

TUGAS AKHIR - KS141501

PENGEMBANGAN APLIKASI PETA TIGA DIMENSI INTERAKTIF BERBASIS WEB PADA DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA MENGGUNAKAN UNITY 3D

DEVELOPMENT OF WEB BASED THREE DIMENSIONAL INTERACTIVE MAP OF INDUSTRIAL ENGINEERING DEPARTMENT OF INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA USING THE UNITY 3D

NAUFAL ADITYA NRP 5213 100 130

Dosen Pembimbing Dr. Eng. FEBRILIYAN SAMOPA, S.Kom, M.Kom

DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI Fakultas Teknologi Informasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya 2018





























TUGAS AKHIR - KS141501









NAUFAL ADITYA NRP 5213 100 130











Dosen Pembimbing Dr. Eng. FEBRILIYAN SAMOPA, S.Kom, M.Kom









DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI Fakultas Teknologi Informasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya 2018



































IT5 Institut Teknologi Sepuluh Nopember



Institut Teknologi Sepuluh Nopembe



FINAL PROJECT - KS141501



NAUFAL ADITYA NRP 5213 100 130











Dr. Eng. FEBRILIYAN SAMOPA, S.Kom, M.Kom

INFORMATION SYSTEMS DEPARTMENT
Information Technology Faculty
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2018





LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN APLIKASI PETA TIGA DIMENSI INTERAKTIF BERBASIS WEB PADA DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA MENGGUNAKAN UNITY 3D

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada

Departemen Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

Naufal Aditya NRP 5213 100 130

Surabaya, Januari 2018

Plh Kepala

Departemen Sistem Informasi

PEP Edwin Riksakomara, S.Kom, MT NIP. 19690725 200312 1 001

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGEMBANGAN APLIKASI PETA TIGA DIMENSI INTERAKTIF BERBASIS WEB PADA DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA MENGGUNAKAN UNITY 3D

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

Naufal Aditya NRP 05211340000130

Disetujui Tim Penguji Periode Wisuda

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

Nisfu Asrul Sani, S. Kom, M.Sc

Hatma Suryotrisongko, S.Kom, M.Eng

: Januari 2018

: Maret 2018

(Pembimbing I)

(Penguji I)

(Penguji II)

PENGEMBANGAN APLIKASI PETA TIGA DIMENSI INTERAKTIF BERBASIS WEB PADA DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA MENGGUNAKAN UNITY 3D

Nama : Naufal Aditya NRP : 05211340000130

Departemen : Sistem Informasi FTIK-

ITS

Dosen Pembimbing I : Dr. Eng. Febriliyan

Samopa, S.Kom, M.Kom

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi membuat kebutuhan informasi semakin meningkat dari waktu ke waktu. Pada jaman dahulu orang menggunakan pemetaan digital dengan menggunakan 2D untuk memetakan suatu gedung. Tetapi pemetaan yang dilakukan secara 2D kurang memberikan informasi yang mendetail tentang keadaan dari gedung tersebut. Lalu seiring dengan perkembangan teknologi dan informasi penggunaan teknologi 3D pun mulai digunakan dan diminati oleh pengguna dan digunakan dalam pemetaan secara digital untuk memberikan informasi yang lebih detail tentang keadaan suatu gedung. Untuk itu membangun sebuah rancang bangun peta 3D dapat menggunakan game engine yang biasanya digunakan untuk pembuatan game.

Dengan penggunaan game engine dalam pembuatan peta 3D dapat juga pembuatan simulasi untuk melakukan apa saja proses bisnis yang digunakan sebagai media pengenalan yang menarik. dan Pengguna dapat melihat simulasi laboratorium seperti alat peraga dan interaksi video dengan fitur penggunaan database yang mana dapat mempermudah untuk melakukan perubahan isi konten untuk video dan aplikasi ini dapat diakses dengan menggunakan web.

Pada tugas akhir ini, penulis akan mengembangkan peta 3D dengan memanfaatkan salah satu dari game engine, yaitu unity 3D. Unity 3D, memiliki kemampuan untuk membuat lingkungan virtual yang mirip dengan dunia nyata. Peta 3D yang akan dibuat yaitu wilayah Departemen Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. lalu fungsi database dengan menggunakan mysql untuk melakukan pengunggahan, pembaruan dan penghapusan interaksi video.

Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi peta 3D dapat digunakan untuk menunjukkan gedung Departemen Teknik Industri ITS dengan peta 3D yang interaktif. Sehingga pengguna mendapatkan pengalaman yang berbeda dengan melakukan kunjungan secara virtual

.Kata kunci: Departemen Teknik Industri, Interaktif, Pemetaan 3D, Unity 3D, Database

DEVELOPMENT OF WEB BASED THREE DIMENSIONAL INTERACTIVE MAP OF INDUSTRIAL ENGINEERING DEPARTMENT OF INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA USING THE UNITY 3D

Student Name : Naufal Aditya
NRP : 05211340000130
Departemen : Information Systems

FTIK-ITS

Supervisor I : Dr. Eng. Febriliyan

Samopa, S.Kom, M.Kom

ABSTRACT

The development of information technology is increasingly needed. In ancient times people used digital mapping using 2D to map a building. The mapping that is being done 2D lacks detailed information about the state of the building. With the development of information technology and more detailed information about the state of a building. To build a 3D map designer can use a game machine that is usually used for game development.

With the use of game engine in 3D map making can also make a simulation to do what business process that used as media of interesting introduction. and Users can view laboratory simulations such as props and video interactions with database usage features which can make it easy to make content content changes to videos and these applications can be accessed using the web.

In this final project, writer will develop 3D map by utilizing one of game engine, that is unity 3D. Unity 3D, has the ability to create virtual environments similar to the real world. 3D map to be made that is the Industrial Engineering Department of Sepuluh Nopember Institute of Technology (ITS) Surabaya. then database functions using mysql to upload, update and delete video interactions.

The author expects, this application can be used to show the building of Industrial Engineering Department of ITS with interactive 3D map. So users get different experiences by visiting virtually.

Key Word: Departement Interactive, Mapping 3D, Unity 3D, Database

KATA PENGATAR

Alhamdulillah atas karunia, rahmat, barakah, dan jalan yang telah diberikan Allah SWT selama ini sehingga penulis mendapatkan kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir dengan judul:

PENGEMBANGAN APLIKASI PETA TIGA DIMENSI INTERAKTIF BERBASIS WEB PADA DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA MENGGUNAKAN UNITY 3D

Terima kasih atas pihak-pihak yang telah mendukung, memberikan saran, motivasi, semangat, dan bantuan baik materi maupun spiritual demi tercapainya tujuan pembuatan tugas akhir ini. Secara khusus penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

- 1. Bapak Dr. Ir. Aris Tjahyanto, M.Kom selaku kepala departemen Sistem Informasi ITS Surabaya. dan Bapak Edwin Riksakomara, S.Kom, MT selaku Plh Kepala Departemen Sistem Informasi ITS.
- 2. Bapak Dr. Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing yang meluangkan waktu, memberikan solusi dan arahan tugas akhir untuk kelancaran tugas akhir ini.
- 3. Bapak Nisfu Asrul Sani, S.Kom, M.Sc selaku dosen penguji 1 dan Bapak Hatma Suryotrisongko, S.Kom, M.Eng selaku penguji 2 yang telah memberikan masukan untuk perbaikan tugas akhir ini.
- 4. Orang tua penulis, Prof. Dr. Ir. Djatmiko Ichsani, M.Eng dan Yetty Laksmiari beserta nenek Sri Wahyoeti yang telah mendoakan dan mendukung dalam pengerjaan tugas akhir ini. I love you very much.
- 5. Saudara penulis, Adnan Maulana, S.Kom, Risma Adnintia dan Adham Adi yang turut mendoakan dan mendukung penyelesaian tugas akhir.

- 6. Jovita Amanda sebagai pacar penulis, yang setia memberi dukungan untuk mengerjakan Tugas Akhir dari awal hingga selesai.
- 7. I GST Rogeri, S.Kom angkatan 2011 dan Erry angkatan 2012 yang turut membantu dalam pengerjaan tugas akhir dengan sabar.
- 8. Sahabat penulis, MAFIA Gang Ampas 2K13 yaitu Edo, Fikri, Ucan, Jisung, Deri, Wira, Yere, Iwan, Rukmo, Nanda, Icam, Rizza, Lugas, Friska, Orie, Kikin, Aput dan Fitri untuk memberikan dukungan cepat untuk cepat lulus. Serta Gang Ampas 2k09 Rama, Ega, Bagas, Haqi, Kembon, Matin, Fahad yang selalu menyemangati dengan cara menghina penulis.
- 9. Beltranis Veteran yaitu Adi Takur, Visha, Itak, Gopal, Bimo, Dumoli dan Rekan-Rekan Beltranis Veteran lainnya yang telah berjuang Bersama menghadapi Tugas Akhir.
- 10. Rekan-Rekan BELTRANIS yang telah meraimakan rumah saya saat OKKBK dan telah berjuan Bersama dalam menjalani perkuliahan di Departemen Sistem Informasi ITS.
- 11. IKTI family atas kebersamaannya selama ini mengerjakan tugas akhir Bersama-sama yang selama ini telah membantu, bergadang dan belajar Bersama dalam pengerjaan tugas akhir ini.
- 12. Seluruh teman, dan adik di Sistem Informasi ITS. Terima kasih atas persaudaraan dan doa yang telah diberikan.

Penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu saya menerima adanya kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga buku tugas akhir ini dapat memberikan manfaat pembaca.

Surabaya, Januari 2018 Penulis.

(Naufal Aditya)

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
ABSTRACT	xi
KATA PENGATAR	xiii
DAFTAR GAMBAR	XX
DAFTAR TABEL	. xxiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Batasan masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Relevansi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian terkait	5
2.2 Departemen Teknik Industri ITS	7
2.3 Game Engine	11
2.4 Unity 3D Engine	11
2.5 Perangkat Lunak Pembuatan Peta 2D	13
2.5.1 Adobe Illustrator	13
2.6 Perangkat Lunak Pembuatan Modelling 3D	13
2.6.1 SketchUP	13
2.6.2 Blender	14
2.7 Perangkat Lunak Pengolah Gambar	
2.7.1 Adobe Photoshop	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Diagram Metodologi Pengeriaan Tugas Akhir	15

3.2 Pen	abaran Metodologi Penelitian	15
3.2.1	Studi Pendahuluan dan Literatur	16
3.2.2	Survey Lokasi dan Pengembilan Data	16
3.2.3	Perancangan Desain Peta 2D	16
3.2.4	Pembuatan Aplikasi Peta 3D Secara Keselur 16	uhan
3.2.5	Validasi Aplikasi	17
3.2.6	Integrasi	17
3.2.7	Pembuatan Laporan	17
BAB IV PI	ERANCANGAN APLIKASI	19
4.1 Ana	lisis Kebutuhan Sistem	19
4.1.1	Kebutuhan Fungsional Sistem	20
4.1.2	Kebutuhan Non Fungsional Sistem	21
4.2 Mod	del 3D Gedung Departemen Teknik Industri ITS	S.21
4.2.1	Perancangan dan Hambatan	21
4.2.2	Solusi	22
4.3 Inte	raksi	22
4.4 Don	nain Model	24
4.5 Use	Case Diagram	24
4.6 Rob	ustness Analysis	25
4.7 Sequ	uence Diagram	25
4.8 Test	Case	25
4.9 Pem	ilihan Tombol Navigasi dan Kontrol Peta 3D	25
BAB V IM	PLEMENTASI DAN UJI COBA	29
5.1 Ling	gkungan Implementasi	29
5.2 Pem	buatan Peta Dua Dimensi	30
5.2.1	Denah Wilayah Gedung Common Support	30

	Denah Wilayah Gedung Laboratorium ri	
5.3 Pem	buatan Model 3D Gedung Teknik Industri	34
5.3.1 Tekstu	Pemberian dan Pengaturan untuk Mater	
5.4 Pem	butan Scene	40
5.4.1 Industr	Pembuatan Objek Pelengkap Gedung ri	
5.4.2	Peletakkan Tanda Informasi Interaksi	42
5.5 Pem	buatan Database	43
5.5.1	Pembuatan Halaman PHP	45
5.6 Inter	aksi	57
5.6.1	Pembuatan Animasi Mesin	57
5.6.2	Pembuatan Interaksi dengan Mesin	61
5.6.3	Interkasi Pada Ruang CIM	63
5.6.4	Interkasi Pada Laboratorium Ergonomi	71
5.6.5	Sistem Narasi	73
5.6.6	Pembuatan Mini-Map	75
5.6.7	Pembuatan Menu	77
5.7 Uji (Coba Sistem dan Validasi	91
5.7.1	Uji Coba Fungsional	92
5.7.2	Uji Coba Non-Fungsional	93
BAB VI HA	ASIL DAN PEMBAHASAN UJI COBA	95
6.1 Peng	gujian Fungsional	95
6.2 Hasi	l Pengujian Non Fungsional	96
6.2.1 Terput	Hasil Uji Kemampuan Aplikasi saat Konekus	

6.2.2 Hasil Uji Kemampuan Aplikasi Saat Diakses Pengguna Lebih dari Satu
6.2.3 Hasil Uji Kemampuan Aplikasi Ketika Ada Perubahan di dalam Database
6.2.4 Hasil Uji Kemampuan Aplikasi untuk Memasukkan Video dengan Ukuran Besar
6.2.5 Hasil Uji Kompatibilitas dan Uji Coba Performa 97
6.2.6 Hasil Evaluasi Implementasi 3D 100
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN 103
7.1 Kesimpulan
7.2 Saran
DAFTAR PUSTAKA 106
BIODATA PENULIS 109
LAMPIRAN A DOMAIN MODEL110
LAMPIRAN B DESKRIPSI USE CASE112
LAMPIRAN C SEQUENCE DIAGRAM 125
C.1 Sequence Diagram untuk Menu About, Pause Menu dan Navigasi
C.2 Sequence Diagram untuk Menjalankan Interaksi Mesin
C.3 Sequence Diagram untuk Menjalankan Navigasi Karakter
C.4 Sequence Diagram untuk Menampilkan Daftar Video dan Memainkan Video
C.5 Sequence Diagram untuk Menampilkan Menu Pause
C.6 Sequence Diagram untuk untuk Mini-Map 129
C.7 Sequence Diagram Pengguna untuk Administrator Melakukan Perubahan Data

12 LAMPIRAN D TEST CASE 131
D.1 Test Case membuka Menu Utama
D.2 Test Case membuka Aplikasi Peta 3D pada Local Folder
D.3 Test Case Menampilkan Daftar Video dengan Koneksi Host
D.4 Test Case Menampilkan Menu About Tanpa Menggunakan Koneksi Host
D.5 Test Case Pengguna Menjelajahi Aplikasi Peta 3D . 136
D.6 Test Case Pengguna Menjelajahi Aplikasi Peta 3D Tanpa Koneksi Host
D.7 Test Case Pengguna Menjalankan Simulasi Mesin 140
D.8 Test Case Pengguna Menjalankan Simulasi Mesin Tanpa Koneksi Host141
D.9 Test Case Uji Tampilkan Daftar Video Berdasarkan Database
D.10 Test Case Uji Tampilkan Daftar Video Tanpa Koneksi Host
D.11 Test Case Uji Menampilkan Video 145
D.12 Test Case Uji Pause Menu
D.13 Test Case Uji Mini-Map
D.14 Test Case Uji Unggah Video dengan Berbagai Ukuran
D.15 Test Case Uji Membuka Aplikasi Secara Bersamaan
D.16 Test Case Uji Membuka Video Secara Bersamaan 150

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Departemen Teknik Industri
Gambar 3.1. Diagram Alir Metodologi
Gambar 4.1. Gedung Teknik Industri yang Belum Selesai 22
Gambar 5.1 Denah Common Support lantai 1
Gambar 5.2 Denah Common Support lantai 2
Gambar 5.3 Denah wilayah Gedung Laboratorium lantai 1 31
Gambar 5.4 Denah wilayah Gedung Laboratorium lantai 232
Gambar 5.5 Denah wilayah Gedung Laboratorium lantai 332
Gambar 5.6 Denah wilayah Gedung Laboratorium lantai 433
Gambar 5.7 Denah wilayah Gedung Laboratorium lantai 533
Gambar 5.8 Denah wilayah Gedung Laboratorium lantai 634
Gambar 5.9 Set ukuran blender
Gambar 5.10.Contoh Peta pada Denah Wilayah Gedung
Laboratorium lantai 1
Gambar 5.11.Pembuatan Dasar Gedung Menggunakan Aplikasi
Blender
Gambar 5.12. Meninggkan Bagunan dengan Menggunakan
Fitur Extrude
Gambar 5.13. Bentuk Bangunan Teknik Industri 37
Gambar 5.14. Bagian Atap Gedung CS Teknik Industri 37
Gambar 5.15 Pembuatan Material pada Atap Gedung 38
Gambar 5.16. Pemberian Tekstur Atap untuk Bangunan 38
Gambar 5.17. Proses Unwarping pada UV Imager39
Gambar 5.18. Pengaturan material dan tekstur pada Unity 40
Gambar 5.19. Atap bangunan yang sudah diberi pengaturan
material dan tekstur
Gambar 5.20. Posisi Objek Alat Praktikum CIM41
Gambar 5.21. Objek pelengkap pada ruangan kelas
Gambar 5.22. Contoh Tanda Interaksi pada Lab Sistem
Manufaktur
Gambar 5.23 Contoh Database pada Tabel Lab_Industri 43
Gambar 5.24 Visualisasi Relation dari Tabel lab_industri
dengan video_lab44
Gambar 5.25. Query Membuat 'fullview_video_lab'
Gambar 5.26. Syntax untuk membuat tabel 'no64_viewvideolab'
44

Gambar 5.27. Potongan Kode UploadVideoLab.php untuk
melakukan koneksi ke database45
Gambar 5.28. Xampp Control Untuk Menajalankan Database
46
Gambar 5.29. Melalukan Konfigurasi Pada my.ini 46
Gambar 5.30. Fungsi Dropdown Untuk Menggungah Video ke
Dalam Lab Yang Diinginkan
Gambar 5.31. Potongan code UnggahVideoLab.php untuk
mengambil daftar lab dan daftar video
Gambar 5.32. Potongan Kode Untuk Meletakkan Daftar
Laboratorium dan Video Pada Fungsi Dropdown
Gambar 5.33. Halaman UnggahVideoLab.php Untuk
Mengunggah Video
Gambar 5.34. Memilih laboratorium yang dibutuhkan untuk
dimasukkan video
Gambar 5.35. Tabel video_lab yang belum ada data video 49
Gambar 5.36. Memasukkan Video Computer Integrated
Manufacturing ke database
Gambar 5.37. Video Berhasil Terunggah 50
Gambar 5.38. Potongan kode UnggahVideoLab.php untuk
memeriksa file unggahan dan kode memperbarui video 52
Gambar 5.39. Potongan Kode Untuk json_videolab.php 53
Gambar 5.40. Potongan Kode Untuk Memutar Video 54
Gambar 5.41. Potongan kode jalankanvideo.php 55
Gambar 5.42. Database Pada Tabel no64_viewvideolab 56
Gambar 5.43. Tayangan Web Browser Untuk Memutar Video
yang Berada Dalam Database 56
Gambar 5.44. Layout Animation pada Blender 57
Gambar 5.45. Mesin ASRS 58
Gambar 5.46. Screen Layout Animation 58
Gambar 5.47. Bagian Arm Robot dengan Sudut 90 ⁰ 59
Gambar 5.48. Nilai FPS pada Animasi Arm Robot 59
Gambar 5.49. Rotate pada Bagian Arm Robot 60
Gambar 5.50. Dope Sheet Animasi Arm Robot 60
Gambar 5.51. Proses Pembuatan Animasi Mesin Mirac PC 61
Gambar 5.52. Komponen Objek fbx dengan Animasi di
letakkan Dalam Scene

Gambar 5.53. Pergantian Rig Object Generic menjadi Legacy
Gambar 5.54. Bagian Clips dari Mesin ASRS
Gambar 5.55. Pemilhan Objek yang Sudah Memiliki Animasi
Gambar 5.56. Pemberian Script pada Objek ASRS
Gambar 5.57. Variabel Objek dan Animasi
Gambar 5.58.Menjalankan Animasi Bedasarkan Potongan
Animasi ASRS65
Gambar 5.59. Membuat tombol interaksi ASRS
Gambar 5.60. Simulasi Conveyor
Gambar 5.61. Variable Objek dan Animasi Conveyor 66
Gambar 5.62. Menjalankan Animasi Bedasarkan Potongan
Animasi Conveyor 67
Gambar 5.63. Simulasi Mirac PC dan Arm Robot 67
Gambar 5.64. Kompenan Animasi dari Mirac PC dan Arm
Robot
Gambar 5.65. Potongan Kode untuk Menjalankan Animasi
Triac
Gambar 5.66. Menjalankan Animasi Bedasarkan Potongan
Animasi Mirac PC dan Arm Robot 69
Gambar 5.67. Simulasi Triac PC dan Arm Robot 69
Gambar 5.68. Komponen Animasi pada Simulasi Triac PC dan
Arm Robot
Gambar 5.69. Script untuk Memasukkan Komponen-
Komponen Animasi Triac PC dan Arm Robot70
Gambar 5.70. Potongan Script untuk Menjalankan Animasi
Bedasarkan Komponen-Komponen Animasi Tirac PC dan Arm
Robot
Gambar 5.71. Simulasi Ergocycle
Gambar 5.72. Variable Objek dan Animasi ergocycle 72
Gambar 5.73. Menjalankan Animasi Bedasarkan komponen
Animasi ergocycle
Gambar 5.74. Sistem Narasi pada Interaksi Conveyor
Gambar 5.75. Fitur Narrate pada Asset Store Unity
Gambar 5.76. Trigger untuk Narasi pada Simulasi
Laboratorium

Gambar 5.77. Peyetelan GameObject untuk Narasi
Gambar 5.78. Tampilan Mini-map dari aplikasi peta 3D 76
Gambar 5.79. Komponen dari objek MiniMapCamera 76
Gambar 5.80. Script untuk mengikuti karakter FPS
Gambar 5.81. Menu Utama Aplikasi Peta 3D 78
Gambar 5.82. Potongan kode Menu Utama
Gambar 5.83. Pause Menu Aplikasi Peta 3D79
Gambar 5.84.Potongan Kode pause menu
Gambar 5.85. Antarmuka daftar video ruang auditorium 81
Gambar 5.86. Trigger area pada ruang auditorium TI 81
Gambar 5.87. Potongan kode ShowCanvasVideo 82
Gambar 5.88. Potongan kode untuk trigger area
Gambar 5.89. Potongan kode ShowCanvasVideo.cs
Gambar 5.90. Script ShowCanvasVideo untuk melakukan
instantiate
Gambar 5.91. Script DaftarListVideo84
Gambar 5.92. Potongan dari halaman JSON 84
Gambar 5.93. Potongan kode untuk pengaturan CanvasListVideoRA
Gambar 5.94. String Variabel varGet dan valGet 85
Gambar 5.95. Potongan kode DaftarListVideo.cs untuk buttons
Gambar 5.96. Potongan kode untuk memainkan video 86
Gambar 5.97. Script ClicktoPlay.cs 87
Gambar 5.98. RawImage pada layar video auditorium 88
Gambar 5.99. penambahan class library pada script
PenampilVideoUI.cs
Gambar 5.100. variabelr URL pada class PenampilVideoUI 88
Gambar 5.101. Potongan kode untuk mematikan video 89
Gambar 5.102. Potongan kode untuk mengambil komponen dari
video
Gambar 5.103. Potongan kode untuk memainkan video 90
Gambar 5.104. Tampilan RawImage sebagai Video Player 91
Gambar 9.1. 1 Domain model

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait
Tabel 2.2. Letak Ruang Gedung Common Suport
Tabel 2.3. Letak Ruangan pada Gedung Laboratorium 8
Tabel 2.4. Interaksi umum
Tabel 4.1. Daftar Kebutuhan Fungsional Sistem 20
Tabel 4.2. Kebutuhan Non Fungsional Sistem
Tabel 4.3. Deskripsi Interaksi Aplikasi Peta 3D
Tabel 4.4. Tabel Navigasi pada Aplikasi Peta Tiga Dimensi. 26
Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras dan Sistem Operasi yang
Digunakan untuk Membuat Aplikasi Peta Tiga Dimensi 29
Tabel 5.2. Daftar TestCase dan Use Case dan Kebutuhan
Fungsional maupun Non-Fungsional91
Tabel 6.1. Hasil uji test case
Tabel 6.2. Hasil Uji Kompatibilitas
Tabel 6.3. Spesifikasi Komputer Penguji Aplikasi
Tabel 6.4. Hasil Uji Coba FPS
Tabel 6.5. Perbandingan Kondisi nyata dengan Peta 3D 101

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BABI

PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini, akan diuraikan proses identifikasi masalah penelitian yang meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat kegiatan tugas akhir dan relevansi terhadap pengerjaan tugas akhir. Berdasarkan uraian pada bab ini, harapannya gambaran umum permasalahan dan pemecahan masalah pada tugas akhir dapat dipahami.

