan panas yang terdapat pada laboratorium perpindahan panas dan massa pada jurusan Teknik Mesin ITS Surabaya.	Video ini memperlihatkan tentang penjelasan mengenai mesin perpindahan panas dan massa yang dijelaskan oleh salah satu mahasiswa teknik mesin ITS Surabaya

10.	Prosedur penggunaan mesin <i>balancing apparatus</i> pada laboratorium otomotif jurusan Teknik Mesin ITS	<p>Simulasi penggunaan mesin <i>balancing apparatus</i> adalah sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyalakan power supply untuk mengatur tekanan dalam ampere 2. Proses Pemutaran Rotor/Poros/Motor yang digerakkan melalui power supply 3. Dari proses pemutaram , akan terjadi proses getar pada besi rotor 4. Pembacaan getaran amplitude oleh siloskop yang diakibatkan dari proses getar
11.	Proses penggunaan mesin perpindahan angin pada ruangan wind tunnel atau alat uji laboratorium mekanika fluida pada jurusan Teknik Mesin ITS Surabaya.	<p>Simulasi penggunaan mesin perpindahan angin adalah sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengaliri listrik mesin perpindahan angin menggunakan power supply 2. Mengatur tekanan angin 3. Penjelasan mengenai koefisien drag dan lift 4. Menunjukkan tempat penyaringan angin keluar

4.2 Domain Model

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.

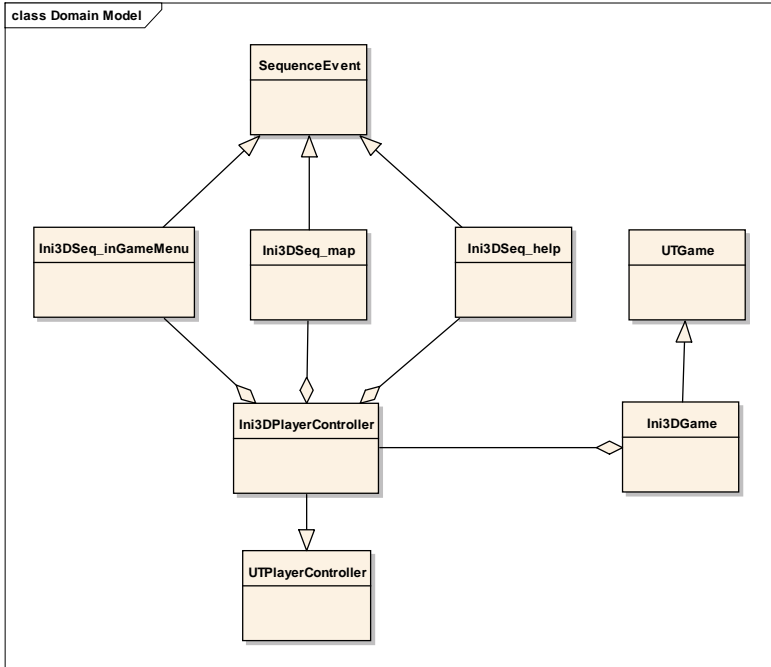


Gambar 4. 1 Domain Model Awal

Seiring dengan pengerjaan desain lainnya, didapati bahwa *domain model* berubah. Hal ini menghasilkan *domain model* baru yang dapat dilihat pada Gambar 4.11. 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

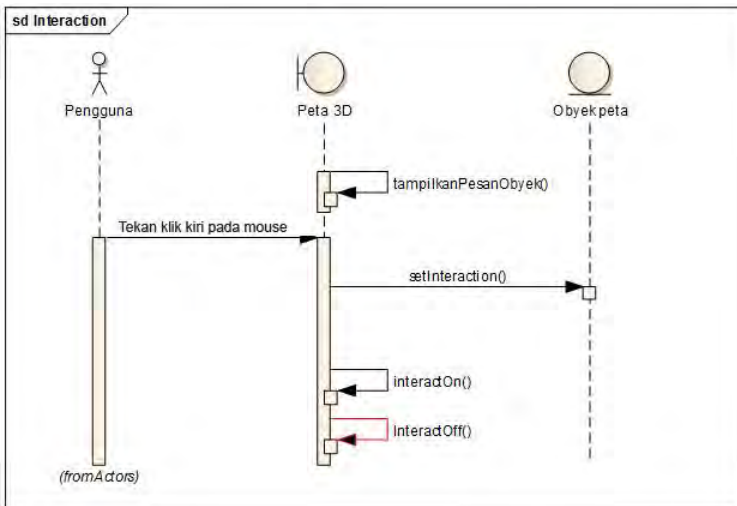
class dengan *parent class* *sequence event*. Tiga *Class* tersebut adalah `Ini3DSeq_Level Map`, `Ini3DSeq_help`, dan `Ini3DSeq_inGameMenu`.

4.3 Use Case Diagram

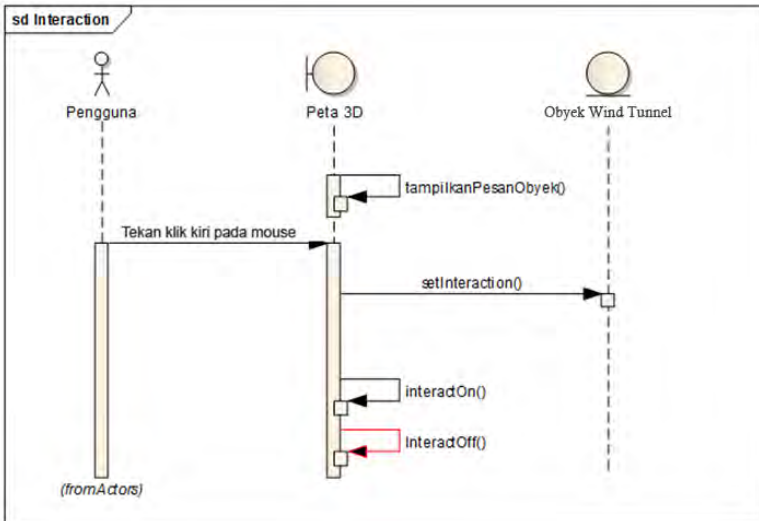
Use case yang dirancang sepatutnya memenuhi kebutuhan yang telah disebutkan sebelumnya, terutama dalam kebutuhan fungsional. Aplikasi ini memiliki use case standar berdasarkan penelitian peta tiga dimensi interaktif ITS yang sebelumnya telah dibuat. Rancangan diagram dan deskripsi use case fungsional dapat dilihat pada lampiran A.

4.4 Sequence Diagram

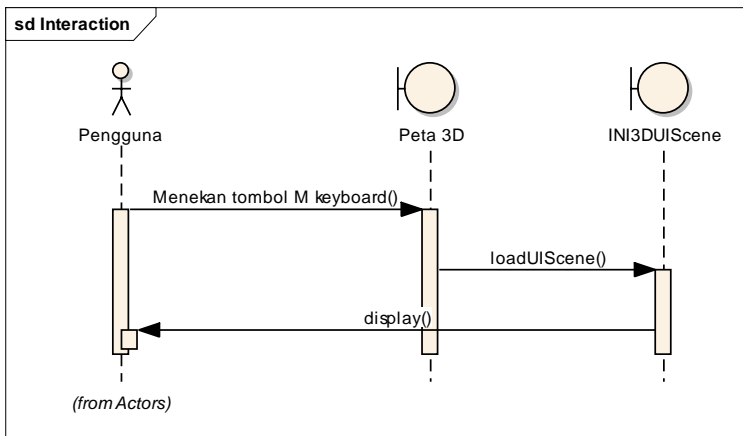
Sequence diagram memuat alur dalam use case dengan penjelasan yang mengarah pada pemrograman aplikasi, sehingga sebelum merancang sequence diagram diharuskan mengerti tentang teknologi yang akan diterapkan pada aplikasi.



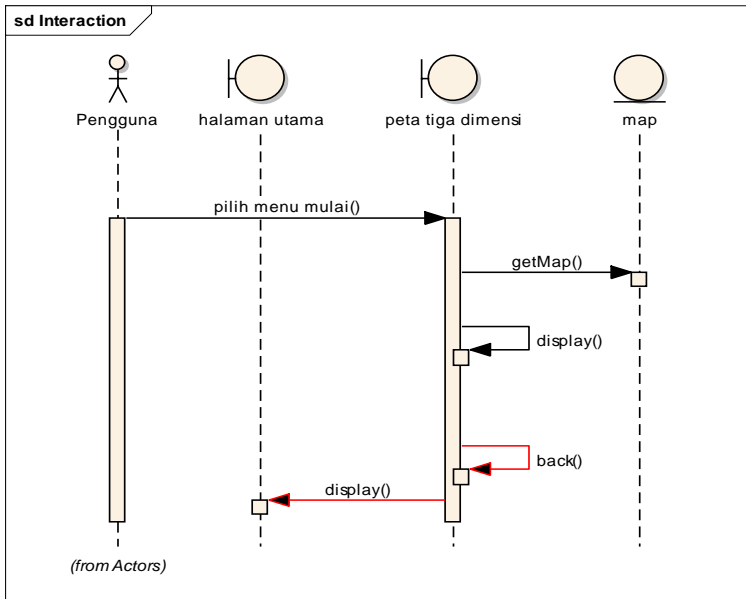
Gambar 4. 3 Diagram Sequence untuk UC01



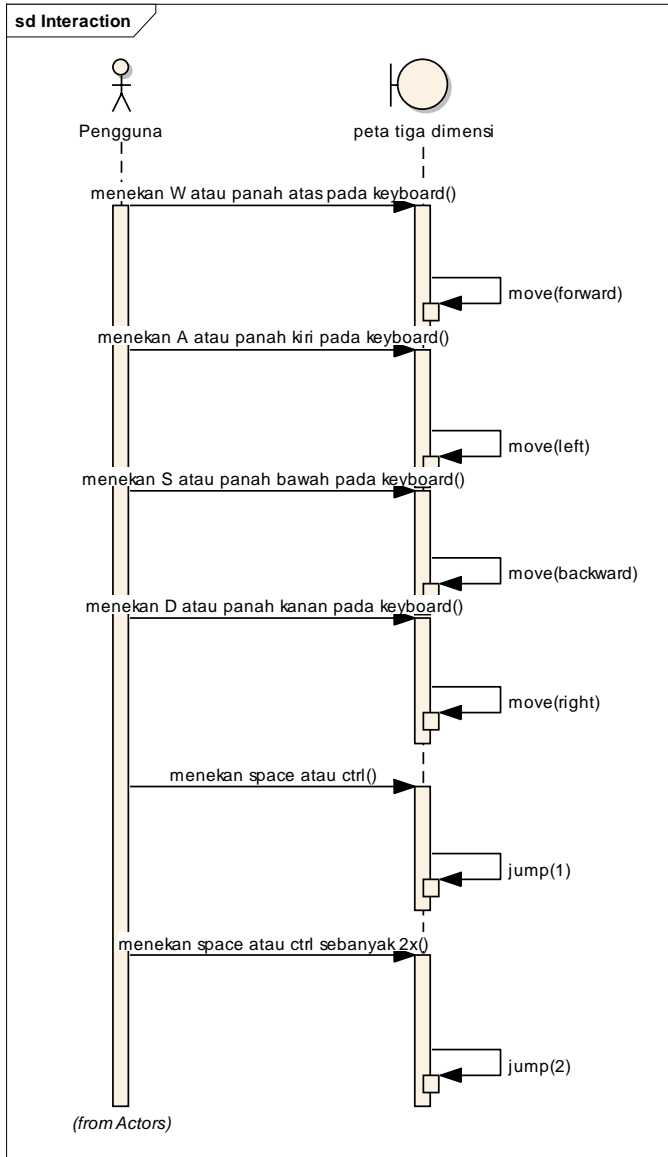
Gambar 4. 4 Diagram Sequence untuk UC02



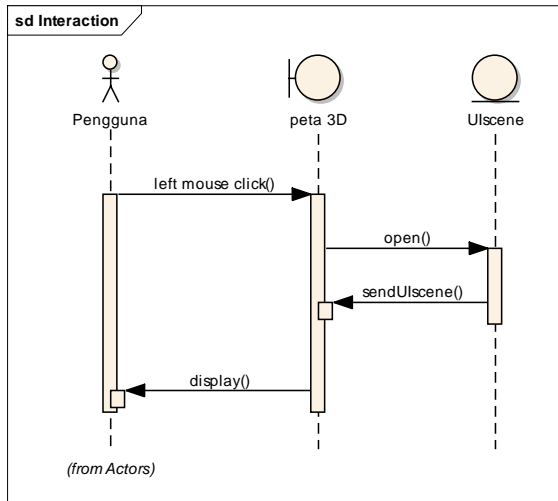
Gambar 4. 5 Diagram Sequence untuk UC03



Gambar 4. 6 Diagram Sequence untuk UC04



Gambar 4. 7 Diagram Sequence untuk UC05



Gambar 4. 8 Diagram Sequence untuk UC06

4.5 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 B. Test case nantinya akan diuji coba berupa unit test.

4.6 Pemilihan Tombol Navigasi dan Kontrol

Peran tombol navigasi dan kontrol dalam sebuah aplikasi terutama dalam game itu sangat penting, dikarenakan peta tiga dimensi interaktif ini dikembangkan dengan game engine dan berbentuk aplikasi pembelajaran. 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. 2 Analisa pemilihan tombol navigasi dan kontrol

No	Perintah	Tombol	Hasil	Analisa
A Navigasi				
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	panah kanan	Memutar tampilan berlawanan	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi

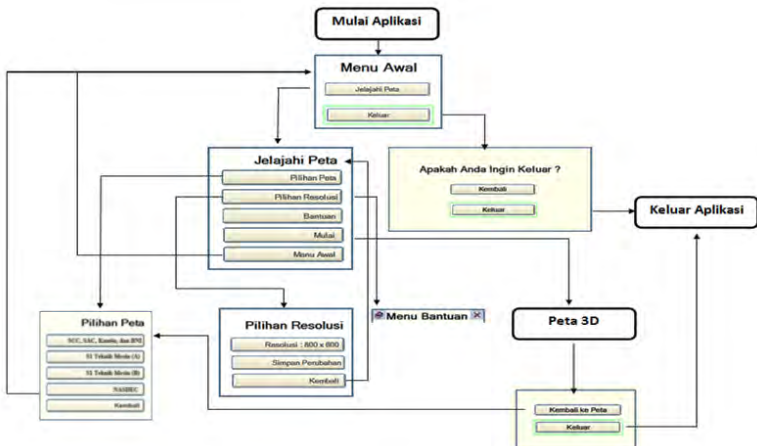
	jarum jam		arah jarum jam	
7	Bergerak maju	panah atas	Menggerakkan tampilan sesuai dengan arah tanda panah	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi
8	Bergerak mundur	panah bawah	Menggerakkan tampilan sesuai dengan arah tanda panah	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi
9	Mem-bungkuk	C	Menggerakkan 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 Kontrol Tingkat Peta				
1	Menu In-Game	Esc	Membuka menu In-Game. Tekan Tombol sekali lagi untuk keluar dari menu	Umum dipakai pada permainan
2	Menu Peta 2D	M	Membuka menu Peta 2D. Tekan Tombol sekali lagi untuk keluar dari menu	Huruf M merepresentasikan kata Map/Peta yang juga umum dipakai pada permainan tiga dimensi untuk merepresentasikan masuk pada halaman peta dua dimensi

4.7 GUI Story Board Menu Awal

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 yang dinamis yang bisa dilihat pada lampiran G.

1. Gui Story Board Menu Awal



Gambar 4. 9 GUI story board menu awal

2. Tampilan Menu Awal



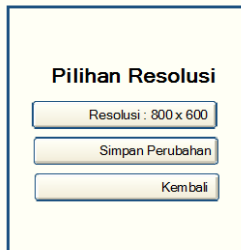
Gambar 4. 10 Tampilan Menu Awal

3. Tampilan Menu Menjelajahi Peta



Gambar 4. 11 Tampilan Menu Menjelajahi Peta

4. Tampilan Menu Resolusi



Gambar 4. 12 Tampilan Menu Resolusi

BAB V IMPLEMENTASI DAN UJI COBA SISTEM

5.1 Lingkungan Implementasi

Aplikasi ini diimplementasikan pada computer client. Spesifikasi sistem operasi dan perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan dan pengimplementasiannya dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5. 1 Spesifikasi Perangkat Keras dan Sistem Operasi untuk Implementasi Sistem

Spesifikasi
Prosesor: Intel Core i5-3450 @3.10 Ghz
Memori: 8192MB RAM
VGA: GeForce GTX 560 SE
Sistem Operasi: Windows 7 Ultimate 64-bit (6.1, Built 7601)

Perangkat lunak utama yang digunakan adalah Unreal Development Kit (UDK) dan perangkat lunak pendukungnya antara lain Autodesk 3ds Max, Adobe *Flash*, Audacity, Adobe Photoshop dan IMovie. Tabel 5.2 berikut ini merangkum perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi ini.

Tabel 5. 2 Perangkat Lunak yang Digunakan

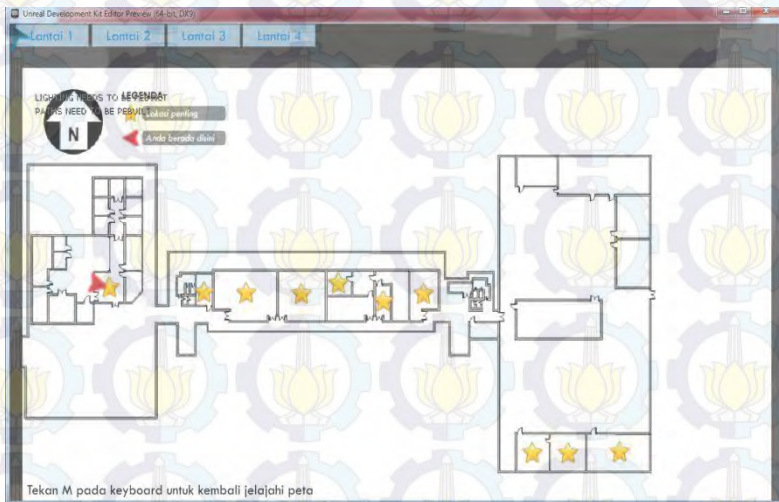
Teknologi	Versi
Editor	Unreal Development Kit 64bit (Februari'12)
3D Editor	Autodesk 3ds Max 2013
Animation Editor	Adobe <i>Flash</i> CS5
Sound Editor	Audacity

Texture Editor	Adobe Photoshop CS5
Video Editor	IMovie

5.2 Peta Dua Dimensi

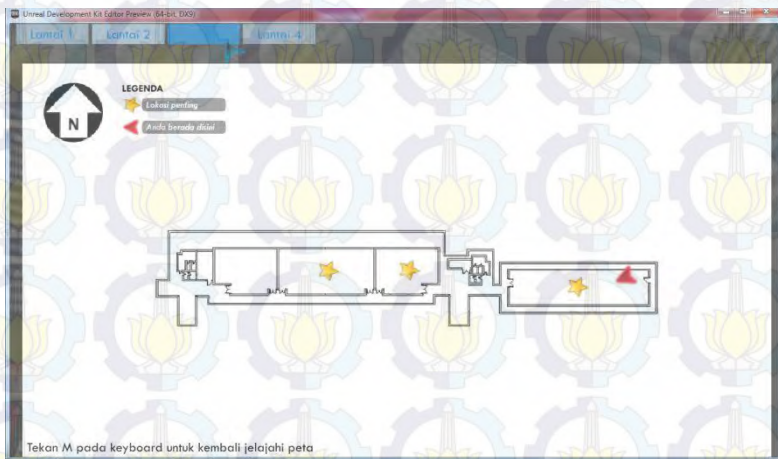
Area yang meliputi peta terdiri dari 4 lantai yang mana pada Gedung Teknik Mesin ITS Surabaya hanya menampilkan isi peta 2D pada lantai 2 dan lantai 3 sebagaimana pada topik yang diambil.

5.2.1 Tampilan Menu Peta 2 Dimensi Lantai 2



Gambar 5. 1 Peta dua dimensi Gedung Teknik Mesin S1 Surabaya lantai 2

5.2.2 Tampilan Menu Peta 2 Dimensi Lantai 3



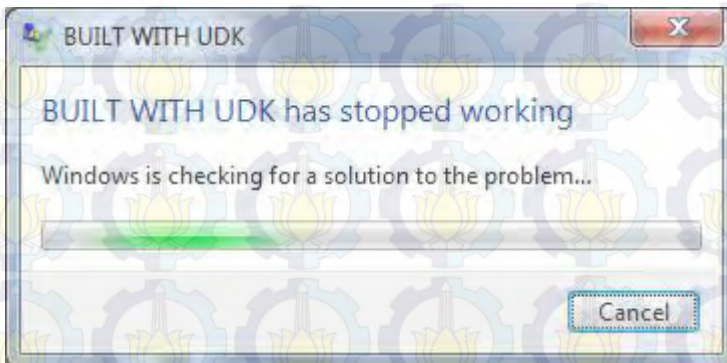
Gambar 5. 2.1 Peta dua dimensi Gedung Teknik Mesin S1 Surabaya lantai 3

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

Hal pertama yang dilakukan dalam pembuatan aplikasi ini dimulai dengan pembuatan *Level Map*. *Level Map* dibentuk berdasarkan data yang didapatkan dari hasil survey, yang berupa foto dan juga denah/ blueprint dari gedung S1 Teknik Mesin ITS. Pembuatan *Level Map* ini mencakup pembuatan geometri dan pemberian material pada geometri yang dibuat. Pembuatan level map bergantung pada banyaknya bagian yang akan di pisah kan .Semakin banyak static mesh dari objek yang dibuat dan disimpan didalam level maka semakin berat aplikasi yang akan dilakukan proses built dalam aplikasi Unreal Engine. Proses Built akan mengalami gangguan berjalannya aplikasi Unreal Engine.



