

TUGAS AKHIR – KS 141501

**PENGEMBANGAN APLIKASI VIRTUAL
MUSEUM DALAM BENTUK PETA TIGA
DIMENSI INTERAKTIF PADA MONUMEN
JALESVEVA JAYAMAHE SURABAYA
MENGUNAKAN UNITY**

Yusuf Islam
5211 100 149

Dosen Pembimbing

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

Nisfu Asrul Sani, S.Kom, M.Sc

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

FINAL PROJECT – KS 141501

***DEVELOPMENT OF VIRTUAL MUSEUM
APPLICATION IN THREE DIMENSIONAL
INTERACTIVE MAP FOR JALESVEVA
JAYAMAHE MONUMENT SURABAYA USING
UNITY***

Yusuf Islam
5211 100 0149

Academic Promotors

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

Nisfu Asrul Sani, S.Kom, M.Sc

INFORMATION SYSTEMS DEPARTMENT

Information Technology Faculty

Sepuluh Nopember Institut of Technology

Surabaya 2015

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN APLIKASI VIRTUAL MUSEUM DALAM BENTUK PETA TIGA DIMENSI INTERAKTIF PADA MONUMEN JALESVEVA JAYAMAHE SURABAYA MENGGUNAKAN UNITY

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

YUSUF ISLAM
NRP 5211 100 149

Surabaya, Juli 2015



Dr. Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom, M.Kom
NIP 197302191998021001

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGEMBANGAN APLIKASI VIRTUAL MUSEUM DALAM BENTUK PETA TIGA DIMENSI INTERAKTIF PADA MONUMEN JALESVEVA JAYAMAHE SURABAYA MENGUNAKAN UNITY

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

YUSUF ISLAM
5211 100 149

Disetujui Tim Penguji:

Tanggal Ujian : 3 Juli 2015
Periode Wisuda : September 2015

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

Nisfu Asrul Sani, S.Kom, M.Sc (Pembimbing II)

Edwin Riksa Komara S.Kom.,M.T (Penguji I)

Nur Aini Rahmawati, S.Kom, M.Sc.Eng (Penguji II)

**PENGEMBANGAN APLIKASI VIRTUAL MUSEUM
DALAM BENTUK PETA TIGA DIMENSI INTERAKTIF
PADA MONUMEN JALESVEVA JAYAMAHE
SURABAYA MENGGUNAKAN UNITY**

Nama Mahasiswa : Yusuf Islam
NRP : 5211100149
Jurusan : Sistem Informasi FTif – ITS
Pembimbing 1 : Dr. Eng. Febriliyan Samopa,
S.Kom, M.Kom
Pembimbing 2 : Nisfu Asrul Sani, S.Kom, M.Sc.

ABSTRAK

Sebuah lokasi museum atau monumen dapat dijadikan tempat untuk melakukan pengenalan dan pembelajaran sejarah serta menjadi salah satu lokasi pilihan untuk berwisata. Museum dan monumen selayaknya memberikan informasi edukasi pengetahuan sejarah maupun budaya yang ingin disampaikan terkait tujuan dibangunnya lokasi museum atau monumen tersebut.

Hingga saat ini pengenalan dan pembelajaran dari situs bersejarah baik berupa monumen atau museum secara umum masih menggunakan media yang konvensional. Yaitu dengan hanya menggunakan media dua dimensi (2D) teks serta gambar ke dalam bentuk brosur, buku, dan peta. Atau dengan cara langsung berkunjung ke lokasi tersebut. Walau dengan menggunakan media 2D cukup dapat memberikan informasi, akan tetapi penyajian informasi tersebut masih kurang menarik dan tidak dapat memberikan visualisasi lokasi sebenarnya ke dalam bentuk 3D. Selain itu adanya kesulitan untuk berkunjung secara langsung bagi sebagian orang dikarenakan masalah jarak yang jauh dan faktor waktu menjadikan sulit untuk berkunjung. Serta kemungkinan lokasi

yang penuh dengan pengunjung, menjadikan pembelajaran yang didapat berkurang. Oleh karena itu diperlukan sebuah media lain yang dapat memberikan penyajian informasi secara lebih menarik dengan visualiasasi yang akurat dan interaktif sebagai alternatif pengenalan dan pembelajaran maupun alternatif pengalaman berkunjung ke sebuah museum atau monumen.