1.1 Latar belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat cepat terutama dalam bidang Teknologi Informasi. Cabang dari ilmu komputer yang cukup pesat perkembangannya adalah teknologi komputer visual grafis dan multimedia. Dan pada saat ini kualitas dari grafis dan multimedia sangat meningkat, sejak konsumen selalu meminta lebih realistik dan lebih terkesan[1]. Dari kebutuhan konsumen mengenai adanya teknologi yang mampu membuat gambar grafis dan visualisasi dari bangunan yang lebih jelas dan akurat sesuai dengan keadaan sebenarnya yang dapat terpenuhi dengan visualisasi 3D.

Teknologi visual tiga demensi (3D) dapat digunakan sebagai sarana promosi bisnis untuk menarik pasar dengan tampilan yang lebih atraktif dan menarik. Dengan adanya teknologi virtual 3D ini mereka dapat merasakan pengalaman yang berbeda dengan mengunjungi tempat tersebut secara individual dan tanpa harus pergi ke tempat tersebut [2].

Dalam pembuatan peta interaktif 3D diperlukan game engine yang dapat membangun informasi dan menerapkan teknik visualisasi 3D. Teknologi game engine dapat digunakan untuk architectural visualization. Biasanya, visualisasi difokuskan dalam eksterior atau interior pada sebuah bangunan, dan

pengguna terbatas dengan penggunaan animasi untuk melihat gudung pada sudut yang tertentu (specific angle) dan pada waktu tertentu [3]. Dengan pembuatan visualisasi interaktif menggunakan game engine pengguna dapat melakukan proses bisnis yang ada di Departemen teknik industri ITS. Terdapat beberapa macam game engine yang digunakan oleh perusahaan pengembangan game. Contoh *Unreal Engine*, *Unity 3D*, *CryEngine*, *RAGE* dan lain sebagianya.

Pada tugas akhir ini akan mengembangkan aplikasi peta 3D interaktif berbasis *Web* pada Departemen Teknik Industri ITS dengan menggunakan Unity 3D. Hal ini dikerenakan pada penelitian sebelumnya mengenai topik pengembangan peta tiga dimensi interaktif berbasis *Web* menggunakan *Unity 3D* dengan study kasus gedung-gedung yang berada di ITS. Penulis mendapat bagian wilayah Departemen Teknik Industri ITS. Sehingga dengan dibuatnya tugas akhir ini, peta 3D ITS dengan menggunakan Unity 3D akan semakin lengkap dan dapat dimanfaatkan dengan sesuai kebutuhan.

Unity 3D merupakan game engine yang digunakan untuk membuat simulasi, arsitektur bangunan dan menampilkan kondisi lingkungan hamper sama dengan dunia nyata. Unity 3D menerapkan "Build once, deploy anywhere" [4] banyak sekali platforms seperti iOS, Android, Windows, Linux, PS4, XBOX, Steam, Mac dan lain sebagainya yang dapat dikembangkan dengan menggunakan Unity game engine.

1.2 Rumusan masalah

Beberapa permasalahan yang akan diselesaikan pada tugas akhir ini adalah:

- 1. Bagaimana membangun peta tiga dimensi Departemen Teknik Industri yang informatif dengan menggunakan Unity 3D.
- 2. Bagaimana mengembangkan interaksi antara user dengan objek-objek 3D yang ada di dalam peta.

1.3 Batasan masalah

Dari rumusan masalah dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah:

- 1. Aplikasi ini hanya mencakup peta lingkungan gedung Departemen Teknik Industri ITS, yang akan dibahas lebih lanjut pada metodologi penelitian.
- 2. Aplikasi ini tidak menerapkan Artificial Intelligence.
- 3. Aplikasi yang dikembangkan tidak dapat dirubah oleh pengguna.

1.4 Tujuan

Berdasarkan hasil perumusan masalah dan batasan masalah yang telah disebutkan sebelumnya, maka tujuan yang dicapai dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- 1. Membuat aplikasi peta tiga dimensi interaktif pada Departemen Teknik Industri.
- 2. Membuat aplikasi peta tiga dimensi interaktif dengan menggunakan Unity 3D dan hasil dapat diakses dengan web browser.
- 3. Dapat membantu pengguna untuk mengetahui gedung Departemen Teknik Industri secara virtual dan pengguna dapat berinteraksi dengan objek yang ada di dalam peta.

1.5 Manfaat

Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

- 1. Dengan dikembangkannya aplikasi ini, pihak institusi ITS akan mempunyai peta 3D interaktif yang dapat membantu pengunjung untuk dapat melihat gedung-gedung Departemen yang berada di ITS tanpa harus datang dan berjalan secara langsung untuk menelusuri ITS.
- 2. Sebagai sarana promosi ITS kepada masyarakat yang berada di tempat yang jauh dan tidak dapat melakukan kunjungan langung ke ITS.
- 3. Dapat menggunakan media visualisasi 3D untuk dapat mengunjunginya secara virtual. Sehingga mereka

mempunyai gambaran mengenai lingkungan ITS sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

1.6 Relevansi

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan sarjana. Topik yang diangkat dalam penelitian tugas akhir ini adalah aplikasi peta tiga dimensi interaktif pada Departemen Teknik Industri. Keterkaitan penelitian ini dengan perkuliahan yang telah dipelajari oleh peneliti adalah Analisis Desain Perangkat Lunak (ADPL), Kontruksi Pengujian Perangkat Lunak (KPPL) dan Interaksi Manusia dan Komputer (IMK). Sehingga dapat disimpulkan bahwa Topik Tugas Akhir yang penulis ajukan merupakan topik untuk laboratorium Infrastruktur Keamanan dan Teknologi Informasi (IKTI).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini tentang apa saja yang dilakukan pada tugas akhir ini, berikut ini akan dipaparkan apa saja konsep dan teknologi yang akan digunakan atau yang diterapkan. Adapun penerapan teknologi yang akan dilakukan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

2.1 Penelitian terkait

Berikut ini adalah daftar penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai pembuatan aplikasi peta tiga dimensi ITS dengan menggunakan game engine Unity 3D. Pada tugas akhir ini, penelitian ini yang dijadikan sebagai acuan dalam pengerjaan tugas akhir ini terdapat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Penelitian Terkait

No.	Pengembang	Referensi	Interaksi Utama	Evaluasi
1.	Rudhieka	"Pengembangan	Simulasi	-
	Syamsiaya	Aplikasi Peta	praktikum	
	Sulistyanto	Interaktif Tiga	di	
		Dimensi	Laboratori	
		Departemen Teknik	um CIM	
		Industri Institut	dan	
		Teknologi Sepeluh	Laboratori	
		Nopember	um LSCM	
		Surabaya		
		Menggunakan		
		Unity 3D" [5]		

No. Pengembang Referensi Linteraksi Utama 2. Damar "Rancang bangun Simulasi - aplikasi Departemen Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Dengan Unity 3D Engine" [6] 3. Putri "Pengembangan Simulasi - Wahyuningty as Interaktif Gedung Laboratori	si
2. Damar "Rancang bangun Simulasi - aplikasi Departemen Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Dengan Unity 3D Engine" [6] 3. Putri "Pengembangan Simulasi - Wahyuningty as Interaktif Gedung Laboratori	
Pradiptojati Peta Virtual 3D aplikasi Departemen Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Dengan Unity 3D Engine" [6] 3. Putri "Pengembangan Simulasi - Wahyuningty as Interaktif Gedung Laboratori	
Departemen Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Dengan Unity 3D Engine" [6] 3. Putri "Pengembangan Simulasi - Wahyuningty as Interaktif Gedung Laboratori	
Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Dengan Unity 3D Engine" [6] 3. Putri Wahyuningty as Interaktif Gedung Laboratori	
Teknologi Sepuluh Nopember Dengan Unity 3D Engine" [6] 3. Putri "Pengembangan Simulasi - Wahyuningty Peta Tiga Dimensi Alat Interaktif Gedung Laboratori	
Nopember Dengan Unity 3D Engine" [6] 3. Putri "Pengembangan Simulasi - Wahyuningty as Interaktif Gedung Laboratori	
Unity 3D Engine" [6] 3. Putri "Pengembangan Simulasi - Wahyuningty Peta Tiga Dimensi Alat Interaktif Gedung Laboratori	
[6] 3. Putri "Pengembangan Simulasi - Wahyuningty Peta Tiga Dimensi Alat Interaktif Gedung Laboratori	
3. Putri "Pengembangan Simulasi - Wahyuningty Peta Tiga Dimensi Alat Interaktif Gedung Laboratori	
Wahyuningty Peta Tiga Dimensi Alat as Interaktif Gedung Laboratori	
as Interaktif Gedung Laboratori	
Laboratorium um Energi	
Energi dan LPPM	
ITS Menggunakan	
Unity 3D" [7]	
4. I Gst Bagus "Pengembangan Simulasi -	
Rogeri A Aplikasi Peta video	
Interaktif Tiga dengan	
Dimensi pada fitur	
Jurusan Teknik Database	
Sipil Institut	
Teknologi Sepeluh	
Nopember	
Menggunakan	
Unity Engine" [8]	

2.2 Departemen Teknik Industri ITS

Program studi Teknik Industri ITS berdiri tahun 1985, yang selanjutnya berubah menjadi Departemen Teknik Industri pada tahun 1996. Departemen Teknik Industri ITS telah berhasil memperoleh akreditasi A pada tahun 2011 dari BAN-PT [9]. Pendidikan Teknik Industri bertujuan untuk membentuk sarjana yang memiliki kompetensi yang tinggi dalam hal perencanaan, pengorganisasian, pengoperasian dan pengendalian sistem industri yang luas dan kompleks, mempunyai kemampuan untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, maupun produktivitas sistem industri.

Teknik Industri ITS sekarang memiliki gedung sendiri dan terdapat dua gedung. Pada gedung *common suport* terdiri dari dua lantai dan untuk gedung laboratorium terdiri dari enam lantai. Berikut ini denah apa saja yang ada di gedung pertama dan dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2. Letak Ruang Gedung Common Suport

Lantai	Ruang
	Kelas IE-101 sampai IE-109
	Seketariat Akademik Jursan Teknik Industri
1	Himpunan Mahasiswa Teknik Industri (HMTI)
1	Toilet Pria dan Toilet Wanita
	Musholla
	Garden
	Hall
2	Admin Room
	Ruang Ketua Departemen
	Meeting Rooom I, II, III

Ruang Dosen
Toilet khusus Dosen dan Karyawan
Musholla

Lalu berikut ini denah apa saja yang ada di gedung laboratorium Departemen Teknik Industri ITS yang dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3. Letak Ruangan pada Gedung Laboratorium

Lantai	Ruang
1	Laboratorium Sistem Manufaktur, Ruang Ka Lab,
	Ruang Admin dan Ruang Asisten
	Laboratorium Ergonomi dan Perancangan Sistem
	Kerja, Ruang Ka Lab, Ruang Admin dan Ruang
	Asisten
	Toilet Pria dan Toilet Wanita
2	Ruang Tamu VIP ITS kerjasama dengan PT.
	Sinarmas
	Audioturium ITS kerjasama dengan PT. Sinarmas
	Laboratorium Multimedia dan Ruang Server
	Ruang Dosen
	Toilet Pria dan Wanita
	Ruang Baca Teknik Industri
2	Ruang Residential Program Doktoral
3	Ruang Residential Program Magister
	Toilet Pria dan Toilet Wanita
4	Laboratorium Komputasi dan Optimasi Industri,
4	Ruang Ka Lab, Ruang Admin dan Ruang Asisten

Lantai	Ruang		
	Ruangan Seminar		
	Laboratorium Perencaan Sistem Manajemen		
4	Industri, Ruang Ka Lab, Ruang Admin dan Ruang		
	Asisten		
	Toilet Pria dan Toilet Wanita		
	Ruang Rekreasi		
	Gudang		
5	Ruang Seminar		
	Laboratorium Supply Chain Management, Ruang		
	Ka Lab, Ruang Admin dan Ruang Asisten		
	Toilet Pria dan Toilet Wanita		
6	Ruang Residensi Doktoral		
	Ruang Residensi Magister		
	Toilet Pria dan Toilet Wanita		

Gedung Departemen Teknik Industri ITS dapat dilihat pada gambar 2.1. Untuk gedung laboratorium pada lantai empat sampai enam sedang dalam tahap pembangunan. Penulis mengetahui letak ruangan pada gedung laboratorium Teknik Industri ITS ini dari denah yang didapat dari Sub Direktorat Implementasi Rencana Induk ITS dan perizinan dari pihak Departemen Teknik Industri ITS. Untuk denah gedung laboratorium Teknik Industri ITS maupun denah gedung common support dapat dilihat pada bab 5 yaitu implementasi dan uji coba.



Gambar 2.1. Departemen Teknik Industri

Setelah mengetahui isi dari gedung Teknik Industri ITS terdapat beberapa interaksi yang dapat dilakukan. Berikut ini interaksi umum yang dapat dilihat pada tabel 2.4 dan interaksi simulasi laboratorium apa saja yang dilakukan pada Departemen Teknik Industri ITS:

Tabel 2.4. Interaksi umum

No.	Interaksi Umum
1.	Buka dan tutup pintu
2.	Menyalakan dan mematikan lampu
3.	Menaiki dan menurini anak tangga
4.	Membuka menu peta
5.	Informasi ruang
6.	Informasi alat peraga

Interaksi simulasi laboratorium:

Departemen Teknik Industri terdapat total lima laboratorium dan satu ruang auditorium, yaitu:

- Logistics and Supply Chain Management
- Laboratory of Ergonomics and Work System
- *Manufacturing system Laboratory*

- Industrial Computing and Optimization
- Laboratory of System Development and Industrial Management

Pada penelitian ini penulis membuat simulasi alat laboratorium pada laboratoirum *Manufacturing System Laboratory* dengan alat simulasi *Computer Intergated Manufacturing, Laoboratory of Ergonomics and Work System* dengan alat simulasi *ergocycle dan* Ruangan auditorium dengan adanya tampilan video menggunakan fitur *database*.

2.3 Game Engine

Game engine adalah suatu software yang digunakan untuk membuat game. Fungsi dari game engine yaitu sebagai renderer grafik 2D maupun 3D, physics engine, pengatur suara (audio), (artificial scripting. animasi game. ΑI Intelligence). networking, streaming, pengaturan memori, localization support dan pengaturan grafik. Game engine memberikan perangkat lunak untuk *visual development* dengan tambahan komponen perangkat lunak yang dapat dipakai berulang-ulang kali [9]. Terdapat juga berbagai macam game engine mulai yang dari game engine yang berbayar sampai game engine yang tidak berbayar. Berbagai game engine juga tersedia untuk jenis game vang berbeda-beda seperti First Shooting Person (FPS), Thrid Person Shooter (TPS), Role Playing Games (RPG), Massive Multiplayer Online RPG, Simulation, Racing.

2.4 Unity 3D Engine

Unity 3D adalah sebuah game yang powerful, serbaguna dan mempunyai interactive-experience yang dibuat oleh Unity Technologies pada tahun 2005. Game Engine ini merupakan engine benar-benar multimedia dan menawarkan fitur-fitur yang sudah tersedia seperti materials, shaders, rendering, lighting, physics, advance animations, audio support, video support dan powerful User Interface- development tools [10].

Unity adalah sebuah game engine atau sebuah alat pengarang game yang digunakan dalam pembuatan video game [11]. Unity 3D Engine merupakan sistem pengembangan game yang dapat digunakan dalam berbagai platform yang mana artinya unity mendukung untuk mengambangkan aplikasi game dan aplikasi yang lain untuk beberapa platforms seperti game console, Mobile Phone platforms, Windows dan OS X (Macintosh). dan Termasuk game engine dan Integrated Development Engine (IDE).

Unity telah diluncurkan pertama kali sebagai versi pra – rilis dengan GooBall sebuah video game yang didesain khusus untuk Apple Macintosh. GooBall, dengan unity pra -rilis, telah diluncurkan atau diumumkan padan bulan Maret tahun 2005 pada acara Apple's Worldwide Develops Conference. Unity 3D Engine menggunakan Javascript, C# dan Boo Script untuk membuat sebuah project Unity 3D dan juga menggunakan workflow yang sederhana sehingga mempermudah bagi developer atau pengguna dalam mengembangkan game.

Unity 3D Engine juga terdapat sistem navigasi bebas yang dapat diatur sesuai keinginan untuk melihat dari berbagai perspektif-perspektif objek 3D dengan mudah. Unity 3D Engine dapat mengelolah objek tiga dimensi, suara, teksture dan lain sebagainya. Game yang telah dikembangakan oleh banyak pengguna nantinya dapat dijalankan pada berbagai konsul seperti Windows, Mac, Unity Web Player, iOS, Android, Nitendo, Wii, Playstation 3 dan Xbox 360. Untuk ini penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu peta tiga dimensi hasil keluaran dari Unity 3D Engine yang dapat diakses dengan melalui web. Unity 3D Engine Menyediakan beberapa tools untuk mempermudah pembuatan vegetasi dan terrain. Sedangkan untuk proses pemrograman, Unity 3D menyediakan tools yaitu Mono Develop.

2.5 Perangkat Lunak Pembuatan Peta 2D

Sebelum membuat peta 3D maka peta 2D harus dibuat dahulu. dan Berikut ini adalah sedikit ulasan mengenai perangkat lunak yang digunakan untuk membuat peta 2D dalam pengerjaan tugas akhir ini.

2.5.1 Adobe Illustrator

Adobe Illustrator adalah program editor grafis vector, dikembangkan dan dipasarkan oleh Adobe Systems. Adobe illustrator ini digunakan untuk menciptakan beragam desain grafis seperti web graphic, poster, illustration dan juga untuk membuat blueprint sebagai gambar detail seperti denah rumah atau bangunan. Hasil keluaran dari Adobe illustrator ini dapat disimpan dalam format .DWG, >DXF, .PSD, .PNG dan lainlain.

2.6 Perangkat Lunak Pembuatan Modelling 3D

Yang dimaksud perangkat lunak pembuatan *modelling* 3D yang dimaksud disini adalah perangkat lunak untuk membuat objek tiga dimensi untuk nantinya dimasukkan dalam peta tiga dimensi yang telah dibuat. Banyak perangkat lunak *modelling* 3D tersedia dalam berbentuk berbayar maupun gratis. Berikut adalah sedikit ulasan mengenai perangkat lunak *modelling* tiga dimensi yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

2.6.1 SketchUP

SketchUP adalah perangkat lunak desain grafis yang dikembangankan oleh Trimble. SketchUP digunakan oleh arsitek, desainer, pembangunan dan enginer [12]. Aplikasi grafis ini memungkinkan pengguna untuk membuat, melihat dan melakukan edit atau merekayasa proyek-proyek 3D dari struktur arsitektur, landscape, bangunan dan objek dinamis. Terdapat 2 versi SketchUP, antara lain:

- 1. SketchUP Make (gratis)
- 2. SketchUP Pro (berbayar)

2.6.2 Blender

Blender merupakan sebuah perangkat lunak Open Source untuk membuat konten tiga dimensi dapat melakukan pembuatan animasi dan melakukan rendering [13]. Blender digunakan untuk melakukan editing objek 3D.

2.7 Perangkat Lunak Pengolah Gambar

Perangkat lunak pengolah gambar ini dibutuhkan untuk membuat *material* dan *texture* 2D dan benda yang ada di dalam peta. Untuk itu penulis menggunakan perangkat lunak digital *imaging* yang banyak tersedia mulai yang berbayar hingga tidak berbayar. Berikut ini perangkat lunak pengolah gambar yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

2.7.1 Adobe Photoshop

Photoshop. Merupakan perangkat lunak buatan dari *Adobe System*. Perangkat lunak ini sering digunakan untuk melakukan editing gambar. Perangkat lunak yang berguna untuk memanipulasi gambar ini juga menyediakan fitur *image selection* yang cukup berguna saat memanipulasi gambar.

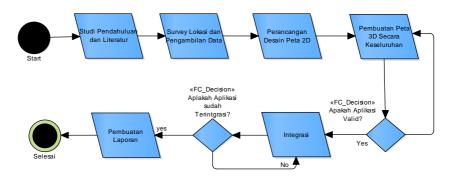
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini merupakan metode apa saja yang digunakan saat pengerjaan peneletian dalam tugas akhir ini. Penulis mempunyai obyek penelitian dalam tugas akhir ini adalah gedung Departemen Teknik Industri ITS. Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan studi literatur kemudian dilanjutkan dengan peninjuan lokasi secara detail dengan cara pengambilan gambar dari objek-objek yang ada di gedung Teknik Industri ITS. Setelah memperoleh data yang di inginkan, langkah berikutnya adalah membuat perancangan dan pengembangan aplikasi. Berikut adalah tahapan metode penelitian secara keseluruhan:

3.1 Diagram Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir

Dalam penyusunan tugas akhir ini dapat diilustrasikan dalam diagram alir (*flowchart*) penelitian. Metodologi ini dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram Alir Metodologi

3.2 Penjabaran Metodologi Penelitian

Penjabaran terkait metodologi penelitian berisi tahapan-tahapan yang dilaksanakan dalam penelitian tugas akhir ini

3.2.1 Studi Pendahuluan dan Literatur

Studi Pendahuluan dan Literatur yang dilakukan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah pembelajaran dan pemahaman literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang ada. Beberapa yang akan dipelajari seperti cara menggunakan atau menggoperasikan *Unity 3D* dan memanfaatkannya untuk membuat peta. Serta cara penggunaan perangkat lunak lainnya yang mendukung pengembangan aplikasi. Studi pendahuluan dan literatur ini tidak terbatas hanya bersumber dari buku dan jurnal *(paper)*, tetapi juga dari *media* sepertia *tutorial video* ataupun sumber lain dari *internet* ataupun juga forum terhadap objek tiga dimensi.

3.2.2 Survey Lokasi dan Pengembilan Data

Pada tahap ini akan dilakukan perizinan pembuatan peta 3D pada target pembuatan serta pengambilan data dan survey pada lokasi gedung, dengan cara mengambil gambar (foto) atau pengambilan video gedung serta objek-objek yang akan divisualisasikan ke dalam Unity 3D. Selain itu penulis membutuhkan data lain yang diambil adalah data interaksi yang dapat dilakukan dengan objek-objek tersebut. Tujuan tahap ini adalah agar gedung dan objek yang dihasilkan dapat sesuai dan akurat yang akan menyerupai dengan aslinya.

3.2.3 Perancangan Desain Peta 2D

Pembuatan desain peta 2D pada tahap ini dimaksudkan untuk menjadi acuan pada saat pembuatan peta 3D, sehingga pada saat melakukan integrasi. dapat dengan mudah disatukkan. Pembuatan rancangan dilakukan dengan membuat konsep atau sketsa peta 2D secara terkomputerisasi.

3.2.4 Pembuatan Aplikasi Peta 3D Secara Keseluruhan

Tahapan ini merupakan tahapan inti dalam pengerjaan Tugas Akhir ini yaitu pembuatan aplikasi. Pada tahap ini aplikasi mulai dibangun dengan menggunakan *Unity 3D* sesuai dengan desain yang telah dibuat pada sebelumnya. Hampir semua pekerjaan dilakukan menggunakan perangkat lunak ini. Mulai dari perancangan bentuk peta bangungan, *User Interface (UI)* hingga membuat animasi.

3.2.5 Validasi Aplikasi

Tahap ini penulis akan melakukan validasi terhadap hasil *survey* yang sudah dilakukan terlebih dahulu. Aktifitas validasi dilakukan dengan cara *expert-checking* pada pihak Ketua Departemen dan kepala laboratorium Departemen Teknik Industri. Proses Validasi dilakukan untuk mencegah ketidak cocokan antar Aplikasi Peta Tiga dimensi dengan hasil survey yang dilakukan pada tahap Survey Lokasi dan Pengambilan Data. dan Apabila tidak sesuai, maka akan dilakukan perbaikan pada bagian yang tidak sesuai dan melakukan perubahan hingga sesuai dengan hasil *survey*.

3.2.6 Integrasi

Pada tahapan ini dilakukan pengujian terhadap peta yang di integrasikan satu dengan yang lain. Tahap pengujian ini meliputi apakah actor dapat berjalan melewati gedung Departemen Teknik Industri, apakah aktor dapat berinteraksi dengan objek seperti membuka pintu dan menggunakan alat laboratorium di Departemen, serta fungsi streaming yang digunakan berjalan lancar atau tidak.