Gambar 5. 3 Proses Built mengalami gangguan

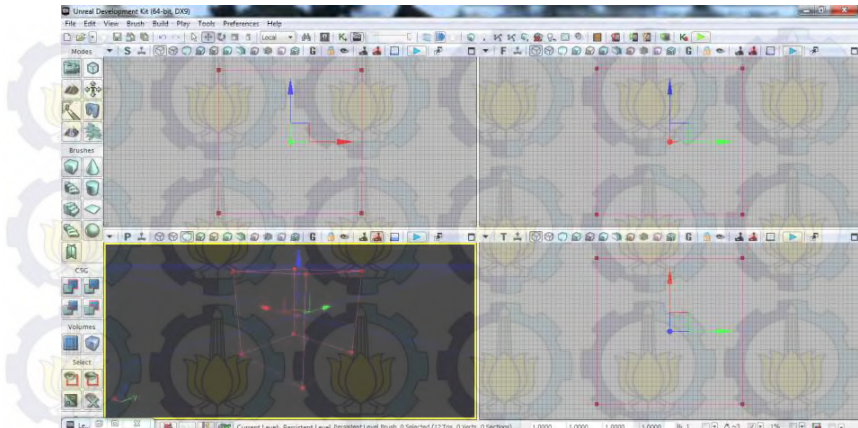
5.3.1.1 Pembuatan Constructive Solid Geometry

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

CSG dalam UDK 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 menggunakan additive dan untuk memotong atau menghilangkan bagian geometri tersebut kita 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 standarisasi, satu satuan meter dalam kondisi nyata disetarakan dalam 64 satuan unit unreal. Untuk membuat suatu gedung dalam CSG mode ini, proses yang dilakukan antara lain:

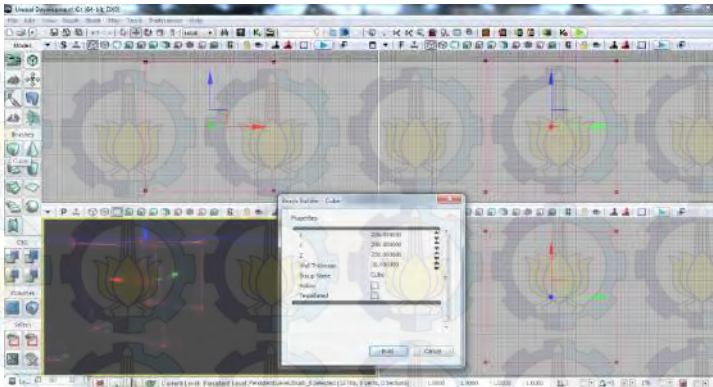
1. Menentukan brushes yang akan digunakan
Dalam menentukan brushes, terlebih dahulu dipertimbangkan bentuk permukaan *Level Map* yang akan dibuat dengan red builder brushes dalam UDK. Seperti bentuk tembok yang harus dibuat dalam bentuk cube seperti pada gambar 5.3.



Gambar 5. 4 Builder Brush Cube

2. 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 5.4.



Gambar 5. 5 Properti Red Builder Brushes

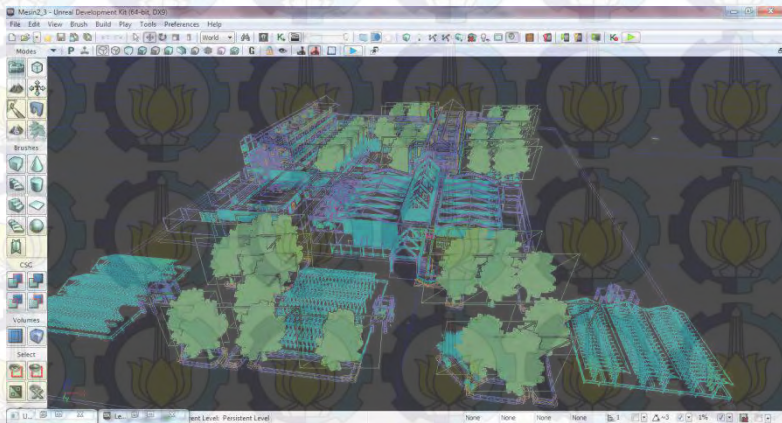
3. Menentukan jenis brushes

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

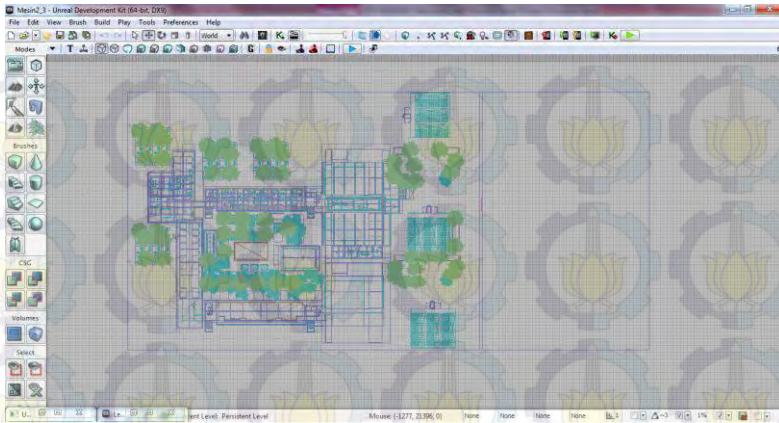
- CSG add
CSG add adalah brush dengan permukaan yang terisi penuh, dimana brush ini tidak memiliki rongga sama sekali. CSG add ini dipakai dalam membentuk permukaan dan juga tembok dari *Level Map*.
- CSG subtract
CSG subtract adalah brush yang digunakan untuk membuat rongga dari brush add, yang fungsinya untuk memberi lubang pada dinding untuk membuat jendela dan pintu.
- Special brush
Selain CSG add dan CSG subtract, terdapat Special brush seperti Lightmass Volume dan Trigger Volume. Dimana Lightmass Volume akan dijelaskan pada sub bab lightning dan Trigger Volume akan dijelaskan pada sub bab interaksi.

4. Geometry Built

Cara untuk melihat hasil brush yang di-add dalam geometri *Level Map*, harus dilakukan built 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 5.5 dan gambar 5.6.



Gambar 5. 6 Mode Wireframe Viewport Perspective Unreal Editor



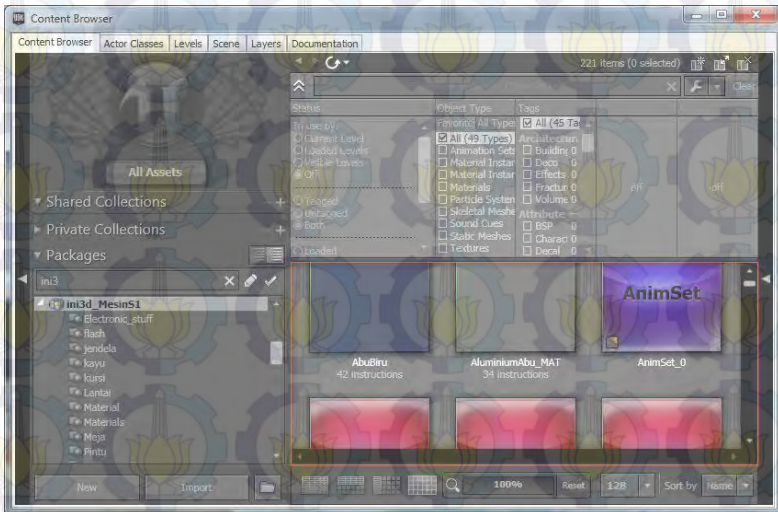
Gambar 5. 7 Mode Wireframe Viewport Top Unreal Editor

5.3.1.2 Pemberian Material

Setelah kerangka gedung 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.

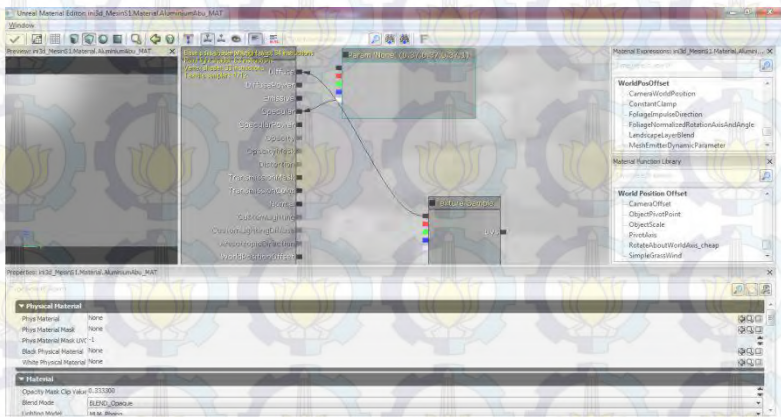
Tekstur yang dapat dipakai dalam material, dalam Unreal Material Editor terdapat di dalam channel texture sample. Tekstur ini digabungkan dalam channel diffuse dan normal untuk texture sampe normal yang di-*generate* dari gambar normal. Gambar 5.7 merupakan contoh tekstur yang telah di-*import* ke dalam *package*.



Gambar 5. 8 Contoh Material pada Content browser

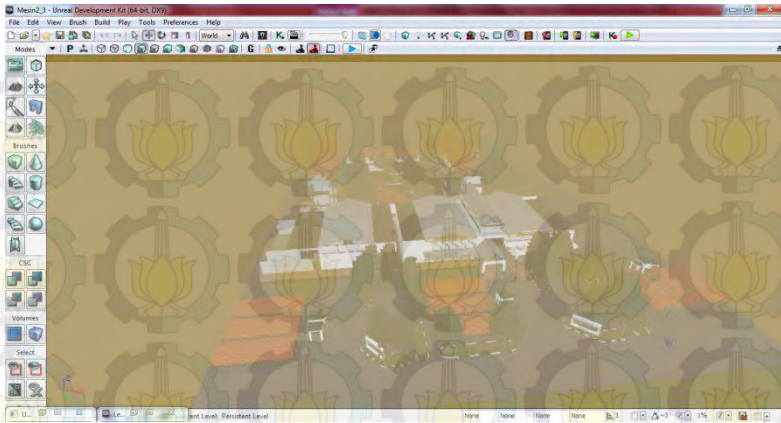
Tekstur yang di-*import* ini dapat diatur kembali untuk warna dan koordinat dengan cara menambahkan channel multiply dan texture coordinat. Untuk membuat Material dasar atau material sederhana, material yang melibatkan hanya satu channel yaitu texture sample yang dihubungkan ke channel diffuse material. Gambar 5.7 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 5.9 Penggunaan Unreal Material Editor untuk Material Dinding

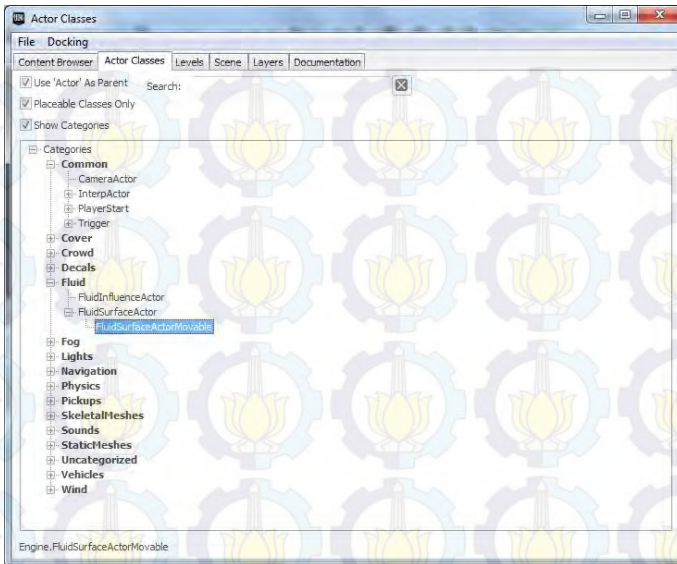
Material yang telah jadi akan diaplikasikan ke permukaan brush dan objek. Untuk menambahkan material pada permukaan brush, dilakukan dengan apply material yang terpilih pada permukaan brush. Pemasangan material pada masing-masing brush ditunjukkan pada gambar 5.9.



Gambar 5. 10 Hasil Pemasangan Material

5.3.1.3 Pemberian Fluid Surface

Pada Unreal Engine, tersedia Fluid Surface (pada gambar 5.10) yang berguna untuk menggambarkan efek air di *Level Map*, penggunaannya pada kolam dan selokan air yang ada di gedung s1 Teknik Mesin ITS. Selain menambahkan efek tampilan air, Fluid Surface juga memiliki efek berupa riakan air sehingga air yang ada di *Level Map* terlihat lebih nyata. Fluid Surface ini berupa segi empat dengan ketinggian nol, sehingga untuk menggunakan actor ini, sebelumnya harus dibuat suatu lubang pada *Level Map* tersebut, kemudian meletakkan actor ini di lubang tersebut, dengan ketinggian yang diinginkan.



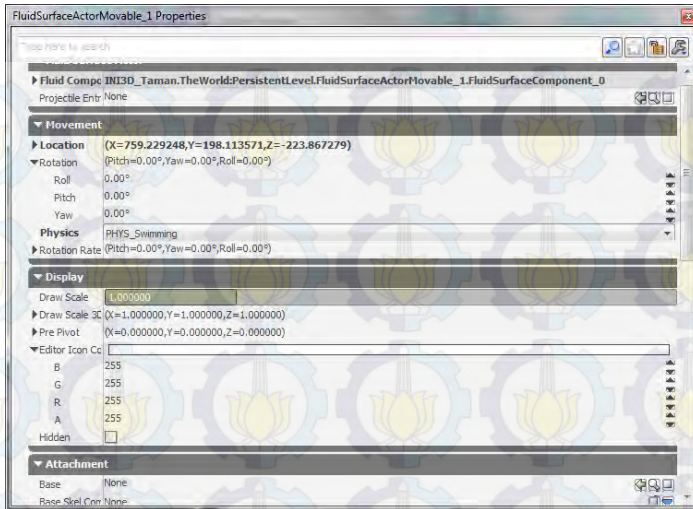
Gambar 5. 11 Fluid Surface

Setelah menambahkan Fluid Surface Actor ke dalam *Level Map*, selanjutnya melakukan pemberian material yang sudah disediakan pada Actor tersebut. Gambar 5.11 merupakan material air yang digunakan pada Fluid Surface Actor untuk memberikan efek air. Drak and drop material air pada fluid surface yang telah di buat.



Gambar 5. 12 Material air

Selain itu juga dapat melakukan banyak pengaturan lain seperti mengatur nilai Fluid Noise Frequency yaitu riakan dari cairan tersebut, memberikan Terrain, dan gambar 5.12 merupakan Fluid Surface Actor Properties untuk melakukan pengaturan efek riakan air. Actor ini digunakan untuk memberikan efek air pada saluran air dan kolam yang dapat dilihat contohnya untuk kolam pada gambar 5.13.



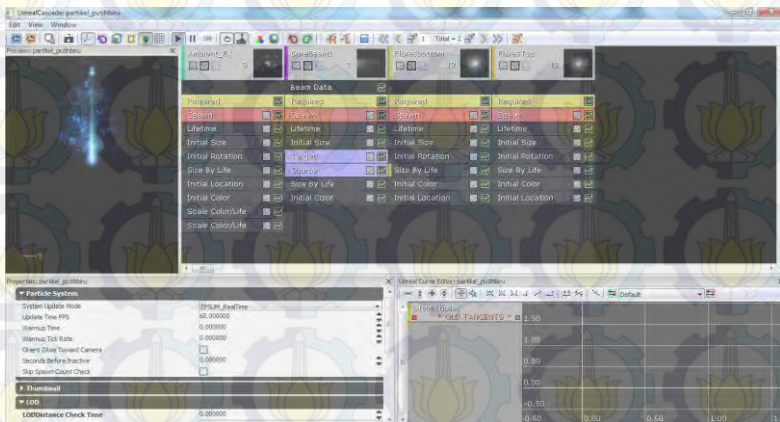
Gambar 5. 13 Fluid Surface properties



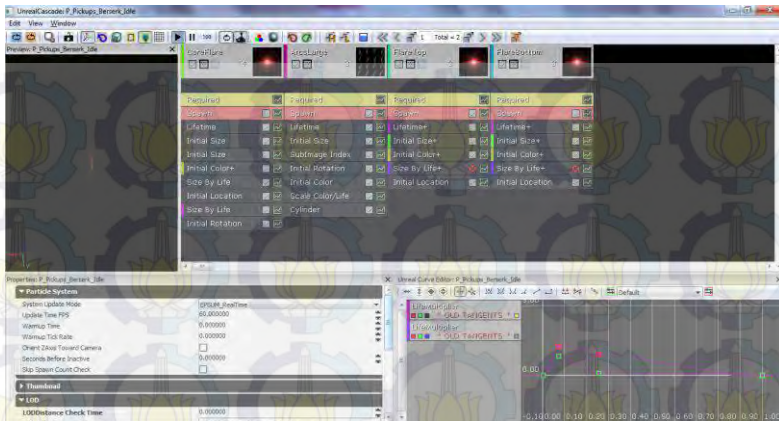
Gambar 5. 14 Air Menggunakan Fluid Surface

5.3.1.4 Pemberian Tanda Interaksi

Agar pengguna dapat mengetahui bahwa suatu tempat pada *Level Map* memiliki interaksi, maka tiap tempat yang memiliki interaksi akan ditandai 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 5.14 menunjukkan penanda interaksi lampu, gambar 5.15 menunjukkan penanda interaksi objek dan gambar 5.16 menunjukkan penanda untuk informasi.



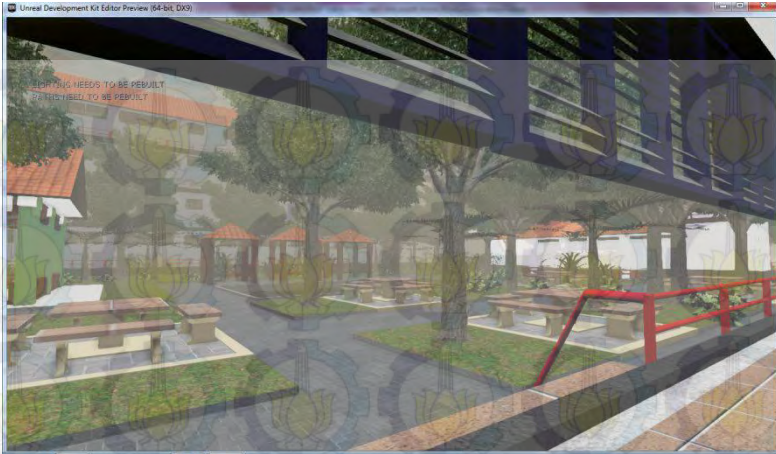
Gambar 5. 15 Particle System untuk Interaksi Objek



Gambar 5. 16 Particle System untuk Informasi

5.3.1.5 Pemberian Tanaman dan Pepohonan

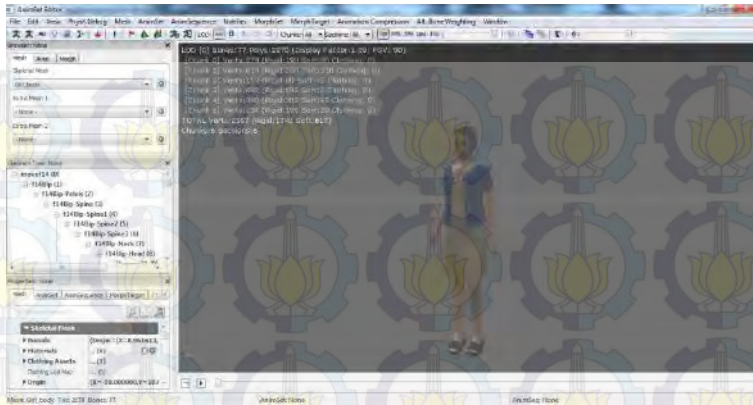
Penambahan *Static mesh* yang berbentuk tanaman juga dilakukan pada *Level Map* agar terlihat lebih nyata, dengan menggunakan *Static mesh* dan menggunakan objek tanaman yang dibuat melalui Speed Tree Modeler dan Speed Tree Compiler. Pemberian dengan hasil dari Speed Tree lebih terlihat hidup karena hasil tersebut mirip dengan pohon asli dari kondisi nyata dan terdapat efek bergerak terkena hembusan angin, berbeda dengan *Static mesh* yang tidak bergerak. Contoh tanaman dan pepohonan bisa dilihat pada gambar 5.17.



Gambar 5. 17 Tanaman Hasil Speed Tree dan Static mesh

5.3.1.6 Penentuan Karakter Aktor

Unreal AnimSet merupakan salah satu bagian dari Unreal Engine yang digunakan untuk mengatur 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 baju, kulit, dan lainnya. Karakter yang digunakan adalah seorang karakter wanita seperti yang dapat dilihat pada gambar 5.18.



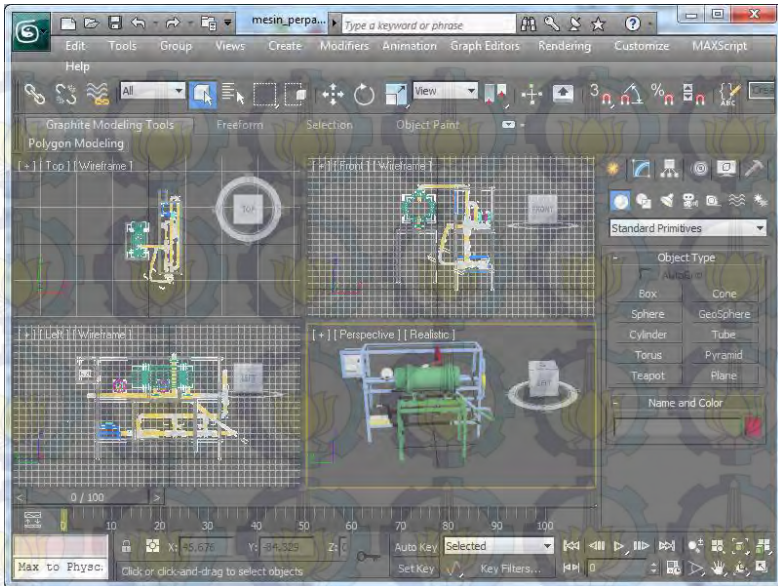
Gambar 5. 18 Aktor Wanita pada SkeletalMesh

5.3.2 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.