Pada penelitian ini dilakukan pengembangan aplikasi virtual museum 3D menggunakan game engine Unity untuk menciptakan lingkungan virtual dari lingkungan lokasi sebenarnya. Lokasi untuk implementasi virtual museum ini adalah monumen Jalesveva Jayamahe atau dikenal dengan MONJAYA terletak di Komando Armada Maritim RI kawasan Timur (KOARMATIM) Surabaya, Jawa Timur. Dari hasil penelitian dihasilkan aplikasi virtual museum untuk pengenalan dan pembelajaran situs sejarah bagi siswa dan masyarakat secara umum.

Kata Kunci: 3D, Unity Engine, Virtual Museum, Monumen Jalesveva Jayamahe (MONJAYA)

DEVELOPMENT OF VIRTUAL MUSEUM APPLICATION IN THREE DIMENSIONAL INTERACTIVE MAP FOR JALESVEVA JAYAMAHE MONUMENT SURABAYA USING UNITY

Nama Mahasiswa : Yusuf Islam
NRP : 5211100149
Department : Sistem Informasi FTIf – ITS
Supervisor 1 : Dr. Eng. Febriliyan Samopa,
S.Kom, M.Kom
Supervisor 2 : Nisfu Asrul Sani, S.Kom, M.Sc.

ABSTRACT

Besides as a tourist destination, Museum is a place for introducing and learning a history. Not only museum should provide the information properly, but also delivered the information in an interactive way to get the visitors involved. Nowadays, museum typically using two dimensional (2D) media such as image, paper, book, or brochure for presenting the information to visitors.

Although using 2D media can provide enough information, the presentation is still less attractive and can't give the visualization of the museum's location or the museum's object in three dimensional (3D) environment. In addition, for some people it's difficult to visit the museum directly due to the matter of distance and time. Also the possibility of the location filled with visitors, could make the process of learning or receiving information become uneffective.

Therefore it needs a different media which can provide a more attractive presentation of information and interactive

visualization as an alternative way to experience visiting the museum that can be accessed from anywhere at anytime.

This study intend to develop a virtual museum application using Unity game engine in Unity web player platform to create the virtual environment of the actual museum location that can be accessed online. The location for the implementation of this virtual museum is Jalesveva Jayamahe monument or known by MONJAYA located in East area of Maritime Fleet Command of Indonesian Republic (KOARMATIM) in Surabaya, East Java.

Keywords: 3D, Unity Engine, Virtual Museum, Jalesveva Jayamahe Monument (MONJAYA)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan yang maha Esa atas berkat rahmat yang diberikan serta telah memberikan kekuatan dan kelancaran bagi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat kelulusan pada jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Dengan judul penelitian tugas akhir yaitu:

“PENGEMBANGAN APLIKASI *VIRTUAL MUSEUM* DALAM BENTUK PETA TIGA DIMENSI INTERAKTIF PADA MONUMEN JALESVEVA JAYAMAHE SURABAYA MENGGUNAKAN UNITY”

Dalam penyusunan dan pengerjaan dan penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati mengucapkan serta menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dan memberikan arahan:

- Bapak Mayor Hananto, kepala intelijen KOARMATIM TNI Angkatan Laut
- Kapten Wahyudi selaku kepala staf DISPOTMAR ARMATIM dan segenap jajaran di DISPOTMAR, SINTEL, dan DENINTEL KOARMATIM
- Bapak Dr. Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom, M.Kom selaku Ketua Jurusan Sistem Informasi ITS
- Bapak Dr. Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing I
- Bapak Nisfu Asrul Sani, S.Kom, M.Sc selaku dosen pembimbing II
- Bapak Radityo Prasetyanto Wibowo, S.Kom, M.Kom selaku penguji I pada sidang proposal dan progres tugas akhir.

- Bapak Edwin Riksa Komara S.Kom.,M.T selaku penguji I pada sidang akhir.
- Ibu Nur Aini Rahmawanti, S.Kom, M.Sc.eng selaku penguji II.
- Bapak, ibu, serta keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan dan kepercayaan penuh, terima kasih atas doa dan dukungannya
- Ibu Hanim Maria Astuti, selaku dosen wali, yang memberikan dukungan dan bimbingan selama penulis melaksanakan perkuliahan di jurusan Sistem Informasi ITS
- Para teman-teman yang menggunakan Unity dalam mengerjakan tugas akhir (Mas Imam, Mas Ebi, Putri, Ogi, dan Paulus) yang telah membantu
- BASILISK angkatan 2011 Jurusan Sistem Informasi ITS yang selalu memberi dukungan
- Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dan menyelesaikan tugas akhir ini