3.2.7 Pembuatan Laporan

Tahapan ini dilakukan ketika semua tahap metode pengerjaan tugas akhir sudah terselesaikan. Pembuatan laporan yang berupa buku tugas akhir ini dimaksudkan untuk mendokumentasi langkah-langkah pengerjaan pengembangan aplikasi peta tiga dimensi interaktif berbasis web pada Departemen Teknik Industri ITS dengan menggunakan Unity 3D yang sudah dilakukan sehingga dapat menginformasikan bagi pembaca, selain itu laporan ini juga berguna untuk mengetahui permasalahan yang dialami penulis apakah sudah terselesaikan atau belum. dan Laporan ini juga berisi kesimpulan dan saran untuk pengembangan aplikasi ini kedepannya.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BABIV

PERANCANGAN APLIKASI

Pada bab ini dijelaskan perancangan aplikasi yang diperlukan sebelum melakukan penelitian tugas akhir. Bab perancangan aplikasi ini mempertimbangkan kebutuhan-kebuthan sistem, baik dari segi fungsionalitas maupun segi non-fungisionalitas dari sistem. Berikut ini yang didefinisikan sebagai kebutuhan fungsionalitas:

- Melihat dan melakukan eksplorasi peta tiga dimensi (3D)
- Interaksi dengan objek-objek di dalam peta tiga dimensi
- Terdapat informasi khusus mengenai interaksi yang disampaikan dari setiap-setiap lokasi

Dan sedangkan dari segi non-fungsionalitas didefinisikan sebagai berikut:

- Software
- Hardware
- Aplikasi pendukung

4.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Untuk melaksanakan desain aplikasi, perlu dilakukan analisis kebutuhan sistem terlebih dahulu sehingga dapat ditemukan 2 jenis kebutuhan yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional. Pada bagian ini berencana untuk menjelaskan mengenai kebutuhan-kebutuhan perangkat lunak, baik dari kebutuhan fungsional, kebutuhan non fungsional, maupun aktor-aktor yang terlibat di dalam sistem. Kebutuhan-kebutuhan tersebut bisa diperoleh dengan melakukan wawancara dengan narasumber dari pihak Departemen Teknik Industri ITS dan juga melihat dari penelitian sebelumnya sehingga mendapatkan cukup informasi yang digunakan untuk menyusun konsep kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional.

4.1.1 Kebutuhan Fungsional Sistem

Bedasarkan hasil penelitian sebelumnya yang pernah menggunakan aplikasi Peta Interaktif Tiga Dimensi Jurusan Teknik Industri ITS yang lama menggunakan *Unity*, serta melihat hasil penelitian tersebut, maka didapatkan kebutuhan fungsional yang dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Daftar Kebutuhan Fungsional Sistem

ID	Kebutuhan Fungsional	
KF-01	Terdapat tampilan antarmuka pengguna umum untuk menu utama	
KF-02	Terdapat terdapat menu daftar video untuk ruangan auditorium	
KF-03	Pengguna umum dapat menjelajahi peta 3D Departemen Teknik Industri ITS dengan melakukan navigasi dengan menggunakan karakter	
KF-04	Pengguna umum dapat melihat informasi ruangan dan informasi obyek yang ada simulasi	
KF-05	Pengguna umum dapat menjalankan dan melihat simulasi mesin ASRS	
KF-06	Pengguna umum dapat menjalankan dan melihat simulasi mesin Conveyor	
KF-07	Pengguna umum dapat menjalankan dan melihat simulasi Arm Robot, Mesin Mirac PC dan Mesin Triac PC	
KF-08	Pengguna umum dapat menjalankan dan melihat simulasi ergocycle	
KF-09	Pengguna umum dapat melihat video ruang auditoritum	
KF-10	Pengguna umum dapat menghentikan penjelajahan sementara (pause) dan merubah kualitas grafis	
KF-11	Pengguna umum dapat melihat peta Departemen Teknik Industri ITS	
KF-12	Administrator dapat memperbarui teks, gambar, atau video yang terdapat dalam aplikasi melalui web.	

4.1.2 Kebutuhan Non Fungsional Sistem

Kebutuhan non fungsional ini untuk melangkapai kebutuhan apa saja yang meliputi performa dari aplikasi ini. Berikut adalah kebutuhan non fungsional yang dapat dilihat pada tabel 4.2.

ID	Kebutuhan Non-Fungsional			
KNF-	Kemampuan aplikasi peta 3D ini untuk menampilkan			
01	rerata <i>frame</i> per detik (uji performa)			
KNF-	Kemampuan akses aplikasi peta 3D serta lama loading			
02	yang dibutuhkan (pengujian <i>platform web</i>).			
KNF-	Kemampuan aplikasi peta 3D untuk dapat diakses oleh			
03	beragam web browser (kompatibilitas browser).			
KNF-	Kemampuan akses peta 3D aplikasi jika koneksi dengan			
04	server terputus ataupun diputus			
KNF-	Kemampuan aplikasi peta 3D saat diakses bersamaan oleh			
05	lebih dari satu pengguna			
KNF-	Kemampuan akses aplikasi peta 3D pada sistem operasi			
06	berbeda			
KNF-	Kemampuan aplikasi ketika ada perubahan database saat			
07	pertengahan simulasi (ada video yang berubah ataupun			
	ada video baru)			
KNF-	Kemampuan aplikasi saat interaksi video diakses			
08	bersamaan oleh lebih dari satu pengguna			

Tabel 4.2. Kebutuhan Non Fungsional Sistem

4.2 Model 3D Gedung Departemen Teknik Industri ITS

Perencangan model 3D dari Departemen Teknik Industri ITS merupakan tahap pertama kali dalam pengembangan aplikasi peta 3D ini.

4.2.1 Perancangan dan Hambatan

Sub Direktorat Implementasi Rencana Induk ITS merupakan direktorat bagian yang bertugas untuk menangani masalah pembangunan gedung-gedung di ITS dan terdapat *blueprint* dan *files* pendukung lain. Dalam pengerjaan tugas akhir ini, penulis memiliki hambatan yaitu gedung Departemen teknik industri ITS pada lantai empat hingga lantai enam masi dalam

pembangunan. Untuk kondisi gedung Departemen Teknik Industri dapat dilihat pada gambar 4.1. Oleh karena itu penulis harus melihat *blueprint* untuk membuat aplikasi peta interaktif tiga dimensi ini.



Gambar 4.1. Gedung Teknik Industri yang Belum Selesai

4.2.2 Solusi

Gedung Departemen Teknik Industri ITS yang penulis buat termasuk salah satu gedung baru di lingkungan Kampus ITS. ada juga referensi gedung Departemen Teknik Industri ITS yang dibuat oleh Rudhieka Syamsiaya Sulistyanto tetapi itu gedung yang lama dan sekarang digunakan untuk Departemen Manajemen Bisnis ITS. Sehingga pembangunan model 3D gedung Teknik Industri ITS yang baru harus dilakukan dari awal dengan melakukan survei pada lokasi. Untuk pembangunan model 3D penulis menggunakan *software* blander kemudian diekspor menjadi eksistensi .fbx agar dapat diimport ke dalam Unity 3D

4.3 Interaksi

Di dalam peta tiga dimensi ini ditampilkan juga beberapa interaksi untuk menyampaikan informasi-informasi yang terkait dengan Departemen Teknik Industri. Dalam pengembangannya, direncanakan apa saja interkasi yang dapat dilakkan pengguna denganobjek-objek yang ada dalam peta tiga dimensi nantinya. Dan berikut tabel 4.3 adalah desain interaksi yang dirancang dalam peta tiga dimensi Departemen Teknik Industri:

Tabel 4.3. Deskripsi Interaksi Aplikasi Peta 3D

No	Interaksi	Deskripsi
1.	Membuka pintu	Pintu dapat terbuka
2.	Menutup pintu	Pintu dapat tertutup
3.	Menaiki tangga	Menaiki tangga
4.	Menuruni tangga	Menuruni tangga
5.	Informasi ruangan	Terdapat penjelasan singkat mengenai nama dan kegunaan dari sebuah ruangan
6.	Informasi alat	Terdapat penjelasan singkat mengenai alat peraga dan kegunaannya
7.	Simulasi Laboratorium Sistem Manufaktur	Pengguna dapat melihat simulasi yaitu mesin Computer Intergrated Manufacturing
8.	Simulasi ASRS	Pengguna dapat melihat simulasi objek ASRS untuk pemindahan tempat dari rak ASRS ke Conveyor
9.	Simulasi Conveyor	Pengguna dapat melihat simulasi objek Conveyor sesuai dengan jalur lintasannya

No	Interaksi	Deskripsi
10.	Simulasi Mirac PC	Pengguna dapat melihat simulasi objek Triac PC yaitu merubah menjadi produk cylinder menjadi kerucut
11.	Simulasi Arm Robot	Pengguna dapat melihat simulasi objek Arm Robot
12.	Simulasi Triac PC	Pengguna dapat melihat simulasi objek Triac PC yaitu merubah menjadi produk kerucut menjadi kerucut berwarna biru yang dimana itu produk jadi
13.	Simulasi Ergocycle	Pengguna dapat melihat simulasi yaitu alat ergocycle
14.	Simulasi Auditorium Teknik Industri	Pengguna dapat melihat video benda apa saja yang berada di dalam auditorium Teknik Industri

4.4 Domain Model

Domain model merupukan pengidentifikasian yang digunakan untuk menentukan objek – objek dari domain permasalahan. Domain model juga bisa berubah jika ada perkembangan dari desain sistem. Model awal pengerjaan tugas akhir ini dapat dilihat pada gambar A.1 pada di bagian lampiran A.

4.5 Use Case Diagram

Use case yang dibuat seharusnya berperan untuk memenuhi fungsi aplikasi terutama untuk kebutuhan fungsional. *Use case*

berfungsi juga untuk menjelaskan interaksi yang terjadi antara aktor dengan sistem yang ada. Untuk *use case diagram* dapat dilihat pada gambar B.1 dan untuk deskripsi *use case* dapat dilihat pada tabel B.2 pada di bagian lampiran B.

4.6 Robustness Analysis

Robustness Analysis merupakan tahap selanjutnya dari use case diagram. Robustness analysis digunakan untuk menganalisa tahap – tahap dari use case.

4.7 Sequence Diagram

Sequence diagram terdapat alur usecase dengan penjelasan yang mengarh pada pemogr aplikasi. Sequence diagram ini dilakukan penghubungan antara domain model yang berisi dari objek – objek namun masih belum ada penjelasan bagaimana objek yang ada dapat saling bertukar data sesuai dengan scenario pada sebuah use case. Sequen diagram untuk masingmasing use case dapat dilihat pada lampiran C.

4.8 Test Case

Setelah didapatkan semua data yang dibutuhkan, maka akan dibuatkan beberapa scenario *test case* kebutuhan fungsional dan juga non-fungsional. *Test case* diperlukan untuk menguji aplikasi apakah telah sesuai dengan desain yang telah dirancang. Tujuan dari perancangan *test case* adalah untuk menjaga sistem supaya teap sesuai dengan desain yang telah dirancang. Untuk daftar dari *test case* dapat dilihat pada lampiran D.

4.9 Pemilihan Tombol Navigasi dan Kontrol Peta 3D

Dalam pemilihan dan penentuan tombol apa saja untuk pembuatan aplikasi ini sangatlah penting dan memudahkan pengguna saat bernavigasi dalam peta tiga dimensi, sehingga diperlukan pemilihan tombol yang dihafal oleh pengguna di dalam dunia game. Penggunaan tombol navigasi dan kontrol pada aplikasi hanya dapat digunakan dengan *keyboard* dan

mouse. Penggunaan tombol dan kontrol navigasi dapatdilihat di tabell 4.4 yang terbagi menjadi dua bagian yaitu untuk untuk mengontrol karakter dan cara kerja aplikasi.

Tabel 4.4. Tabel Navigasi pada Aplikasi Peta Tiga Dimensi

No	Perintah	Tombol	Hasil
A	Navigasi		
1.	Bergerak ke kiri	A atau panah kiri	Karakter berjalan ke arah kiri
2.	Bergerak ke kanan	D atau panah kanan	Karakter berjalan ke kanan
3.	Bergerak maju	W atau panah atas	Karakter berjalan ke depan
4.	Bergerak mundur	S atau panah Bawah	Karakter berjalan ke belakang
5.	Arah pandangan	Mengger akkan mouse	Mengubah pandangan karater sesuai dengan arahan gerak karakter
6.	Berlari	Left Shift + W	Menggerakkan karater untuk berlari
7.	Berinteraksi untuk membuka atau menutup pintu	Е	Memicu interaksi dengan objek pintu

8.	Berinteraksi dengan objek ASRS	V	Memicu interaksi dengan objek ASRS
9.	Berinteraksi dengan objek Conveyor	С	Memicu interaksi dengan simulasi conveyor
10.	Berinteraksi dengan objek Mirac PC	X	Memicu interaksi dengan simulasi Mirac PC
11.	Berinteraksi dengan objek Triac PC	Z	Memicu interaksi dengan simulasi Triac PC
12.	Berinteraksi dengan objek Ergocycle	В	Memicu interaksi dengan simulasi Ergocycle
13.	Berinteraksi dengan video laboraturium dan auditorium	F	Memicu interaksi dengan menampilkan video lab

No	Perintah	Tombol	Hasil
В	Kontrol Tingkat Peta		
1.	Menu Pause	Esc	Menampilkan menu pause Game. Dan terdapat pilihan untuk melakukuan resume, incracase dan decrase graphics
2.	Informasi FPS	-	Menampilkan informasi FPS saat menjalankan aplikasi.
3.	Infornasi Mini Map	-	Menampilkan informasi denah dari gedung saat menjalankan aplikasi

BAB V

IMPLEMENTASI DAN UJI COBA

Pada bab implementasi dan uji coba aplikasi ini dijelaskan hasil dari aplikasi yang bedasarkan desain yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Penjelasan pada bab ini meliputi lingkup implementasi, implementasi fungsi dan uji coba aplikasi.

5.1 Lingkungan Implementasi

Aplikasi ini dikembangakan dengan menggunakan perangkat keras Laptop yang memiliki spesifikasi yang tedapat pada tabel 5.1. dan untuk perangkat lunak yang digunakan dalam membangun aplikasi tiga dimensi ini yang dapat dilihat pada tabel 5.2. perangkat lunak yang digunakan terbagi menjadi tiga jenis bedasrkan penggunaannya yaitu untuk melakukan *modelling* objek, pembuatan aplikasi peta tiga dimensi dan pembuatan tekstur untuk objek yang telah dibuat.

Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras dan Sistem Operasi yang Digunakan untuk Membuat Aplikasi Peta Tiga Dimensi

Speksifikasi		
Processor	Intel i7-6700HQ CPU @	
	2.60Hz (8 CPUs)	
Memory	4x2 GB DDR4	
VGA	NVDIA GeForce GTX 950M	
	~ 6GB	
Operation System	Windows 8.1 Pro 64-bit	

Software	Versi
Game Engine	Unity 5.6.2f1
3D Editor	Blender 2.78
	Sketchup 2017

5.2 Pembuatan Peta Dua Dimensi

Sebelum memulai untuk membangun peta 3 dimensi, penulis terlebih dahulu dilakukan pembuatan peta 2 dimensi bedasrkan denah gedung untuk menentukan ukuran dasar bangunan yakni seperti tebal dinding, letak dari pintu, jendela, tangga, dan jumlah lantai yang dimiliki gedung Departemen Teknik Industri ITS. Dalam pembuatan desain peta 2 dimensi harus tepat ukurunnya agar model bangunan 3D yang dihasilkan memiliki ukuran dan bentuk sesuai dengan ukurunya nyatanya dari gedung tersebut.

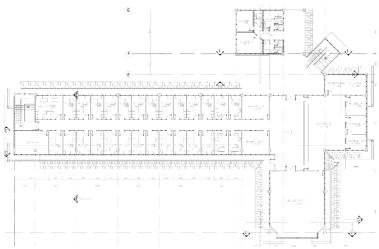
Bangunan gedung Departemen Teknik Industri terbagi menjadi 2 bagian yaitu wilayah Gedung *Common Support* terdiri dari 2 lantai yang digunakan untuk kelas, ruang dosen, tata usaha, ruang himpunan mahasiswa TI. Dan Wilayah Gedung *Laboratorium* terdiri dari 6 lantai yang digunakan untuk praktikum, ruang rapat, Ruang Baca Teknik Industri, dan *Laboratorium* untuk pengerjaan Tugas Akhir. Dalam kondisi nyata ini wilayah gedung *Laboratorium* Teknik Industri ini hanya beroperasi 3 lantai saja yaitu lantai 1 sampai 3, sementara lantai 4 sampai 6 masi dalam proses pembangunan.

5.2.1 Denah Wilayah Gedung Common Support

Berikut ini merupakan denah wilayah gedung Common Support yang dapat dilihat pada gambar 5.1 untuk lantai 1 dan 5.2 untuk lantai 2.



Gambar 5.1 Denah Common Support lantai 1



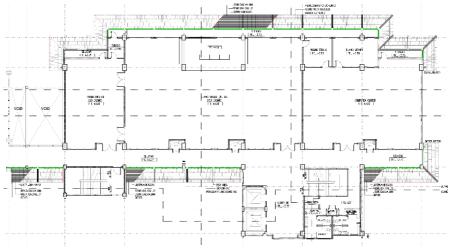
Gambar 5.2 Denah Common Support lantai 2

5.2.2 Denah Wilayah Gedung Laboratorium Teknik Industri

Berikut ini merupakan denah wilayah gedung Laboratorium Teknik Industri yang dapat dilihat pada gambar 5.3 untuk lantai 1 hingga gambar 5.8 untuk lantai 8.



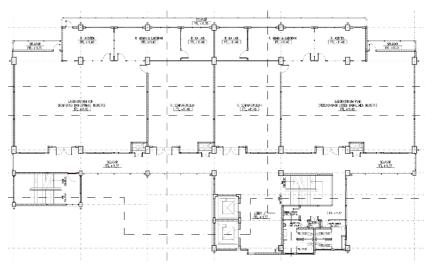
Gambar 5.3 Denah wilayah Gedung Laboratorium lantai 1



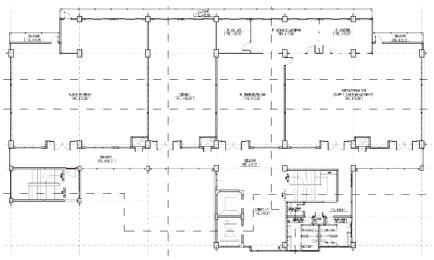
Gambar 5.4 Denah wilayah Gedung Laboratorium lantai 2



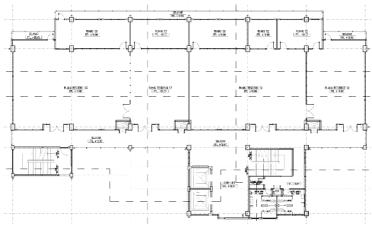
Gambar 5.5 Denah wilayah Gedung Laboratorium lantai 3



Gambar 5.6 Denah wilayah Gedung Laboratorium lantai 4



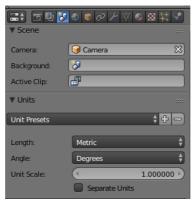
Gambar 5.7 Denah wilayah Gedung Laboratorium lantai 5



Gambar 5.8 Denah wilayah Gedung Laboratorium lantai 6

5.3 Pembuatan Model 3D Gedung Teknik Industri

Proses pembuatan model 3D gedung ini menggunakan aplikasi Blender. Untuk pembuatan ukuran desaingedung menggunakan denah peta 2D yang sebelumnya telah dibuat. Sedangkan untuk luasa bangunan bedasarkan data survey lokasi. Lalu menentukan skala ukuran pada blender menjadi *centimeter* (CM) sesuai dengan ukuran data survey. Pada gambar 5.9 merupakan *Setting* ukuran



Gambar 5.9 Set ukuran blender

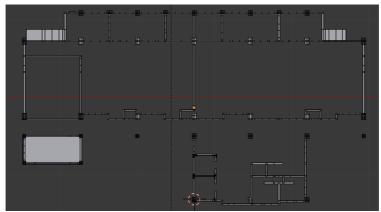
Dalam Blender, untuk penentuan posisi obyek atau *mesh* gedung menggunakan koordinat X, Y, Z yang mewakili arah horizontal, diagonal dan vertical. Penggunaan jenis *camera* perpektif dapat memilhat posisi objek dari bagian atas, bawah dan samping. Sehingga dapat memudahakan untuk memindahkan objek dengan sesuai kebutuhan penulis.

Pertama-tama penulis membuat gedung Laboratorium Teknik Industri, yang awalnya akan dibuat denahnya untuk contoh dapat dilihat pada gambar 5.10. untuk pertama-tama pembuatan denah, penulis terlebih dahulu menggunakan objek dari *Blender* yaitu *Plane*.

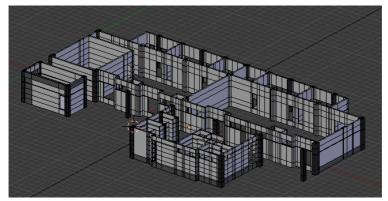


Gambar 5.10.Contoh Peta pada Denah Wilayah Gedung Laboratorium lantai 1

Setelah denah yang terbuat dari *plane* sudah jadi, dapat dilihat pada gambar 5.11. denah tersebut dapat ditarik kearah atas untuk membuat dinding pada sebuah bangunan yang akan dibuat dengan cara yaitu menggunakan fitur *extrude* yang dapat dilihat pada gambar 5.12. Untuk pengerjaan model gedung dalam penelitian ini, *extrude* dilakuakan sekian kali, menyesuaikan denah ukuran dan lokasi dari pintu dan jendela.

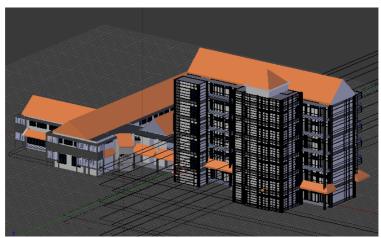


Gambar 5.11.Pembuatan Dasar Gedung Menggunakan Aplikasi Blender



Gambar 5.12. Meninggkan Bagunan dengan Menggunakan Fitur Extrude

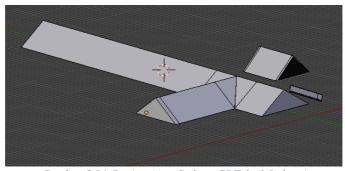
dikarena lantai 2 hingga lantai 6 memiliki ukuran dan bentuk yang sama sehingga hanya menduplikat bentuk bangunan lantai 1 serta menyesuaikan bentuk ruangnya sesuai denah gedung Teknik Industri. dan Hasil dari pembuatan denah hingga menjadi gedung Departemen Teknik Industri ITS dapat dilihat pada gambar 5.13.



Gambar 5.13. Bentuk Bangunan Teknik Industri

5.3.1 Pemberian dan Pengaturan untuk Material dan Tekstur

Pemberian dan pengaturan untuk material dan tekstur awalnya dilakukan pada aplikasi *Blender* terlebih dahulu agar lebih mudah untuk memindahkan kedalam aplikasi *Unity*. Untuk pertama-tama perlu dicari terlebih dahulu tekstur dengan ukuran yang tidak terlalu besar dikarenakan ukuran texture dapat mempengaruhi performa dari aplikasi. Sebagai contoh penulis akan mengambil bagaian dari atap gedung *Common Support* Teknik Industri yang dapat dilihat pada gambar 5.14 untuk memberikan warna dan tekstur agar menyerupai seperti aslinya.

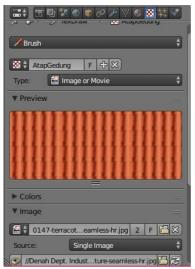


Gambar 5.14. Bagian Atap Gedung CS Teknik Industri



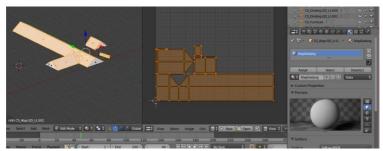
Gambar 5.15 Pembuatan Material pada Atap Gedung

Untuk membuat tekstur pada objek hal pertama dilakukan yaitu memberikan material agar tekstur dapat menempel pada permukaan objek yang diinginkan seprti pada gambar 5.15. setalah itu pada gambar 5.16 penulis menginginkan tekstur atap untuk bangunan Departemen Teknik Industri ITS



Gambar 5.16. Pemberian Tekstur Atap untuk Bangunan

Setelah pemberian tekstur pada bagaian material lalu pilih bagian objek yang perlu untuk ditempelkan tekstur. Pada gambar 5.17 dibawah ini merupakan contoh pemberian tekstur pada bagian objek atap bangunan. Lalu lakukan *unwarp* pada bagian objek setelah itu milih foto tekstur atap. Lalu gunakan *uv imager* yang perguna untuk melakukan *scaling* maupun *rotation* untuk mendapatkan detail yang lebih baik.

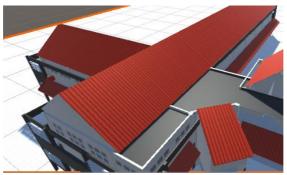


Gambar 5.17. Proses Unwarping pada UV Imager

Setelah memberi tekstur atap diaplikasi *blender*. Selanjutnya objek tersebut dimasukkan ke dalam *Asset* milik *Unity*, tekstur yang digunakan dalam *Blender* perlu juga dimasukkan ke dalam *asset Unity*. Berikut ini langkah-langkahnya untuk memasukkan *asset* kedalam *Unity*. Untuk pertma pilih objek yang memiliki material tersebut, lalu lakukan *drag and drop* gambar yang bertekstur yang dipakai ke bagian '*Albedo*' dan pengaturan tekstur dapat dilihat pada gambar 5.18. Untuk selanjutnya besar kecilnya *Metallic* dan *Smoothness* yang digunakan untuk mengatur untuk memantulkan cahaya sehingga hasilnya dapat dilihat pada gambar 5.19.