5.3.2.1 Pembuatan Objek 3D

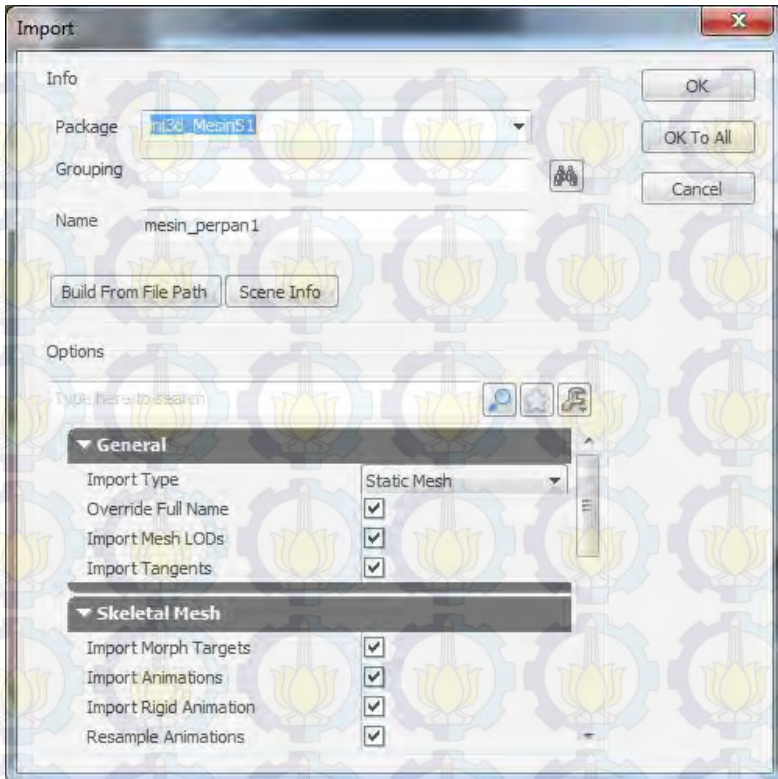
Pembuatan Objek 3D dalam pembuatan map ini semua menggunakan aplikasi Autodesk 3ds Max. Dalam Autodesk 3ds Max terdapat 4 tampilan perspektif, yang berbeda dari 4 tampilan perspektif itu ialah fungsinya untuk mempermudah kita dalam pengaturan terhadap suatu objek, yaitu dari atas, samping kanan, depan, dan perspective. Sebenarnya selain dari 4 tampilan perspektif itu ada tampilan lainnya, tetapi 4 tampilan perspektif ini adalah tampilan default 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 5.19.



Gambar 5. 19 Tampilan Default 4 Perspektif Autodesk 3Ds Max

5.3.2.2 Import Objek 3D

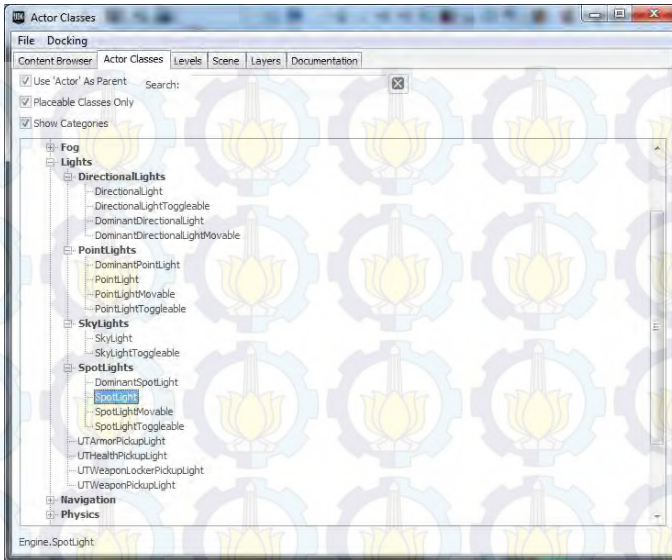
Setelah objek 3D dibuat menggunakan Autodesk 3Ds Max, maka objek disimpan dalam format *.fbx, hal ini dilakukan agar objek 3D bisa di-import ke dalam UDK. Objek yang kita buat dapat diatur material-nya, collision-nya, maupun LOD-nya pada *content browser*. Harus dipastikan saat mengimport objek, tipe yang dipilih *Static mesh*. Didalam *content browser*, agar objek yang sudah di-import tertata rapi, maka dibuatkan *package*, dan atau group untuk objek tersebut. Gambar 5.20 menunjukkan *setting import* ke dalam Unreal Editor.



Gambar 5. 20 Setting Import Objek 3D UDK

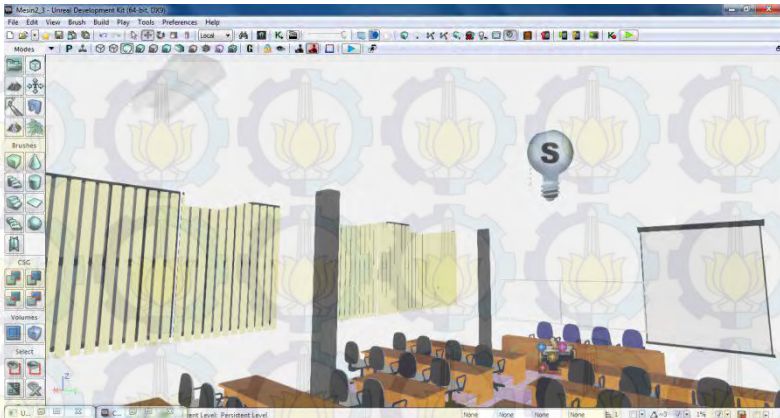
5.3.3 Pengaturan Pencahayaan

Fungsi pengaturan pencahayaan ini untuk membuat objek 3D terlihat nyata, sehingga efek bayangan dan warna pada objek 3D akan terlihat lebih jelas. Pengaturan cahaya di UDK dilakukan melalui beberapa kelas aktor light (cahaya). Seperti pada gambar 5.21 terdapat beberapa jenis kelas aktor light yang ada, yaitu *Directional Light*, *Point Light*, *Sky Light*, dan *Spot Light*.



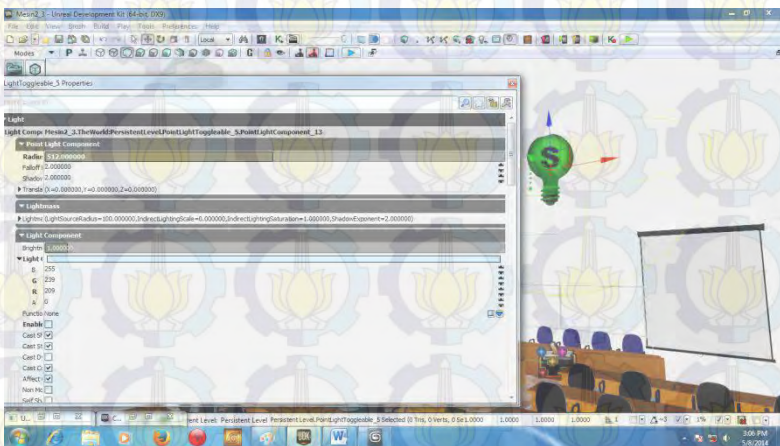
Gambar 5. 21 Macam-macam Aktor Light pada Unreal Editor

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 *Dominant Directional Light* dan Point Light. *Dominant Directional Light* merupakan aktor light yang memiliki cahaya yang lurus untuk menerangi bagian peta tertentu dan memiliki efek pencahayaan yang mirip dengan matahari sehingga *Dominant Directional Light* dipilih untuk merepresentasikan efek cahaya matahari, contoh penggunaannya pada peta gedung S1 Teknik Mesin ITS dapat dilihat pada gambar 5.22.



Gambar 5. 22 Penggunaan *DominantDirectionalLight* pada peta gedung Teknik Mesin ITS

Konfigurasi dari aktor *Dominant Directional Light* agar terlihat lebih nyata dengan penyesuaian warna dan tingkat *brightness* dapat dilihat pada gambar 5.23.



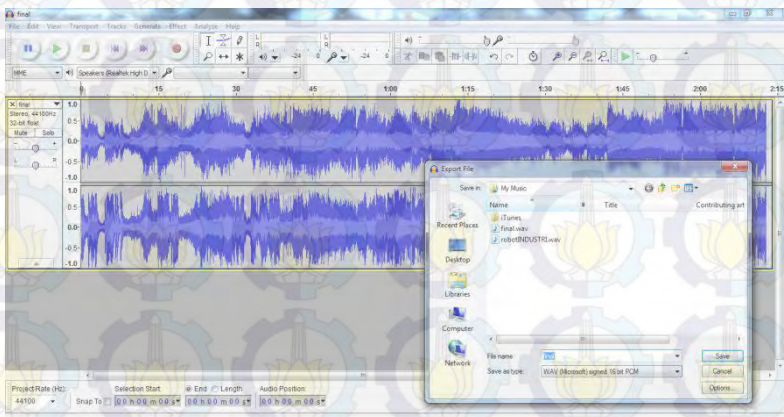
Gambar 5. 23 Konfigurasi *Dominant Directional Light*

5.3.4 Penambahan Suara

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

5.3.4.1 Convert Suara

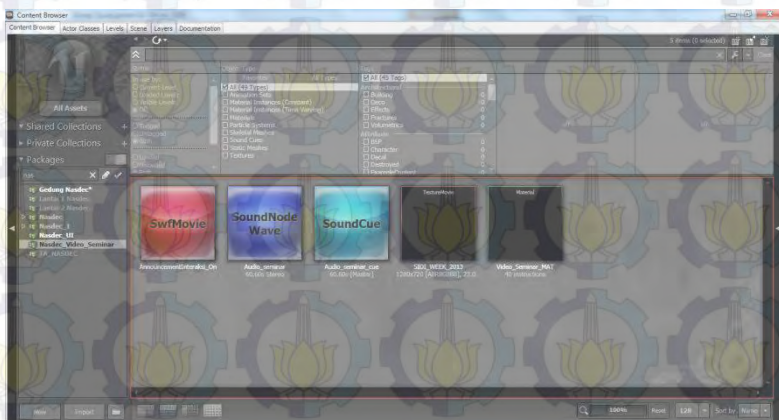
Audacity berfungsi sebagai aplikasi *convert* suara, dikarenakan awal dari suara yang didapat itu formatnya *.mp3 dan akan diubah menjadi *.wav, agar bisa dimasukkan ke dalam UDK. Pada gambar 5.24 menunjukkan aplikasi Audacity pada saat melakukan *convert* suara.



Gambar 5. 24 Melakukan Convert Suara Menggunakan Audacity

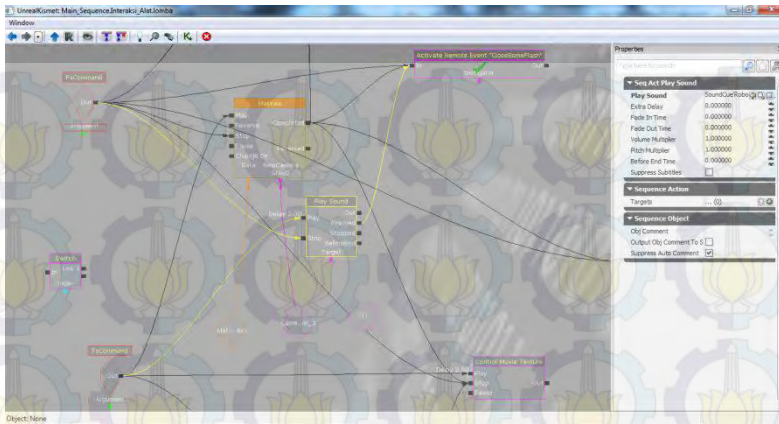
5.3.4.2 Import Suara

Selanjutnya hasil dari aplikasi Audacity yang berupa fil *.wav itu kemudian di-import ke dalam *content browser* UDK. File hasil *import* tersebut berubah menjadi Sound Node Wave. Contoh file Sound Node Wave yang sudah berhasil di-import. Supaya dapat digunakan untuk dimasukkan ke dalam Unreal Kismet atau Unreal Matinee, maka dibutuhkan Sound Cue. Sound Cue merupakan gabungan dari Sound Node Wave. Sound Cue didapatkan dengan mengklik kanan pada isi material dan memilih sound cue (gambar 5.25).



Gambar 5. 25 Menambahkan File Sound Cue

Sound Cue yang dibuat pada Unreal Kismet dan Unreal Matinee digunakan untuk memberikan efek suara pada saat tertentu. Contoh Sound Cue pada Unreal Kismet pada salah satu interaksi yaitu interaksi video dapat dilihat pada gambar 5.26.



Gambar 5. 26 Sound Cue pada Unreal Kismet

5.3.5 Pembuatan Interaksi

Pembuatan interaksi dalam UDK diatur dalam Unreal Kismet 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.

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*.

Pembuatan interaksi yang ada dalam pembuatan map 3D S1 Teknik Mesin ITS adalah sebagai berikut :

- Layar informasi yang meliputi :
 - ✓ Layar informasi ruang dosen
 - ✓ Layar informasi ruang staff dan TU
 - ✓ Layar informasi tiap interaksi
 - ✓ Layar informasi ruang seminar
 - ✓ Layar informasi ruang kuliah
 - ✓ Layar informasi ruang system informasi akademik
 - ✓ Layar informasi laboratorium yang meliputi laboratorium perpindahan massa , laboratorium metalurgi , laboratorium otomotif
 - ✓ Layar informasi ruang *wind tunnel*
- Interaksi Video pemakaian ruang seminar
- Interaksi Video penjelasan ruang perpindahan panas pada laboratorium perpindahan panas dan massa
- Simulasi pembakaran spesiemen menggunakan tabung gas pada laboratorium metalurgi
- Simulasi pergerakan mesin balancing apparatus pada laboratorium otomotif
- Simulasi pergerakan mesin *wind tunnel* pada ruang lorong angina

5.3.5.1 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, laboratorium, 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. Dari beberapa ruangan yang ada pada gedung jurusan S1 Teknik mesin ITS khususnya lantai 2 terdapat animasi flash layar informasi pada berbagai ruangan

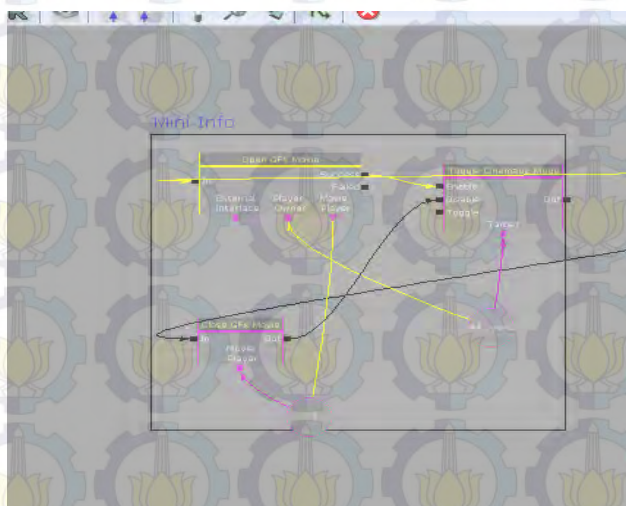
A. Layar informasi ruang dosen



Gambar 5. 27 Animasi Flash Layar Informasi Ruang Dosen

Informasi mengenai ruang dosen akan muncul di samping kiri layar Peta 3D yang sedang aktif. Layar informasi akan muncul ketika aktor sudah berada didepan atau dibelakang pintu.

Untuk melakukan pengaktifan layar informasi pada ruang dosen maka diperlukan adanya pembuatan sebuah kismet dalam aplikasi Unreal Engine. Gambar 5.28 adalah gambar tampilan dari kismet ruang dosen.



Gambar 5. 28 Kismet Flash Layar Informasi Ruang Dosen

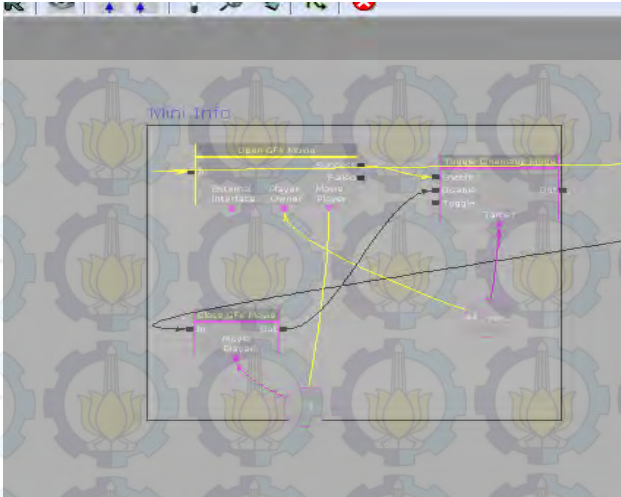
B. Layar informasi ruang staff dan TU



Gambar 5. 29 Animasi Flash Layar Informasi Ruang Staff dan TU

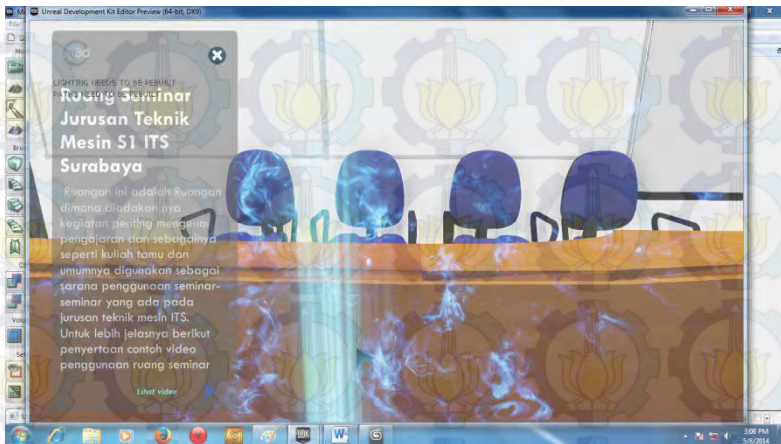
Informasi mengenai ruang Staff dan TU akan muncul di samping kiri layar Peta 3D yang sedang aktif. Layar informasi akan muncul ketika aktor sudah berada didepan atau dibelakang pintu.

Untuk melakukan pengaktifan layar informasi pada ruang dosen maka diperlukan adanya pembuatan sebuah kismet dalam aplikasi Unreal Engine. Gambar 5.30 adalah gambar tampilan dari kismet ruang dosen.



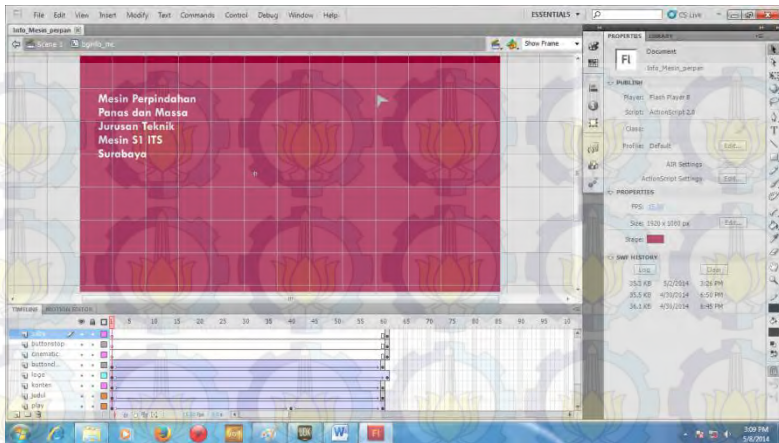
Gambar 5. 30 Kismet Flash Layar Informasi Ruang Staff dan TU

C. Layar informasi tiap interaksi



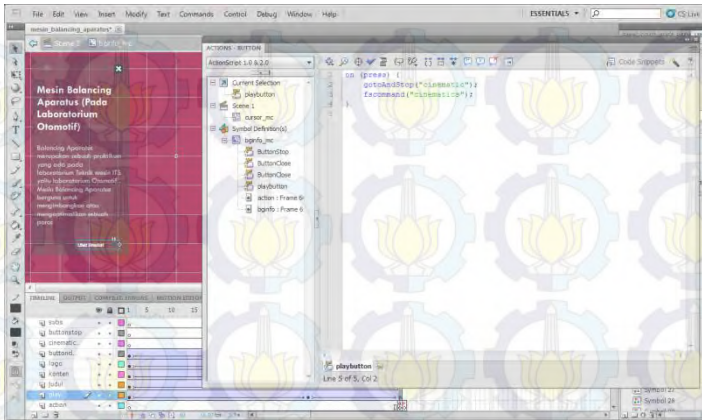
Gambar 5.31 Animasi Flash Layar Informasi Interaksi Ruang Seminar

Salah satu contoh Informasi dari beberapa interaksi adalah interaksi penggunaan ruang seminar .Infomasi 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 5.32 menunjukkan bagaimana layar informasi diletakkan berdasarkan layar yang sedang aktif.

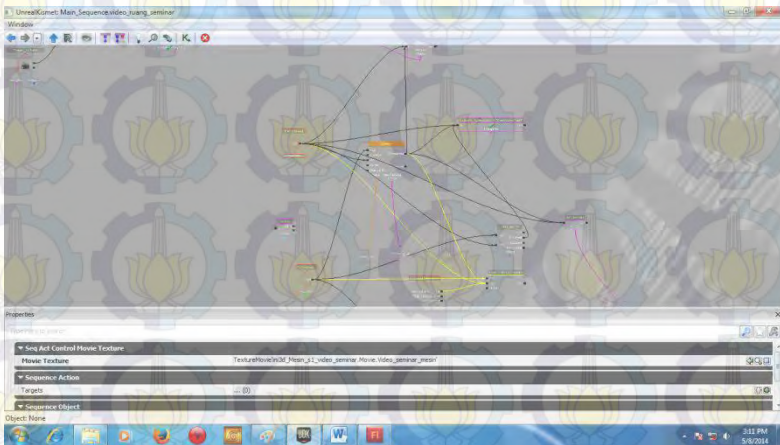


Gambar 5. 31 Alur Animasi Flash Layar Informasi

Terdapat *Action Script* yang dijalankan pada layer *action frame*. *Action Script* tersebut menghentikan jalannya animasi *flash* ketika animasi transisi transparansi telah dilakukan. Potongan kode *Action Script* tersebut dapat dilihat pada gambar 5.33. Sedangkan Kismet-nya pada Unreal Editor dapat dilihat pada gambar 5.34.



Gambar 5. 32 Action Script pada Animasi Flash Layar Informasi



Gambar 5. 33 Kismet Interaksi Video Seminar Jurusan Teknik Mesin ITS

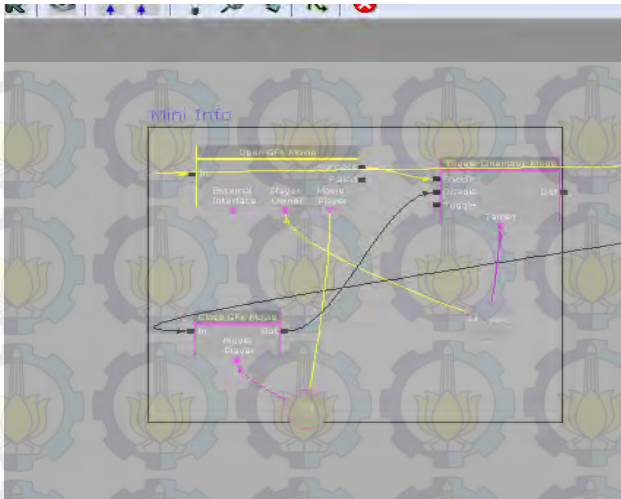
D. Layar informasi ruang seminar



Gambar 5. 34 Animasi Flash Layar Informasi Ruang Seminar

Informasi mengenai ruang Seminar akan muncul di samping kiri layar Peta 3D yang sedang aktif. Layar informasi akan muncul ketika aktor sudah berada didepan atau dibelakang pintu.