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan tugas akhir ini masih jauh dari dari sempurna. Oleh sebab itu, penulis memohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan yang ada di dalam tugas akhir ini. Penulis juga menerima saran dan kritik untuk memperbaiki kekurangan dan kesalahan yang ada dalam tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	ixiii
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR GAMBAR	xixv
DAFTAR TABEL	xxiiiix
1. BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Tugas Akhir	4
1.5. Manfaat Tugas Akhir	4
1.6. Relevansi	4
1.7. Sistematika Penulisan	5
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Penelitian Terdahulu	7
2.2. Monumen Jalesveva Jayamahe (MONJAYA)	9
2.3. Peta Tiga Dimensi (Peta 3D)	12
2.4. Virtual Museum	13
2.5. Game Engine	16
2.6. Unity 3D Game Engine	17
2.7. Perangkat Lunak Pendukung	18

3.	BAB III METODOLOGI.....	23
3.1.	Studi Literatur.....	24
3.2.	Survey Lokasi dan Pengambilan Data.....	24
3.3.	Validasi Data Survey.....	24
3.4.	Perancangan Desain Peta.....	24
3.4.	Pembuatan Aplikasi.....	25
3.5.	Verifikasi Aplikasi.....	26
3.6.	Testing.....	27
3.7.	Pembuatan Laporan.....	27
4.	BAB IV PERANCANGAN.....	29
4.1.	Interaksi Aplikasi.....	30
4.2.	GUI Story Board.....	32
4.3.	Use Case Diagram.....	32
4.4.	Sequence Diagram.....	32
4.5.	Domain Model.....	32
4.6.	Test Case.....	33
4.7.	Analisis Pemilihan Tombol & Navigasi.....	33
5.	BAB V IMPLEMENTASI.....	35
5.1.	Lingkungan Implementasi.....	35
5.2.	Peta Dua Dimensi (2D).....	35
5.3.	Pembuatan Aset Aplikasi.....	36
5.3.1.	Pembuatan Peta.....	37
5.3.2.	Pembuatan Aset Informasi.....	42
5.4.	Integrasi pada Unity.....	42
5.4.1.	Pembuatan Scene.....	42
5.4.2.	Pembuatan Tanda Interaksi.....	43
5.4.3.	Aktor.....	44

5.4.4.	Konfigurasi Aplikasi	46
5.4.5.	Pembuatan Menu Aplikasi	54
5.4.6.	Pembuatan Interaksi Aplikasi.....	67
5.5.	Pencahayaannya	102
5.6.	Build Settings	103
5.7.	Evaluasi Implementasi	104
5.7.1.	Uji Coba Fungsional.....	104
5.7.2.	Uji Coba Non Fungsional.....	107
5.7.3.	Evaluasi Responden	108
5.7.4.	Evaluasi Perbandingan Lingkungan Virtual dengan Lingkungan Nyata.....	111
6.	BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN.....	113
6.1.	Hasil Uji Coba Fungsional	113
6.2.	Hasil Uji Coba Non-Fungsional	115
6.2.1.	Hasil Uji Coba Performa	116
6.2.2.	Hasil Uji Coba Platform Web Player	119
6.3.	Hasil Evaluasi Responden.....	122
6.3.1.	Hasil Kuesioner Petugas Pemandu Museum	122
6.3.2.	Hasil Kuesioner Pengguna	123
6.4.	Hasil Evaluasi Perbandingan Lingkungan Virtual dengan Lingkungan Nyata	127
7.	BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	131
7.1.	Kesimpulan	131
7.2.	Saran	132
	DAFTAR PUSTAKA	135
	A. LAMPIRAN A GUI STORY BOARD	

- B. LAMPIRAN B DIAGRAM DAN DESKRIPSI USECASE
- C. LAMPIRAN C SEQUENCE DIAGRAM
- D. LAMPIRAN D DOMAIN MODEL
- E. LAMPIRAN E TEST CASE
- F. LAMPIRAN F PEMILIHAN TOMBOL NAVIGASI
- G. LAMPIRAN G KUESIONER EVALUASI

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	7
Tabel 4.1 Interaksi aplikasi	30
Tabel 4.2 Contoh tabel test case.....	33
Tabel 5.1 Spesifikasi komputer untuk implementasi	35
Tabel 5.2 Properti pengaturan kualitas.....	48
Tabel 5.3 Keterangan player settings	52
Tabel 5.4 Keterangan dari konfigurasi web player	53
Tabel 5.5 Test case.....	104
Tabel 6.1 Hasil test case.....	113
Tabel 6.2 Spesifikasi komputer uji non fungsional.....	116
Tabel 6.3 Hasil uji performa	118
Tabel 6.4 Spesifikasi server	119
Tabel 6.5 Spesifikasi client	119
Tabel 6.6 Hasil uji coba platform web	121
Tabel 6.7 Hasil uji coba komabilitas browser	122
Tabel 6.8 Hasil kuisisioner pemandu.....	122
Tabel 6.9 Hasil kuisisioner pengguna	123