Gambar 5.18. Pengaturan material dan tekstur pada Unity



Gambar 5.19. Atap bangunan yang sudah diberi pengaturan material dan tekstur

5.4 Pembutan Scene

Scene pada aplikasi *Unity* merupakan save file yang berfungsi untuk menyimpan posisi objek apa saja yang telah ditaruh di dalam *editor*. Dapat dilihat pada gambar 5.20 penulis menaruh objek alat praktikum *Computer Integrated Manufactur* pada laboratorium Ergonomi.



Gambar 5.20. Posisi Objek Alat Praktikum CIM

Jika ingin membuat tempat yang berbeda dengan posisi objekobjek yang berbeda makan dapat membuat *scene* baru sehingga posisi objek-objek pada bagian sebelumnya masih bisa disimpan untuk dipanggil lagi saat membutuhkannya. Untuk pembuatan *scene*, pada *Unity* pengguna bisa membuat dengan menggunakan *Unity Editor*. Jika objek-objeknya sudah diekspor dengan menggunakan *Blender* dan dimasukkan ke dalam folder *Asset* dalam *Unity*, Maka *file* dengan *format .blend*

5.4.1 Pembuatan Objek Pelengkap Gedung Teknik Industri

Pembuatan objek 3D yang diantaranya jendela, pintu, kursi, meja, lemari dan objek yang umum lainnya. Penulis mengunduh melalui 3dwarehouse.com dengan format .dae lalu menggunakan tool *scale* dan *move* untuk melakukan mengecilkan maupun membersar dan memindahakan objek tersebut sehingga berada di posisi yang sama dengan kondisi nyata. Untuk contoh objek 3D pada ruangan kelas Teknik Industri dapat dilihat pada gambar 5.21.



Gambar 5.21. Objek pelengkap pada ruangan kelas

5.4.2 Peletakkan Tanda Informasi Interaksi

Untuk interaksi di dalam simulasi ini akan diberikan tanda bagian mana saja dapat dilakukan interaksi, tanda interaksi ini perlu karena tidak semua objek memiliki interaksi masingmasing terutama alat praktikum yang ada di laboratorium Teknik industri. Salah satu tanda yang bisa diberikan kepada objek adalah dengan memberikan tanda petunjuk seperti balok yang dan akan mucul gambar tentang mengenai Informasi dari Obyek laboratorium seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.22.



Gambar 5.22. Contoh Tanda Interaksi pada Lab Sistem Manufaktur

5.5 Pembuatan Database

Dalam pengerjaan pengembangan peta interaktif 3D ini akan dibutuhkan fitur database yang berguna untuk menampung data-data seperti teks, gambar maupun video yang dimana data tersebut perlu disiapkan untuk dapat diambil melalui *Unity*. Database yang digunakan penulis adalah MySQL yang ada pada XAMPP, contoh *database* ditunjukkan pada gambar 5.23. Ada beberapa database yang diperlukan adalah untuk Laboratorium Teknik Industri dan Video Laboratorium. selanjutnya akan dibuatkan view untuk menampilkan video dengan cara menggabungkan kedua tabel database tersebut sehingga lebih muda dibaca dan memudahkan untuk memasukkan sql query dalam script PHP. Untuk database laboratorium Teknik Industri hanva memerlukan sederhanya seperti id lab merupakan primary key, nama lab merupakan dan keterangan lab.



Gambar 5.23 Contoh Database pada Tabel Lab_Industri

Setelah didapatkan tabel laboratorium Teknik Industri beserta isi-isinya, selanjutnya akan dibuatkan tabel *database* yang bernama video_lab. dan isi dari tabel video_lab ini adalah id_video merupakan *primary key* untuk menandakan video yang berbeda. Judul_video yang merupakan judul dari video tersebut, lalu id_lab yang merupakan *foreign key* yang berhubungan dengan video tersebut, vid_64 tipe dari video yang disimpan, dan video tersebut dalam bentuk enkripsi *btye64*. Berikut gambar 5.24 untuk membantu visualisasi antara hubungan tabel kedua tabel tersebut serta struktur dari masing-masing tabel.



Gambar 5.24 Visualisasi Relation dari Tabel lab_industri dengan video_lab

Setelah didapatkan kedua tebel tersebut, maka perlu dibuatkan tabel *view* di dalam *database* mengenai gabungan dari kedua tabel tersebut, yang akan digunakan ketika dalam pembuatan halaman PHP nanti dan membutuhkan data dari kedua tabel tersebut dan sehingga tidak perlu memasukkan *sql query* yang panjang, Untuk menggabungkannya dibutuhkan *sql query* untuk dapat menjalankannya berikut potongan *sql query* pada gambar 5.25.

```
CREATE VIEW fullview_video_lab AS

2 SELECT video_lab.id_video, video_lab.judul_video, lab_industri.id_lab,
    lab_industri.nama_lab, video_lab.Vid_Type, video_lab.Vid_64

5 FROM lab_industri
4 INNER JOIN video_lab
5 on lab_industri.id_lab = video_lab.id_lab;
```

Gambar 5.25. Query Membuat 'fullview_video_lab'

Lalu perlu membuat tabel *view* satu lagi sama seperti tabel 'fullview_video_lab', hanya saja tanpa mengambil tipe video ataupun video dalam bentuk byte64. Hal ini ditujukan untuk mempercepat pengambilan daftar video dalam aplikasi Unity, karena tipe video dan video dalam bentuk byte64 tidak dibutuhkan ketika hanya mengambil daftar nama video. Berikut ini query pembuatan tabel view no64_videolab yang maksud dapat dilihat pada gambar 5.26.

```
CREATE VIEW no64_viewvideolab AS SELECT video_lab.id_video, video_lab.judul_video, lab_industri.id_lab FROM lab_industri INNER JOIN video_lab on lab_industri.id_lab = video_lab.id_lab
```

Gambar 5.26. Syntax untuk membuat tabel 'no64_viewvideolab'

5.5.1 Pembuatan Halaman PHP

Halaman PHP dalam penelitian pengambangan aplikasi peta tiga ini akan berperan untuk mengunggah data dan sebagai penghubng antara aplikasi *Unity* dengan *database* yang telah dibuat sebelumnya.

5.5.1.1 Pembuatan Halaman Pengunggah

Untuk dapat melakukan menyimpan video atau gambar di dalam *database*, maka data tersebut perlu dilakukan enkripsi terlebih dahulu kedalam *byte64*, sehingga mendapat bentuk teks yang berupa enkripsi dan dapat disimpan di dalam *database*. *Source code* yang penulis namakan "UnggahVideoLab.php". pada baris awal akan diperlukan kode yang menyambungkan ke dalam *database* seperti potongan kode pada gambar 5.27.

Gambar 5.27. Potongan Kode UploadVideoLab.php untuk melakukan koneksi ke database

sebelum itu penulis melakaukan konfigurasi pada *Xampp* agar dapat menyimpan video yang besarnya lebih dari 100 MB. Berikut ini cara melakukan konfigurasi pada *Xampp Control Panel* yang ditunjukkan pada gambar 5.28.



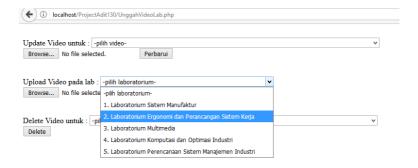
Gambar 5.28. Xampp Control Untuk Menajalankan Database

Setelah itu pada Module MySQL klik *Config* lalu pilih "*my.ini*". lalu akan muncul sebuah teks. Lalu cari tulisan innodb_log_file_size, lalu ganti nilainya menjadi 2000M seperti pada gambar 5.29.

```
# Comment the following if you are using InnoDB tables
#skip-innodb
innodb_data_home_dir = "C:/xampp/mysql/data"
innodb_data_file_path = ibdata1:10M:autoextend
innodb_log_group_home_dir = "C:/xampp/mysql/data"
#innodb_log_arch_dir = "C:/xampp/mysql/data"
## You can set .._buffer_pool_size up to 50 - 80 %
## of RAM but beware of setting memory usage too high
innodb_buffer_pool_size = 16M
innodb_additional_mem_pool_size = 2M
## Set .._log_file_size to 25 % of buffer pool size
innodb_log_file_size = 2000M
innodb_log_buffer_size = 8M
innodb_log_buffer_size = 8M
innodb_lock_wait_timeout = 50
```

Gambar 5.29. Melalukan Konfigurasi Pada my.ini

Setelah koneksi telah berhasi, maka akan dilanjutkan untuk melanjutkan dua *sql query*, *query* yang pertama digunakan untuk mengambil data laboratorium yang ada dan yang kedua untuk mengambil data video yang sudah diunggah di dalam *database* yang sudah dibuat. Daftar tersebut akan dimasukkan pada fungsi *dropdown*, dimana untuk daftar laboratorium akan diunggah ke laboratorium yang telah dipilih dan daftar video akan digunakan dalam *dropdown* untuk memilih video manakah yang akan diperbarui seperti ditunjukkan pada gambar 5.30.



Gambar 5.30. Fungsi Dropdown Untuk Menggungah Video ke Dalam Lab Yang Diinginkan

Query yang digunakan, dijalankan dan diambil array dari data tersebut, untuk potongan kode dapat dilihat pada gambar 5.31

```
//List Laboratorium //
$sq12 = "SELECT id lab, nama lab FROM lab industri ORDER BY id lab";
$result2 = $conn->query($sq12);
if($result2->num rows > 0)
$listLab = array();
while ($row = $result2->fetch assoc())
        //echo $row["id lab"] ." " . $row["nama lab"]."<br>";
        $listLab[] = $row;
8 }
else
    echo "<br/>br>"."tidak ada daftar laboratorium pada database"."<br/>br>";
// list id dan judul untuk video
$sql3 = "SELECT id video, judul video FROM video lab ORDER BY id video";
$result3 = $conn->query($sq13);
if($result3->num rows > 0)
1{
    $listVid = array();
    while($row = $result3->fetch assoc())
        $listVid[] = $row;
```

Gambar 5.31. Potongan code UnggahVideoLab.php untuk mengambil daftar lab dan daftar video

Setelah daftar dari laboratorium dan video sudah didapatkan, selanjutnya akan dibuatkan fungsi *dropdown* dengan menggabungkan *source code* tersebut diselipkan dengan HTML. Berikut ini potongan kode dari HTML yang dapat dilihat pada gambar 5.32 dan untuk tampilan halaman PHP UnggahVideoLab.php dapat dilihat pada gambar 5.33.

Gambar 5.32. Potongan Kode Untuk Meletakkan Daftar Laboratorium dan Video Pada Fungsi Dropdown

Setelah tampilan sudah didapatkan dan halaman PHP sudah dapat melakukan penggungahan data dan memberikan *value*. Dan berikut ini contoh untuk melakukan peunggahan video terhadap lab yang diinginkan. Untuk pertama-tama pastikan Xammp modul Apache dan MySQL sudah berjalan. Lalu buka UnggahVideoLab.php dengan menggunakan browser.

() localhost/ProjectAdit130/UnggahVideoLab.php	
Update Video untuk : -pilih video-	~
Browse No file selected. Perbarui	
Upload Video pada lab : -pilih laboratorium-	
Browse No file selected. Unggah	
Delete Video untuk : -pilih video-	~
Delete	

Gambar 5.33. Halaman UnggahVideoLab.php Untuk Mengunggah Video

Selanjutnya pilih laboratorium pada upload video pada laboratorium seperti pada gambar 5.34. Untuk saat ini penulis mencoba milih laboratorium nomor satu yaitu laboratorium sistem manufaktur.



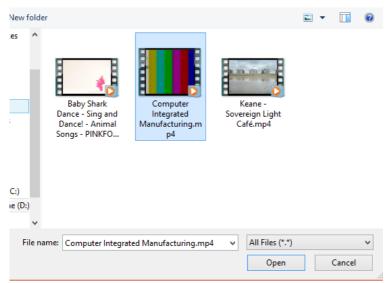
Gambar 5.34. Memilih laboratorium yang dibutuhkan untuk dimasukkan video

Sebelum diunggah, dapat dilihat di *database* pada tabel video_lab untuk memastikan apakah ada perubahan *value* pada tabel video_lab. Pada gambar 5.35 ini menunjukkan belum ada *value* karena belum ada video apapun.di dalam *database*.



Gambar 5.35. Tabel video_lab yang belum ada data video

Setelah itu klik *Browse* untuk memilih video yang ingin diunggah ke dalam *database*. Setelah akan muncul *form upload* seperti pada gambar 5.36 lalu memilih video lanjut untuk klik unggah untuk dimasukkan ke dalam *database*.



Gambar 5.36. Memasukkan Video Computer Integrated Manufacturing ke database

Jika sudah, akan muncul *dialog* video berhasil diunggah. Lalu cek lagi kedalam *database* seperti pada gambar 5.37 yang menunjukkan untuk memastikan pada tabel video_lab apakah video yang terunggah itu sudah masuk atau belum.



Gambar 5.37. Video Berhasil Terunggah

Di dalam UnggahVideoLab.php ini juga tersedia fitur *Update* video yang dimana video yang lama dapat digantikan video baru ataukah menggantikan video yang sudah terunggah sebelumnya ke dalam *database*. Untuk mulanya akan dicek dahulu apakah ada *file* yang terunggah dengan mengetes apakah

"if(count(\$_FILES) > 0)" untuk menghitung berapa jumlah vang terunggah kedalam PHP, dan lalu mengetes apakah file yang diunggah untuk memperbarui video yang sudah ada. Dapat dilihat pada gambar 5.38 yang merupakan potongan kode untuk mengambil kontek dari file tersebut dengan menggunakan fungsi file get contents() pada PHP dan setelah dikonversikan sebagai enkripsi vaitu byte64 menggunakan fungsi base64_encode(), lalu dimasukkan ke judul video, tipe video, dan byte64 dari video tersebut ke dalam database. Ketika melalukan fitur update, pada bagian WHERE secara lansung akan mengikuti id laboratorium yang terpilih bedasarkan dropdown dan untuk melakukan unggah video baru, pada bagian Insert INTO tidak dibutuhkan id_video karena sudah merupakan auto-increment.

```
// Update Video//
if(isset($ FILES['updateVideo']['tmp name']))
    $namaVideo = $ FILES['updateVideo']['name'];
    $tipeVideo = $ FILES['updateVideo']['type'];
    $tmp name = $ FILES['updateVideo']['tmp name'];
    $idVid = $ POST["updateVideoLab"];
    if(is uploaded file($tmp name))
        $isi file = file get contents($tmp name);
        $vid64 = base64 encode($isi file);
       $tableName = "video lab";
       $sqlUpdate =
        "UPDATE
        $tableName
        SET Vid Type='$tipeVideo'
        ,Vid 64='$vid64', judul video = '$namaVideo'
        WHERE id Video=".$ POST["updateVideoLab"];
        // jalankan query //
        if($conn->query($sqlUpdate) === TRUE)
            echo "Video berhasil diperbarui";
        else
            echo "Video gagal diperbarui : " . $conn->error;
```

Gambar 5.38. Potongan kode UnggahVideoLab.php untuk memeriksa file unggahan dan kode memperbarui video

5.5.1.2 Pembuatan Halaman Pengambil Daftar Video

Dalam pengembangan aplikasi ini, daftar video akan ditunjukkan dalam sebuah antarmuka dengan menggunakan unity. Tetapi unity tidak mampu untuk mengambil array secara langsung dari database. Untuk itu dibutuhkan halaman web yang digunakan sebagai perantara untuk mengembalikan data array tersebut dan diambilkan dalam bentuk JSON string. Dengan cara seperti ini akan database akan lebih mudah untuk diambil dan dibaca oleh Unity. Halaman PHP yang akan dibuat dalam tahap ini diberi nama 'json_videolab.php'. Berikut ini

pada gambar 5.39 di bawah ini merupakan potongan kode dari 'json videolab.php'.

```
-
 // json videoList.php untuk lab//
 $servername = "localhost";
 $username = "root";
 $password = "";
 $dbname = "db unity";
 $tableName = "video lab"; // ini view
 $sql = "SELECT id video, judul video, id lab FROM $tableName";
 $conn = mysqli connect($servername, $username, $password, $dbname);
 if($conn->connect error)
     die("Connection Failed : " . $conn->connect error);
 // Fetch Table //
 if(isset($ GET['idLab']))
- {
     $idLab = $ GET['idLab'];
     //$sql = "SELECT * FROM $tableName WHERE id lab = $idLab";
     $sql = $sql." WHERE id lab = $idLab ORDER BY id video";
     $result = $conn->query($sql);
     $emparray = array();
     while($row = $result->fetch_assoc())
         $emparray[] = $row;
     echo json encode ($emparray);
 - }
     echo "Anda belum memasukkan id lab";
 //$sql = $sql." ORDER BY id_lab";
L2>
```

Gambar 5.39. Potongan Kode Untuk json_videolab.php

Pada awal pembuatan kode json_videolab.php ini diawali dengan melakukan koneksi ke *database* dan dilakukan pengambilan data, data yang terambil akan ditaruh di dalam sebuah *array* lalu cukup panggil dan lakukan *encoding* pada *array* tersebut dengan *json_encode()* untuk mendapatkakn data *array* dalam bentuk JSON. Sebelum melakukan pengambilan data, akan dilakukan cek terlebih dahulu apakah ada nilai untuk

\$_GET, karena salah satu fokus tujuan dari halaman PHP ini adalah untuk juga dapat mengambil daftar video bedasarkan ID dari laboratorium tertentu.

5.5.1.3 Pembuatan Halaman Untuk Memutar Video

Video yang telah diunggah kedalam *database* tetap akan perlu dipanggil atau diambil. Di dalam *Unity* hanya dapat mengambil video dengan menggunakan fitur WWW yaitu menggunakan sebuah *url*. Apabila konten halaman yang diambil itu adalah sebuah video, maka perlu dibuatkan halaman PHP yang digunakan untuk menampilkan sebuah video dari *database* yang diawali dengan *header()* dan *Content-Type* bertipe video untuk potongan kode dapat dilihat pada gambar 5.40.

```
}
// Displaying Video Stuff //
$file = 'temporaryVideos/videoLab'.$_GET['idVid'].".".$ekstensi[1];
file_put_contents($file, $v64);
if(file_exists($file))
{
    header('Content-Type:'.$tipeVid);
    readfile($file);
}
```

Gambar 5.40. Potongan Kode Untuk Memutar Video

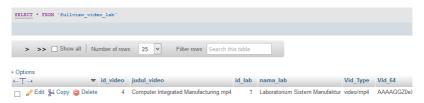
Apabila video terputar hanya menggunakan *video player* dengan menggunakan Bahasa *HTML*, maka *unity* tidak mengambilnya dan itu artinya video tidak bisa terputar. Pada bagian pemutar video ini penulis namakan 'jalankanvideo.php' potongan kode dapat dilihat pada gambar 5.41. Dalam pengerjaannya, pertama-tama perlu diperiksi dahulu apakah ada nilai untuk ID video dalam \$_GET, karena halaman ditunjukkan untuk mengambil hanya satu video. Lalu selanjutnya sama dengan halaman-halaman PHP sebelumnya, yakni dilakukan koneksi ke dalam *database* dan diberikan *query* untuk data yang akan diambil. Pada saat pengambilan data berlangsung, akan dilakukan diambil tipe video dan langsung dilakukan *decoding* digunakan untuk video yang masih dalam bentuk *byte64* saat pengambilan data secara berlangsung. Dalam pengambilan data

tidak dibutuhkan *array* untuk menyimpan data-data video yang diambil, karena data video yang diambil pastinya satu baris. Setelah data video tersebut sudah didapatkan, selanjutnya adalah untuk menampilkannya video tersebut.

```
H<?php
// Display video lab //
      if(isset($_GET['idVid']))
           $servername ="localhost";
           $username = "root";
          $password = "";
           $dbname = "db_unity";
// Create Connection //
           $conn = new mysqli($servername, $username, $password, $dbname);
// Check Connection //
           if($conn->connect_error)
                 die("Connection failed : " .$conn->connect error);
 16
          $tableName = "video_lab";
$sql = "SELECT Vid_Type, Vid_64 FROM $tableName WHERE id_video = " . $_GET['idVid'];
$result = $conn->query($sql);
 18
          // Ambil Data //
if($result->num rows > 0)
 24
                while($row = $result->fetch assoc())
 25
                     $tipeVid = $row['Vid_Type'];
$ekstensi = explode("/", $tipeVid);
 26
                     $v64 = base64 decode($row['Vid_64']);
 30
         }
// Displaying Video Stuff //
Sfile = 'temporaryVideos/videoLab'.$_GET['idVid'].".".$ekstensi[1];
           file put contents($file, $v64);
          if(file_exists($file))
 34
 35
                header('Content-Type:'.$tipeVid);
 36
                readfile($file);
 38
 39 -}
40 else
41 ⊟{
42
43
44 -}
           echo "tidak ada id video";
```

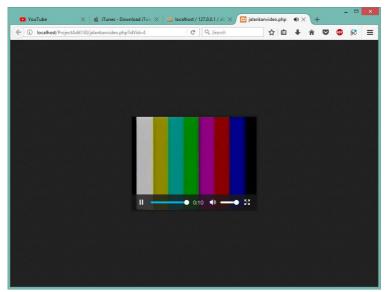
Gambar 5.41. Potongan kode jalankanvideo.php

Berikut di bawah ini cara menampilkan video yang sudah terunggah ke dalam *database* lalu diputar dengan menjadikan sebuah *link URL* dalam video yang terkait. Untuk pertama-tama cek ke dalam *database* video apa yang akan diputar. Penulis menyimpan di *database* 'db_unity' dan nama tabel khusus views 'no64_viewvideolab'.



Gambar 5.42. Database Pada Tabel no64_viewvideolab

Setelah itu masukkan url kedalam *browser*. Berikut ini nama url 'http://localhost/ProjectAdit130/jalankanvideo.php?idVid=4' Yang dimana dijalankan dengan menggunakan local host pada yang tersimapan pada ProjectAdit130 dengan file php yang bernama 'jalankanvideo.php' dan idVid=4 itu untuk memanggil data kedalam *database* untuk memutar video. Angka 4 itu merupakan nomor urut video yang ada di dalam *database*. Dan lalu akan muncul sebuah video yang tampil pada *web browser* dan akan muncuk seperti pada gambar 5.43.



Gambar 5.43. Tayangan Web Browser Untuk Memutar Video yang Berada Dalam Database.

5.6 Interaksi

Untuk penambahan interaksi pada aplikasi peta menggunakan *scripting* dengan Bahasa pemograman C#. Script yang digunakan akan diletkkan pada *game object* dalam *scene*. Interaksi yang terdapat dalam peta 3D akan dibuat semirip mungkin dan dapat memudahkan pengguna untuk mengetahui aktifitas yang terjadi dalam aplikasi peta 3D.

5.6.1 Pembuatan Animasi Mesin

Dalam penelitian ini akan terdapat beberapa simulasi dari mesin-mesin yang terdapat di dalam laboratorium Departemen Teknik Industri ITS. Pada pembuatan animasi mesin penulis menggunakan aplikasi *Blender*. Untuk pertama-tama penulis membuat objeknya terlebih dahulu dan objek itu tidak perlu detail tetapi bentuk objek tersebut dapat mewakili dengan objek yang nyata. Setelah objek selesai dibuat, maka untuk membuat animasinya dari tampilan *default view blender* dan masuk ke dalam *layout animation* seperti pada gambar 5.44.



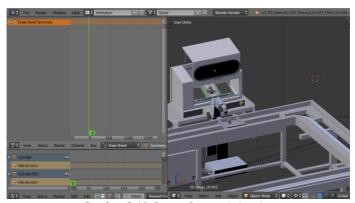
Gambar 5.44. Layout Animation pada Blender

Untuk contoh, penulis akan membuat animasi dari salah satu objek laboratorium Sistem Manufaktur yaitu mesin *Mirac* beserta *Arm Robot*. Yang dapat dilihat pada gambar 5.45.



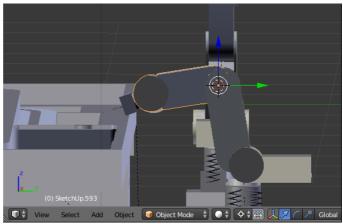
Gambar 5.45. Mesin ASRS

Selanjutnya ganti *Screen layout* menjadi *Animation*, ini digunakan untuk membuat animasi objek pada blender. *Screen layout* dapat dilihat pada gambar 5.46.



Gambar 5.46. Screen Layout Animation

Selanjutnya penulis akan membuat animasi *arm robot*, untuk pertama-tama penulis akan menggerakan bagian dari *arm robot* yang sudutnya 90° menjadi 180°. Dapat dilihat pada gambar 5.47.



Gambar 5.47. Bagian Arm Robot dengan Sudut 900

Setelah memilih bagian arm robot yang ingin diberikan animasi. Lalu masukkan sebuah nilai *FPS* yang berguna untuk menjalankan sebuah animasi. Jika nilai FPS kecil maka animasi akan berjalan dengan cepat dan terlihat patah-patah saat berjalan sedangkan jika nilai *FPS* itu besar maka animasi akan berjakan dengan lambat tetapi saat animasi itu dijalankan akan terlihat mulus. Untuk itu penulis menggunakan nilai *FPS* 36 yang itu cukup untuk menjankan sebuah animasi mesin. Untuk itu dapat dilihat pada gambar 5.48.