Untuk melakukan pengaktifan layar informasi pada ruang seminar maka diperlukan adanya pembuatan sebuah kismet dalam aplikasi Unreal Engine. Gambar 5.35 adalah gambar tampilan dari kismet ruang dosen.



Gambar 5. 35 Kismet Flash Layar Informasi Ruang seminar

E. Layar informasi ruang kuliah



Gambar 5. 36 Animasi Flash Layar Informasi Ruang Kuliah

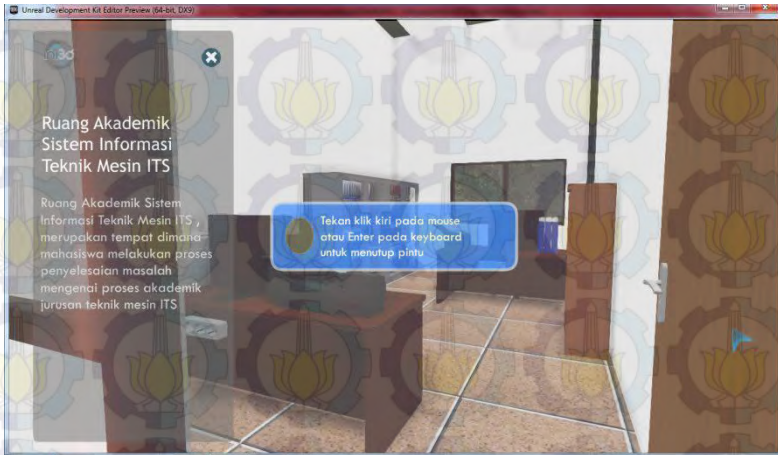
Informasi mengenai ruang Seminar akan muncul di samping kiri layar Peta 3D yang sedang aktif. Layar informasi akan muncul ketika aktor sudah berada didepan atau dibelakang pintu.

Untuk melakukan pengaktifan layar informasi pada ruang seminar maka diperlukan adanya pembuatan sebuah kismet dalam aplikasi Unreal Engine. Gambar 5.37 adalah gambar tampilan dari kismet ruang dosen.



Gambar 5. 37 Kismet Flash Layar Informasi Ruang Kuliah

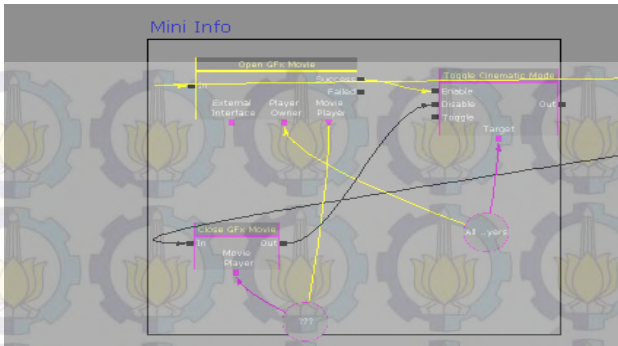
F. Layar informasi ruang sistem informasi akademik



Gambar 5. 38 Animasi Flash Layar Informasi Ruang Sistem Informasi Akademik

Informasi mengenai ruang Seminar akan muncul di samping kiri layar Peta 3D yang sedang aktif. Layar informasi akan muncul ketika aktor sudah berada didepan atau dibelakang pintu.

Untuk melakukan pengaktifan layar informasi pada ruang seminar maka diperlukan adanya pembuatan sebuah kismet dalam aplikasi Unreal Engine. Gambar 5.39 adalah gambar tampilan dari kismet ruang dosen.



Gambar 5. 39 Kismet Flash Layar Informasi Ruang Sistem Informasi Akademik

G. Layar informasi laboratorium yang meliputi laboratorium perpindahan massa , laboratorium metalurgi , laboratorium otomotif



Gambar 5. 40 Animasi Flash Layar Informasi laboratorium Perpindahan Panas dan Massa



Gambar 5. 41 Animasi Flash Layar Informasi laboratorium Metalurgi

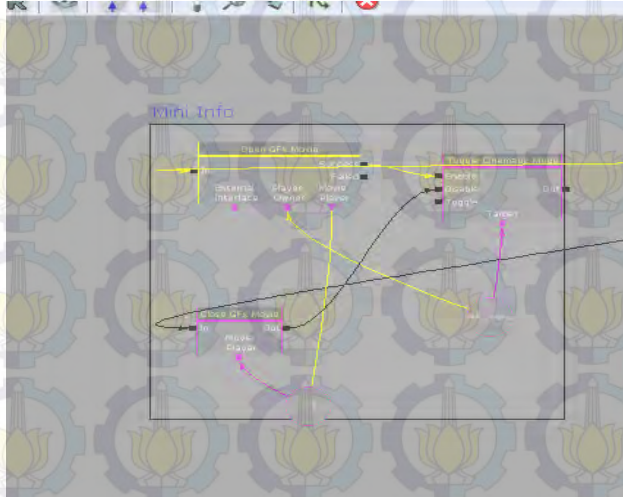


Gambar 5. 42 Animasi Flash Layar Informasi laboratorium Otomotif

Informasi mengenai semua laboratorium yang terletak pada lantai 2 dan lantai 3 akan muncul di samping kiri layar Peta 3D yang

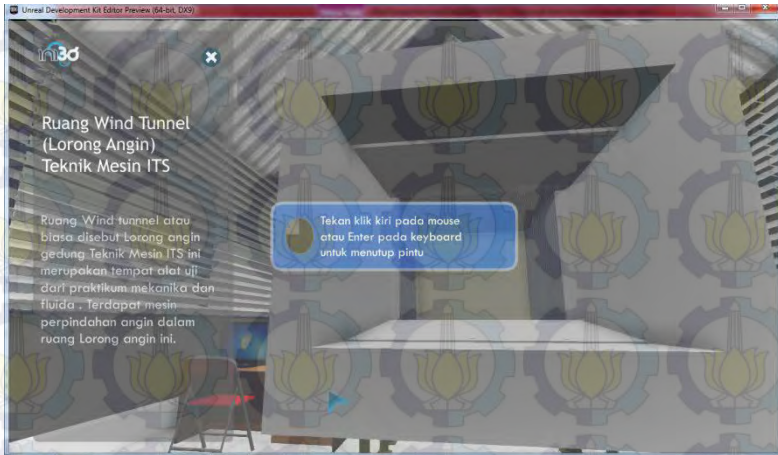
sedang aktif. Layar informasi akan muncul ketika aktor sudah berada didepan atau dibelakang pintu.

Untuk melakukan pengaktifan layar informasi pada ruang seminar maka diperlukan adanya pembuatan sebuah kismet dalam aplikasi Unreal Engine. Gambar 5.43 adalah gambar tampilan dari kismet ruang dosen.



Gambar 5. 43 Kismet Flash Layar Informasi Laboratorium Otomotif

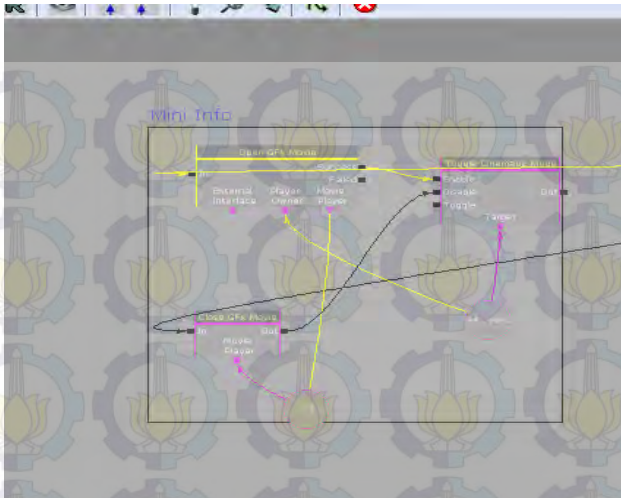
H. Layar informasi ruang *wind tunnel*



Gambar 5. 44 Animasi Flash Layar Informasi Ruang *Wind Tunnel*

Informasi mengenai semua laboratorium yang terletak pada lantai 2 dan lantai 3 akan muncul di samping kiri layar Peta 3D yang sedang aktif. Layar informasi akan muncul ketika aktor sudah berada didepan atau dibelakang pintu.

Untuk melakukan pengaktifan layar informasi pada ruang seminar maka diperlukan adanya pembuatan sebuah kismet dalam aplikasi Unreal Engine. Gambar 5.45 adalah gambar tampilan dari kismet ruang dosen.



Gambar 5. 45 Kismet Flash Layar Informasi Ruang Wind Tunnel

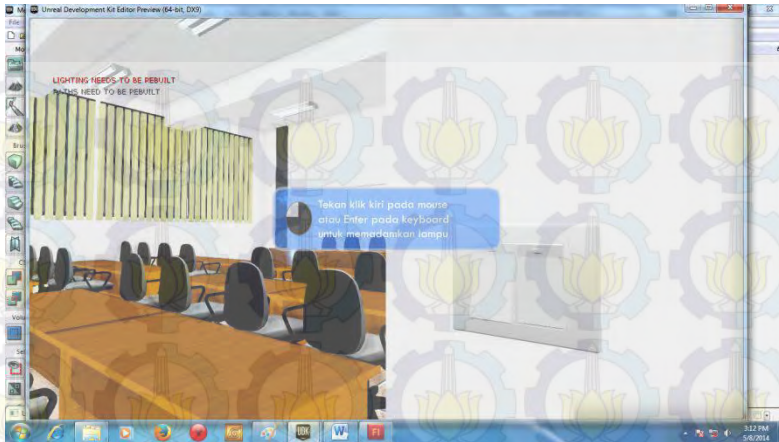
5.3.5.2 Informasi Objek

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

Beberapa interaksi merupakan suatu kesatuan interaksi seperti misalnya menyalakan dan memadamkan lampu. Kedua interaksi tersebut memerlukan dua tampilan animasi *flash* yang berbeda, namun menggunakan objek lampu *Static mesh* yang sama dengan tipe objek *InterpActor* di *Level Map*. Pencahayaannya pun menggunakan *Toggleable Light* yang sama sehingga erat sekali hubungan keduanya pada Unreal Kismet.

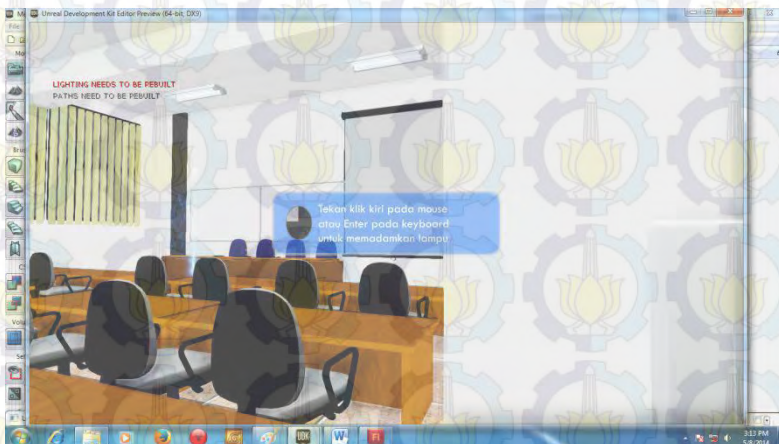
Untuk membuat Kismet yang dapat mengatur lampu bisa menyala atau padam, konsepnya adalah sebagai berikut. Kondisi awal adalah lampu mati, kemudian ketika aktor berada di daerah jangkauan Trigger saklar lampu, maka akan muncul tampilan animasi *flash*. Animasi *flash* tersebut memuat informasi bahwa pengguna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

Dua animasi *flash* yang dibutuhkan untuk interaksi informasi objek menyalakan lampu dan memadamkan 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 5.46.



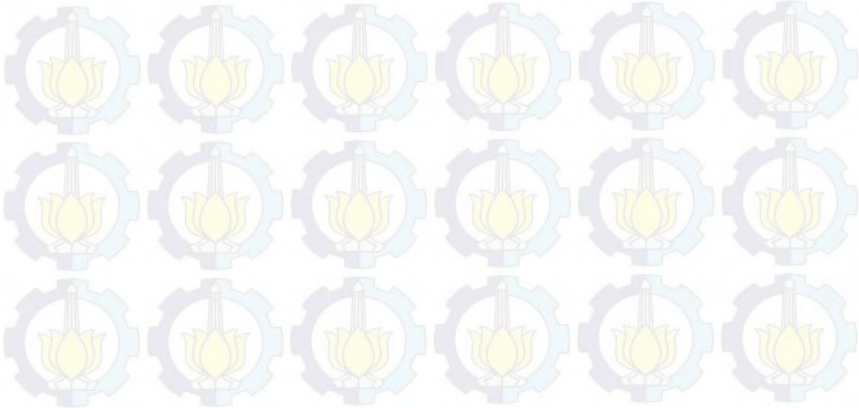
Gambar 5. 46 Animasi Flash Menyalakan Lampu

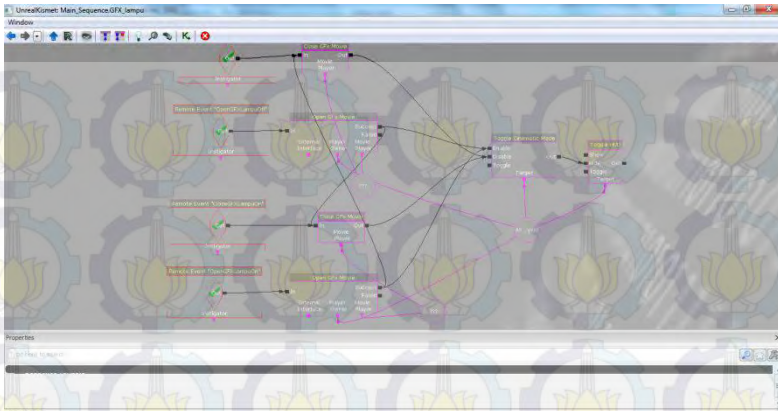
Sedangkan untuk memadamkan lampu yaitu “Tekan klik kiri pada mouse atau Enter pada keyboard untuk memadamkan lampu.” seperti gambar 5.47.



Gambar 5. 47 Animasi Flash Mematikan Lampu

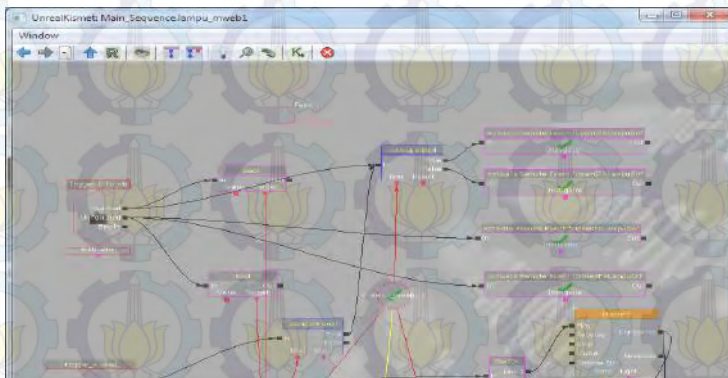
Kismet untuk interaksi menyalakan dan memadamkan lampu dibuat untuk setiap saklar yang akan menyalakan lampu pada *Level Map*. Setiap Kismet yang ada untuk interaksi menyalakan dan memadamkan lampu pada saklar yang berbeda, perlu dilakukan duplikasi dan penyesuaian pada setiap Trigger, InterpActor dan Toggleable Light 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 Unreal Kismet dengan objek Kismet Remote Event. Cara kerja Remote Event adalah menghubungkan dua objek Kismet yang berada saling berjauhan. Remote Event dipakai untuk menampilkan atau menutup animasi *flash* yang diinginkan ketika dibutuhkan di banyak tempat. gambar 5.48 adalah Remote Event pada Kismet yang dapat dipanggil sesuai kebutuhan untuk menampilkan atau menutup animasi *flash* tertentu.





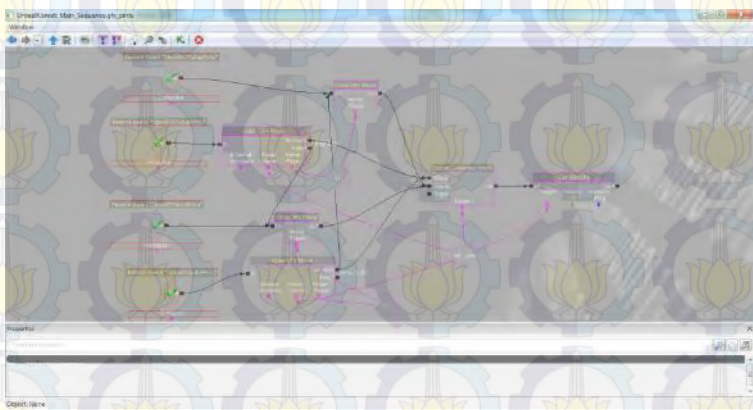
Gambar 5. 48 Remote Event pada Interaksi Lampu

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 5.49 memperlihatkan penggunaan Activate Remote Event.

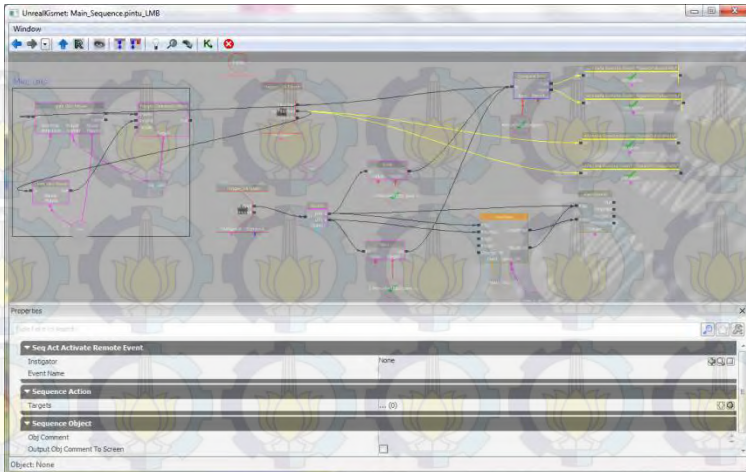


Gambar 5. 49 ActivateRemoteEvent pada Interaksi Lampu

Konsep interaksi pintu sama dengan interaksi lampu yaitu dengan penggunaan *flash* sebagai penanda area jangkauan interaksi, Remote Event dan Activate Remote Event. Gambar 5.50 memperlihatkan penggunaan Remote Event pada interaksi pintu. Sedangkan untuk penggunaan Activate Remote Event pada interaksi pintu dapat dilihat pada gambar 5.51.

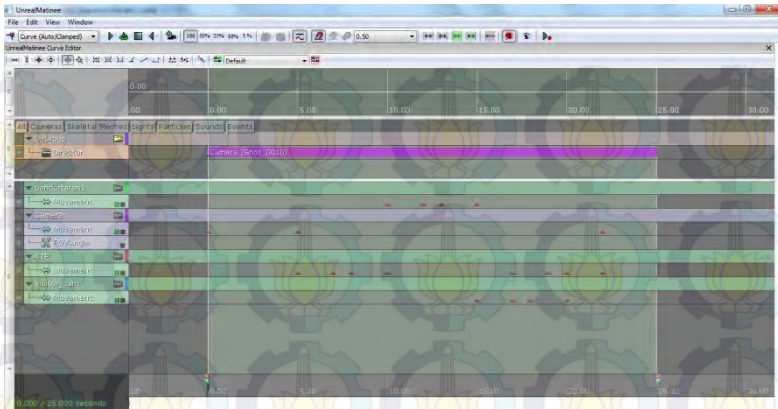


Gambar 5. 50 Remote Event pada Interaksi Pintu

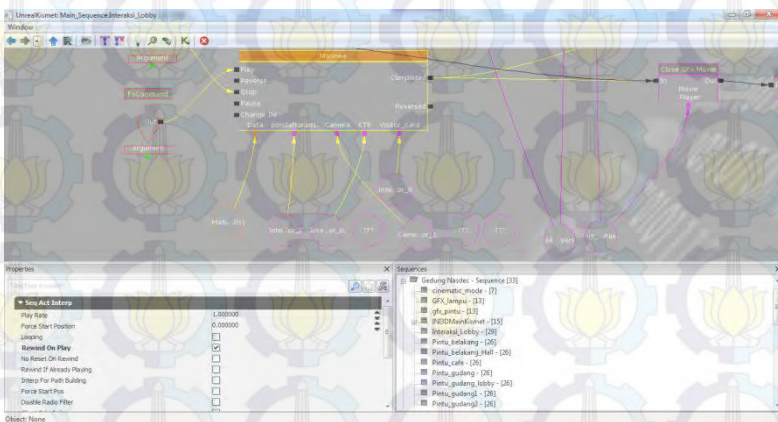


Gambar 5. 51 Active Remote Event pada Interaksi Pintu

Pada interaksi simulasi pada laboratorium berbeda dengan interaksi lampu dan pintu, dikarenakan dibutuhkan matinee yang lebih rumit dan tampilan *flash* yang sedikit berbeda. Tampilan *flash* tersebut berisi informasi simulasi penjelasan alat pada laboratorium dan terdapat tombol untuk menjalankan simulasi serta tombol untuk menghentikan simulasi yang sedang berjalan. Contoh tampilan matinee interaksi prosedur pembakaran pada laboratorium metalurgi S1 Teknin Mesin ITS dapat dilihat pada gambar 5.52 dan pada gambar 5.53 merupakan kismet prosedur pembakaran spesiemen pada laboratorium metalurgi.