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pohon Penelitian Lab E-Bisnis.....	5
Gambar 2.1 Monumen Jalesveva Jayamahe (Melalui Google Map).....	11
Gambar 3.1 Metodologi pengerjaan.....	23
Gambar 3.2 Tahap pembuatan aplikasi.....	25
Gambar 4.1 ICONIX Process (sumber: http://iconixprocess.com/iconix-process/).....	29
Gambar 5.1 Membuat garis dengan sketchup.....	38
Gambar 5.2 Membuat bidang dengan sketchup.....	39
Gambar 5.3 Membuat bidang tiga dimensi menggunakan push/pull tool.....	40
Gambar 5.4 Menu material pada sketchup.....	41
Gambar 5.5 Membuat scene baru.....	43
Gambar 5.6 Menambahkan particle.....	43
Gambar 5.7 Particle sparkle rising.....	44
Gambar 5.8 Menambahkan character controller.....	45
Gambar 5.9 pengaturan kualitas grafis.....	46
Gambar 5.10 Pengaturan untuk tingkat kualitas grafis.....	47
Gambar 5.11 Tampilan konfigurasi player settings.....	51
Gambar 5.12 Konfigurasi untuk web player.....	53
Gambar 5.13 Potongan kode menu awal aplikasi.....	55
Gambar 5.14 Tampilan menu awal.....	55
Gambar 5.15 Potongan kode menu simulasi permohonan kunjungan.....	56
Gambar 5.16 Menu awal simulasi permohonan kunjungan.....	57
Gambar 5.17 Potongan kode trigger menu videorama.....	58
Gambar 5.18 Potongan kode menu simulasi videorama.....	59
Gambar 5.19 Potongan kode trigger menu pindah lantai.....	60
Gambar 5.20 Potongan kode menu pindah lantai.....	61
Gambar 5.21 Tampilan menu pindah lantai.....	61
Gambar 5.22 Potongan kode trigger menu objek miniatur.....	62
Gambar 5.23 Potongan kode menu objek miniatur.....	64
Gambar 5.24 Tampilan menu objek mniatur.....	65
Gambar 5.25 Potongan kode trigger menu ganti waktu.....	65
Gambar 5.26 Potongan kode menu ganti waktu.....	66

Gambar 5.27 Tampilan menu ganti waktu	67
Gambar 5.28 Collider box untuk trigger area objek pintu.....	69
Gambar 5.29 Potongan kode GUI teks dan trigger interaksi pintu.....	70
Gambar 5.30 Potongan kode fungsi interaksi pintu.....	70
Gambar 5.31 Potongan kode GUI teks interaksi lampu	72
Gambar 5.32 Deklarasi variabel untuk gameobject interaksi lampu	73
Gambar 5.33 Potongan kode interaksi lampu.....	73
Gambar 5.34 Potongan kode GUI deskripsi objek miniatur...	74
Gambar 5.35 GUI deskripsi sejarah miniatur	75
Gambar 5.36 Potongan kode interaksi video miniatur	76
Gambar 5.37 Potongan kode rotasi kamera terhadap objek ...	79
Gambar 5.38 Potongan kode zoom kamera.....	80
Gambar 5.39 Potongan kode trigger interaksi foto.....	81
Gambar 5.40 Potongan kode interaksi foto	81
Gambar 5.41 Tampilan interaksi foto tunggal.....	82
Gambar 5.42 Potongan kode tampilan prosedur.....	83
Gambar 5.43 Tampilan prosedur.....	84
Gambar 5.44 Potongan kode tampilan popup.....	84
Gambar 5.45 Tampilan kuis 1	85
Gambar 5.46 Potongan kode kuis 1	86
Gambar 5.47 Potongan kode fungsi cek jawaban.....	86
Gambar 5.48 Potongan kode kuis 2.....	87
Gambar 5.49 Tampilan kuis 2	87
Gambar 5.50 Potongan kode HolderCollider	88
Gambar 5.51 Potongan kode Holder	88
Gambar 5.52 Potongan kode Raycaster.....	91
Gambar 5.53 Tampilan kuis 3	91
Gambar 5.54 Potongan kode kuis 3.....	92
Gambar 5.55 Tampilan contoh surat	93
Gambar 5.56 Tampilan 2 menu simulasi ruang videorama ...	94
Gambar 5.57 Potongan kode simulasi videorama	95
Gambar 5.58 Potongan kode perubahan kamera menggunakan ketentuan waktu.....	95
Gambar 5.59 Simulasi videorama	96
Gambar 5.60 Pilihan film untuk pengunjung	96