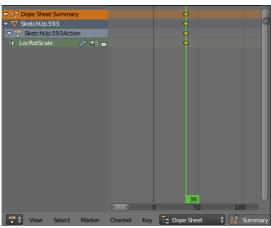
Gambar 5.48. Nilai FPS pada Animasi Arm Robot

Setelah memasukkan nilai *FPS*. langkah selanjutnya yaitu merekam animasi. Cara merekam klik *button* merah, lalu posisikan objek yang diinginkan dengan menggunakan *Cursor to Selected* yang itu merupakan poros pada objek dan lakukan *rotate* pada Arm Robot dari 90° menuju ke 180°. Dapat dilihat pada gambar 5.49.



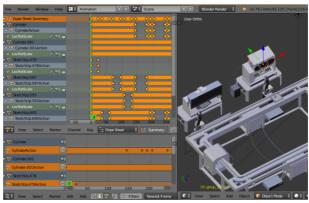
Gambar 5.49. Rotate pada Bagian Arm Robot

Setelah itu akan muncul sebuah titik-titik pada *Screen layout animation* yang bernama *Dope sheet. Dope sheet* digunakan untuk mengetahui mana saja letak animasi yang ada pada objek. Jadi animasi bagian dari *arm robot* akan bergerak pada *FPS 0* hingga 36. Dapat dilihat pada gambar 5.50.



Gambar 5.50. Dope Sheet Animasi Arm Robot

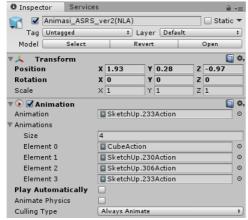
Lalu lakukan animasi ke semua objek yang memerlukan interaksi simulasi mesin. Untuk proses pembuatan animasi yang ditunjukkan gambar 5.51. kita bisa menggunakan pada *frame* yang diinginkan, posisikan objek semedikian rupa dan tekan pada keyboard 'I' dan pilih LocRot yang artinya *location rotaion*, sehingga data lokasi dan putaran dari objek tersebut disimpan untuk *frame*. Dalam pembuatan animasi ini dilakukan pada *object mode*. Untuk pengaturan *frame* itu menggunakan *dope sheet* dan jika ingin membuat animasi-animasi dari *blender* secara terpisah dapat dilakukan dengan membuat sebagaian dari animasi dalam *NLA Strips*.



Gambar 5.51, Proses Pembuatan Animasi Mesin Mirac PC

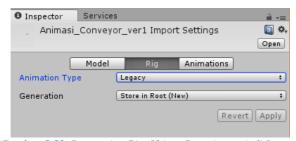
5.6.2 Pembuatan Interaksi dengan Mesin

Setelah animasi dibuat dengan menggunakan *blender*, lalu objek tersebut dapat langsung diletakkan dalam folder *assets* pada *project unity*. Untuk meletakkannya bisa dalam bentuk format .blend atau bisa diekspor terlebih dahulu sebagai *fbx file*. Selanjutnya objek tersebut dapat dimasukkan pada *scene unity* dengan cara *drag and drop*, setelah itu hilangkan tanda centang dari '*play automacticly*' agar objek tidak langsung menjalankan animasi tanpa perintah dapat dilihat pada gambar 5.52.



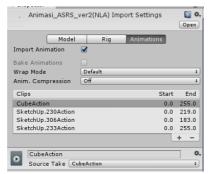
Gambar 5.52. Komponen Objek fbx dengan Animasi di letakkan Dalam Scene

Dan jadikan juga animasi dari objek tersebut dari *Generic* menjadi *Legacy* dengan cara mengklik *prefab* objek tersebut pada tab *Rig* dan dapat dilihat pada gambar 5.53.



Gambar 5.53. Pergantian Rig Object Generic menjadi Legacy

Untuk dapat menjalankan animasi perlu dilihat dahulu nama animasi yang dimiliki oleh objek tersebut. Dapat dilihat apabila objek tersebut di-klik dan dilihat pada *inspector* dibagian tab *animation* dan terdapat bagian *Clips* seperti pada gambar 5.54.



Gambar 5.54. Bagian Clips dari Mesin ASRS

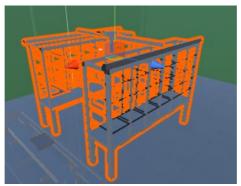
Untuk dapat menjalankan animasi tersebut tanpa menggunakan *play automatically*, yang artinya pengguna dapat menjalankan animasi dengan menggunakan tombol interaksi dan hal itu perlu adanya *script*.

5.6.3 Interkasi Pada Ruang CIM

Pada ruang Computer-integrated manufacturing (CIM) terdapat 5 alat yang diinteraksikan. Pengguna dapat menjalankan objek dan melihat simulasi penggunaan objek tersebut.

5.6.3.1 Automated Storage and Retrieval System

ASRS merupakan alat yang digunakan untuk pengambilan material dan penyimpanan produk ke dalam Gudang yang berbentuk rak susun. Pengguna dapat melihat simulasi ASRS yaitu memindahkan sebuah objek ke conveyor. Untuk Pembuatan animasi ASRS, tahap pertama yang dilakukan yaitu memilih objek tersebut. Contoh penulis pengambil objek ASRS pada gambar 5.55.



Gambar 5.55. Pemilhan Objek yang Sudah Memiliki Animasi

Lalu dilanjutkan untuk memasukkan *script* pada objek tersebut. Dengan cara *Add Compenent* pada *Inspector* objek tersebut lalu pilihnya *New Script* untuk membuat *script* baru dan tulislah nama *script* pada objek tersebut, seperti pada gambar 5.56.



Gambar 5.56. Pemberian Script pada Objek ASRS

Untuk memanggil animasi tersebut, tahap pertama adalah diawali dengan mengambil objek tersebut menggunakan pada potongan kode pada gambar 5.57.

```
| public class AnimasiASRS : MonoBehaviour 
| public GameObject ASRS2;
| public Animation animasiASRS2;
```

Gambar 5.57. Variabel Objek dan Animasi

lalu dilanjutkan dengan mengambil komponen animasi dari objek tersebut dengan menggunakan kode seperti 5.58.

```
private void Start()
{
    //animasiASRS = ASRS.GetComponent<Animation>();
    //animasiASRS.wrapMode = WrapMode.Once;
    animasiASRS2 = ASRS2.GetComponent<Animation>();
    animasiASRS2.wrapMode = WrapMode.Once;
    animasiASRS2["CubeAction"].layer = 1;
    animasiASRS2["SketchUp.230Action"].layer = 2;
    animasiASRS2["SketchUp.233Action"].layer = 3;
    animasiASRS2["SketchUp.306Action"].layer = 4;
}
```

Gambar 5.58.Menjalankan Animasi Bedasarkan Potongan Animasi ASRS

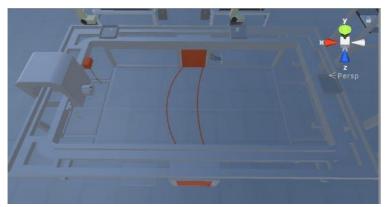
dan lalu dapat dipanggil pada *private void Update()* dengan menggunakan fungsi *Play* yang dapat dilihat pada gambar dan animasi dapat dipanggil dengan menggunakan Potongan Kode pada gambar 5.59.

```
private void Update()
{
    if (Input.GetKeyDown(KeyCode.V))
    {
        animasiASRS2.Play("CubeAction");
        animasiASRS2.Play("SketchUp.230Action");
        animasiASRS2.Play("SketchUp.233Action");
        animasiASRS2.Play("SketchUp.306Action");
}
```

Gambar 5.59. Membuat tombol interaksi ASRS

5.6.3.2 Conveyor

Conveyor dalam CIM digunakan sebagai proses transportasi material dari ASRS menuju Arm Robot sehingga untuk proses pergerakannya disesuaikan dengan dengan jalurnya. Conveyor dapat terlihat pada gambar 5.60.



Gambar 5.60. Simulasi Conveyor

Lalu dilanjutkan untuk memasukkan *script* pada objek tersebut. Dengan cara *Add Compenent* pada *Inspector* objek tersebut lalu pilihnya *New Script* untuk membuat *script* baru dan tulislah nama *script* pada objek tersebut.

Untuk memanggil animasi tersebut, tahap pertama adalah diawali dengan mengambil objek tersebut menggunakan pada potongan kode pada gambar 5.61.

```
☐ using System.Collections;

using System.Collections.Generic;

using UnityEngine;

☐ public class AnimasiConveyor: MonoBehaviour {

public GameObject Conveyor;

public Animation animasiconveyor;
```

Gambar 5.61. Variable Objek dan Animasi Conveyor

lalu dilanjutkan dengan mengambil komponen animasi dari objek tersebut dengan menggunakan kode seperti 5.62. Dapat dilihat *animasiconveyor* hanya memiliki satu komponen saja. Dan fungsi *GetKeyDown* C untuk menjalakan simulasi Conveyor tekan C.

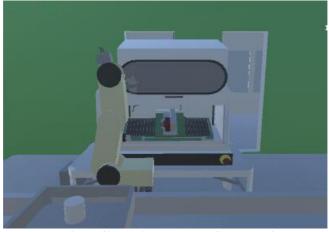
```
private void Start ()
{
    animasiconveyor = Conveyor.GetComponent<Animation>();
    animasiconveyor.wrapMode = WrapMode.Once;
}

private void Update () {
    if (Input.GetKeyDown(KeyCode.C))
    {
        Debug.Log("harusnya jalan");
        animasiconveyor.Play("group_0Action");
    }
}
```

Gambar 5.62. Menjalankan Animasi Bedasarkan Potongan Animasi Conveyor

5.6.3.3 Mirac PC dan Arm Robot

Dalam interaksi Mirac PC dan Arm Robot, pengguna dapat melihat simulasi pengambilan barang menggunakan Arm Robot dan meletakkan barang ke dalam Mirac PC untuk proses pemotongan. Mirac PC dan Arm Robot dapat dilihat pada gambar 5.63.



Gambar 5.63. Simulasi Mirac PC dan Arm Robot

lalu dilanjutkan dengan mengambil komponen animasi dari objek tersebut dapat dilihat pada gambar 5.64.

▼ 🕟 🗹 Animation		Φ,
Animation	None (Animation Clip)	0
▼ Animations		
Size	7	
Element 0	Cylinder.001Action	0
Element 1	■ CylinderAction	0
Element 2	group_16.002Action	0
Element 3	SketchUp.478Action	0
Element 4	SketchUp.587Action	0
Element 5	SketchUp.593Action	0
Element 6	SketchUp.600Action	0
Play Automatically		
Animate Physics		
Culling Type	Always Animate	‡

Gambar 5.64. Kompenan Animasi dari Mirac PC dan Arm Robot.

lalu dilanjutkan dengan mengambil komponen animasi yang dapat dilihat dan dicocokan pada gambar 5.64. lalu pada *private void Start ()* dengan menggunakan fungsi *wrapMode* dapat dilihat pada gambar 5.65.

```
<u>□using</u> System.Collections;

 using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
■public class AnimasiMirac : MonoBehaviour {
     public GameObject MesinMirac;
     public Animation animasimirac;
     private void Start () {
         animasimirac = MesinMirac.GetComponent<Animation>();
         animasimirac.wrapMode = WrapMode.Once;
         animasimirac["Cylinder.001Action"].layer = 1;
         animasimirac["CylinderAction"].layer = 2;
         animasimirac["group_16.002Action"].layer = 3;
         animasimirac["SketchUp.478Action"].layer = 4;
         animasimirac["SketchUp.587Action"].layer = 5;
         animasimirac["SketchUp.593Action"].layer = 6;
         animasimirac["SketchUp.600Action"].layer = 7;
```

Gambar 5.65. Potongan Kode untuk Menjalankan Animasi Triac

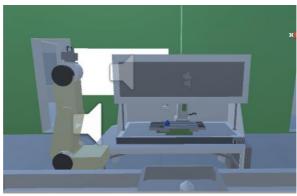
dan lalu dapat dipanggil pada *private void Update()* dengan menggunakan fungsi *Play* dan komponen komponen animasi dapat dipanggil dengan menggunakan Potongan Kode pada gambar 5.66. Lalu pada fungsi *GetKeyDown X* merupakan tombol interaksi untuk simulasi Mirac PC beserta Arm Robot.

```
private void Update ()
{
    if (Input.GetKeyDown(KeyCode.X))
    {
        animasimirac.Play("Cylinder.001Action");
        animasimirac.Play("CylinderAction");
        animasimirac.Play("group_16.002Action");
        animasimirac.Play("SketchUp.478Action");
        animasimirac.Play("SketchUp.587Action");
        animasimirac.Play("SketchUp.593Action");
        animasimirac.Play("SketchUp.600Action");
    }
}
```

Gambar 5.66. Menjalankan Animasi Bedasarkan Potongan Animasi Mirac PC dan Arm Robot

5.6.3.4 Triac PC dan Arm Robot

Dalam interaksi Triac PC dan Arm Robot yang dapat dilihat pada gambar 5.67. berfungsi sebagai proses desain dalam CIM sehingga simulasi yang terjadi adalah pemotongan material dan material tersebut menjadi berwarna biru. Nantinya pengguna dapat melihat simulasi sama seperti Mirac PC dan Arm Robot.



Gambar 5.67. Simulasi Triac PC dan Arm Robot

lalu dilanjutkan dengan mengambil komponen animasi dari objek tersebut dapat dilihat pada gambar 5.68.

▼ • ✓ Animation		₽ \$,
Animation	None (Animation Clip)	0
▼ Animations		
Size	7	
Element 0	Cylinder.001Action.001	0
Element 1	Cylinder.JadiAction	0
Element 2	SketchUp.001Action	0
Element 3	SketchUp.710Action	0
Element 4	SketchUp.714Action	0
Element 5	SketchUp.717Action	0
Element 6	SketchUp.722Action	0
Play Automatically		
Animate Physics		
Culling Type	Always Animate	‡

Gambar 5.68. Komponen Animasi pada Simulasi Triac PC dan Arm Robot

Setelah itu dilanjutkan dengan mengambil komponen animasi yang dapat dilihat dan dicocokan pada gambar 5.68. lalu pada private void Start () dengan menggunakan fungsi wrapMode dapat dilihat pada gambar 5.69.

```
using System.Collections;
 using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
■public class animasiMesinTriac : MonoBehaviour {
    public GameObject MesinTriac;
     public Animation AnimasiTriac;
    private void Start()
        AnimasiTriac = MesinTriac.GetComponent<Animation>();
        AnimasiTriac.wrapMode = WrapMode.Once;
        AnimasiTriac["Cylinder.001Action.001"].layer = 1;
        AnimasiTriac["Cylinder.JadiAction"].layer = 2;
        AnimasiTriac["SketchUp.001Action"].layer = 3;
        AnimasiTriac["SketchUp.710Action"].layer = 4;
        AnimasiTriac["SketchUp.714Action"].layer = 5;
         AnimasiTriac["SketchUp.717Action"].layer = 6;
         AnimasiTriac["SketchUp.722Action"].layer = 7;
```

Gambar 5.69. Script untuk Memasukkan Komponen-Komponen Animasi Triac PC dan Arm Robot

dan lalu dapat dipanggil pada *private void Update()* dengan menggunakan fungsi *Play* dan komponen-komponen animasi dapat dipanggil dengan menggunakan Potongan Kode pada gambar 5.70. Lalu pada fungsi *GetKeyDown Z* merupakan tombol interaksi untuk simulasi Triac PC beserta Arm Robot.

```
private void Update()
{
    if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Z))
    {
        Debug.Log("harusnya jalan");
        AnimasiTriac.Play("Cylinder.001Action.001");
        AnimasiTriac.Play("Cylinder.JadiAction");
        AnimasiTriac.Play("SketchUp.001Action");
        AnimasiTriac.Play("SketchUp.710Action");
        AnimasiTriac.Play("SketchUp.714Action");
        AnimasiTriac.Play("SketchUp.717Action");
        AnimasiTriac.Play("SketchUp.722Action");
    }
}
```

Gambar 5.70. Potongan Script untuk Menjalankan Animasi Bedasarkan Komponen-Komponen Animasi Tirac PC dan Arm Robot

5.6.4 Interkasi Pada Laboratorium Ergonomi

Pada Laboratorium ini terdapat dua alat praktikum yang akan dinteraksikannya yaitu Ergocyle. Alat praktikum dalam lab ini tidak memiliki keterkaitan dengan laboratorium CIM. Untuk interaksinya pengguna dapat menjalankan dari alat praktikum tersebut.

5.6.4.1 Ergocyle

Alat ini umumnya digunakan untuk berolahraga, tetapi kegunaan dalam lab ini digunakan untuk mengetahui kesehatan manusia. Dalam interaksinya terdapat simulasi penggunaan Ergocycle terlihat pada gambar 5.71.



Gambar 5.71. Simulasi Ergocycle

Untuk memanggil animasi Ergocycle tersebut, tahap pertama adalah diawali dengan mengambil objek tersebut menggunakan pada potongan kode pada gambar 5.72.

```
☐ using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

☐ public class AnimasiCycle : MonoBehaviour {
    public GameObject Cycle;
    public Animation animasiergocycle;
```

Gambar 5.72. Variable Objek dan Animasi ergocycle

lalu dilanjutkan dengan mengambil komponen animasi dari objek tersebut dengan menggunakan kode seperti 5.73. Dapat dilihat *animasiergocycle* hanya memiliki satu komponen saja. Dan fungsi *GetKeyDown* B untuk menjalakan simulasi ergocycle tekan B.

```
// Use this for initialization
private void Start ()
{
    animasiergocycle = Cycle.GetComponent<Animation>();
    animasiergocycle.wrapMode = WrapMode.Once;
}

// Update is called once per frame
private void Update()
{
    if (Input.GetKeyDown(KeyCode.B))
    {
        Debug.Log("cycle jalan");
        animasiergocycle.Play("SketchUp.005Action");
    }
}
```

Gambar 5.73. Menjalankan Animasi Bedasarkan komponen Animasi ergocycle

5.6.5 Sistem Narasi

Sistem narasi pada aplikasi peta 3D ini untuk memberikan penyampaian informasi secara mudah dengan tujuan memperluas pengetahuan pengguna saat simulasi sedang berjalan. Untuk contoh narasi pada interaksi Conveyor dapat dilihat pada gambar 5.74.



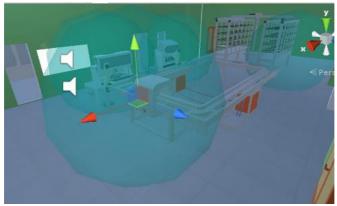
Gambar 5.74. Sistem Narasi pada Interaksi Conveyor

Penulis memperoleh fitur narrate ini di Asset Store pada aplikasi Unity. Fitur narrate ini sudah termasuk User Interface dan Script sehingga memudahkan penulis untuk menggunakan fitur ini. Setelah penulis download secara *free* dapat dilihat pada gambar 5.75.



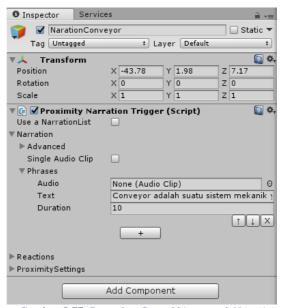
Gambar 5.75. Fitur Narrate pada Asset Store Unity

Setelah di-install akan muncul folder Narrate pada assets lalu lakukan drag n drop pada Scene project aplikasi peta 3D. Setelah itu buat GameObject pilih Create Empty lalu klik Add Component dan tambah kan Script Proximity Narration Trigger. dan Akan muncul bola biru yang di mana bola biru tersebut merupakan trigger dari fitur narrate yang dapat dilihat pada gambar 5.76



Gambar 5.76. Trigger untuk Narasi pada Simulasi Laboratorium

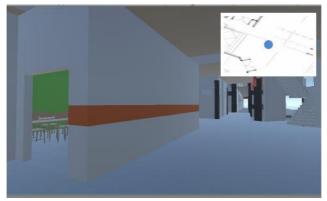
Untuk kata-kata narasi dapat dibuat sendiri dengan cara menambahkan phrases pada *Proximity Narration Trigger* pada kolom *text*, menambahkan *Duratrion* dengan satuan detik, dan Audio Jika membutuhkan suara. Untuk melakukan penyetelan *Proximity Narration Trigger* dapat dilihat pada gambar 5.77.



Gambar 5.77. Peyetelan GameObject untuk Narasi

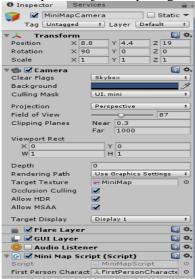
5.6.6 Pembuatan Mini-Map

Fungsi *mini-map* ini berperan sebagai untuk mengetahui posisi karakter pada peta 3D. Model dari *mini-map* ini menunjukkan posisi karakter tampak dari atas seperti ditujukkan pada gambar 5.78. Untuk membuat *mini-map*, dapat dilakukan dengan menaruh satu kamera lagi, lalu diposisikan menghadap bawah dan menambahkan gambar peta 2D dari gedung tersebut lalu dimasukkan kedalam *assest*.



Gambar 5.78. Tampilan Mini-map dari aplikasi peta 3D

Dan untuk *value* dari komponen *Transform* dan *Camera* yang terdapat dalam objek kamera *mini-map* tersebut dapat diberikan *value* sebagaimana dapat ditunjukkan pada gambar 5.79.



Gambar 5.79. Komponen dari objek MiniMapCamera

Lalu tambahkan kompenen *script* pada objek *MiniMapCamera* agar kamera tersebut dapat mengikuti karakter *FPS* dan berikut

ini *script* objek *MiniMapCamera* yang dapat dilihat pada gambar 5.80.

```
Busing System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

Epublic class MiniMapScript : MonoBehaviour {
    public Transform FirstPersonCharacter;

    private void LateUpdate()
    {
        Vector3 newPosition = FirstPersonCharacter.position;
        newPosition.y = transform.position.y;
        transform.position = newPosition;

        transform.rotation = Quaternion.Euler(90f, FirstPersonCharacter.eulerAngles.y, 0f);
    }
}
```

Gambar 5.80. Script untuk mengikuti karakter FPS

5.6.7 Pembuatan Menu

Untuk memudahkan interaksi antara aplikasi peta 3D dengan pengguna, maka perlu adanya penggunaan Menu GUI. Menu ini nantinya berfungsi untuk memberikan informasi mengenai penggunaan peta dan pengaturan peta.

5.6.7.1 Menu Utama

Menu utama seperti pada gambar 5.81 merupakan tampilan antarmuka pengguna yang ditampilkan pada bagian awal dari aplikasi, yang dimana pengguna umum dapat memulai untuk memainkan peta 3D.



Gambar 5.81. Menu Utama Aplikasi Peta 3D

Di dalam tampilan menu utama ada terdapat 2 *button click* yaitu Mulai dan Tentang Aplikasi. Untuk mengatur apa yang akan terjadi jika salah satu *button* itu di klik. Makan akan dibuatakan kode yang ditunjukkan pada gambar 5.82.

```
Dusing System.Collections;

using System.Collections.Generic;

using UnityEngine;

public class MainMenu : MonoBehaviour {

public GameObject panel_mainMenu;
public GameObject panel_menuAbout;

// Use this for initialization
public void klikMulai ()

Application.LoadLevel(1);

}

public void klikTentangAplikasi()

{
panel_mainMenu.SetActive(false);
panel_menuAbout.SetActive(true);
panel_mainMenu.SetActive(false);
panel_mainMenu.SetActive(false);
panel_menuAbout.SetActive(false);
}

panel_menuAbout.SetActive(false);
panel_menuAbout.SetActive(false);
}

}
```

Gambar 5.82. Potongan kode Menu Utama

5.6.7.2 Menu Pause

Pause menu ini akan ditampilkan ketika pengguna ingin menghentikan aplikasi secara sementara dan dapat juga mengatur kualitas grafik seperti pada gambar 5.83.



Gambar 5.83. Pause Menu Aplikasi Peta 3D

Dan untuk kode dari *pause menu* ini ditunjukkan pada gambar 5.84. Di dalam potongan kode tersebut, objek untuk kanvasMenu dan *player* masih perlu untuk dilakukan konfigurasi lagi dalam editor. Adapun kode GetComponent<FirstPersonController>() adalah untuk mengambil script FristPersonController yang ada dalam scene. Dan fungsi enabled akan dipanggil untuk membuat script tersebut aktif atau tidak. Dan ini fungsinya agar karakter tidak bisa bergerak ketaka pause menu sedang aktif.

```
using System.Collections;
 using System.Collections.Generic;
 using UnityEngine;
using UnityStandardAssets.Characters.FirstPerson;
□public class Pausegame : MonoBehaviour {
    public Transform canvas;
     public Transform Player;
     // Update is called once per frame
     void Update () {
        if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Escape))
            Pause():
     public void Pause()
             if (canvas.gameObject.activeInHierarchy == false)
                canvas.gameObject.SetActive(true);
                Time.timeScale = 0;
                Player.GetComponent<FirstPersonController>().enabled = false;
               canvas.gameObject.SetActive(false);
                Time.timeScale = 1;
                Player.GetComponent<FirstPersonController>().enabled = true;
```

Gambar 5.84.Potongan Kode pause menu

5.6.7.3 Pembuatan Interaksi Menu untuk Memilih Video pada Ruangan Auditorium

Untuk menu ini akan ditamilkan ketika pengguna sedang berada pada area Ruangan Auditorium dan akan muncul ketika pengguna menekan tombol interaksi. Pada menu ini akan ditampilkan video apa saja yang ada di dalam ruangan auditorium Teknik Industri. Untuk dapat melakukan bagian ini juga diperlukan tambahan LitJson.dll ke dalam *library Unity. Lisjson.dll* ini berguna untuk membaca data Json dan merubahnya menjadi Array yang dapat dibaca dan diambil datanya di dalam *Unity.* Berikut ini tampilan dari daftar video ruangan Auditorium yang dapat dilihat pada gambar 5.85.