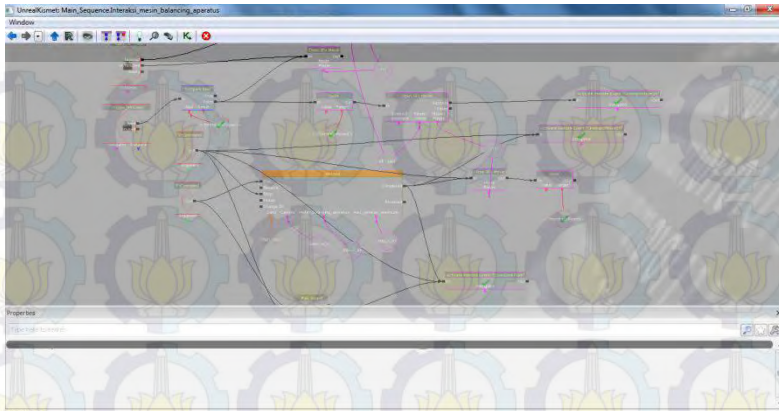


Gambar 5. 52 Matinee Prosedur pembakaran pada laboratorium metalurgi S1 Teknin Mesin ITS

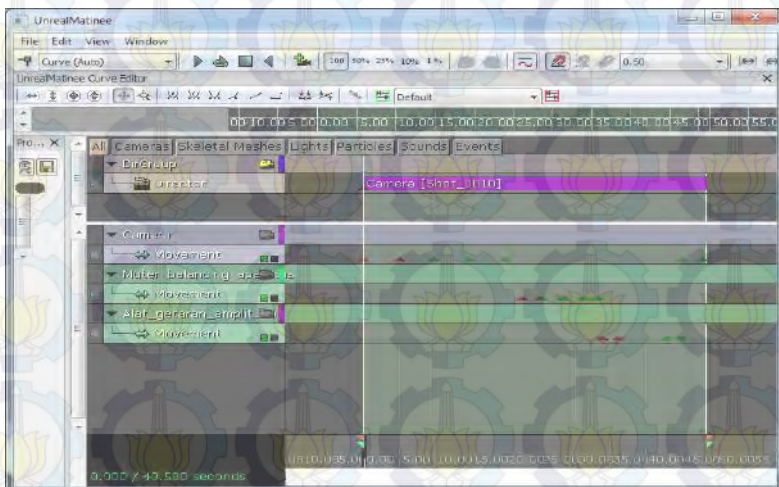


Gambar 5. 53 Kismet Prosedur pembakaran pada laboratorium metalurgi S1 Teknin Mesin ITS

Contoh tampilan matinee interaksi Mesin *Balancing Aparatus* pada laboratorium otomotif S1 Teknin Mesin ITS dapat dilihat pada gambar 5.54 dan pada gambar 5.55 merupakan kismet prosedur pembakaran spesiemen pada laboratorium metalurgi.

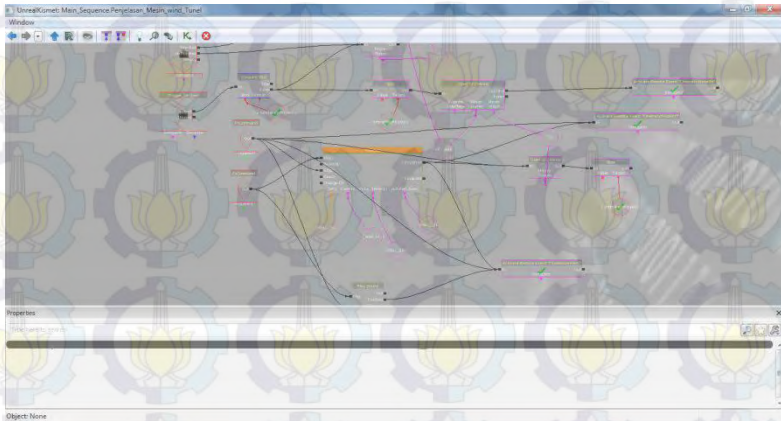


Gambar 5.54 Matinee Interaksi mesin balancing apparatus pada laboratorium otomoff S1 Teknin Mesin ITS

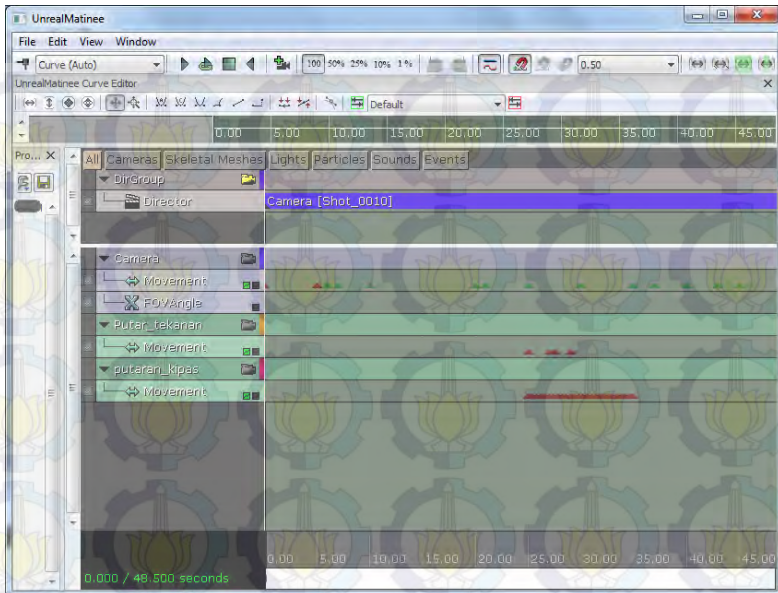


Gambar 5.55 Kismet Interaksi mesin balancing apparatus pada laboratorium otomoff S1 Teknin Mesin ITS

Contoh tampilan matinee interaksi Mesin *Wind Tunnel* pada ruang *wind tunnel* (lorong angin) S1 Teknin Mesin ITS dapat dilihat pada gambar 5.56 dan pada gambar 5.57 merupakan kismet prosedur pembakaran spesimen pada laboratorium metalurgi.



Gambar 5. 56 Matinee Interaksi mesin *wind tunnel* pada ruang *wind tunnel* (lorong angin) S1 Teknin Mesin ITS



Gambar 5. 57 Matinee Interaksi mesin *wind tunnel* pada ruang *wind tunnel* (lorong angin) S1 Teknin Mesin ITS

5.3.5.3 Peta Dua Dimensi

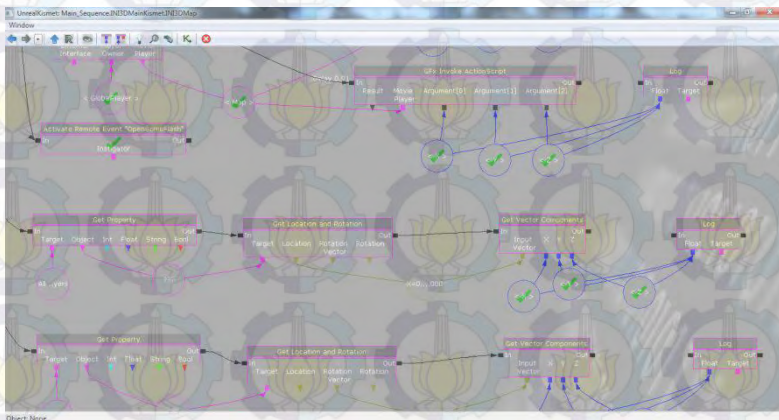
Menu peta dua dimensi menampilkan peta 2D yang sesuai dengan peta 3D, berguna untuk memberikan informasi lokasi-lokasi penting dari peta dan juga posisi dari aktor. Tampilan menu peta dua dimensi berupa animasi *flash* yang mempunyai tiga fungsi yaitu mengetahui posisi aktor, teleportasi ke suatu tempat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

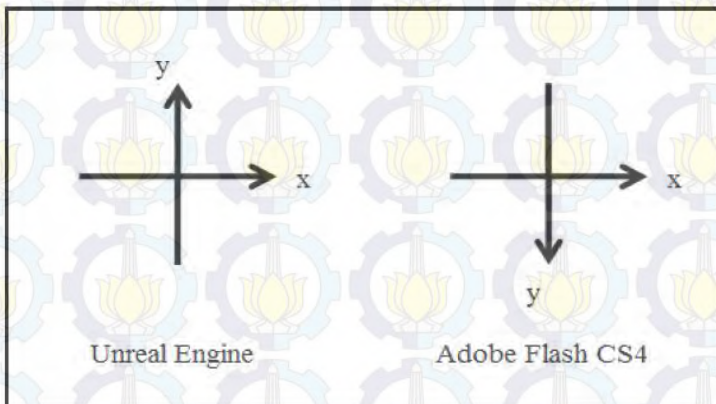
Aktor yang digunakan pada aplikasi pada dasarnya juga adalah sebuah objek yang memiliki properti sehingga dapat diketahui nilainya. Untuk mengetahui posisi aktor dengan cara location dan rotation.

Properti location yang dimiliki aktor memiliki tiga nilai yaitu X, Y, Z yang dapat diambil berupa vektor. Kismet untuk mengambil nilai properti tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.58. Pada Gambar tersebut, terlihat bahwa untuk properti Actor Get Property, Pawn adalah Property Name yang dipakai untuk dapat mengambil nilai vektor milik aktor.



Gambar 5. 58. Pengambilan Nilai Properti Location Aktor

Pada gambar 5.59 menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan mengenai x-axis dan y-axis dimana y-axis pada aplikasi animasi *flash* terbalik dibandingkan dengan y-axis peta 3D Unreal Engine. Hal ini menunjukkan bahwa sistem koordinat peta 3D Unreal Engine dan animasi *flash* Adobe *Flash* CS5 berbeda sehingga perlu disesuaikan. Penyesuaian dilakukan dengan cara mengaturnya melalui script yang ada pada aplikasi animasi *flash* tersebut, artinya peta 2D yang menyesuaikan dengan peta 3D.



Gambar 5. 59. Perbandingan x-axis dan y-axis peta 3D Unreal Engine dan *Flash* Adobe *Flash* CS5 (Tim INI3D, 2012)

Penyesuaian dimulai dengan mencari skala antara peta 3D Unreal Engine dengan peta 2D aplikasi animasi *flash*. Hal ini dapat dilakukan dengan menentukan dua titik tempat tertentu terlebih dahulu pada keduanya. Informasi titik yang diambil adalah koordinat x-axis dan koordinat y-axis, sehingga akan mendapatkan delapan angka yaitu koordinat x-axis titik tempat pertama aplikasi animasi *flash*, koordinat y-axis titik tempat pertama aplikasi animasi *flash*, koordinat x-axis titik tempat

kedua aplikasi animasi *flash*, koordinat y-axis titik tempat kedua aplikasi animasi *flash*, koordinat x-axis titik tempat pertama peta 3D Unreal Engine, koordinat y-axis titik tempat pertama peta 3D Unreal Engine, koordinat x-axis titik tempat kedua peta 3D Unreal Engine dan koordinat y-axis titik tempat kedua peta 3D Unreal Engine. Persamaan dalam rumus (1) digunakan untuk mendapatkan perbandingan skala peta.

$$\text{Perbandingan Skala} = \frac{A-B}{C-D} \quad (1) \text{ (Tim INI3D, 2012)}$$

Keterangan rumus (1):

A = koordinat x-axis titik tempat pertama aplikasi animasi *flash*

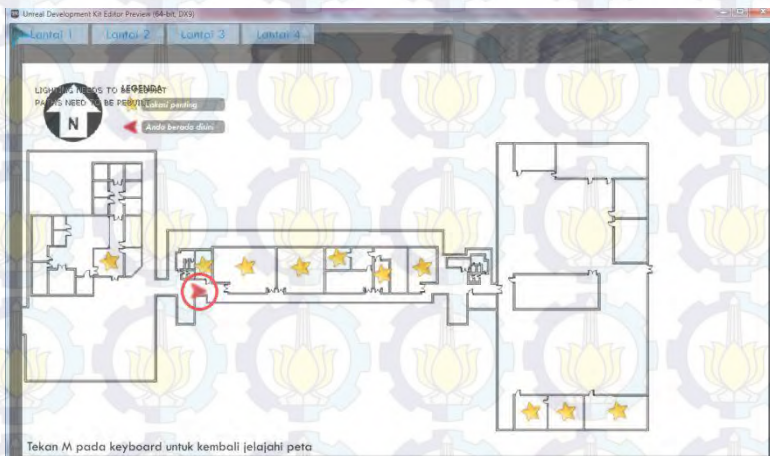
B = koordinat x-axis titik tempat kedua aplikasi animasi *flash*

C = koordinat x-axis titik tempat pertama peta 3D Unreal Engine

D = koordinat x-axis titik tempat kedua peta 3D Unreal Engine

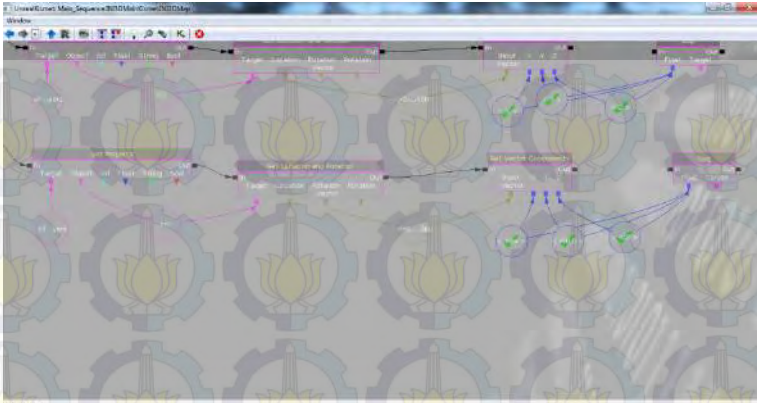
Rumus (1) memperlihatkan cara perhitungan selisih antara koordinat x-axis titik tempat pertama pada aplikasi animasi *flash* (A) dengan koordinat x-axis titik tempat kedua pada aplikasi animasi *flash* (B) dibagi dengan selisih antara koordinat x-axis titik tempat pertama pada peta 3D Unreal Engine (C) dengan koordinat x-axis titik tempat kedua pada peta 3D Unreal Engine (D). Dengan mengetahui perbandingan skala antara peta 2D aplikasi animasi *flash* dengan peta 3D Unreal Engine, maka letak suatu titik di peta 3D Unreal Engine yang diketahui, dapat diposisikan pada peta 2D aplikasi animasi *flash*. Tidak cukup hanya dengan mengetahui perbandingan skala antara peta 2D aplikasi animasi *flash* dengan peta 3D Unreal Engine. Karena sistem koordinat antara kedua peta tersebut berbeda, maka koordinat aktor pada aplikasi animasi *flash* masih harus diposisikan sesuai dengan objek gambar peta 2D yang dipakai.

Hasil dari rumus (1) pada peta 2D yang dapat dilihat pada gambar 5.56, jadi pada peta 3D karakter aktor didekatkan dengan tangga dan panah merah pada dua dimensi akan mengikuti juga mendekati tangga.



Gambar 5. 60 Hasil dari rumus (1) pada peta 2D

Properti Rotation yang dimiliki aktor juga memiliki tiga nilai yaitu Yaw, Roll dan Pitch yang juga dapat diambil sekaligus berupa vektor. Kismet untuk mengambil nilai properti tersebut dapat dilihat pada Gambar gambar 5.57.



Gambar 5. 61 Pengambilan Nilai Properti Rotation Aktor

Yaw adalah rotasi aktor ke samping kanan (searah jarum jam) dan ke samping kiri (berlawanan arah jarum jam) layar menurut pandangannya pada layar dan membentuk lingkaran, maksudnya adalah ketika aktor memutar 360 derajat maka pandangan aktor akan kembali seperti semula. Roll adalah rotasi aktor menurut axis layar. Pitch adalah rotasi aktor ke atas dan ke bawah menurut pandangannya pada layar. Keterangan mengenai nilai untuk Pitch, Yaw dan Roll dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5. 3 Nilai Vektor Rotation pada Properti Aktor

No.	Vektor	0	+	-
1	Yaw	Pandangan ke arah timur peta 3D	Pandangan ke arah utara peta 3D	Pandangan ke arah selatan peta 3D
2	Roll	Pandangan lurus ke depan	Pandangan ke samping kanan memutar searah jarum jam	Pandangan ke samping kiri memutar berlawanan arah jarum jam

3	Pitch	Pandangan lurus ke depan	Pandangan ke atas	Pandangan ke bawah
---	-------	--------------------------	-------------------	--------------------

Kedua properti tersebut dapat diambil nilainya dalam Unreal Kismet dengan menggunakan objek Kismet Get Property dan objek Kismet Get Location and Rotation. Khusus pada properti Rotation, hasil vektor yang diambil tidak terurut seperti pada properti aktor yang telah dijelaskan sebelumnya. Paw, Roll, kemudian Yaw adalah urutan nilai vektor yang diambil melalui Get Location and Rotation. Kedua vektor akhirnya menghasilkan enam nilai yang menunjukkan posisi dan rotasi aktor pada peta 3D.

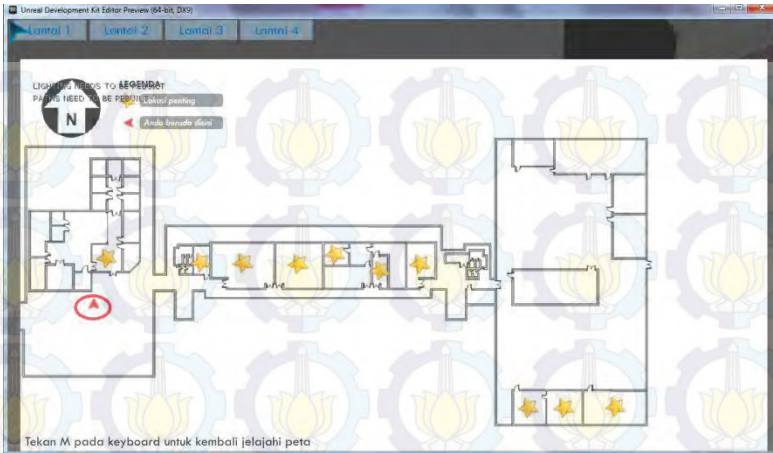
Peta 2D dibuat menggunakan tampilan animasi *flash* yang menggunakan aplikasi Adobe *Flash* CS5. Untuk itu, rotasi yang dikenal oleh aplikasi tersebut, sama dengan yang biasa dipakai sehari-hari mengenai rotasi yaitu rotasi berdasarkan derajat. Padahal, sistem rotasi yang ada pada peta 3D Unreal Engine tidak menggunakan sistem rotasi derajat, berbeda dengan sistem rotasi pada aplikasi animasi *flash*. Unreal Engine memiliki ukuran sendiri mengenai rotasi. Selain itu, perlu mengetahui sistem koordinat pada aplikasi tersebut.

Sistem rotasi pada peta 3D Unreal Engine dapat dilihat dari nilai Yaw pada properti aktor Rotation. Yaw memiliki jangkauan nilai 1 sampai 1, sedangkan sistem rotasi menurut derajat memiliki jangkauan dari derajat 0 sampai derajat 360. Perlu dilakukan konversi dari sistem rotasi peta 3D Unreal Engine ke sistem rotasi derajat agar dapat mengetahui sudut rotasi pandangan aktor. Penelitian tugas akhir ini menemukan persamaan yang dapat melakukan konversi tersebut. Dalam persamaan rumus konversi

Yaw ke derajat, yaitu rumus (2), terlihat bahwa nilai Yaw pada Unreal Engine (yaw) terlebih dahulu diproses dengan fungsi trigonometrik terbalik arccosinus (arccos). Hasil tersebut menghasilkan sudut dalam radian. Sudut dalam radian kemudian diproses menjadi sudut dalam derajat dengan cara mengalikan dengan hasil pembagian 180 dengan konstanta matematika pi (π), maka hasil akhirnya adalah sudut dalam derajat (deg).

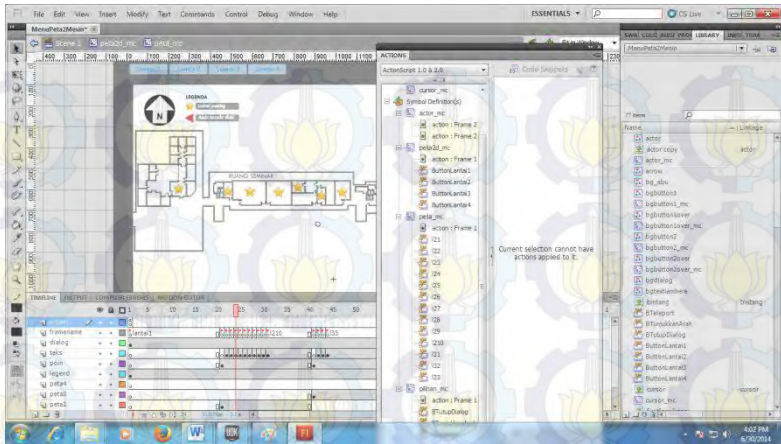
$$deg = \arccos(yaw) * \frac{A-B}{C-D} \quad (2) \text{ (Tim INI3D, 2012)}$$

Pada tugas akhir ini, peta 2D dibuat dengan arah utara yang menuju pada y-axis negatif sistem koordinat aplikasi animasi *flash* Adobe *Flash* CS5 atau sama dengan sistem koordinat kartesian menuju pada y-axis negatif. Sedangkan, arah utara peta 3D adalah menuju pada y-axis positif sistem koordinat kartesian. Pada gambar 5.61 memperlihatkan hasil rumus (2) yaitu pada peta 3D yang diarahkan ke y-axis positif dapat dilihat dengan arah utara pada peta 2D yang telah menuju pada y-axis negatif.



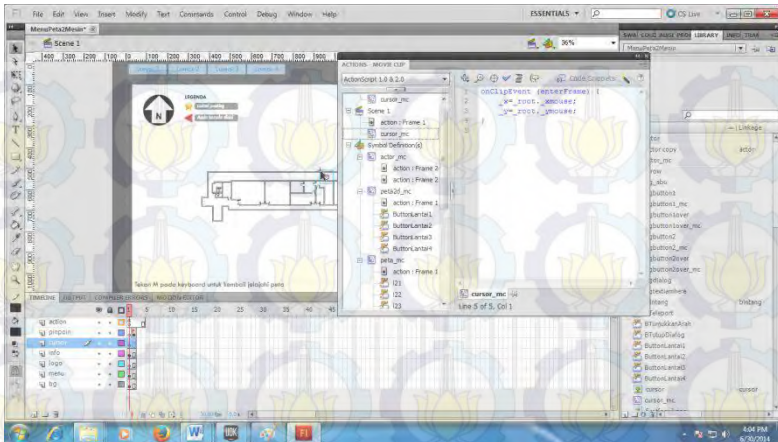
Gambar 5. 62 Animasi *Flash* Menu Peta Dua Dimensi

Pada gambar 5.63 terlihat bahwa terdapat *Action Script* yang dijalankan pada layer *action* frame 1 dan layer *cursor* frame 1 Symbol *cursor_mc*. *Action Script* pertama dapat dilihat pada gambar 5.62 sedangkan *Action Script* kedua dapat dilihat gambar 5.63. Fungsi *setPosition* mencakup konversi koordinat peta 3D Unreal Engine kedalam koordinat peta 2D aplikasi animasi *flash* dan meletakkan Symbol *actor_mc* yang merupakan representasi aktor pada peta 3D Unreal Engine sesuai dengan posisi yang diinginkan pada peta 2D aplikasi animasi *flash*. Fungsi tersebut juga mengatur peta 2D lantai bangunan mana yang ditampilkan sesuai dengan posisi aktor pada peta 3D Unreal Engine. Fungsi *setRotation* menetapkan bagaimana *actor_mc* sebagai representasi aktor pada peta 3D Unreal Engine melakukan rotasi persis seperti rotasi aktor pada peta 3D Unreal Engine.