Gambar 5.61 Potongan kode menu objek CD.....	97
Gambar 5.62 Potongan kode interaksi ganti waktu.....	98
Gambar 5.63 Tampilan menu ganti waktu.....	98
Gambar 5.64 Tampilan interaksi kapal besar.....	99
Gambar 5.65 Potongan kode interaksi kapal besar.....	99
Gambar 5.66 Potongan kode GUI interaksi vending machine	100
Gambar 5.67 Potongan kode fungsi klik pada objek.....	101
Gambar 5.68 Tampilan interaksi vending machine.....	101
Gambar 5.69 Konfigurasi ambient light.....	102
Gambar 5.70 Konfigurasi point light.....	103
Gambar 5.71 Jendela build settings.....	104
Gambar 5.73 Kategori rating of overall experience.....	109
Gambar 5.74 Kategori ease of use.....	110
Gambar 5.75 Kategori animation scrolling.....	110
Gambar 5.76 Kategori image quality.....	110
Gambar 5.77 Kategori sense of presence.....	110
Gambar 5.78 Contoh hasil perhitungan nilai kuseioner.....	111

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini, akan dijelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan tugas akhir, relevansi atau manfaat tugas akhir, keterkaitan dengan roadmap lab, target luaran, dan sistematika penulisan.

1.1. Latar Belakang Masalah

Monumen adalah bangunan atau tempat yang mempunyai nilai sejarah yang penting dan karena itu dipelihara dan dilindungi oleh Negara [1]. Museum adalah gedung atau bangunan yang digunakan sebagai tempat untuk pameran tetap benda-benda yang patut mendapat perhatian umum seperti peninggalan sejarah, seni, dan ilmu [2]. Berdasarkan pengertian tersebut dapat dikatakan bahwa monumen atau museum merupakan tempat yang melestarikan nilai-nilai budaya dan sejarah lokal yang ada dan dapat dijadikan lokasi untuk edukasi nilai-nilai tersebut berdasarkan kejadian yang pernah terjadi ataupun disesuaikan dengan tujuan didirikannya monumen atau museum tersebut.

Pengenalan dan pembelajaran situs bersejarah berupa monumen atau museum secara konvensional dilakukan dengan media 2D berbasis teks dan gambar saja. Informasi disajikan dalam bentuk brosur, buku, atau peta dari situs bersejarah tersebut. Praktek pengenalan dan pembelajaran situs sejarah berbasis teks dan gambar ini dinilai kurang menarik karena tidak interaktif dan tidak menampilkan visualisasi secara lebih aktual terhadap lokasi nyata. Berkembang pesatnya teknologi seperti saat ini, dapat digunakan dalam praktek pembelajaran sejarah dan budaya bagi peserta didik dan masyarakat secara umum.

Interaksi yang ada antara manusia dengan komputer berhubungan dengan pengenalan teknologi yang ada untuk digunakan. Interaksi yang terjadi antara manusia dan komputer pada masa berkembangnya teknologi khususnya teknologi informasi saat ini memberikan pilihan yang lebih beragam, menarik, dan lebih bermanfaat. Pengenalan teknologi memiliki dampak mendalam terhadap cara informasi dapat disimpan, diakses, digunakan dan sehingga memberikan efek yang signifikan terhadap organisasi dan lingkungan [3].

Dengan demikian interaksi yang mempertimbangkan pengenalan dan penggunaan teknologi akan memberi dampak yang lebih signifikan. Saat ini dengan perkembangan yang pesat dari teknologi informasi, dapat dimungkinkan melakukan visualiasi lokasi dan bangunan secara 3D. Dengan 3D ini informasi yang disajikan menjadi lebih menarik, interaktif, dan lebih aktual berdasarkan lokasi yang nyata. Implementasi aplikasi 3D yang interaktif untuk menyajikan informasi secara lebih menarik dari sebuah museum atau monumen ke dalam bentuk sebuah *virtual museum* saat ini dapat dilakukan dengan membangun lingkungan virtual dari lokasi tersebut menggunakan perangkat lunak tertentu.