Gambar 5.85. Antarmuka daftar video ruang auditorium

5.6.7.3.1 ShowCanvasVideo.cs

Tahapan ini merupakan jalan awal dari *Script ShowCanvasVideo.cs*. untuk awalnya buatlah *GameObject* terlebih dahulu dan lakukan *setting GameObject* tersebut dijadikan menjadi *Box Collider* dan diatur sebagai *isTrigger*. Dan untuk peletakkan akan ditaruh pada Ruangan Auditorium yang dapat dilihat pada gambar 5.86.



Gambar 5.86. Trigger area pada ruang auditorium TI

lalu tambahkan *script* yang bernama *ShowCanvasVideo.cs*. Pada bagian awal *ShowCanvasVideo.cs*, akan dibuatkan *public variabel* terlebih dahulu, yang dimana *string 'namaCanvasClone'*. Lalu akan digunakan untuk mendeteksi apakah antarmuka untuk daftar video sedang ditampilkan nama dan terdapat '*public DaftarListVideo CavasListVideoRA'* dapat dilihat pada gambar 5.87.

```
Epublic class ShowCanvasVideo : MonoBehaviour {
    public DaftarListVideo CanvasListVideoRA;
    public string namaCanvasClone = "Canvas_ListVideo(Clone)";
```

Gambar 5.87. Potongan kode ShowCanvasVideo

Selanjutnya dalam *fuction public void Update* () akan terus diperiksa pada setiap *frame*. Yang contohnya seperti apakah '*player*' sedang berada di dalam *trigger area*. Agar dapat mendeteksi keberadaan *GameObject* dengan *tag* '*player*', maka perlu diberikan *OnTriggerEnter*() untuk memeriksa apakah sedang ada *player* yang masuk saat itu dan *OnTriggerExit*() untuk *player* sudah keluar dari *trigger area*. Dapat dilihat pada gambar 5.88 untuk potongan kode bagian ini.

```
void OnTriggerEnter(Collider pemicu)
{
    if (pemicu.gameObject.tag == "player")
        ditempat = true;
}
private void OnTriggerExit(Collider pemicu)
{
    if(pemicu.gameObject.tag == "player")
        ditempat = false;
}
```

Gambar 5.88. Potongan kode untuk trigger area

Dan sehingga isi dari *script ShowCanvasVideo.cs* ini dapat dilihat pada gambar 5.89. Dalam pembuatan daftar video dan untuk menampilkan video tersebut ketika pengguna melakukan klik pada *button* untuk memilih memainkan salah satu video, akan dibutuhkan 4 *script* yaitu *ShowCanvasVideo.cs*, *DaftarListVideo.cs*, *ClicktoPlay.cs*, dan *PenampilVideoUI.cs*.

Gambar 5.89. Potongan kode ShowCanvasVideo.cs

5.6.7.3.2 DaftarListVideo.cs

Dalam interaksi *ShowCanvasVideo.cs* akan terjadi *Instantiate* untuk memanggil *prefab* yang dimiliki oleh komponen *script DaftarListVideo.cs*. untuk potongan kode dapat dilihat pada gambar 5.90.

Gambar 5.90. Script ShowCanvasVideo untuk melakukan instantiate

Pada hal ini memiliki arti bahwa antarmuka pengguna yang sebelumnya dibuat pada desain *menu* yang akan dipanggil.

Untuk pembuatan *script DaftarListVideo.cs* akan diperlukan *library LitJson.dll* yang dapat diunduh dari *GitHub*. Setalah itu masukkan kedalam *Assets* milik projek *Unity*. Fungsi dari *LitJson.dll* digunakan untuk membaca data JSON yang diambil dari URL yang menggunakan WWW. Untuk potongan *script DaftarListVideo.cs* dalam ambil JSON ditunjukkan pada gambar 5.91.

```
public IEnumerator ambilJson()
{
    WhW getJson = new WhW(URL + valGet);
    yield return getJson;
    JsonData DaftarVideo;
    DaftarVideo = JsonMapper.ToObject(getJson.text);

    for(int i=0; i<DaftarVideo.Count; i++)
    {
        clicktoplay buttons = (clicktoplay)Instantiate(prefab_button1);
        buttons.transform.SetParent(Panel, false);
        buttons.ButtonText.text = (string)DaftarVideo[i]["judul_video"];
        buttons.valGet = (string)DaftarVideo[i]["id_video"];
}
</pre>
```

Gambar 5.91. Script DaftarListVideo

Dalam mulainya proses *script* ini, dimulai dengan mengambil komponen teks judul panel dan memanggil fungsi ambilJson(). Fungsi ini diawali dengan menggunakan fitur WWW. Untuk URL yang digunakan adalah dengan mengambil variabel yang sudah dibuat sebelumnya yang dibuat di dalam sebuah *database*. Berikut ini contoh halaman yang diambil dari http://localhost/ProjectAdit130/json_videolab.php?idLab=6 dapat di dilihat pada gambar 5.85.

```
,{"id_video":"8","judul_video":"Hymne ITS.mp4","id_lab":"6"},
```

Gambar 5.92. Potongan dari halaman JSON

Gambar 5.92. ini merupakan contoh dari JSON. Setiap variabel itu memiliki arti yang dimana "id_video":"8" itu merupakan video yang ke 8. "judul_video":"HymneITS.mp4" itu artinya video ke 8 itu berjudul HymneITS.mp4 dan "id lab":"6" itu

artinya angka 6 itu merupakan Ruangan Auditorium. Jadi video HymneITS dapat dimainkan ketika *Player* berada diruangan auditorium. Untuk bagian variabel antarmuka akan mencakupi *Main_Panel* sebagai *background* dan *panel* yang akan membawa *prefab_button1* yang terpanggil *database*. untuk potongan kode dapat dilihat pada gambar 5.93.

```
Epublic class DaftarListVideo : MonoBehaviour
{
    public Transform Main_Panel;
    public Transform Panel;
    public clicktoplay prefab_button1;

    public string URL = "http://localhost/ProjectAdit130/json_videolab.php?idLabe";
    public string valGet = "6";
```

Gambar 5.93. Potongan kode untuk pengaturan CanvasListVideoRA

5.6.7.3.3 ClicktoPlay.cs

Script clicktoplay.cs ini akan berfungsi untuk menyimpan ID dan judul dari masing-masing video terkait yang telah dipanggil DaftarListVideo.cs. dan Berfungsi juga untuk menyimpan fungsi apa yang akan terjadi jika button diklik. Script ini memiliki fungsi yang sama pada script DaftarListVideo.cs. yaitu memiliki URL yang merujuk pada jalankanvideo.php, dengan string variabel varGet dan valGet. Untuk Potongan kode dapat dilihat pada gambar 5.94.

```
public class clicktoplay : MonoBehaviour {
    public Transform Main_Panel;
    public Transform Button_Panel;
    public Text ButtonText;
    public string URL = "http://localhost/ProjectAdit130/jalankanvideo.php?";
    public string varGet = "idVid=";
    public string valGet = "8";
    public string valGet =
```

Gambar 5.94. String Variabel varGet dan valGet

Dan masing-masing merupakan \$_GET sebagai Nilainya, yang manajika ketiga variabel tersebut digabung dan dipanggil, akan merujuk kepada video dengan ID terkait. Nilai dari *variabel valGet* akan mengikuti apa yang dipanggil pada

DaftarListVideo.cs. karena sebelumnya dalam potongan kode 5.95. terlihat bahwa terjadi perubahan pada 'buttons.valGet'.

```
for(int i=0; i<DaftarVideo.Count; i++)
{
    clicktoplay buttons = (clicktoplay)Instantiate(prefab_button1);
    buttons.transform.SetParent(Panel, false);
    buttons.ButtonText.text = (string)DaftarVideo[i]["judul_video"];
    buttons.valGet = (string)DaftarVideo[i]["id_video"];
}</pre>
```

Gambar 5.95. Potongan kode DaftarListVideo.cs untuk buttons

Lalu fungsi dari *script ClicktoPlay.cs* sebagai untuk menampilkan video. Untuk potongan kode dapat dilihat pada gambar 5.96.

```
public void clicktomainkan2()
{
    PenampilVideoUI layar = (PenampilVideoUI)Instantiate(prefab_PenampilVideo);
    layar.transform.SetParent(this.transform.root, false);
    layar.URL = URL + varGet + valGet;
    Debug.Log("Button terklik");
}
```

Gambar 5.96. Potongan kode untuk memainkan video

Yang dimana *clicktomainkan2()* akan berjalan ketika terjadi klik pada *button* tersebut, yang mana nantinya akan diatur dalam *Unity Editor*. Ketika *clicktomainkan2()* dijalankan, akan muncul *RawImage* yang berperan sebagai *video player* yang nantinya *RawImage* ini menggunakan *script PenampilVideoUI.cs.* dan Untuk kode *script ClicktoPlay.cs* pada gambar 5.97.

```
using System.Collections.Generic;
 using UnityEngine;
 using UnityEngine.UI;
■public class clicktoplay : MonoBehaviour {
     public Transform Main_Panel;
     public Transform Button_Panel;
     public Text ButtonText;
    public string URL = "http://localhost/ProjectAdit130/jalankanvideo.php?";
    public string varGet = "idVid=";
    public string valGet = "8";
   public PenampilVideoUI prefab_PenampilVideo;
    public GameObject layar;
     public PenampilVideoUI PenampilVideo;
     // Use this for initialization
     public void clicktomainkan()
         PenampilVideo.URL = URL + varGet + valGet;
         PenampilVideo.Mulai();
         Debug.Log("Button TerKlik");
     public void clicktomainkan2()
         PenampilVideoUI layar = (PenampilVideoUI)Instantiate(prefab_PenampilVideo);
         layar.transform.SetParent(this.transform.root, false);
         layar.URL = URL + varGet + valGet;
         Debug.Log("Button terklik");
     private void Start()
         Cursor.visible = true;
         Cursor.lockState = CursorLockMode.Confined;
         Debug.Log("Cursor Harusnya Ada");
         layar = GameObject.Find("layarVideoAudiotorium");
         PenampilVideo = layar.GetComponent<PenampilVideoUI>();
```

Gambar 5.97. Script ClicktoPlay.cs

5.6.7.3.4 PenampilVideoUI.cs

PenampilVideoUI.cs merupakan *script* terakhir dalam pembuatan daftar video ruangan auditorium ini. *script* ini akan berperan untuk menampilkan video. *Script* ini ditaruh pada sebuah *RawImage* dan dimasukkan kedalam *prefab*. Dapat dilihat pada gambar 5.98.

```
Assets ▶ Prefabs ▶

☐ UI List Video
▶ Button
▶ Button 1
▶ CanvasListVideoRA
▶ CanvasListVideoRA 2
▶ CanvasListVideoRA 2
▶ CanvasMainMenu
▶ CanvasPauseMenu
▶ JayarVideo
```

Gambar 5.98. RawImage pada layar video auditorium

Dan pastikan untuk menambahakan komponen VideoPlayer dan AudioSource terlebih dahulu sebelum dimasukkan kedalam prefab. Pada bagian script PenampilVideoUI.csperlu diperhatikan juga pada bagian awal script untuk menambahkan class library dengan menggunakan using UnityEngine.Video dan UnityEngine.UI dapat dilihat pada gambar 5.99.

```
Dusing System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using UnityEngine.Video;
```

Gambar 5.99. penambahan class library pada script PenampilVideoUI.cs

Script ini juga terdapat variabel URL, dapat dilihat pada gambar 5.100.

```
gpublic class PenampilVideoUI : MonoBehaviour {
    public RawImage displayer;
    public VideoPlayer VidPlayer;
    private VideoSource VidSource;
    public AudioSource audSource;
    public string idVid;
    public string URL;
```

Gambar 5.100. variabelr URL pada class PenampilVideoUI

yang dimana nilai dari variabel tersebut sudah dirubah melalui kode yang ditunjukkan pada gambar 5.90 Dalam fungsi Update(), akan disisikan tombol Q, jika tombol itu ditekan maka video akan ditutup dan kembali ke antarmuka Daftar Video Ruangan Auditorium. Potongan kode dapat dilihat pada gambar 5.101.

```
public void Update()
{
    if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Q))
    {
        Destroy(this.gameObject);
    }
}
```

Gambar 5.101. Potongan kode untuk mematikan video

Untuk fungsi mulai() akan diatur isi dari beberapa variabel, dimana merupakan variabel yang ada dalam objek itu sendiri, sehingga tidak perlu kesusahan untuk memasukkan secara *drag and drop* pada *Unity Editor*. Potongan kode dapat dilihat pada gambar 5.102.

```
public void Mulai()
{
    displayer = this.GetComponent<RawImage>();
    VidPlayer = this.GetComponent<VideoPlayer>();
    audSource = this.GetComponent<AudioSource>();
    Application.runInBackground = true;
    //URL = URL + idVid;
    StartCoroutine(playVid());
```

Gambar 5.102. Potongan kode untuk mengambil komponen dari video

Untuk dapat memainkan video, kode yang digunakan ada di dalam fungsi *playVid()* yang dapat dilihat pada gambar 5.103.

```
IEnumerator playVid()
   // Disable Play on Awake for both Video and Audio
   VidPlayer.playOnAwake = false;
   audSource.playOnAwake = false;
   //audSource.Pause();
   // Play video from url
   VidPlayer.source = VideoSource.Url;
   VidPlayer.url = URL;
   VidPlayer.audioOutputMode = VideoAudioOutputMode.AudioSource;
   VidPlayer.SetTargetAudioSource(0, audSource);
   // Set video to play then prepare audio to prevent buffering
   VidPlayer.Prepare();
   // Wait until video is prepared
   WaitForSeconds waitTime = new WaitForSeconds(1);
   while (!VidPlayer.isPrepared)
       Debug.Log("Preparing Video");
       yield return waitTime;
       break;
   Debug.Log("Done preparing video");
   // Passing the Texture from Video to RawImage to be displayed
   displayer.texture = VidPlayer.texture;
   // Play Video
   VidPlayer.Play();
   audSource.Play();
   Debug.Log("Playing Video");
   while (VidPlayer.isPlaying)
       yield return null;
   Debug.Log("Done playing video");
```

Gambar 5.103. Potongan kode untuk memainkan video

Untuk URL video terkait sudah didapatkan bersamaan dengan pengambilan daftar video. Untuk Fitur ini dapat dibilang fitur yang baru pada *Unity 5.6.2*. yang dimana ada fitur *Video Player* sehingga dapat membantu memendekkan kode dari *script* jadi tinggal *Add Component* saja pada Layar Video Auditorium dan video pada layar auditorium akan tampil seperti pada gambar 5.104.



Gambar 5.104. Tampilan RawImage sebagai Video Player

5.7 Uji Coba Sistem dan Validasi

Dalam proses uji coba sistem untuk pengembangan aplikasi peta tiga dimensi ini akan dibagi menjadi dua bagian, yaitu uji coba kebutuhan fungsional dan uji coba non-fungsional. Untuk menguji kebutuhan fungsional seluruhnya akan terkait dengan menggunakan test case, dan untuk kebutuhan non fungsional hanya sebagian yang terkait dengan test case. Untuk mempermudah dalam uji ca sistem dan validasi perlu adanya daftar singkat dari test case yang dapat dilihat pada tabel 5.2, yang dimana ditunjukkan juga apabila test case meliputi tersebut meliputi kebutuhan fungsional, maka akan terdapat ID KF dan apabila meliputi kebutuhan non-fungsional makan akan terdapat ID KNF. Untuk data lengkap test case dapat dilihat pada Lampiran D.

Tabel 5.2. Daftar TestCase dan Use Case dan Kebutuhan Fungsional maupun Non-Fungsional

TC ID	Nama Test Case	ID UC/KF/KNF
TC-01	Membuka aplikasi saat	UC-01,
	aplikasi di dalam <i>host</i>	KF-01
TC-02	Membuka aplikasi tanpa	UC-01,
	ditaruh dalam host	KF-01

TC ID	Nama Test Case	ID UC/KF/KNF
TC-03	Menampilkan menu	UC-02,
	about dengan koneksi	KF-02
	host	
TC-04	Menampilkan menu	UC-03, KF-03,
	<i>about</i> tanpa koneksi <i>host</i>	KNF-04
TC-05	Pengguna menjelajahi	UC-03,
	peta interaktif	KF-03
TC-06	Pengguna menjelajahi	UC-014, KF-05,
	peta interkatif tanpa	KF-06, KF-07,
	koneksi <i>host</i>	KNF-04
TC-07	Menjalankan simulasi	UC-04, KF-05,
	mesin	KF-6, KF-07
TC-08	Menjalankan simulasi	UC-04, KF-05,
	mesin tanpa koneksi <i>host</i>	KF-6, KF-07, KNF-04
TC-09	Uji tampilkan daftar	UC-05, UC-06,
	video berdasarkan	KF-08, KF-11,
	database	KNF-07
TC-10	Uji tampilkan daftar	UC-05, UC-06,
	video tanpa koneksi <i>host</i>	KF-08, KF-11, KNF-04
TC-11	Uji menampilkan video	UC-07, UC-08,
		KF-08, KF-11, KNF-07
TC-12	Uji pause menu	UC-09, KF-09
TC-13	Uji <i>mini-map</i>	UC-010, KF-10
TC-14	Uji unggah video dengan	UC-11, UC-12, UC-13,
	berbagai ukuran	KF-11, KNF-08
TC-15	Uji membuka aplikasi	KNF-05
	secara bersamaan	
TC-16	Uji membuka video	KNF-05
	secara bersamaan	

5.7.1 Uji Coba Fungsional

Kebutuhan fungsional yang sudah tertera pada tabel 4.1 dan sudah dibuatkan *use case* bedasarkan kebutuhan tersebut yang ditampilkan pada pada tabel 4.1. Dan untuk hasil pengujian akan didapatkan dengan menjalankan aksi dari *test case* dan melihat

perbandingan hasil yang diinginkan dengan hasil aktual. Berdasarkan hasil dari perbandingan tersebut maka akan didapatkan suatu kesimpulan.

5.7.2 Uji Coba Non-Fungsional

Beberapa kebutuhan non-fungsional sudah terliput di dalam daftar *test case* seperti apa yang ditunjukkan pada tabel 4.2. Dari hasil uji *test case* yang terkait.

5.7.2.1 Uji Kemampuan Aplikasi Saat Koneksi Host Terputus

Pada uji ini, aplikasi akan dilakukan sesuai dengan *Test case* yang dapat dilihat pada lampiran D, yang dimana bagian interaksi manakah yang akan tetap berjalan ketika koneksi dengan *host* terputus. Dengan catatan pengguna sudah masuk ke dalam aplikasi terlebih dahulu.

5.7.2.2 Uji Kemampuan Aplikasi Saat Diakses Pengguna Lebih dari Satu

Pada uji ini, aplikasi akan dilakukan sesuai dengan *Test case* yang dapat dilihat pada lampiran D. Ketika aplikasi ini sudah di dalam *host* lalu akan dibuka oleh pengguna lebih dari satu perangkat komputer, dan akan dilihat apakah aplikasi akan tetap dapat berjalan dengan lancar atau tidak begitu lancar.

5.7.2.3 Uji Kemampuan Aplikasi Ketika Ada Perubahan di dalam *Database*

Pada uji ini, aplikasi akan dilakukan sesuai dengan *Test case* yang dapat dilihat pada lampiran D. Pengujian ini meliputi pengambilan dari *database*. Apabila aplikasi dapat menampilkan sesuai dengan *database* maka bagian ini dapat dibilang sukses begitu dengan sebaliknya jika tidak menampilkan sesuai dengan *database* dapat dibilang gagal.

5.7.2.4 Uji Kemampuan Aplikasi untuk Memasukkan Video dengan Ukuran Besar

Pada pengujian ini, akan dicoba untuk melakukan pengunggahan video terlebih dahulu dengan menggunakan aplikasi web dan memeriksa berapa ukuran maksimal yang dapat menerima video.

5.7.2.5 Uji Kompatibilitas dan Uji Performa Aplikasi

Uji ini merupakan *core* dari uji coba non-fungsional. Yang dimana uji kompatibilitas adalah pengujian aplikasi untuk mencari tahu apa saja *web browser* yang cocok dengan aplikasi ini dan uji performa aplikasi adalah pengujian aplikasi untuk mengetahui FPS dari aplikasi ini di setiap spesifikasi komputer atau laptop apa yang berbeda-beda.

5.7.2.6 Evaluasi Implementasi 3D

Evaluasi Implementasi 3D merupkan uji coba non-fungsional yang terakhir. Pada uji ini dilakukan dengan cara membandingkan foto dengan kondisi nyata dengan gambar peta 3D.

BAR VI

HASIL DAN PEMBAHASAN UJI COBA

Bab ini menjelaskan mengenai hasil dan uji coba yang mengikuti dari uji coba yang dijelaskan pada bab sebelumnya. Hasil dari uji coba ini akan ditampilkan apa adanya untuk mengatahui apakah aplikasi yang dibuat telah sesuai dengan perancangan dan desain. Dalam uji coba ini terdapat 2 jenis pengujian yaitu pengujian fungsional dan pengujian non fungsional.

6.1 Pengujian Fungsional

Hasil dari uji coba fungsional merupakan langkah yang dilakukan untuk menguji aplikasi dengan menggunakan *unit test* dari rancangan *test case* yang dapat dilihat pada Lampiran D. Skenario *test case* dijalankan dan hasil *test case* dapat dibandingkan dengan hasil aplikasi. Hasil *test case* dapat dilihat pada Tabel 6.1.

Tabel 6.1. Hasil uji test case

No	Test Case	Hasil
1	TC-01	Berhasil
2	TC-02	Berhasil
3	TC-03	Berhasil
4	TC-04	Berhasil
5	TC-05	Berhasil
6	TC-06	Berhasil
7	TC-07	Berhasil
8	TC-08	Berhasil
9	TC-09	Berhasil
10	TC-10	Berhasil
11	TC-11	Berhasil
12	TC-12	Berhasil
13	TC-13	Berhasil
14	TC-14	Berhasil
15	TC-15	Berhasil

No	Test Case	Hasil
16	TC-16	Berhasil

6.2 Hasil Pengujian Non Fungsional

Untuk melihat hasil dari *test case* aplikasi peta 3D ini, terlampir pada lampiran D, terdapat kegagalan pada beberapa *test case* yang dikaitkan dengan kebutuhan fungsional.

6.2.1 Hasil Uji Kemampuan Aplikasi saat Koneksi *Host* Terputus

Hasil Uji kemapuan aplikasi saat koneksi *host* terputus merupakan kemampuan aplikasi peta 3D jika koneksi dengan *server* terputus atau diputus. Kebutuhan non-fungsional ini berada pada ID KNF-04, Uji KNF-04 ini melibatkan pada TC-04, TC-06, TC-08 dan TC-10 yang dapat dilihat pada lampiran D. Untuk hasil dari uji ini, aplikasi peta 3D tidak mengalami masalah karena saat melakukan interaksi seperti mengelilingi peta dan menjalankan simulasi mesin pada laboratorium tidak mengalami *error* jika aplikasi dalam keadaan sudah di-load. Dikarenakan data-data tersebut sudah disimpan dalam *browser* yang dimana diperkirakan sebagai *cookies* atau *cache*. Tetapi untuk interaksi yang membutuhkan adanya koneksi dengan *host* seperti interaksi video tidak dapat berjalan karena tidak mendapatkan data dan hanya menampilkan *panel* antarmuka namum tidak ada *button* untuk memilih video.

6.2.2 Hasil Uji Kemampuan Aplikasi Saat Diakses Pengguna Lebih dari Satu

Kemampuan aplikasi saat diakses pengguna lebih satu merupakan kebutuhan non-fungsional pada ID KNF-05 dan kemampuan aplikasi saat interaksi video diakses pengguna lebih dari satu merupakan kebutuhan non-fungsional pada ID KNF-08. Untuk pengujian ini melibatkan pada TC-15 dan TC-16 dan hasilnya ketika aplikasi dijalankan secara bersamaan, aplikasi dapat berjalan dengan normal dan tidak ada masalah. Pada awalnya akan diperkirakan adanya masalah pada bagian interaksi video jika diakses secara bersamaan, dan ternyata tidak

terjadi masalah sama sekali. Hal ini dimungkinkan karenan ukuran *file* video yang bisa dibilang tidak terlalu besar dan koneksi cepat karena pengujiannya menggunakan *server local* dan server laboratorium IKTI yang dikatakan cukup cepat.