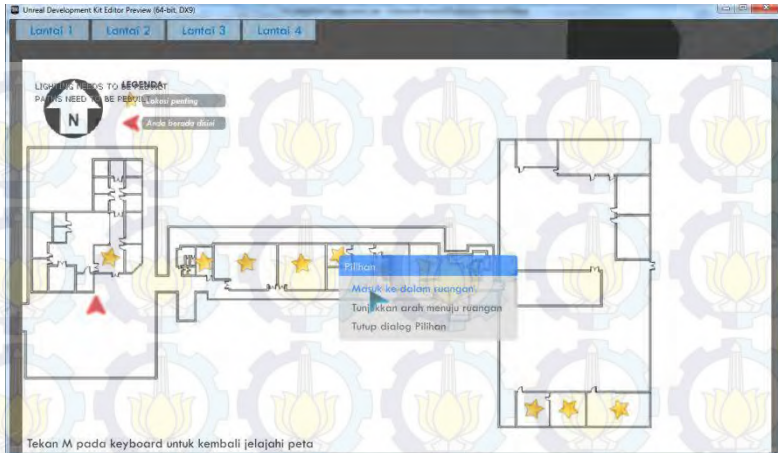
Gambar 5. 63 Struktur Utama Proyek Animasi *Flash* Menu Peta Dua Dimensi

Sebuah *Symbol Movie Clip* `cursor_mc` digunakan pada animasi *flash* Menu Peta Dua Dimensi untuk merepresentasikan kursor mouse. Pada gambar 5.45 menunjukkan *Action Script* agar *Symbol* `cursor_mc` dapat beranimasi sesuai dengan pointer mouse yang sedang aktif.



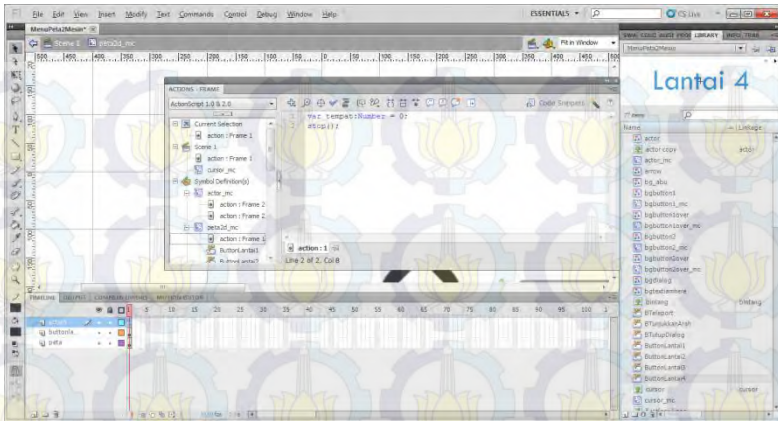
Gambar 5. 64 Potongan Kode Action Script Animasi Flash Menu Peta Dua Dimensi

Fungsi selanjutnya dalam Menu Peta Dua Dimensi adalah teleportasi. Dengan fungsi ini, aktor bisa melakukan perpindahan ke tempat yang ingin dituju pada peta 3D Unreal Engine. Pengguna memilih tempat yang akan dituju dengan melakukan klik pada *Symbol Button* penanda tempat berbentuk bintang. Selanjutnya pilihan menu untuk tempat tersebut akan muncul, pengguna dapat memilih menu Masuk dalam ruangan untuk melakukan teleportasi. *Symbol Movie Clip* bernama pilihan_mc merupakan dialog pilihan menu yang muncul ketika penanda ruangan berbentuk bintang ditekan. Potongan kode *Action Script* animasi *flash* Menu Peta Dua Dimensi Scene 1 layer *action* frame 1 seperti gambar 5.64.



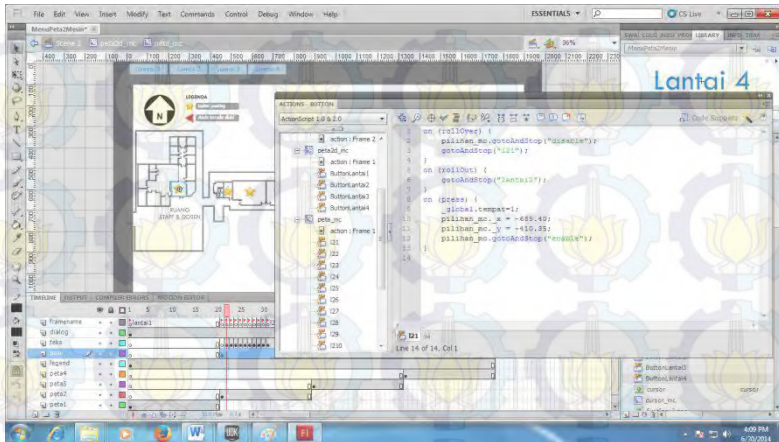
Gambar 5. 66 Pilihan Fungsi Teleportasi pada Menu Peta Dua Dimensi

Konfigurasi pertama berada pada *Symbol Movie Clip* peta2d_mc layer *action* frame 1. Gambar 5.66 memperlihatkan *Action Script* dengan melakukan inisialisasi variabel tempat yang nantinya akan berubah ketika suatu *Symbol Button* penanda lokasi diklik dan variabel tempat akan disesuaikan.



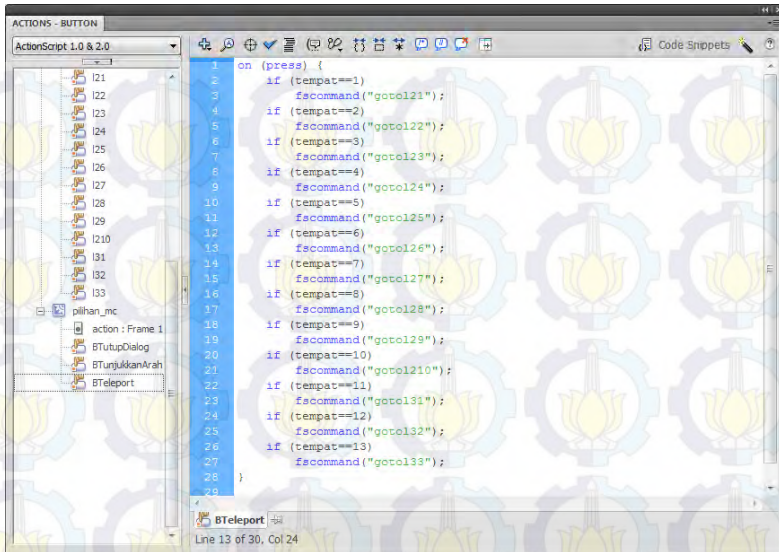
Gambar 5. 67 Kode Action Script Animasi Flash Menu Peta Dua Dimensi Symbol peta2d_mc Layer Frame 1

Konfigurasi kedua berada pada pengaturan setiap *Symbol Button* penanda lokasi yang ada pada animasi *flash*. *Symbol Button* tersebut memiliki *ActionScript* yang berisi inisialisasi variabel tempat dengan mengatur nilai awalnya. Pada gambar 5.67 memperlihatkan *ActionScript* melakukan perubahan variabel global gedung S1 Teknik Mesin ITS dengan nilai variabel 1 dan menampilkan pilihan menu yang berupa *Symbol Movie Clip* pilihan_mc. Setiap penanda ruangan berbentuk bintang memuat *ActionScript* dengan konsep yang sama sesuai dengan penomoran tempat atau ruangan ketika *Symbol* tersebut diklik.



Gambar 5. 68 Kode Action Script Animasi Flash Menu Peta Dua Dimensi pada Symbol Button Penanda Lokasi

Konfigurasi ketiga untuk fungsi teleportasi ada pada *Symbol Button* Bteleport, yaitu menu “Masuk ke dalam ruangan”. gambar 5.68 menunjukkan *Action Script* pada button tersebut dimana sebuah *fsccommand* (fungsi yang dapat memanggil Actor *Fsccommand* pada *UnrealKismet*) akan aktif berdasarkan variabel tempat.

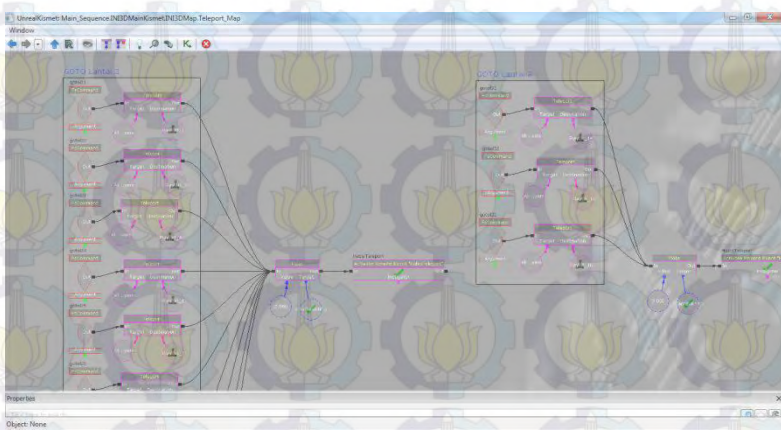


Gambar 5. 69 Kode *Action Script* Animasi *Flash* Menu Peta Dua Dimensi pada *Symbol Button* BTeleport

Untuk dapat mengintegrasikan fungsi `fscommand` teleportasi yang ada pada *ActionScript* animasi *flash* Menu Peta Dua Dimensi, konfigurasinya adalah membuat Kismet untuk teleportasi yang khusus diletakkan dalam satu Sequence bernama Teleport. Kismet tersebut dibuat untuk masing-masing fungsi `fscommand` sebanyak lokasi-lokasi penting yang ingin dibuatkan teleportasi agar pengguna mudah mengakses masuk lokasi tersebut. Pada peta 3D Unreal Engine perlu meletakkan `PlayerStart` yang lokasinya direpresentasikan pada peta 2D animasi *flash*.

Masing-masing `Fscommand` pada Kismet mengacu pada *Action Script* untuk nilai variabel `tempat` yang diatur ketika melakukan klik pada *Symbol Button* penanda lokasi pada animasi *flash* Menu Peta Dua Dimensi, sedangkan sebuah `PlayerStart` yang berada

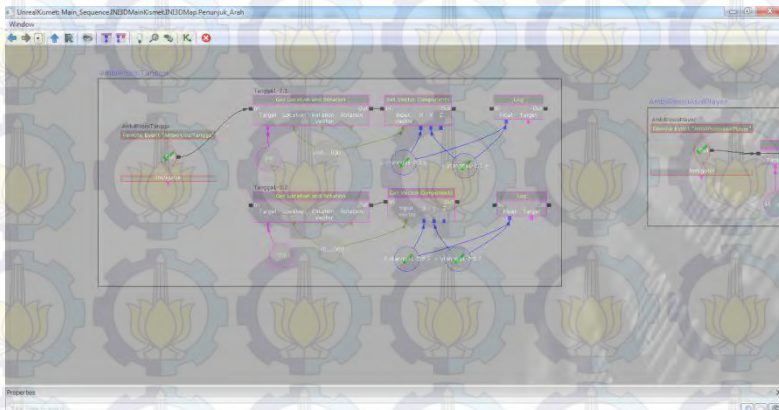
pada sebuah lokasi pada peta 3D Unreal Engine dijadikan Variable Objek dan ditugaskan sebagai tujuan teleportasi seperti pada gambar 5.68. Gambar 5.69 merupakan konfigurasi Kismet teleportasi ini sama untuk semua ruangan atau lokasi, yang membedakan hanyalah Actor Fsccommand-nya karena setiap Fsccommand akan merepresentasikan pemanggilan fungsi fsccommand pada animasi *flash* dengan tujuan lokasi ruangan yang berbeda.



Gambar 5. 70 Kismet Teleportasi

Untuk fungsi penunjuk arah, logika didominasi oleh perhitungan dalam Kismet. Sebuah tampilan *flash* yang bergambar panah digunakan sebagai tampilan penunjuk arah dengan mengambil input dari peta 3D melalui *Action Script*. Jika untuk melakukan sesuatu pada peta 3D, *flash* bisa menggunakan fungsi fsccommand, jika untuk sebaliknya yaitu apa yang terjadi pada peta 3D ingin digunakan oleh *flash*, maka digunakan function dalam *flash* yang dapat dipanggil oleh Kismet melalui Get Invoke *Action Script*. Pertama-tama, perlu dilakukan pengambilan posisi

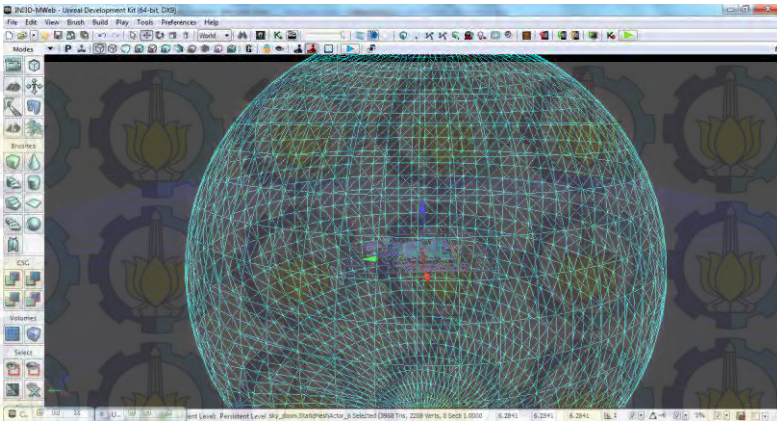
setiap tangga yang ada pada peta 3D sehingga dapat menghubungkan lokasi pada lantai bangunan yang berbeda. Kismet tersebut dapat dilihat pada gambar 5.70. Setelah posisi tangga diketahui, selanjutnya adalah mengetahui posisi aktor berada.



Gambar 5. 71 Kismet Mengambil Posisi Tangga

5.3.5.4 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 5.71.



Gambar 5. 72 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:

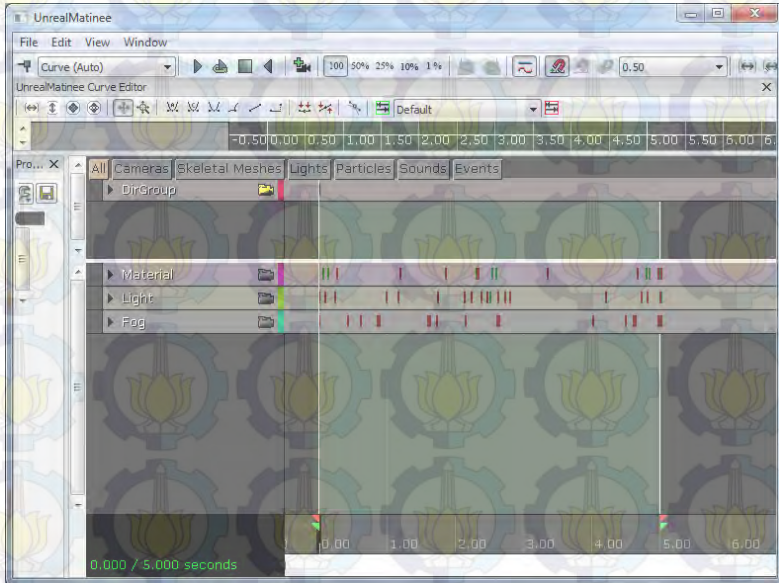
$$\text{Playrate} = \frac{1}{\frac{\text{Lama siklus yang diinginkan}}{\text{Durasi matinee}}} \quad (3) \quad (\text{Tim INI3D, 2012})$$

Keterangan rumus (3):

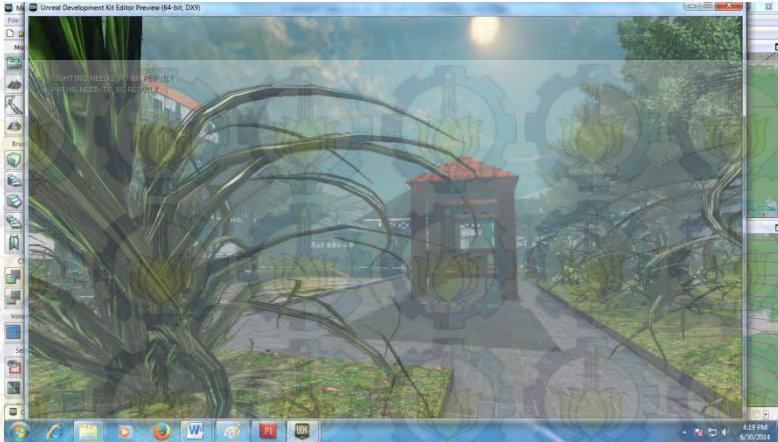
Lama siklus yang diinginkan = 24 menit

Durasi matinee = 5 detik

Hasil dari perhitungan *playrate* menampilkan matinee yang mengatur proses diatas yang dapat dilihat pada gambar 5.72 dan hasil di dalam 3D dapat dilihat pada gambar 5.73.



Gambar 5. 73 Matinee Simulasi Pergantian Siang dan Malam



Gambar 5. 74. Simulasi Pergantian Siang dan Malam

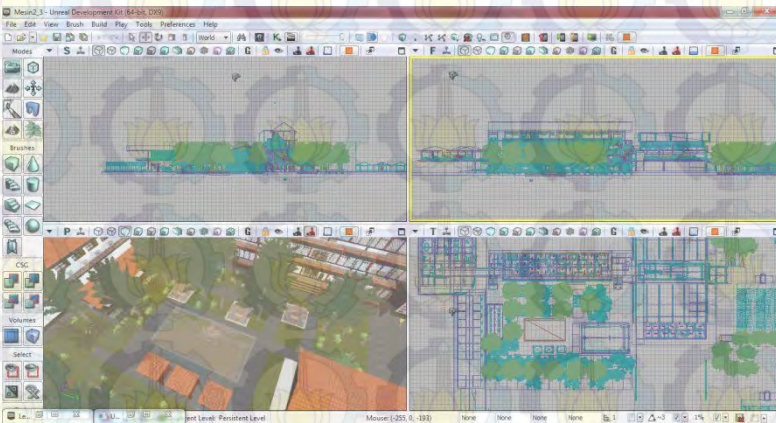
5.3.5.5 Proses Penyajian Interaksi

➤ Interaksi view Taman

Penyajian map 3D gedung s1 Teknik mesin ITS juga terdapat beberapa interaksi salah satu nya adalah interaksi View Taman. Interaksi ini tentunya sangat mendukung Penyajian map 3D dan lebih memberikan kesan riil. Gambar 5.74 adalah tampilan dari map 3D yang sedang berjalan sedangkan pada gambar 5.75 merupakan tampilan dari pembuatan interaksi View Taman menggunakan Unreal Engine.

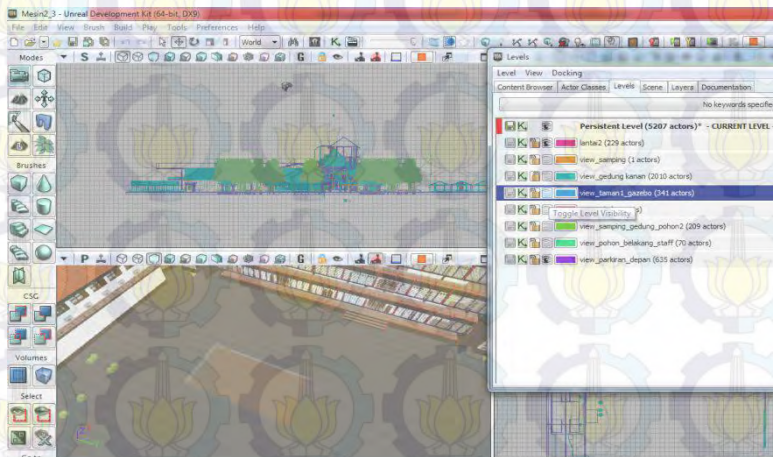


Gambar 5. 75 Tampilan Interaksi View Taman



Gambar 5. 76 Tampilan proses pembuatan Interaksi View taman menggunakan Unreal Engine

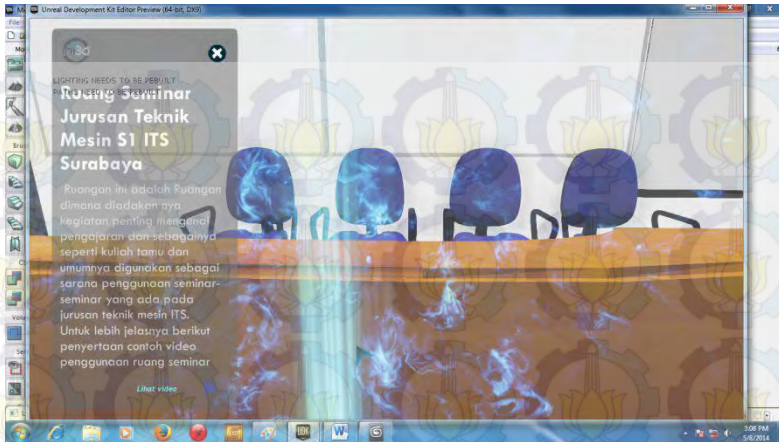
Penggunaan interaksi view taman ini menyebabkan aplikasi berjalan sangat lambat. Untuk mengatasi masalah tersebut maka untuk view taman dibuat sebuah level sendiri.



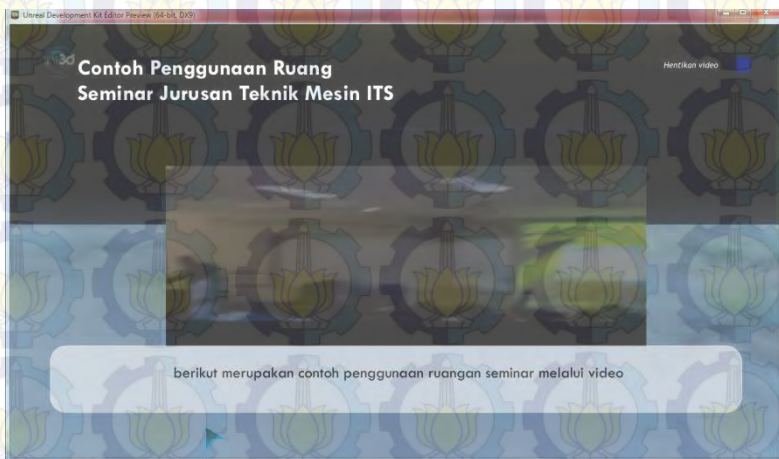
Gambar 5. 77 Leveling objek pada interaksi view taman

➤ Interaksi video penggunaan ruang seminar

Penyajian map 3D gedung s1 Teknik mesin ITS juga terdapat beberapa interaksi salah satu nya adalah interaksi video penggunaan ruang seminar. Video ini memperlihatkan tentang contoh penggunaan kegiatan ruang seminar .Gambar 5.76 merupakan tampilan awal sebelum menjalankan aplikasi sedangkan pada gambar 5.77 merupakan gambaran dari video yang sedang berjalan.