Virtual museum merupakan entitas digital yang menggambarkan karakteristik museum dengan tujuan untuk meningkatkan, memperkaya, dan memvisualkan dari pengalaman berkunjung ke museum melalui sifat lingkungan yang interaktif, kaya akan konten, dan personalisasi tertentu [4]. Sehingga memberikan informasi secara lebih menarik dalam melakukan pengenalan dan pembelajaran dari suatu situs sejarah.

Oleh karena itu salah satu solusi yang dapat diimplementasikan agar meningkatkan praktek pengenalan dan pembelajaran situs sejarah adalah menggunakan pengembangan aplikasi *virtual museum*. Dalam pengembangan aplikasi harus memiliki dasar dan tujuan yang

sesuai sehingga dapat memberikan informasi yang digunakan untuk pembelajaran sejarah dan pengetahuan secara lebih baik dan menarik sebagai bentuk keunggulan dari *virtual museum*. Pada penelitian ini, aplikasi *virtual museum* dibentuk ke dalam peta tiga dimensi sebagai visualisasi bangunan serta komponen dan objek secara 3D yang akurat terhadap lokasi nyata museum atau monumen dari MONJAYA.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini yaitu :

1. Bagaimana membuat *virtual museum* dalam bentuk peta 3D menggunakan Unity?
2. Bagaimana membuat *virtual museum* dalam bentuk peta 3D sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan objek serta mendapatkan informasi?

1.3. Batasan Masalah

Dari perumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, maka yang menjadi batasan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Tools yang digunakan untuk membangun aplikasi *virtual museum* 3D monumen Jalesveva Jayamahe adalah Unity.
2. Aplikasi yang dikembangkan tidak dapat diubah oleh pengguna.
3. Aplikasi tidak menggambarkan wilayah/area yang dilarang ditampilkan oleh pihak pengelola monumen Jalesveva Jayamahe.
4. Aplikasi ini tidak memuat *Artificial Intelligence*.

1.4. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari penelitian dan pengerjaan Tugas Akhir ini adalah :

1. Memahami dan menganalisis pengembangan aplikasi *virtual museum* dalam bentuk peta 3D menggunakan Unity.
2. Mengembangkan *virtual museum* 3D monumen Jalesveva Jayamahe yang interaktif bagi pengguna.

1.5. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian dan pengerjaan Tugas Akhir ini adalah :

1. Menciptakan aplikasi yang memungkinkan masyarakat untuk belajar pengetahuan dan mendapatkan informasi seputar monumen Jalesveva Jayamahe tanpa harus berkunjung ke tempat tersebut.
2. Dapat memberikan alternatif media promosi wisata melalui *virtual museum* yang interaktif dari monumen Jalesveva Jayamahe.

1.6. Relevansi

Topik pada tugas akhir ini mengenai pengembangan aplikasi peta 3 dimensi dari monumen Jalesveva Jayamahe sehingga masih berkaitan dengan pengembangan teknologi multimedia, di mana pada pada pohon penelitian Laboratorium E-Bisnis masalah tersebut terletak pada teknologi dan infrastruktur e-bisnis berdasarkan gambar 1.1.

Pohon Penelitian Laboratorium E-Bisnis



Gambar 1.1 Pohon Penelitian Lab E-Bisnis

1.7. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan buku tugas akhir ini, terdapat beberapa sistematika penulisan yang diterapkan, yaitu terdiri dari beberapa bab yang berisi informasi yang berbeda-beda. Berikut penjelasan dari tiap-tiap bab yang terdapat pada buku tugas akhir ini:

- **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi uraian mengenai inisiasi penelitian yang akan dilakukan, yaitu latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, relevansi dan sistematika penulisan.

- **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab 2 berisi penjelasan dan definisi mengenai teori, konsep, penelitian sebelumnya dan sumber referensi lain yang berkaitan dengan penelitian ini.

- **BAB III METODOLOGI**

Berisi tentang tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam melakukan penelitian. Tahapan-tahapan tersebut diterapkan dalam model konseptual dan penjelasan dari tiap tahapan yang dilakukan, yaitu input, apa yang dilakukan, dan output.

- **BAB IV PERANCANGAN**

Bab ini berisi rancangan untuk pengembangan aplikasi yang dilakukan. Pada penelitian ini rancangan aplikasi yang ada terkait penentuan interaksi, GUI Storyboard, Use case diagram, Sequence diagram, Domain model, Test case, dan analisis pemilihan tombol navigasi.