6.2.3 Hasil Uji Kemampuan Aplikasi Ketika Ada Perubahan di dalam Database

Kemampuan aplikasi ketika ada perubahan *database* merupakan kebutuhan non-fungsional pada ID KNF-07. Yang dimana KNF-07 ini melibatakan pada TC-09 dan TC-11, untuk hasil uji kali ini dapat dibilang sukses jika aplikasi peta 3D terkoneksi dengan *host* karena untuk mengambil data dari *database* beserta isinya dapat ikut berubah jika *admin* melakukan perubahan. dan Jika tidak terkonesi *host* bisa dibilang gagal karena tidak akan ada data baru yang masuk. Meskipun *database* sudah dirubah oleh *admin*.

6.2.4 Hasil Uji Kemampuan Aplikasi untuk Memasukkan Video dengan Ukuran Besar

Kemampuan aplikasi untuk memasukkan video dengan ukuran besar merupakan kebutuhan non-fungsional pada ID KNF-08 dan ini melibatkan pada TC-14. Pada Uji kali yaitu mengupload video untuk aplikasi *web* ini dari ukuran file 10MB, 50MB hingga 100MB dengan format video MP4. Hal ini untuk memeriksa batas maksimal *file* yang dapat di unggah ke dalam *database*.

6.2.5 Hasil Uji Kompatibilitas dan Uji Coba Performa

Dalam pengujian bagian ini akan dilampirkan terlebih dahulu bagian Uji Kompatibilitas yaitu uji aplikasi peta 3D ini akan dijalankan dalam berbagai *web browser* dan Uji performa yaitu menjalankan aplikasi dengan spesifikasi yang berbeda.

6.2.5.1 Hasil Uji Kompatibilitas

Pada uji ini, aplikasi akan dijalankan dalam berbagai web browser. Ada 4 macam web browser yang umum digunakan oleh pengguna yaitu Google Chorme, Mozzilla Firefox, Opera

dan *Internet Explorer*. Sebelum menjalankan aplikasi Peta 3D ini keempat *browser* tersebut di-*install Unity Web Player* agar aplikasi ini dapat berjalan. Pengujian kompatibilitas dilakukan dengan menggunakan spesifikasi komputer pada tabel 5.3 dan menggunakan jenis koneksi jaringan yang berbeda bedasarkan tabel 6.2

No Nama Browser Waktu Load Game Offline Intranet 34 detik 1.4 menit Google Chorme 1 Mozzilla Firefox 26 detik 60 detik 3 33 detik 1.3 menit Opera Microsoft Edge 4 28 detik 1.8 menit 5 Internet Explorer Not Not Support Support

Tabel 6.2. Hasil Uji Kompatibilitas

Dari hasil uji kompatibilitas di atas dapat disimpulkan bahwa aplikasi dapat diakses dengan menggunakan beberapa *web Browser*, namum waktu *load game* tergantung dari jenis jaringan yang digunakan.

6.2.5.2 Hasil Uji Coba Performa

Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui performa aplikasi saat dijalankan dengan menggunakan komputer yang diganti komponennya. Pengujian ini dilakukan bedasarkan tabel 6.3

Kompon en PC	Baseline	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4
CPU	Intel i5	Intel	Intel i5	Intel i5	Intel i5
	4590	G3258	4590	4590	4590
RAM	16 GB	16 GB	8 GB	16 GB	16 GB
GPU	Radeon	Radeon	Radeon	Vga	Radeon
	480 X	480 X	480 X	Onboard	480 X
OS	Windows	Windows	Windows	Windows	Windows
	10	10	10	10	8.1

Tabel 6.3. Spesifikasi Komputer Penguji Aplikasi

Spesifikasi komputer untuk penguji aplikasi ini memiliki komputer sebagai *baseline* yang dimana komponen PC itu merukapan komputer yang biasa digunakan penulis. Lalu ada beberapa tes yaitu setiap komponen diganti dengan komponen dengan tingkatan yang lebih rendah daripada komputer *baseline*. Setelah itu akan dilakukan pengujian performa aplikasi dan dilakukan bedasarkan 6 jenis *quality setting* yaitu *fastest, fast, simple, good, beautiful* dan *fantastic*. Sehingga dapat diketahui FPS yang di dapat untuk setiap jenis kualitasnya. Untuk hasil uji coba dapat dilihat pada tabel 6.4.

PC	Quality Setting						
PC	Fastest	Fast	Simple	Good	Beutiful	Fantastic	
Baseline	299	180	60	60	60	60	
Test 1	199	180	60	60	58	52	
Test 2	299	180	60	60	60	60	
Test 3	45	40	35	22	14	12	
Test 4	299	180	60	60	60	60	

Tabel 6.4. Hasil Uji Coba FPS

Keterangan:

- Jika FPS > 60, maka spesifikasi perangkat tersebut sangat dianjurkan untuk menjalakan aplikasi.
- Jika FPS <60 FPS >30, maka spesifikasi tersebut cukup untuk menjalakan aplikasi.
- dan Jika FPS < 30, maka spesifikasi perangkat tersebut tidak dianjurkan untuk menjalankan aplikasi. Meskipun aplikasi dapat berjalan.

Analisis dari hasil uji coba ini adalah:

- Rekomendasi spesifikasi yang sangat dianjurkan untuk menjalankan aplikasi ini adalah baseline karena mampu menjalankan aplikasi dengan 60 FPS dan 54 FPS yang artinya lancar pada kualitas grafis fantastic.
- Untuk komputer pada test 1, aplikasi bisa berjalan dengan lancar meskipun dengan kualitas grafis

- fantastic, tetapi tidak semaksimal pada komputer baseline dikarenakan core pada Intel G3258 hanya memiliki 2 core sedangkan Intel i5 4590 memiliki 4 core.
- Untuk komputer pada test 2, aplikasi bisa berjalan dengan lancar juga dengan kualitas grafis fantasic meskipun RAM sudah diganti dengan 8GB. Jadi RAM 8GB ini tidak begitu berpengaruh terhadap performa FPS.
- Untuk Komputer pada test 3, aplikasi ini tidak jalan secara lancar jika qualitas grafis *fantastic* hingga *Good*. Akan tetapi jika qualitas grafis diganti menjadi *Simple* hingga *Fastest* aplikasi dapat berjalan lumayan lancar. Itu dikarenakan GPU ini sangatlah penting untuk jalannya aplikasi ini.
- dan Untuk komputer pada test 4, aplikasi berjalan dengan lancar seperti pada komputer *baseline*. Yang itu artinya mengganti sistem operasi tidak akan berpengaruh terhadap performa FPS dengan catatan driver GPU sudah ter-install terlebih dahulu.

6.2.6 Hasil Evaluasi Implementasi 3D

Evaluasi mengenai implementasi 3D dilakukan dengan membandingkan kondisi nyata dengan gambar pada aplikasi peta 3D. Pada evaluasi ini akan digambarkan secara jelas tentang hasil pembuatan ruangan yang telah dimodelkan pada peta 3D. Dapat dilihat bahwa dari bentuk gedung dan mesinnya apabila dibandingkan dengan foto yang telah diambil sebelumnya, setidaknya model 3D sudah mirip atau mewakili dengan aslinya, hanya saja perlu pengerjaan yang lebih *detail* dalam menggunakan tekstur dan material supaya model 3D hasilnya lebih terlihat nyata.

Tabel 6.5. Perbandingan Kondisi nyata dengan Peta 3D

Objek	Peta 3D	Kondisi Nyata
Gedung Common Support		
Kelas Teknik Industri		
Gedung Laboratorium Teknik Industri		
Ruangan Auditorium		
Ruangan Tata Usaha		

Pada tabel perbandingan tersebut dapat disimpulkan jika penggunaan Unity dapat menghasilkan objek bangunan setidaknya mewakili seperti bentuk nyatanya.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab terakhir ini dijelaskan hasil kesimpulan penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya. Kesimpulan penelitian ini adalah berupa rekomendasi aplikasi peta 3D Teknik Industri ITS yang akan diterapkan pengembangan selanjutnya. Saran penelitian adalah mengenai saran pengembangan penelitian berikutnya seputar aplikasi peta 3D Teknik Industri ITS.

7.1 Kesimpulan

Setelah merancang dan membangun apliasi peta 3D Departemen Teknik Industri ITS penulis dapat menyimpulkan beberapa hal yang didapat saat pengerjaan tugas akhir ini yaitu:

- 1. Penggunaan aplikasi *game engine Unity* dapat menghasilkan aplikasi peta 3D berbasis *web* yang dapat diakses melalui *browser* seperti *Mozilla Firefox, Opera* dan *Google Chrome*.
- 2. Aplikasi peta 3D ini dapat dijalankan pada komputer test 3 dengan menggunakan *Intel i5* dengan *RAM 16GB* dan tanpa menggunakan *VGA stand alone (VGA Onboard)*, dengan catatan mengatur aplikasi peta 3D ini menjadi *fast* atau *fastest* agar FPS dapat berjalan dengan stabil.
- 3. Aplikasi peta 3D merekomedasikan spesifikasi komputer dengan menggunakan *Intel i5* dengan *RAM 4GB* dan meggunakan *VGA stand alone* (bisa menggunakan NVIDA ataupun AMD Radeon) untuk dapat menjalankan aplikasi ini dengan kualitas grafis *fantastic*
- 4. Untuk pembuatan 3D seperti gedung, perabotan hingga animasi alat laboratorium dapat menggunakan aplikasi *Blender* tetapi kekurangan blender ini cukup kompleks untuk membuat objek 3D yang detail.dan Ada alternatif lain untuk pembuatan alat laboratorium yang cukup detail yaitu dengan menggunakan *SketchUp* akan tetapi aplikasi ini tidak mempunyai fitur untuk membuat animasi

5. Dengan adanya fitur database untuk melakukan pembaruan, tambah dan penghapusan video di dalam ruangan auditorium jauh lebih mudah dari pada harus melakukan *build* lagi di dalam *Unity*.

7.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan untuk perbaikan atau penelitian selanjutnya di masa mendatang, antara lain adalah:

- 1. Dalam mengembangkan aplikasi peta 3D menggunakan game engine unity sebaiknya dilakukan dengan komputer atau laptop mid-end atau high-end. Yaitu komputer yang menggunakan processor Intel i5 dan i7 dengan RAM 8GB dan VGA card yang terbaru. Agar dalam proses pembuatan game untuk melalukan import objek gedung 3D dari Blender ke Unity seluruh komponen seperti bentuk, tekstur maupun animasi ikut terimpor.
- 2. Dalam menggunakan aplikasi *blender* pada bagian pembuatan animasi untuk baiknya diuji terlebih dahulu apakah objek 3D yang dihasilkan dapat dibaca oleh *unity 3d* agar tidak melakukan import secara berulang. Uji ini dapat menghemat waktu pengerjaan dikaranakan penulis tidak melakukan uji coba terlebih dahulu dan lalu tidak terbaca pada *unity*.
- 3. Pada tugas akhir ini penulis melakukan percobaan dengan menggunakan fungsi database yang digabungkan dengan peta untuk melakukan mengunggah, aplikasi 3D memperbarui dan menghapus video. Fungsi ini berguna untuk melakukan interaksi video pada ruangan auditorium. Saran penulis untuk aplikasi peta 3D selanjutnya melakukan upload untuk bagian furniture dengan fungsi database yang mengunggah, memperbarui bisa melakukan dan menghapus.
- 4. Jika pengembangan aplikasi Peta 3D ingin dikembangkan lagi lebih dalam, saran penulis untuk melanjutkan pada bagian gedung laboratorium pada lantai 4 sampai 6. Karena

- kondisi saat penulis melakukan pengambilan data saat Tugas Akhir gedung laboratorium lantai 4 sampai 6 belum jadi.
- 5. Jika pada bagian untuk Interaksi video dalam aplikasi peta 3D ini *load* video dirasa terlalu lama. Mungkin karena fitur *database* belum dikatakan matang masih ada semacam *bug* atau mungkin dari sisi *coding* yang belum sempurna. Untuk itu ada alternatif lain untuk interaksi video yaitu bisa mencoba fitur *stream* yang ada di dalam *Unity*.
- 6. Setelah aplikasi peta 3D ini berhasil. Saran dari penulis sebaiknya aplikasi ini dapat diunggah ke dalam *host* milik Teknik Industri ITS yaitu ie.its.ac.id.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Labschutz and K. Kros, "Content Creation for a 3D Game with Maya and Unity 3D," 2011.
- [2] Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Pengembangan Aplikasi Peta Tiga Dimensi Interaktif Pada Jurusan Kimia Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine. Surabaya, 2012.
- [3] N. Burger, "Realtime Interactive Architectural Visualization using Unreal Engine 3.5," *Master's Thesis*, 2013.
- [4] Unity, "Unity Multiplatform Publish your game to over 25 platforms." [Online]. Available: https://unity3d.com/unity/multiplatform. [Accessed: 01-Feb-2017].
- [5] R. S. Sulistyanto, "Pengembangan Aplikasi Peta Interaktif Tiga Dimensi Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Sepeluh Nopember Surabaya Menggunakan Unity 3D," Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2015.
- [6] D. Pradiptojati, "Rancang bangun Peta Virtual 3D Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Dengan Unity 3D Engine," Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, 2014.
- [7] P. Wahyuningtyas, "Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interaktif Gedung Laboratorium Energi dan LPPM ITS Menggunakan Unity 3D," Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, 2015.
- [8] I. G. B. Rogeri, "Pengembangan Aplikasi Peta Interaktif Tiga Dimensi Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Sepeluh Nopember Surabaya Menggunakan Unity Engine," Surabaya, 2017.

- [9] Institut Teknologi Sepuluh Nopember, "Tentang Teknik Industri," 2012. [Online]. Available: http://ie.its.ac.id/web/tentang-teknik-industri/. [Accessed: 17-Dec-2017].
- [10] N. Harshfield, D. Chang, and Rammohan, "A Unity 3D Framework for Algorithm Animation," 20th Int. Conf. Comput. Games, 2015.
- [11] R. henson Creighton, *Unity 3D Game Development by Example: A Seat-of-Your-Pants Manual for Building fun, groovy, little games quickly*, First. Packt Publishing Ltd., 2010.
- [12] D. M. Burner, A. J. Ashworth, K. F. Laughlin, and M. E. Boyer, "Using SketchUp to Simulate Tree Row Azimuth Effects on Alley Shading," vol. 6, pp. 1–6, 2018.
- [13] M. Nucleus, P. Disks, A. E. Science, and A. Society, "Voxel datacubes for 3D visualization in Blender," pp. 1–14, 2013.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BIODATA PENULIS



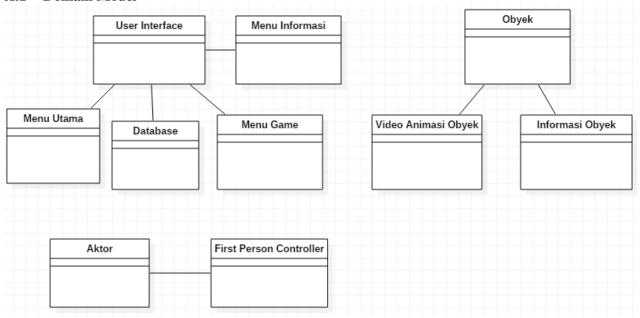
Penulis lahir di Surabaya pada tanggal 18 April 1994. Penulis merupakan anak terakhir dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di sekolah negeri mulai dari SD Muhammadiyah 4 hingga lulus pada tahun 2007, SMP Muhammdiyah 5 Surabaya hingga lulus pada tahun 2010, dan SMA Muhammadiyah 2 Surabaya hingga lulus pada tahun 2013. Setelah lulus, penulis melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi negeri di Surabaya,

yakni Departemen Sistem Informasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Sebagai mahasiswa penulis aktif dalam urusan akademik, non akademik maupun organisasi. Tercatat penulis pernah menjadi staff pada Biro Komunitas di Himpunan Mahasiswa Sistem Informasi (HMSI) ITS Surabaya, Penulis juga pernah menjalani kerja praktik di Bank Indonesia di Jakarta Pusat selama 2 bulan pada tahun 2016.

Untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom), penulis mengambil laboratorium bidang minat Infrastruktur dan Keamanan Teknologi Informasi (IKTI) dengan topik tugas akhir pada aplikasi peta 3D interaktif dengan menggunakan Unity. Untuk kepentingan penelitian penulis juga dapat dihubungi melalui e-mail: naufaladitya.mail@gmail.com.

LAMPIRAN A DOMAIN MODEL

A.1 Domain Model



Gambar 9.1. 1 Domain model

LAMPIRAN B DESKRIPSI USE CASE

B.2 Deskripsi Use Case

B.2.1 Deskripsi Use Case Membuka Menu Utama

Tabel B. 1 Deskripsi Membuka Menu Utama

UC01 – Pengguna membuka menu utama		
Primary Actor: Level:		
Pengguna	User Goal	

Pre-conditions:

- Pengguna berada di web browser.
- Aplikasi berada dalam host.
- Ketika aplikasisedang di-*load*, koneksi dengan. menggunakan *host* tidak terputus.

Triggers:

Pengguna membuka aplikasi dengan menggunakan browser.

Basic Course:

- 1. Pengguna membuka browser.
- 2. Pengguna memasukkan *link* lokasi URL aplikasi peta 3D yang berbentuk .html
- 3. Setelah pengguna mengkases *link* tersebut maka sistem akan menampilkan halaman Menu Utama.

Post Conditions:

sistem menampilkan halaman Menu Utama.

Alternate Courses:

 Pengguna dapat membuka aplikasi dengan memasukkan *link* menuju folder yang mengandung file .html

B.2.2 Deskripsi Use Case Untuk Membuka Menu Video Auditorium

Tabel B. 2 Deskripsi membuka menu video auditorium

UC02 – Pengguna membuka	menu daftar video			
Primary Actor:	Level:			
Pengguna	User Goal			
Pre-conditions:				
 Pengguna berada di we 	eb browser.			
 Pengguna sedang di ba 	agian ruang auditorium			
Triggers:				
Button menu about di-klik.				
Basic Course:				
Untuk pengguna melihat adar	iya button dengan teks about			
dan meng-klik button ter	sebut untuk menampilkan			
antarmuka yang menjelaskan aplikasi peta 3D.				
Post Conditions:				
sistem menampilkan halaman Menu daftar video				
Alternate Courses:				

B.2.3 Deskripsi Use Case Untuk Pengguna melakukan Navigasi dalam Peta 3D

Tabel B. 3 Deskripsi menjelajahi peta 3D

UC03 – Pengguna melakukan navigasi pada peta 3D					
Primary Actor: Level:					
Pengguna User Goal					
Pre-conditions:	Pre-conditions:				
Pengguna melakukan klik pada button mulai pada menu					
utama.					
Triggers:					
Klik <i>mulai</i> pada menu utama.					
Basic Course:					

- 1. Dari menu utama, pengguna melakukan klik pada *button* mulai pada menu utama.
- 2. Peta 3D akan muncul pada web browser.
- 3. Pengguna dapat melakukan navigasi dalam peta tiga dimensi.
- 4. Karakter yang digunakan pengguna dalam bentuk pandangan orang pertama atau disebut *first person view*.
- 5. Karakter dapat bergerak maju, mundur ke kiri maupun ke kanan dan juga lompat, dengan menggunakan W/A/S/D/Spasi pada keyboard.
- 6. Karakter dapat bergerak lebih cepat dengan menekan *Shift key* pada *keyboard* ditekan secara bersamaan dengan jalannya karakter.
- 7. Karakater dapat melompat sambal bergerak dengan tombol arah.
- 8. Karakter dapat melihat sekitar menyesuaikan dengan gerakan *mouse*.

Post Conditions:

Pengguna sudah dapat menjalankan navigasi pada peta 3D

Alternate Courses:

B.2.4 Deskripsi Use Case Untuk Pengguna melakukan Simulasi dengan objek

Tabel B. 4 Deskripsi simulasi dengan objek

UC04 – Pengguna menjalankan simulasi dengan objek					
Primary Actor: Level:					
Pengguna User Goal					
Pre-conditions:					
Pengguna berada di halaman Peta 3D dan di dalam trigger					
area untuk melakukan simulas	i dari mesin yang terkait.				

Triggers:

Pengguna bergerak masuk ke dalam jangkuan *trigger area* dan menekan tombol interaksi. Lalu sistem akan menjalankan fungsi simulasi pada objek tersebut.

Basic Course:

Pengguna menekan *key E* pada keyboard. Lalu sistem akan menjalankan fungsi simulasi pada objek tersebut.

Post Conditions:

Mesin melakukan simulasi hingga selesai.

Alternate Courses:

_

B.2.5 Deskripsi Use Case Pengguna Untuk Menampilkan Daftar Video dari Laboratorium

Tabel B. 5 Deskripsi menampilkan daftar video dari laboratorium

UC05 -	Pengguna menampilkan		daftar	video	dari	
laboratorium						
Primary Act	or:	Lev	el:			
Pengguna		Use	r Go	al		

Pre-conditions:

- Pengguna berada di halaman Peta 3D.
- Karakter pengguna sedang berada dalam *trigger area* untuk menjalakan video laboratorium.

Triggers:

Pengguna menekan tombol interaksi ketika karakter sedang berada di dalam *trigger area* laboratorium yang terkait.

Basic Course:

- 1. Pengguna menggerakkan karakter hingga *trigger area* laboratorium terkait.
- 2. Pengguna menekan tombol interaksi ketika karakter berada di dalam *trigger area* tersebut.
- 3. Akan ditampilankan antarmuka yang berisi daftar video dari laboratorium tersebut.

- 4. Pengguna dapat memilih salah satu daftar video dari laboratorium tersebut.
- 5. Pengguna dapat menekan *key esc* pada *keyboard* untuk menutup antarmuka.

Post Conditions:

Tampilan antarmuka yang berisi daftar video dari laboratorium yang terkait akan muncul

Alternate Courses:

.

B.2.6 Deskripsi Use Case Pengguna Untuk Mendapatkan Daftar Video Bedasarkan *Database*

Tabel B. 6 Deskripsi mendapatkan daftar video bedasarkan database

UC06 – Pengguna mendap	atkan daftar video bedasrkan
database	
Primary Actor:	Level:
Pengguna	User Goal
Pre-conditions:	
Karakter berada di dalam trigg	er area terkait dan tersambung

dengan *host*. **Triggers**:

Tombol interaksi ditekan ketika karakter sedang berada di dalam *trigger area*.

Basic Course:

- 1. Pengguna menggerakan karakter menuju ke *trigger area* pada laboratorium yang terkait.
- 2. Pengguna menekan tombol interaksi ketika karakter masih berada di dalam *trigger area*.
- 3. Aplikasi mengambil data bedasrkan *link URL* mengenai daftar video laboratorium yang terkait.
- 4. Akan muncul tampilan antarmuka yang berisi daftar video dari laboratorium tersebut.
- 5. Pengguna dapat menekan tombol *esc* pada keyboard untuk menutup antarmuka tersebut.

Post Conditions:

Menampilkan	antarmuka	daftar	video	dari	laboratorium
terkait bedasrk	an <i>database</i>				
Alternate Cou	irses:				

B.2.7 Deskripsi Use Case Pengguna Untuk Menampilkan Video Laboratorium

Tabel B. 7 Deskripsi menampilkan menu pause

UC07 – Pengguna menampilkan video laboratorium		
Primary Actor: Level:		
Pengguna	User Goal	
D 1141		

Pre-conditions:

- Pengguna berada di halaman Peta 3D.
- Antarmuka daftar video sedang ditampilkan.

Triggers:

Klik dilakukan pada salah satu *button* dari sebuah daftar video laboratorium yang muncul.

Basic Course:

- 1. Pengguna menampilkan anatarmuka daftar video laboratorium tertentu.
- 2. Pengguna melakukan klik pada salah satu tombol dari daftar video tersebut.
- 3. Pengguna berhasil memunculkan video tersebut dalam aplikasi.
- 4. Pengguna dapat keluar dari video dengan menekan tombol *key esc* pada *keyboard*.

Post Conditions:

Video laboratorium dimainkan

Alternate Courses:

-

B.2.8 Deskripsi Use Case Pengguna Untuk Mengambil Video dari *Database*

Tabel B. 8 Deskripsi mengambil video dari database

UC08 -	Pengguna untuk men	gambil video dari database	
Primar	y Actor:	Level:	
Penggur	na	User Goal	
Pre-con	ditions:		
Penggur	na umum sedang b	erada dalam <i>trigger area</i>	
laborato	rium		
Trigger	rs:		
Ketika 1	karakter sedang berad	a di dalam <i>trigger area</i> lalu	
	mbol interaksi.		
Basic C	ourse:		
1.	Akan ditampilkan ar	ntarmuka daftar video pada	
	laboratorium tertentu u	ıntuk pengguna.	
2.	Pengguna melakukan klik pada salah satu <i>button</i> dari		
	daftar video tersebut.		
3.	Aplikasi peta 3D a	ıkan mengambil link URL	
bedasarkan dari button yang akan di klik, Dimana			
URL tersebut berperan untuk mengambil video dari			
	database.		
4.	Pengguna berhasil n	nemunculkan video tersebut	
	dalam aplikasi.		
5.	Pengguna dapat keluar	r dari video dengan menekan	
	tombol key esc pada ke	eyboard.	
Post Co	onditions:		
Video la	aboratorium dimainkan	l	
Alterna	te Courses:		

B.2.9 Deskripsi Use Case Pengguna Untuk Menampilkan Menu *Pause*

Tabel B. 9 Deskripsi menampilkan menu pause

UC09 – Pengguna menampilkan menu <i>pause</i>			
Primary Actor: Level:			
Pengguna	User Goal		
Pengguna	User Goal		

Pre-conditions:

- Pengguna berada di dalam peta tiga dimensi.
- Pengguna sedang melakukan navigasi dalam peta tiga dimensi.
- Pengguna tidak berinteraksi dengan video laboratorium.