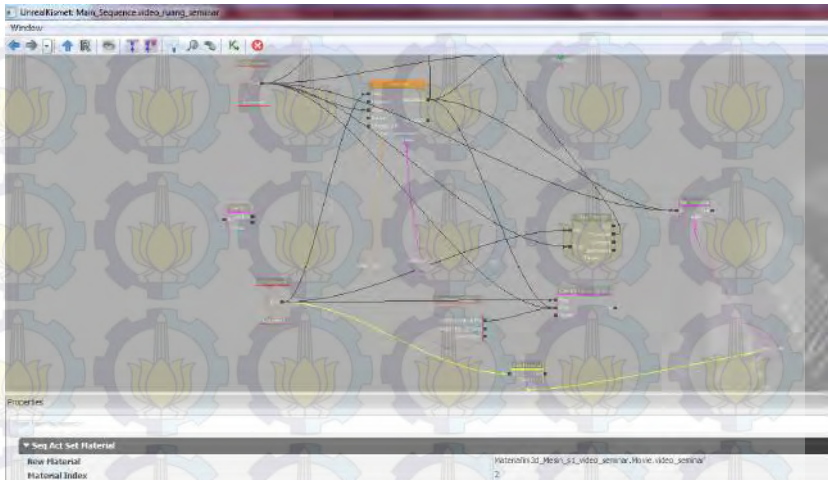


Gambar 5. 78 Tampilan awal Interaksi video penggunaan ruang seminar



Gambar 5. 79 Tampilan video penggunaan ruang seminar

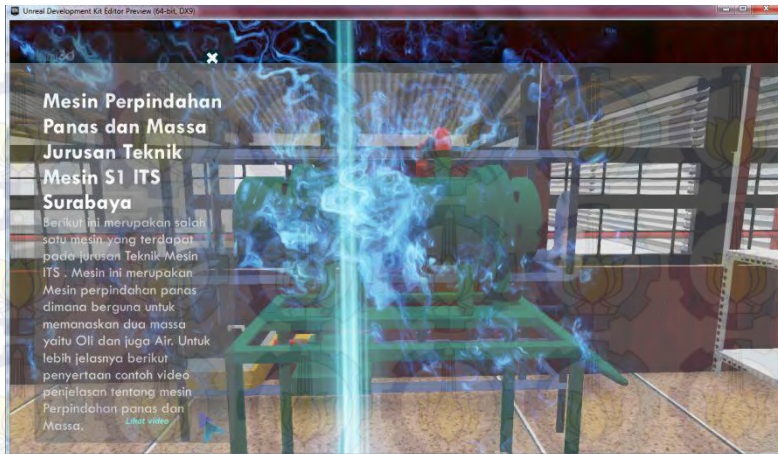
Dalam pembuatan interaksi video penggunaan seminar tentunya dibutuhkan sebuah kismet untuk mengatur alur dari penggunaan interaksi ini .Gambar 5.78 merupakan tampilan kismet dari penggunaan ruang seminar.



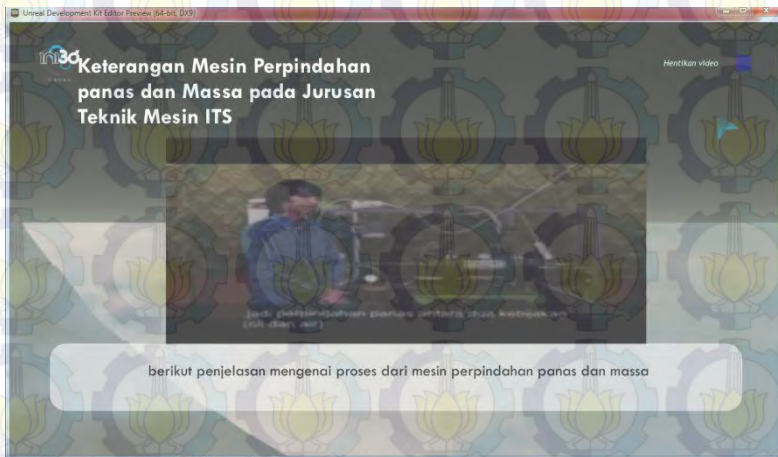
Gambar 5. 80 Kismet interaksi video penggunaan ruang seminar

➤ Interaksi video penjelasan mesin perpindahan panas

Penyajian map 3D gedung s1 Teknik mesin ITS juga terdapat beberapa interaksi salah satu nya adalah interaksi video penjelasan mesin perpindahan panas dan massa. Video ini memperlihatkan tentang penjelasan mengenai mesin perpindahan panas dan massa yang dijelaskan oleh salah satu mahasiswa teknik mesin ITS Surabaya .Gambar 5.79 merupakan tampilan awal sebelum menjalankan aplikasi sedangkan pada gambar 5.80 merupakan gambaran dari video yang sedang berjalan.



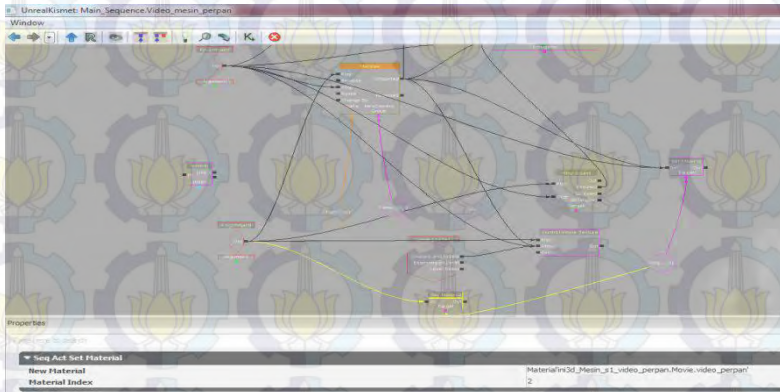
Gambar 5. 81 Tampilan awal Interaksi video penjelasan mesin perpindahan panas dan massa



Gambar 5. 82 Tampilan video penjelasan mesin perpindahan panas dan massa

Dalam pembuatan interaksi video penjelasan mesin perpindahan panas dan massa tentunya dibutuhkan sebuah kismet untuk mengatur alur dari penggunaan interaksi ini .Gambar 5.81

merupakan tampilan kismet dari penjelasan mesin perpindahan panas dan massa.



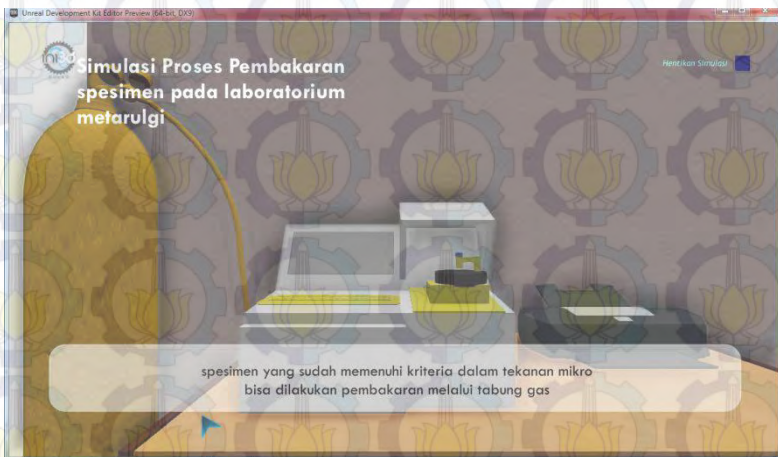
Gambar 5. 83 Kismet interaksi video penjelasan mesin perpindahan panas dan massa

➤ Simulasi mengenai penjelasan pembakaran spesiemen

Penyajian map 3D gedung s1 Teknik mesin ITS juga terdapat beberapa interaksi salah satu nya adalah interaksi Simulasi mengenai penjelasan pembakaran spesiemen. Interaksi ini menggambarkan tentang bagaimana proses pembakaran spesiemen pada laboratorium metalurgi menggunakan tabung gas. .Gambar 5.82 merupakan tampilan awal sebelum menjalankan aplikasi sedangkan pada gambar 5.83 merupakan gambaran dari simulasi yang sedang berjalan.



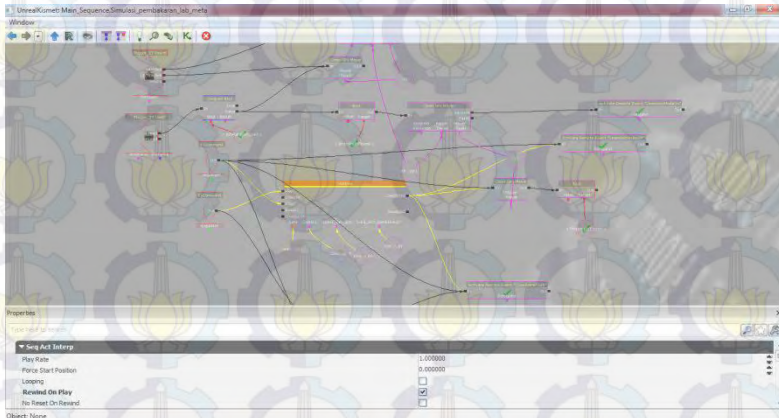
Gambar 5. 84 Tampilan awal Interaksi simulasi pembakaran spesiemen



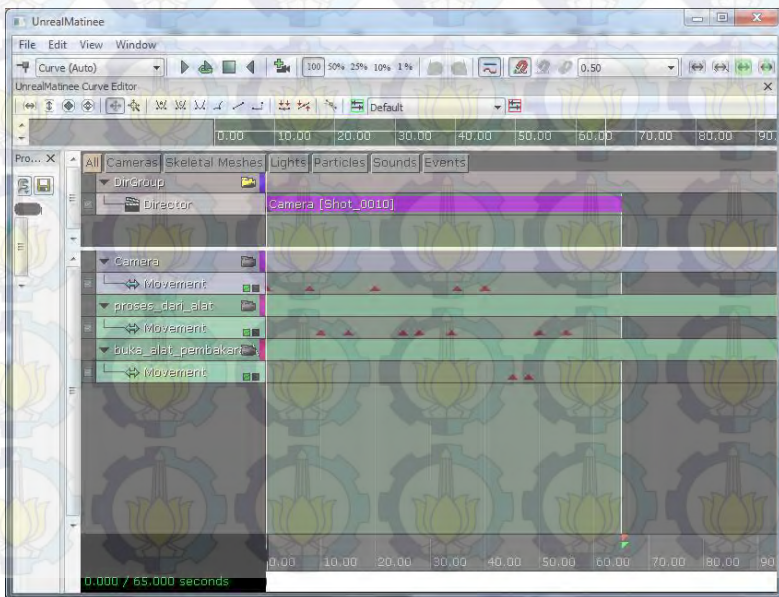
Gambar 5. 85 Tampilan Interaksi simulasi pembakaran spesiemen

Dalam pembuatan interaksi simulasi pembakaran spesiemen tentunya dibutuhkan sebuah kismet untuk mengatur alur dari penggunaan interaksi ini .Gambar 5.81 merupakan tampilan kismet dari interaksi pembakaran spesiemen. Didalam kismet dari interaksi ini terdapat matinee yang mengatur jalan nya pergerakan

camera serta objek yang digerakkan. Gambar 5.85 merupakan tampilan dari matinee interaksi pembakaran spesimen.



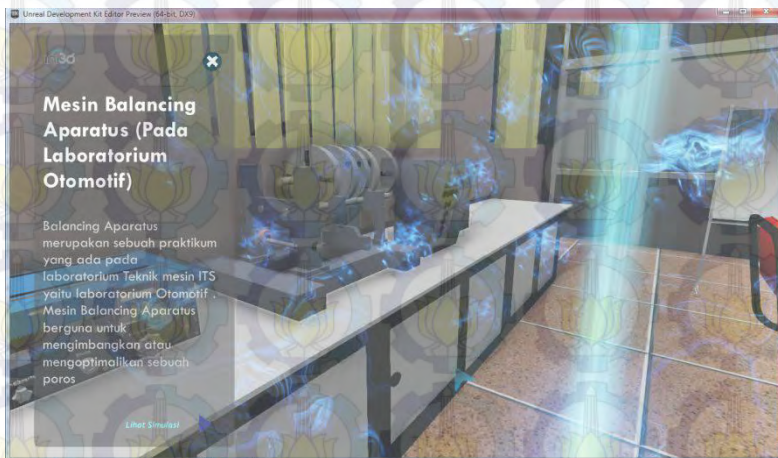
Gambar 5. 86 Kismet Interaksi simulasi pembakaran spesimen



Gambar 5. 87 Matinee Interaksi simulasi pembakaran spesimen

➤ **Prosedur penggunaan mesin *Balancing Aparatus***

Penyajian map 3D gedung s1 Teknik mesin ITS juga terdapat beberapa interaksi salah satu nya adalah interaksi Prosedur penggunaan mesin *Balancing Aparatus*. Interaksi ini menggambarkan tentang bagaimana proses jalannya mesin *Balancing Aparatus* yang ada pada laboratorium Metalurgi. Gambar 5.86 merupakan tampilan awal sebelum menjalankan aplikasi sedangkan pada gambar 5.87 merupakan gambaran dari simulasi yang sedang berjalan.

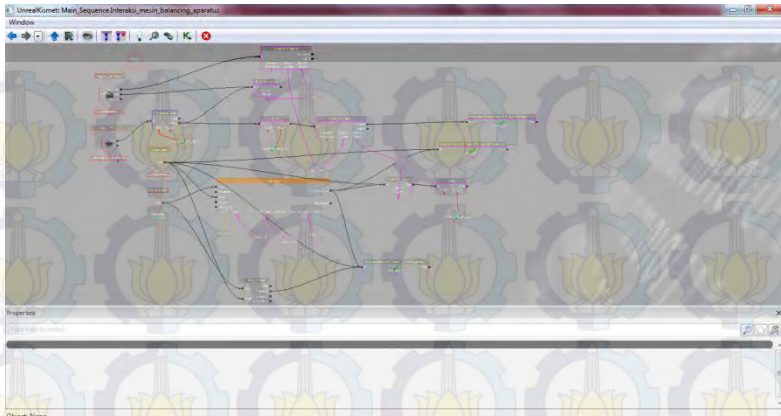


Gambar 5. 88 Tampilan awal Interaksi prosedur penggunaan mesing *balancing aparatus*

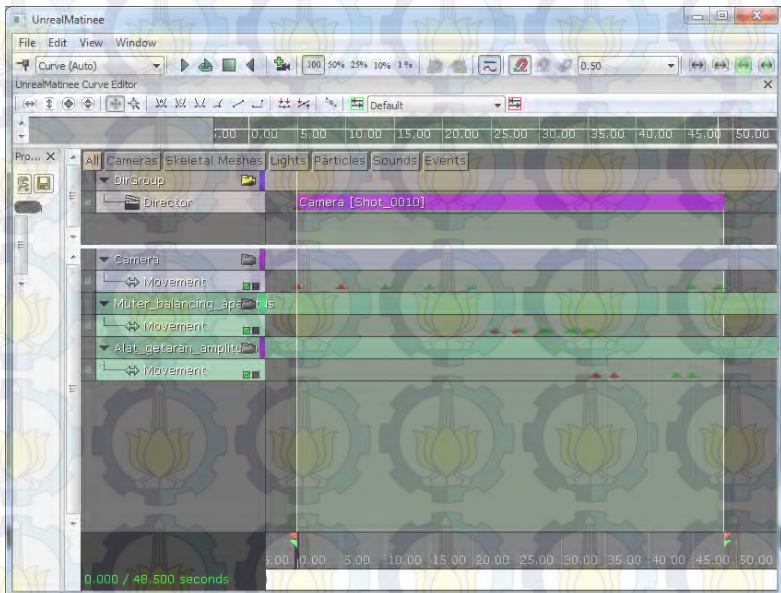


Gambar 5. 89 Tampilan Interaksi prosedur penggunaan mesing *balancing aparatus*

Dalam pembuatan interaksi prosedur penggunaan mesin *balancing aparatus* tentunya dibutuhkan sebuah kismet untuk mengatur alur dari penggunaan interaksi ini. Gambar 5.88 merupakan tampilan kismet dari interaksi pembakaran spesimen. Didalam kismet dari interaksi ini terdapat matinee yang mengatur jalannya pergerakan camera serta objek yang digerakkan. Gambar 5.89 merupakan tampilan dari matinee interaksi pembakaran spesimen.



Gambar 5. 90 Kismet Interaksi prosedur penggunaan mesing *balancing apparatus*



Gambar 5. 91 Matinee Interaksi prosedur penggunaan mesing *balancing apparatus*

➤ Simulasi proses penggunaan mesin perpindahan angin

Penyajian map 3D gedung s1 Teknik mesin ITS juga terdapat beberapa interaksi salah satu nya Simulasi proses penggunaan mesin perpindahan angin. Interaksi ini menggambarkan tentang bagaimana proses jalannya mesin perpindahan angin yang ada pada ruang *wind tunnel*. .Gambar 5.90 merupakan tampilan awal sebelum menjalankan aplikasi sedangkan pada gambar 5.91 merupakan gambaran dari simulasi yang sedang berjalan.

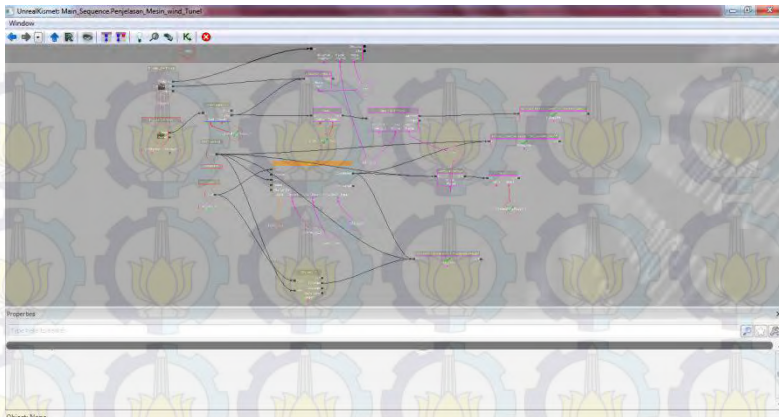


Gambar 5. 92 Tampilan awal Interaksi Simulasi proses penggunaan mesin perpindahan angin

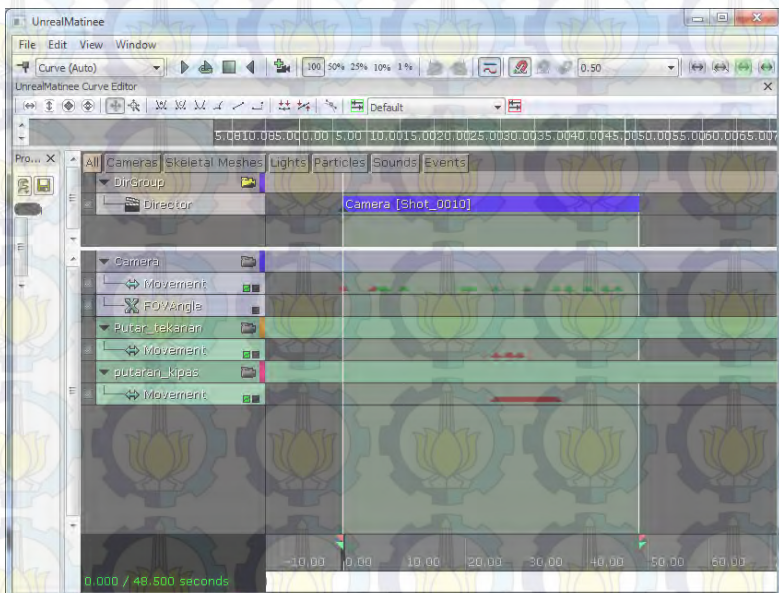


Gambar 5. 93 Tampilan Interaksi Simulasi proses penggunaan mesin perpindahan angin

Dalam pembuatan interaksi Simulasi proses penggunaan mesin perpindahan angin tentunya dibutuhkan sebuah kismet untuk mengatur alur dari penggunaan interaksi ini .Gambar 5.92 merupakan tampilan kismet dari interaksi pembakaran spesiemen. Didalam kismet dari interaksi ini terdapat matinee yang mengatur jalannya pergerakan camera serta objek yang digerakkan. Gambar 5.93 merupakan tampilan dari matinee interaksi pembakaran spesiemen.



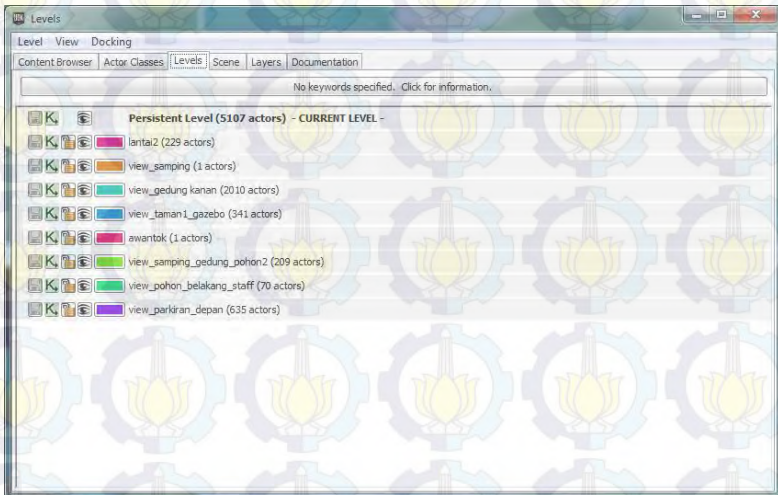
Gambar 5. 94 Kismet Interaksi Simulasi proses penggunaan mesin perpindahan angin



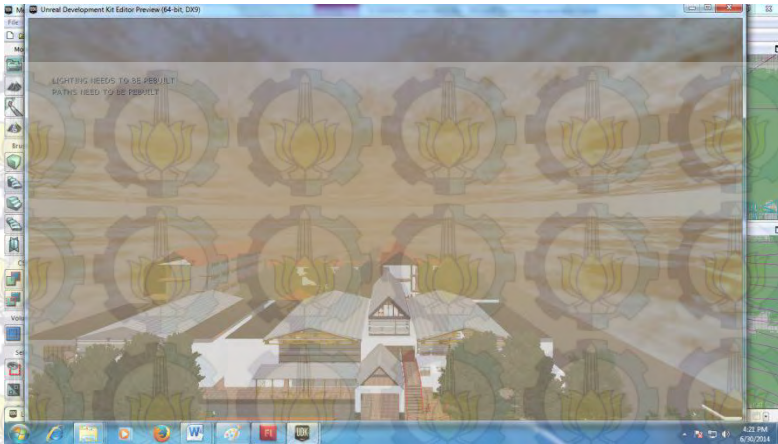
Gambar 5. 95 Matinee Interaksi Simulasi proses penggunaan mesin perpindahan angin

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 S1 Teknik Mesin ITS. Lokasi peta dapat diatur sesuai kebutuhan sehingga posisi peta dapat disesuaikan letaknya. Level yang dimasukkan dapat dilihat pada gambar 5.94 dan hasil pada 3D dapat dilihat pada gambar 5.95.