- **BAB V IMPLEMENTASI**

Bab ini berisi proses-proses yang dilakukan dalam pembuatan aplikasi *virtual museum*. Dijelaskan juga bagaimana interaksi-interaksi aplikasi dibuat.

- **BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi hasil uji coba fungsional dan non fungsional dari aplikasi *virtual museum*. Juga terdapat hasil evaluasi dengan menggunakan kuesioner responden pengguna serta evaluasi perbandingan visual lingkungan virtual dengan lingkungan nyata.

- **BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi tentang simpulan dari keseluruhan tugas akhir dan saran maupun rekomendasi terhadap penelitian tugas akhir selanjutnya yang memiliki kesamaan topik.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Berikut ini adalah penelitian-penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan. :

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu

Penulis	Judul	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
Wahyu S Raharja, 2012	<i>Aplikasi Pengenalan Situs Sejarah dalam Bentuk Peta Tiga Dimensi Interaktif Kompleks Monumen Tugu Pahlawan Surabaya Menggunakan Unity3D Engine</i>	Memahami pengembangan aplikasi peta tiga dimensi situs sejarah interaktif menggunakan game engine Unity Engine	Aplikasi peta tiga dimensi Monumen Tugu Pahlawan Surabaya
Terry Oktor, 2013	<i>Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Gedung UPMB dan Pascasarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unreal Engine</i>	Memahami pengembangan aplikasi peta tiga dimensi interaktif menggunakan Unreal Engine	Aplikasi peta tiga dimensi Gedung UPMB dan Pascasarjana ITS

Penulis	Judul	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
Panayiotis Kyriakou dan Hermon Sorin, 2013	<i>Building a Dinamically Generated Virtual Museum using Game Engine</i>	Memahami pengembangan virtual museum menggunakan salah satu game engine yaitu <i>unity engine</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi virtual museum dengan koleksi benda arkeologi dari <i>Cyprus Institute (CYI)</i>. • Teknologi laser scan untuk 3d objek koleksi • <i>XML File</i> untuk metadata
George Lepouras dan Costas Vassilakis, 2004	<i>Virtual Museums for all: Employing Game Technology for Edutainment</i>	<p>Analisis implementasi teknologi <i>game engine</i> terhadap pembuatan aplikasi <i>virtual museum</i>.</p> <p>Menggunakan pengujian responden dan kuesioner untuk evaluasi aplikasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluasi virtual museum sesuai perubahan pengaturan pada aplikasi • <i>Game engine</i> untuk edukasi dari virtual museum menonjol (<i>prominent</i>), memberi kualitas yang sesuai

Penulis	Judul	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
			<p>(adequate)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pandangan <i>exocentric</i> yang disediakan dari implementasi game engine untuk virtual museum membantu pengguna mengerti lebih baik lingkungan virtual tersebut

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Monumen Jalesveva Jayamahe (MONJAYA)

Monumen Jalesveva Jayamahe menggambarkan seorang perwira TNI menengah Angkatan Laut berpakaian lengkap (tenue PDU 1) menatap ke arah laut, mewakili generasi penerus dengan penuh keyakinan dan kesungguhan siap menerjang ombak dan menempuh badai menuju arah yang ditunjukkan, yaitu cita-cita bangsa Indonesia. Dengan demikian, Monumen Jalesveva Jayamahe juga menggambarkan pelaksanaan tongkat estafet dari generasi pendahulu menyelesaikan tugas kepada generasi yang akan melaksanakan tugas berikutnya.

Dengan pembangunan monumen ini, generasi penerus mencoba merekam langkah-langkah heroik para pendiri dan

sesepeuh TNI AL dalam pengabdianya merintis, menegakkan dan mengisi kemerdekaan melalui Angkatan Laut. Dan sekaligus diharapkan dapat mengobarkan semangat perjuangan untuk mengisi kemerdekaan bagi generasi penerus saat ini dan selanjutnya [5].

Selain itu diharapkan pula pendirian monumen ini dapat menambah semaraknya Ujung Surabaya yang berarti ikut menambah indahnya Surabaya sebagai kota pahlawan dan kota Indarmadi (Industri, Perdagangan, Maritim, dan Pendidikan) [5].

Patung yang tingginya 31 meter tersebut berdiri di atas gedung setinggi 29 meter. Pada sebagian dinding gedung ini dibuat diorama sejarah kepahlawanan pejuang-pejuang bahari (TNI AL) sejak jaman pra revolusi fisik sampai tahun 90-an. Gedung ini sekaligus juga sebagai "Executive Meeting Room".