Triggers:

Tekan key esc pada keyboard.

Basic Course:

- 1. Pengguna sedang berada di dalam aplikasi peta tiga dimensi dan dapat melakukan navigasi.
- 2. Pengguna menekan tombol *key esc* pada *keyboard* untuk melakukan *pause*.
- 3. Lalu akan muncul antarmuka untuk menu pause.
- 4. Untuk kembali ke dalam aplikasi peta tiga dimensi, pengguna dapat menekan tombol *esc* pada *keyboard* atau menekan *button* kembali.

Post Conditions:

Menu pause muncul

Alternate Courses:

_

B.2.10 Deskripsi Use Case Pengguna Untuk Menampilkan *Mini-map*

Tabel B. 10 Deskripsi menampilkan mini map

UC10 – Pengguna menampilkan <i>mini-map</i>			
Primary Actor:	Level:		
Pengguna	User Goal		
Pre-conditions:			
Pengguna berada di dalam a	plikasi peta tiga dimensi dan		
sedang melakukan navigasi			
Triggers:			
Memasuki aplikasi peta tiga d	imensi		
Basic Course:			
 Pengguna memulai 	navigasi setelah dari menu		
utama.			
2. <i>Mini-map</i> secara oto	matis akan ikut dan muncul		
pada layar.			
Post Conditions:			
Menu pause muncul			
Alternate Courses:			
_			

B.2.11 Deskripsi Use Case Administrator Untuk Mengakses Halaman Pengaturan Web

Tabel B. 11 Deskripsi mengakses halam pengaturan web

UC11	 Administrator untuk 	mengakses halaman pengatur
web		
Prima	ry Actor:	Level:
Admin	nistrator	
Pre-co	onditions:	
•	Administrator membu	ka <i>browser</i>
	Ada koneksi kenada <i>h</i>	ost

Triggers:

Membuka link

Basic Course:

Administrator membuka halaman web yang dapat mengatur sebagian isi konten dari aplikasi peta tiga dimensi

Post Conditions:

Halaman pengaturan ditampilkan

Alternate Courses:

B.2.12 Deskripsi Use Case Administrator Untuk Melakukan Update atau Upload Teks pada Database

Tabel B. 12 Deskripsi melakukakn update atau upload teks pada database

UC12 – Administrator melak	rukan update atau upload teks
pada <i>database</i>	
Primary Actor:	Level:
Administrator	

Pre-conditions:

- Admin membuka *browser*.
- Ada koneksi kepada *host*.

Triggers:

Ungggah file.

Basic Course:

- 1. Pengguna mengakses halaman web.
- 2. Pengguna mengunggah video beserta judulnya.
- 3. Judul dari video dilampirkan (jika mengunggah video baru) dan juga dapat tergantikan (jika memperbarui video lama)
- 4. Nama video akan ditampilkan dalam antarmuka daftar video akan berubah bedasarkan isi dari *database* yang terbaru.

Post Conditions:

Video dan teks terunggah

Alternate Courses:

11010

- 1. Mengunggah file dengan eksistensi apapun.
- 2. Mengunggah file dengan nama yang panjang.
- 3. Mengunggah file ukuran besar.

B.2.13 Deskripsi Use Case Administrator Untuk Melakukan Update atau Upload video pada Database

Tabel B. 13 Deskripsi melakukan update atau upload video pada database

UC13 – Administrator melak	ukan update atau upload video
pada <i>database</i>	
Primary Actor:	Level:
Administrator	
Pre-conditions:	
Halaman pengaturan web seda	ng diakses.
Triggers:	
Pengunggahan video.	
Basic Course:	
 Admin mengakses hal 	aman web
2. Admin mengunggah v	rideo beserta judulnya.
3. Judul dari video dil	ampirkan (jika mengunggah
video baru) dan ju	iga dapat tergantikan (jika

4. Video yang akan ditampilkan dalam antarmuka video akan berubah bedasarkan isi dari *database*

memperbarui video lama)

yang terbaru.

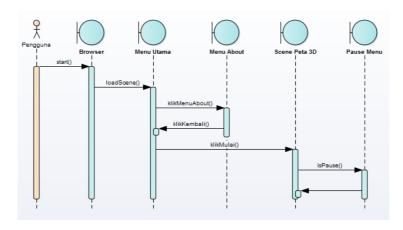
Post Conditions:	
Video terunggah	
Alternate Courses:	
-	

B.2.14 Deskripsi Use Case Administrator Untuk Melakukan Penghapusan Video pada *Database*

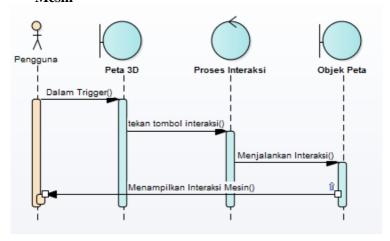
Tabel B. 14 Deskripsi melakukan per	nghapusan video pada database		
UC14 – Administrator melak	ukan penghapusan video pada		
database			
Primary Actor:	Level:		
Administrator			
Pre-conditions:			
Halaman pengaturan web seda	ng diakses.		
Triggers:			
Penghapusan video.			
Basic Course:			
 Admin mengakses hala 	aman web		
2. Admin menghapus video sesuai dengan kode			
laboratorium dan judu	l video		
Video yang dihapus al	can hilang dari <i>database</i> .		
Alternate Courses:			
_			

LAMPIRAN C SEQUENCE DIAGRAM

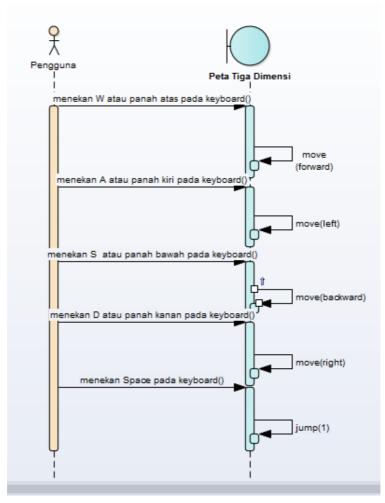
C.1 Sequence Diagram untuk Menu About, Pause Menu dan Navigasi



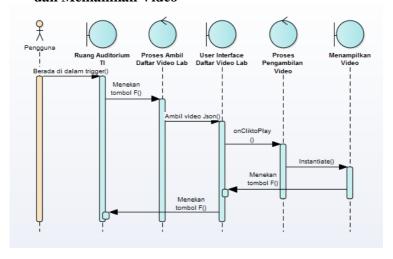
C.2 Sequence Diagram untuk Menjalankan Interaksi Mesin



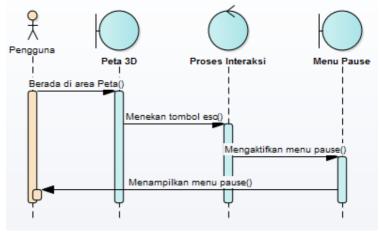
C.3 Sequence Diagram untuk Menjalankan Navigasi Karakter



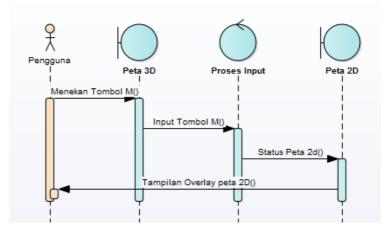
C.4 Sequence Diagram untuk Menampilkan Daftar Video dan Memainkan Video



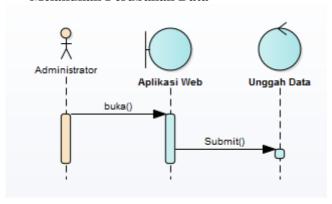
C.5 Sequence Diagram untuk Menampilkan Menu Pause



C.6 Sequence Diagram untuk untuk Mini-Map



C.7 Sequence Diagram Pengguna untuk Administrator Melakukan Perubahan Data



LAMPIRAN D TEST CASE

D.1 Test Case membuka Menu Utama

Tabel D. 1 Test Case menjalankan

Test Case ID	TC-01			
Nama Test Case	Membuka ap	likasi peta 3D saat ditaru	ıh dalam <i>host</i>	
Tujuan Test Case	Menguji aplil	kasi peta 3D dapat berjal	lan ketika ditaruh di dala	m host
Use Case Terkait	UC-01			
Kebutuhan Terkait	KF-01			
Pre-Condition	Tersambung dengan <i>host</i> , aplikasi peta 3D ditaruh dalam <i>host</i>			
Aksi	Data Hasil Diharapkan Hasil Aktual Sukses/			
				Gagal
Membuka browser Meletakan link file .html aplikasi yang terletak di host	Link URL file yang terletak di dalam host	Aplikasi dapat berjalan dan menunjukkkan menu utama dari aplikasi 3D	Aplikasi berjalan dan menunjukkan menu utama dari aplikasi	Sukses

D.2 Test Case membuka Aplikasi Peta 3D pada Local Folder

Tabel D. 2 Test Case menjalankan aplikasi pada local folder

Test Case ID	TC-02	TC-02			
Nama Test Case	Membuka ap	Membuka aplikasi peta 3D tanpa di letakan ke dalam <i>host</i>			
Tujuan Test Case	Menguji apli	kasi peta 3D dapat ber	jalan ketika tidak di le	takkan ke	
	dalam <i>host</i>	dalam host			
Use Case Terkait	UC-01				
Kebutuhan Terkait	KF-01				
Pre-Condition	Aplikasi peta	Aplikasi peta 3D berada di dalam <i>local folder</i>			
Aksi	Data	Hasil Diharapkan	Hasil Aktual	Sukses/ Gagal	
Membuka browser Meletakan link file .html aplikasi yang terletak di host pada textfield URL	Link hanya di <i>local file</i>	Pengguna berhasil masuk ke dalam Menu Utama aplikasi peta 3D	Aplikasi dapat berjalan	Sukses	

D.3 Test Case Menampilkan Daftar Video dengan Koneksi Host

Tabel D. 3 Test Case menampilkan menu about dengan koneksi host

Test Case ID	TC-03	TC-03			
Nama Test Case	Menampilkar	Menampilkan menu daftar video dengan koneksi <i>host</i>			
Tujuan Test Case	Menguji apal	kah menu daftar video da	apat menampilkan buttor	1	
Use Case Terkait	UC-02				
Kebutuhan Terkait	KF-02	KF-02			
Pre-Condition	 Terdapat 	Terdapat koneksi dengan <i>host</i>			
	 Aplikasi 	Aplikasi sudahterbuka pada browser			
	• Penggun	Pengguna berada pada ruang auditorium			
Aksi	Data	Hasil Diharapkan	Hasil Aktual	Sukses/	
				Gagal	
Menekan <i>button</i> about	Database	Keluar button dari	Button sesuai dengan	Sukses	
pada menu utama	Unity	daftar video pada	nama video yang		
pada menu utama		ruangan auditorium	diperoleh dari		
		yang diperoleh dari	database		
		database			

D.4 Test Case Menampilkan Menu About Tanpa Menggunakan Koneksi Host

Tabel D. 4 Test Case menampilkan menu about tanpa menggunakan koneksi host

Test Case ID	TC-04	TC-04			
Nama Test Case	Menampilkar	Menampilkan menu daftar video dengan koneksi <i>host</i>			
Tujuan Test Case	Menguji apak	ah menu daftar video da	pat menampilkan button	jika tidak	
	tersambung d	lengan <i>database</i> dan dap	oat menampilkan pesan e	rror	
Use Case Terkait	UC-02				
Kebutuhan Terkait	KF-02, KNF-	-04			
Pre-Condition	Tidak ter	rkoneksi dengan <i>host</i>			
	 Aplikasi 	Aplikasi sudah terbuka pada <i>browser</i>			
	Penggun	Pengguna berada pada ruangan auditorium			
Aksi	Data	Hasil Diharapkan	Hasil Aktual	Sukses/	
		_		Gagal	
Menekan button about	Database	Terjadi error dan	Muncul dialog error	Sukses	
pada menu utama	Unity	munculnya dialog	pada aplikasi peta 3D		
pada menu utama		<i>error</i> pada aplikasi	ini dan tidak akan		
		peta 3D	muncul button untuk		
			memilih video		

D.5 Test Case Pengguna Menjelajahi Aplikasi Peta 3D

Tabel D.5 Test Case pengguna dapat menjelajahi peta 3D

Test Case ID	TC-05				
Nama Test Case	Pengguna da	Pengguna dapat menjelajahi peta interaktif 3D			
Tujuan Test Case	Menguji apal	Menguji apakah pengguna dapat melakukan navigasi di dalam aplikasi			
	peta 3D				
Use Case Terkait	UC-03				
Kebutuhan Terkait	KF-03	KF-03			
Pre-Condition	Terkoneksi dengan <i>host</i>				
	Aplikasi sudah terbuka pada browser				
	Pengguna berada pada menu utama				
Aksi	Data	Hasil Diharapkan	Hasil Aktual	Sukses/	
		_		Gagal	
1. Menekan button	Database	1. Munculnya	1. FPS muncul pada	Sukses	
mulai pada <i>main</i>	Unity	karakater yang	aplikasi peta 3D		
menu		berbentuk First			

2.	Menekan	tombol	Person Controller	2. Karakter	dapat	
	navigasi	karakter	(FPS)	bergerak	sesuai	
	W/A/S/D			arah		
				Karakter		
				melompat		

Aŀ	ksi	Data	Ha	sil Diharap	kan	Hasil Aktual	Sukses/
							Gagal
3.	Menekan spasi		2.	Karakter	dapat	4. Karakter	Sukses
	untuk karakter			berjalan	sesuai	melompat sesuai	
	melompat			arah	yang	dengan arah	
4.	Menekan spasi			diinginkan	1	Karakter berlari	
	sambil berjalan			pengguna		6. Kamera bergerak	
5.	Menahan tombol		3.	Karakter	dapat	sesuai arah	
	shift pada keyboard			melompat	-	gerakan <i>mouse</i>	
	dan tombol		4.	Karakter	dapat		
	navigasi untuk			melompat	sambil		
	berlari			berjalan			
6.	Menggerakan arah		5.	Karakter	dapat		
	mouse untuk			berlari	•		

karakter	melihat	6.	Kamera	dapat	
sekitar			melihat	sekitar	
			sesuai	dengan	
			arah	gerakan	
			mouse		

D.6 Test Case Pengguna Menjelajahi Aplikasi Peta 3D Tanpa Koneksi Host

Tabel D.6 Test Case pengguna dapat menjelajahi peta 3D

Test Case ID	TC-06	TC-06			
Nama Test Case	Pengguna da	Pengguna dapat menjelajahi peta interaktif 3D tanpa koneksi ke <i>host</i>			
Tujuan Test Case		Menguji apakah pengguna dapat melakukan navigasi di dalam aplikasi peta 3D jika tidak terdapat koneksi dengan <i>host</i>			
Use Case Terkait	UC-014	UC-014			
Kebutuhan Terkait	KF-05, KF-0	KF-05, KF-06, KF-07, KNF-04			
Pre-Condition	Terkone	ksi dengan <i>host</i> diputus			
	 Aplikasi 	Aplikasi sudah terbuka pada browser			
	Pengguna sudah menggunakan karakter FPS				
Aksi	Data	Hasil Diharapkan	Hasil Aktual	Sukses/	
				Gagal	

I Menekan Tombol I		bisa Sukses
--------------------	--	-------------

D.7 Test Case Pengguna Menjalankan Simulasi Mesin

Tabel D.7 Test Case pengguna menjalankan simulasi mesin

Test Case ID	TC-07	TC-07			
Nama Test Case	Pengguna me	Pengguna menjalankan simulasi mesin			
Tujuan Test Case		Menguji apakah pengguna dapat menjalankan mesin atau objek tertentu di dalam aplikasi dapat menjalakan animasi			
Use Case Terkait	UC-04				
Kebutuhan Terkait	KF-05, KF-0	KF-05, KF-06, KF-07			
Pre-Condition	 Terkoneksi dengan <i>host</i> Karakter berada di dalam <i>trigger area</i> mesin atau objek tertentu terkait 				
Aksi	Data	Hasil Diharapkan	Hasil Aktual	Sukses/ Gagal	
Pengguna menekan tombol interaksi saat karakter berada di dalam <i>trigger area</i>		Mesin atau objek tertentu dapat menjalankan animasi	Animasi dari mesin berjalan	Sukses	

D.8 Test Case Pengguna Menjalankan Simulasi Mesin Tanpa Koneksi Host

Tabel D.8 Test Case pengguna menjalankan simulasi mesin tanpa koneksi host

Test Case ID	TC-08	TC-08			
Nama Test Case	Pengguna me	Pengguna menjalankan simulasi mesin tanpa koneksi host			
Tujuan Test Case			jalankan mesin atau obje	ek tertentu	
	di dalam apli	kasi dapat menjalakan ar	nimasi		
Use Case Terkait	UC-04				
Kebutuhan Terkait	KF-05, KF-0	KF-05, KF-06, KF-07, KNF-04			
Pre-Condition	 Koneksi 	dengan host diputus			
	Karakter berada di dalam <i>trigger area</i> mesin atau objek tertentu				
	terkait		V		
Aksi	Data	Hasil Diharapkan	Hasil Aktual	Sukses/	
	1			Gagal	

D.9 Test Case Uji Tampilkan Daftar Video Berdasarkan Database

Tabel D.9 Test Case Uji Tampilkan Daftar Video Berdasarkan Database

Test Case ID	TC-09
Nama Test Case	Uji tampilkan daftar video bedasarkan database
Tujuan Test Case	Menguji apakah daftar video akan muncul bedasarkan isi dari database
	video lab
Use Case Terkait	UC-05, UC-06
Kebutuhan Terkait	KF-08, KF-06, KF-11, KNF-07
Pre-Condition	Pengguna sudah menggunakan karakter FPS
	Karakter berada di dalam trigger area mesin atau objek tertentu
	terkait
	Terdapat koneksi dengan host

Aksi	Data	Hasil Diharapkan	Hasil Aktual	Sukses/ Gagal
Pengguna menekan tombol interaksi saat karakter berada di dalam trigger area tersebut	di dalam	Akan muncul antarmuka yang berisi daftar video sesuai <i>database</i>	Daftar video sesuai dengan database	Sukses
2. Ketika muncul antarmuka daftar video dan tutup antarmuka tersebut. Lalu lakukan perubahan nama judul video yang muncul pada daftar video tersebut		Ketika nama judul video di dalam database diganti, maka pengguna untuk menjalankan ulang aplikasi untuk perubahan nama daftar video.	Daftar video dalam aplikasi tetap sesuai dengan <i>database</i>	Sukses

D.10 Test Case Uji Tampilkan Daftar Video Tanpa Koneksi Host

Tabel D.10 Test Case Uji Tampilkan Daftar Video tanpa koneksi host

Test Case ID	TC-10				
Nama Test Case	Uji tampilkar	n daftar video tanpa kone	eksi <i>host</i>		
Tujuan Test Case	Menguji apal	kah daftar video akan mu	uncul jika koneksi <i>host</i> d	iputus	
Use Case Terkait	UC-05, UC-0	06			
Kebutuhan Terkait	KF-08, KF-0	6, KF-11, KNF-04			
Pre-Condition	 Koneksi 	dengan host diputus			
	 Karakter 	77 1 1 1 1 1 1 1			
Aksi	Data Hasil Diharapkan Hasil Aktual Sukses/				
				Gagal	
Pengguna menekan tombol interaksi saat karakter berada di dalam <i>trigger area</i> tersebut		Error akan muncul karena tidak ada koneksi dengan host	Tidak ada dialog error. Antarmuka daftar video tetap muncul tetapi video tidak dapat berjalan	Gagal	

D.11 Test Case Uji Menampilkan Video

Tabel D.11 Test Case Uji Menampilkan Video

Test Case ID	TC-11					
Nama Test Case	Uji tampilkar	n video				
Tujuan Test Case		Menguji apakah video yang di simpan ke dalam <i>database</i> dapat dijalankan di dalam aplikasi peta 3D				
Use Case Terkait	UC-07, UC-0					
Kebutuhan Terkait	KF-08, KF-0	6, KF-11, KNF-07				
Pre-Condition	 Koneksi 	dengan host				
	 Karakter 	berada di dalam <i>trigger</i>	area untuk video			
Aksi	Data					
				Gagal		
				Gagai		

D.12 Test Case Uji Pause Menu

Tabel D.12 Test Case Uji Pause Menu

Test Case ID	TC-12				
Nama Test Case	Uji pause me	nu saat melakukan navig	gasi peta 3D		
Tujuan Test Case	Menguji apak	kah permainan dapat dih	entikan sementara		
Use Case Terkait	UC-09				
Kebutuhan Terkait	KF-09				
Pre-Condition	 Masuk k 	edalam aplikasi peta 3D			
	Pengguna sudah memakai karakter FPS				
Aksi	Data Hasil Diharapkan Hasil Aktual Sukses/				
				Gagal	
Pengguna menekan		Menu Pause dan	Muncul antarmuka	Sukses	
tombol esc pada		cursor muncul,	Menu Pause dan		
keyboard		karakter tidak dapat	cursor mouse.		
кеуббага		berjalan ataupun			
		bergerak			

D.13 Test Case Uji Mini-Map

Tabel D.13 Test Case Uji Mini Map

Test Case ID	TC-13					
Nama Test Case	Uji mini map	pada aplikasi peta 3D				
Tujuan Test Case	Menguji apal	kah <i>mini map</i> dapat mun	cul dalam aplikasi			
Use Case Terkait	UC-10					
Kebutuhan Terkait	KF-10	KF-10				
Pre-Condition	 Masuk k 	edalam aplikasi peta 3D				
Aksi	Data	Data Hasil Diharapkan Hasil Aktual Sukses/				
				Gagal		
Dari menu utama aplikasi, lalu klik button mulai		Saat karakter terpanggil, <i>mini-map</i> akan muncul secara otomatis	Mini map muncul secara otomatis jika sudah masuk kedalam aplikasi peta	Sukses		

D.14 Test Case Uji Unggah Video dengan Berbagai Ukuran

Tabel D.14 Test Case Uji unggah video dengan berbagai ukuran

Test Case ID	TC-14				
Nama Test Case	Uji unggah v	Uji unggah video dengan berbagai ukuran			
Tujuan Test Case	Menguji apa maksimal	kah video yang diung	ggah memiliki batas	ukuran file	
Use Case Terkait	UC-11, UC-1	12, UC-13			
Kebutuhan Terkait	KF-11, KNF-	-08			
Pre-Condition	Membuk	a halaman untuk mengg	gungah video		
	Membuk	Membuka database untuk melakukan refresh			
Aksi	Data	Hasil Diharapkan	Hasil Aktual	Sukses/	
				Gagal	
Mengunggah file video	1. MP4 10MB 2. MP4 50MB 3. MP4 100MB	 Berhasil diunggah Berhasil diunggah Berhasil diunggah 	 Berhasil diunggah Berhasil diunggah Berhasil diunggah 	Sukses	

D.15 Test Case Uji Membuka Aplikasi Secara Bersamaan

Tabel D.15 Test Case Uji membuka aplikasi secara bersamaan

Test Case ID	TC-15				
Nama Test Case	Uji membuka	Uji membuka aplikasi secara bersamaan			
Tujuan Test Case	Menguji apal	kah aplikasi peta 3D tet	ap dapat berjalan apabila	a ada lebih	
	dari satu oran	ng yang mengakses			
Use Case Terkait	Semua Use C	Case			
Kebutuhan Terkait	KNF-05				
Pre-Condition					
Aksi	Data	Hasil Diharapkan	Hasil Aktual	Sukses/ Gagal	
Membuka aplikasi peta 3D dengan menggunakan 2 komputer yang berbeda dalam satu <i>server</i> .		Aplikasi dapat berjalan dari terbukanya menu utama hingga navigasi peta 3D	Aplikasi dapat berjalan dan pengguna dapat melakukan navigasi peta 3D	Sukses	

D.16 Test Case Uji Membuka Video Secara Bersamaan

Tabel D.16 Test Case Uji membuka video secara bersamaan

Test Case ID	TC-16				
Nama Test Case	Uji membuka	a video secara bersamaa	n		
Tujuan Test Case		Menguji apakah video dapat dimainkan apabila diakses lebih dari satu orang dalam waktu yang bersamaan			
Use Case Terkait	UC-05 sampa	ai UC-08			
Kebutuhan Terkait	KF-11, KNF-	-08			
Pre-Condition	•				
Aksi	Data	Hasil Diharapkan	Hasil Aktual	Sukses/ Gagal	
Mengunggah file video	4. MP4 10MB 5. MP4 50MB 6. MP4 100MB	4. Berhasil diunggah5. Berhasil diunggah6. Berhasil diunggah	4. Berhasil diunggah5. Berhasil diunggah6. Berhasil diunggah	Sukses	