Gambar 5. 96 Integrasi Peta Gedung Teknik Mesin ITS dalam 3D



Gambar 5. 97 Hasil Peta Integrasi Gedung Teknik Mesin ITS dalam 3D

5.5 Uji Coba dan Evaluasi

Subbab ini berisi bagian uji coba dan evaluasi implementasi aplikasi. 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 E. 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 C

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 yang digunakan ada 4 spesifikasi yang ditampilkan pada tabel 5.5, tabel 5.5, tabel 5.7 dan tabel 5.8. Dari ke 4 komputer ini merupakan 3 komputer milik laboratorium e-business dan 1 laptop milik laboratorium e-business yang memiliki spesifikasi paling baik diantara semua computer yang ada di laboratorium e-business.

Tabel 5. 5 Spesifikasi Komputer 1

Spesifikasi
Processor : Intel® Core™ i5-3570 CPU @ 3.4Ghz (4 CPUs), ~3.8GHz
Memori : 8192MB RAM
VGA : NVIDIA Geforce GTX660TI
OS : Windows 7 Ultimate 32-bit(6.1, Built 7601)

Tabel 5. 6 Spesifikasi Komputer 2

Spesifikasi
Prosesor : Intel® Core™ i5-4440 CPU @ 3.1Ghz (4 CPUs), ~3.1GHz
Memori : 8192MB RAM
VGA: AMD RADEON HD 7800
OS : Windows 7 Ultimate 64-bit (6.1, Built 7601)

Tabel 5. 7 Spesifikasi Komputer 3

Spesifikasi
Prosesor : Intel® Core™ 2 Duo CPU E7500 @ 2.93Ghz (2 CPUs), ~2.9GHz
Memori : 4096MB RAM
VGA : NVIDIA Geforce GTX650TI
OS : Windows 7 Ultimate 64-bit (6.1, Built 7601)

Tabel 5. 8 Spesifikasi Komputer 4 (laptop laboratorium e-business)

Spesifikasi
Prosesor: : Intel® Core™ i7-2670M CPU @ 2.2Ghz (4 CPUs), ~3.1GHz
Memori : 8192MB RAM
VGA : NVIDIA Geforce GT555M
OS : Windows 7 Ultimate 64-bit (6.1, Built 7601)

- Uji coba menggunakan 4 spesifikasi komputer seperti diatas dikarenakan dianggap mewakili segmentasi komputer yang ada. Spesifikasi komputer 1 merupakan PC gaming yang memiliki spesifikasi tinggi. Spesifikasi komputer 2 dan 3 merupakan komputer yang digunakan sehari-hari yang memiliki spesifikasi sedang. Beda dari spesifikasi 2 dan 3 adalah VGA yang dimiliki. Pada spesifikasi 2 adalah VGA onboard dari Intel yang memiliki spesifikasi rendah sedangkan pada spesifikasi 3 menggunakan VGA standalone yang memiliki spesifikasi

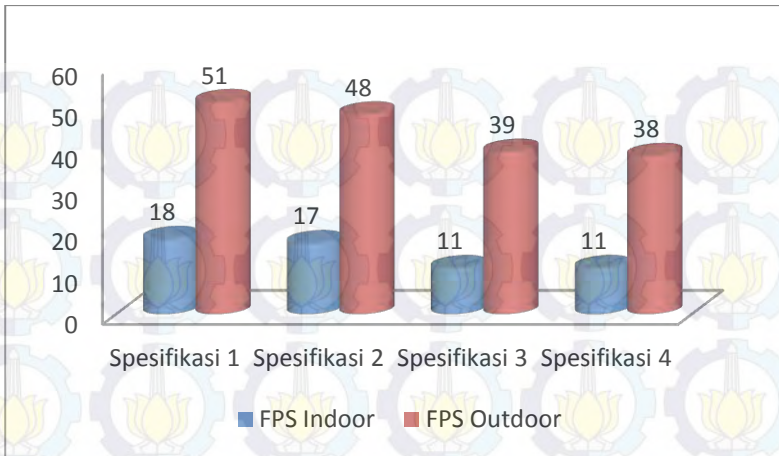
tinggi. Sedangkan spesifikasi 4 adalah PC Notebook yang memiliki spesifikasi rendah.

3. Uji coba yang dilakukan menggunakan peta tiga dimensi interaktif yang dibuat pada tugas akhir ini yang mencakup Gedung Teknik Mesin ITS Surabaya.
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 5.9.

Tabel 5. 9 Hasil Uji Coba

Spesifikasi	FPS Indoor	FPS Outdoor	Keterangan
Spesifikasi komputer 1	18	51	
Spesifikasi komputer 2	17	48	
Spesifikasi komputer 3	11	39	
Spesifikasi komputer 4	11	38	



Gambar 5. 98 Grafik Perbandingan Hasil Uji Coba

Keterangan :

Standart yang digunakan dalam penentuan grafik hasil uji coba menggunakan 50 fps dan juga 25 fps. Hal ini dikarenakan rata-rata spesifikasi computer untuk menjalankan sebuah game hanya memiliki minimal 30 fps.

- FPS > 50, maka spesifikasi tersebut sangat dianjurkan untuk menjalankan aplikasi
- FPS < 50 namun FPS > 25, maka spesifikasi tersebut cukup untuk menjalankan aplikasi
- FPS < 25, maka spesifikasi tersebut tidak dianjurkan untuk menjalankan aplikasi

Analisa dari hasil uji coba adalah :

- Spesifikasi yang sangat dianjurkan adalah spesifikasi 1, dikarenakan pada saat menjalankan di spesifikasi 1, aplikasi berjalan sangat lancar,
- untuk spesifikasi 2 dan 3 bisa dikatakan cukup untuk menjalankan aplikasi, tetapi lebih disarankan yang menggunakan VGA standalone dikarenakan memberikan hasil FPS yang lebih tinggi,
- sedangkan untuk spesifikasi 4 tidak dimungkinkan untuk menjalankan aplikasi 3D interaktif ini karena spesifikasi yang terlalu rendah

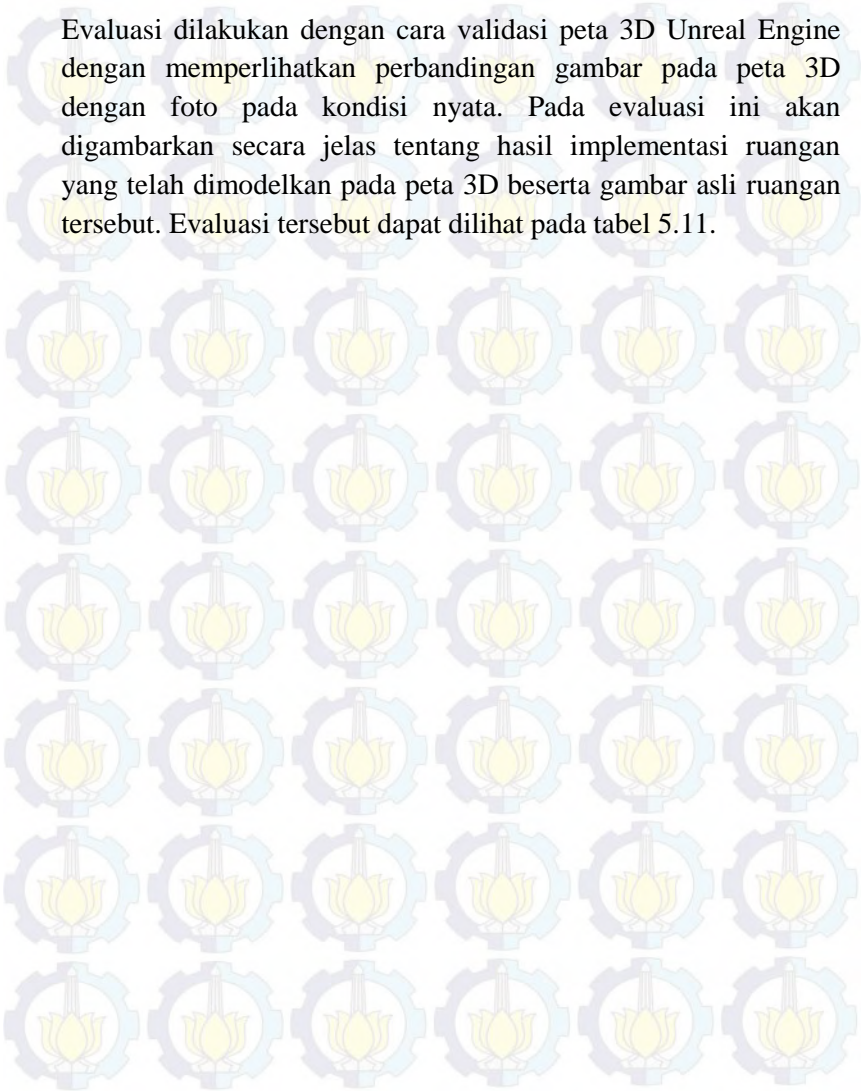
Berdasarkan data dari tabel uji coba performa diatas, maka rekomendasi spesifikasi komputer yang dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan pengembangan yang lebih lanjut pada tabel 5.10 dibawah ini :

Tabel 5. 10. Spesifikasi Rekomendasi untuk Penelitian Selanjutnya

Spesifikasi Komputer 1
Prosesor : Intel Pentium i5 4430 ~ 3,0 Ghz
Memori : 8 GB - 16 GB RAM
VGA : NVIDIA Geforce GTX660TI
Sistem Operasi : Windows 7 Ultimate 64-bit(6.1, Built 7601)

5.5.3 Evaluasi Implementasi

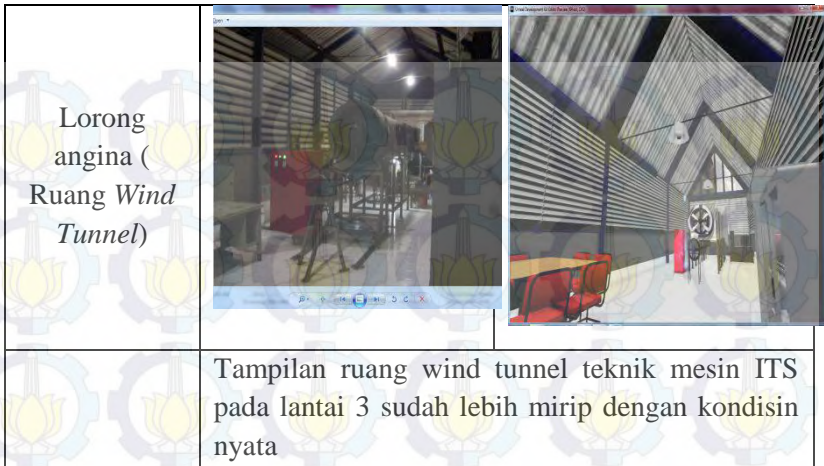
Evaluasi dilakukan dengan cara validasi peta 3D Unreal Engine dengan memperlihatkan perbandingan gambar pada peta 3D dengan foto pada kondisi nyata. Pada evaluasi ini akan digambarkan secara jelas tentang hasil implementasi ruangan yang telah dimodelkan pada peta 3D beserta gambar asli ruangan tersebut. Evaluasi tersebut dapat dilihat pada tabel 5.11.



Tabel 5. 11 Validasi Peta 3D dengan Keadaan Nyata

Ruangan	Kondisi Nyata	Peta 3D
Tampak Depan		
Keterangan	Tampilan gedung Teknik Mesin peta 3D sudah terlihat lebih mirip dari kondisi nyatanya dari bentuk.	
Laboratorium Metalurgi		
Keterangan	Tampilan depan laboratorium metalurgi terlihat lebih mirip dari kondisi nyatanya dari bentuk, material dan presisi peletakan objek.	

<p>Ruang Pembakaran Spesimen</p>		
<p>Keterangan</p>	<p>Tampilan ruang pembakaran spesimen Pada peta 3D yang terdapat pada lantai 2 tepatnya dalam laboratorium metalurgi sudah terlihat lebih mirip dari kondisi nyatanya dari bentuk, dan material.</p>	
<p>Ruang Seminar</p>		
<p>Keterangan</p>	<p>Tampilan ruang seminar pada lantai 2 sudah terlihat mirip dengan kondisi nyatanya.</p>	
<p>Laboratorium Perpindahan Panas dan Massa</p>		
<p>Keterangan</p>	<p>Tampilan Ruang laboratorium perpindahan panas dan massa pada lantai 2 sudah lebih mirip dengan kondisi nyata</p>	



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

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

1. Pembuatan aplikasi peta 3D S1 teknik mesin b ini bergantung pada detail objek yang digunakan, semakin detail dan jelas objek yang dibuat maka akan berpengaruh pada proses render aplikasi dan implementasi aplikasi akan tetapi hal ini dapat diatasi dengan menggunakan metode pembagian objek 3 dimensi berdasarkan level yang akan dibuat.
2. Dengan menggunakan standarisasi dari aplikasi INI3D yang sudah ada sebelumnya, pembuatan peta tiga dimensi dapat dilakukan dengan mudah dengan menggunakan Unreal Development Kit beserta fitur-fitur yang disediakan karena telah ada standarisasi yang bisa digunakan pedoman untuk pembuatan aplikasi.
3. Penambahan view area sekitar objek yang dibuat pada aplikasi map 3D pada bagian view taman , pohon yang bergerak seolah-olah tertiuip angin , juga menggunakan tampilan awan serta pergantian siang dan malam dapat lebih memberikan kesan riil pada aplikasi.

6.2 Saran

Pengembangan aplikasi INI3D, memiliki batasan-batasan tertentu dalam pengerjaannya. Hal ini menyebabkan perlu adanya pengembangan lebih lanjut. Beberapa saran yang dapat dilakukan untuk pengembangan aplikasi yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan UDK versi terbaru agar fitur-fiturnya bisa lebih di kembangkan lagi.
2. Pemasangan Objek pada aplikasi Unreal Engine yaitu pada tumbuhan bergerak dapat menyebabkan aplikasi map 3D berjalan sangat lambat, disarankan untuk dibuatkan Level Map sendiri untuk view taman dan juga pohon bergerak.

DAFTAR PUSTAKA

Busby, J. e. (2004). *Mastering Unreal Technology. Volume I: Introduction to Level Design with Unreal Engine 3*. Indianapolis: Sams Publishing.

Games, E. (2011). *Unreal Development Kit*. New York: Adventure Work Press.

Lepouras, G. &. (2004). *Virtual Museums for all. Employing Game Technology for Edutainment* , 96-106.

Shiratuddin, M. F. (2002). *Virtual Office Wlaktrough Using a 3D Game engine. International Journal of Design Computing, vol 4*.

Smith, S. P. (2008). *Computer Game engines for Developing First-Person Virtual Environents*. 181-187

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 Dimens 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 I 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

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.

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.

Prasetya, 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 Instritut 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

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 21 oktober 1990. Penulis merupakan anak kedua dari 5 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK Aisyiyah Ketintang Surabaya, di SDN 1 Ketintang Surabaya, SMPN 17 Surabaya, dan SMA IPIEMS Surabaya.

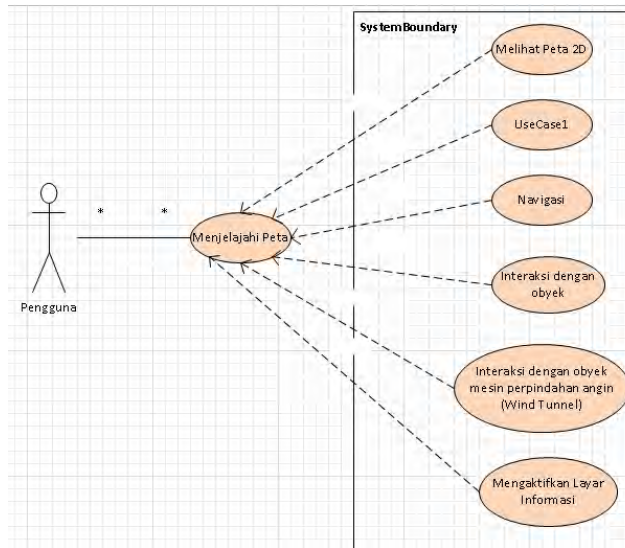
Pada tahun 2009 penulis diterima di jurusan Sistem Informasi – Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya melalui jalur SNMPTN dan terdaftar dengan NRP 5209100107

Selama menempuh perkuliahan di Sistem Informasi ITS, penulis aktif mengikuti kegiatan kemahasiswaan baik akamedik maupun non-akademik ditambah beberapa kali mendapat project di luar kampus.

Tugas akhir yang dipilih penulis di Jurusan Sistem Informasi ini merupakan salah satu bidang minat E-Bisnis. Jika ada Pertanyaan tentang tugas akhir ini Penulis dapat dihubungi melalui e-mail Chandra.rachmawan@gmail.com.

LAMPIRAN A
DIAGRAM DAN DESKRIPSI USE CASE

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

UC01 – Interaksi dengan Obyek	
Primary Actor: Pengguna	Level: User Goal
Pre-conditions: Pengguna berada di halaman Peta 3D.	
Triggers: <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna bergerak masuk dalam jangkauan area interaksi suatu obyek. 	
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 fungsinya.
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 UC03 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 Interaksi dengan Obyek *Wind Tunnel*

Tabel A. 2 Deskripsi Use Case Interaksi dengan Obyek

UC02 – Interaksi dengan Obyek	
Primary Actor: Pengguna	Level: User Goal
Pre-conditions: Pengguna berada di halaman Peta 3D.	
Triggers: <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna bergerak masuk dalam jangkauan area interaksi obyek mesin perpindahan angin (<i>Wind Tunnel</i>). 	
Basic course: Sistem menampilkan pesan interaksi yang menampilkan info mengenai mesin perpindahan angin. Pengguna menekan tombol	

mouse kiri. Sistem akan menjalankan fungsi interaksi pada mesin <i>wind tunnel</i> .
<p>Post-conditions: Sistem telah menjalankan fungsi interaksi mesin perpindahan angin dan obyek mesin perpindahan angin akan berjalan sesuai dengan fungsi interaksinya.</p>
<p>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 UC03 Jika pengguna menekan tombol W/A/S/D/panah atas/panah bawah/panah kiri/panah kanan pada keyboard: sistem menjalankan UC05</p>

A.4 Deskripsi Use Case Melihat Peta 2 Dimensi

Tabel A. 3 Deskripsi Use Case Melihat Peta 2 Dimensi

UC02 – Melihat Peta 2 Dimensi	
Primary Actor: Pengguna	Level: User Goal
Pre-conditions: Pengguna berada di halaman Peta 3D.	
Triggers: <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna menekan tombol M pada keyboard. 	
Basic course: Pengguna menekan tombol M pada keyboard. Sistem menampilkan peta 2 Dimensi.	

<i>Post-conditions:</i> -
<i>Alternate courses:</i> 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.5 Deskripsi Use Case Navigasi

Tabel A. 4 Deskripsi Use Case Navigasi

<i>UC05</i> – Navigasi	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> User Goal
<i>Pre-conditions:</i> Pengguna berada di halaman Peta 3D.	
<i>Triggers:</i> -	
<i>Basic course:</i> 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, sistem menggerakkan aktor ke arah belakang. Jika pengguna menekan panah kiri pada keyboard, sistem	

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

A.6 Deskripsi Use Case Menjelajahi Peta

Tabel A. 5 Deskripsi Use Case Menjelajahi Peta

UC07 – Menjelajahi Peta	
Primary Actor: Pengguna	Level: User Goal
Pre-conditions: Pengguna berada di halaman Menu Utama.	
Triggers: <ul style="list-style-type: none"> Pengguna memilih menu Mulai dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse. 	

<p>Basic course: Sistem me-load pilihan peta aktif dan menampilkan halaman Peta 3D sesuai dengan pilihan peta aktif.</p>
<p>Post-conditions: Sistem menampilkan halaman Peta 3D sesuai dengan pilihan peta aktif.</p>
<p>Alternate courses: Jika pengguna memilih menu Kembali: sistem menampilkan halaman Menu Utama.</p>

A.7 Deskripsi Use Case Mengaktifkan Layar Informasi

Tabel A. 6 Deskripsi Use Case Mengaktifkan Layar Informasi

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

LAMPIRAN B
TEST CASE

B.1. Test Case Interaksi Dengan Obyek

Tabel B. 1 Test Case Interaksi dengan obyek

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.

B.2. Test Case Interaksi Dengan Obyek Mesin Perpindahan Angin (*Wind Tunnel*)

Tabel B. 2 Test Interaksi dengan obyek mesin perpindahan angina(*wind tunnel*)

ID	Skenario	Masuk Peta 3D	Menekan tombol mouse kiri	Hasil
TC01	Pengguna berinteraksi dengan obyek berhasil dengan	V	V	Sistem menampilkan informasi dari interaksi mesin perpindahan angin. Sistem akan menjalankan fungsi dari interaksi mesin perpindahan angin.
TC02	Pengguna tidak menekan tombol apapun	V	N/A	Sistem menampilkan informasi mesin perpindahan angin, tetapi pengguna tidak dapat berinteraksi dengan obyek.

B.3. Test Case Melihat Peta 2 Dimensi

Tabel B. 3 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.

B.4. Test Case Navigasi

Tabel B. 4 Test Case Navigasi

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

TC02	Navigasi samping kanan	V	N/A	N/A	V	N/A	Aktor pengguna 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

B.5. Test Case Menjelajahi Peta

Tabel B. 5 Test Case Menjelajahi Peta

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

B.6. Test Case Mengaktifkan Layar Informasi

Tabel B. 6 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