Pematumng dan arsitek keseluruhan bangunan adalah Drs. Nyoman Nuarta yang tergabung dalam Nyoman Nuarta Group.

Pembangunannya dilaksanakan sejak tahun 1990 dan diresmikan pada bulan Desember 1996, yaitu bertepatan dengan HUT TNI AL (dulu Hari Armada TNI AL) tanggal 5 Desember 1996 oleh Presiden Soeharto. Pembangunan monumen yang menelan biaya cukup besar itu, dananya diperoleh dari swadaya warga TNI AL dan bantuan dari masyarakat secara suka rela baik berupa sponsorship dari perusahaan-perusahaan maupun pihak lain yang tertarik pada pembangunan Monumen Jalesveva Jayamahe [6].

Jalesveva Jayamahe sebagai nama monumen memiliki arti "Di Laut Kita Berjaya" selain berfungsi sebagai tempat pembelajaran sejarah dan untuk mengenal kekuatan maritim Indonesia juga berfungsi sebagai mercusuar untuk kapal-kapal yang ada di sekitar dermaga.

Pada MONJAYA terdapat 5 lantai sebagai bangunan utama dari museum/monumen. Setiap lantai memiliki fungsi serta informasi tertentu yang ditampilkan untuk pengunjung.



Gambar 2.1 Monumen Jalesveva Jayamahe (Melalui Google Map)

2.2.1.1. Lantai 1

Pada lantai 1 monumen terdapat lobi dimana ditampilkan karya-karya seni hasil dari pengunjung monumen yang menggambarkan MONJAYA dalam bentuk sebuah galeri. Selain itu terdapat replika dari patung MONJAYA dengan ukuran 150 centimeter. Kemudian di lantai 1 juga terdapat ruangan auditorium khusus yang memiliki satu layar besar beserta proyeksinya untuk menampilkan video-video pengetahuan dan sejarah maritim Indonesia sebagai media pembelajaran pengunjung. Terdapat juga 2 wc umum dan 1 musholla.

2.2.1.2. Lantai 2

Pada lantai 2 terdapat foto-foto dan penjelasan mengenai sejarah dan perjuangan dari TNI AL di Indonesia. Juga

terdapat miniatur-miniatur dari kapal-kapal yang pernah dimiliki Indonesia sejak masa pemerintahan kolonial Belanda.

2.2.1.3. Lantai 3

Pada lantai 3 terdapat galeri foto unit dan satuan pasukan khusus yang ada pada TNI AL. juga terdapat miniatur pesawat dan kapal yang saat ini dimiliki oleh TNI AL. Serta logo-logo satuan kapal dari TNI AL.

2.2.1.4. Lantai 4

Pada lantai 4 terdapat lambang-lambang satuan yang ada di TNI AL. juga terdapat bendera-bendera dari satuan tersebut. Dan yang terakhir adalah terdapat foto-foto latihan yang pernah dilakukan oleh TNI AL.

2.2.1.5. Lantai 5

Pada lantai 5 merupakan lantai paling atas dari monumen MONJAYA terdapat patung utama yaitu patung perwira. Serta terdapat mercusuar yang masih berfungsi.

2.2.2. Peta Tiga Dimensi (Peta 3D)

Peta adalah salah satu bentuk dokumen yang memuat informasi tentang hubungan spasial unsur-unsur yang ada di muka bumi, yang menggambarkan dunia nyata di atas bidang datar dalam bentuk symbol-simbol dan skala tertentu yang dapat dipertanggungjawabkan secara matematis [7].

Tiga dimensi yang biasa disingkat 3D atau disebut juga ruang adalah bentuk yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi. Istilah ini banyak digunakan dalam bidang seni, animasi, komputer, dan matematika [8]. Sehingga dapat disimpulkan bahwa objek tiga dimensi adalah objek dengan bentuk tertentu yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi. Saat ini objek tiga dimensi

dapat dibentuk dalam lingkungan virtual atau maya yang tidak dapat disentuh secara langsung.

Peta tiga dimensi mengadopsi ketentuan yang berlaku dari objek secara tiga dimensi. Dimana informasi spasial dan unsur-unsur yang ada ditampilkan dengan bentuk tiga dimensi baik pada lingkungan nyata maupun maya atau virtual. Dengan skala yang telah ditentukan sebelumnya, informasi yang ada pada peta tiga dimensi ditampilkan dengan pertimbangan kondisi dan keadaan nyata dari tempat dan lokasi tersebut.

2.2.3. Virtual Museum

Istilah *Virtual museum* didefinisikan sebagai koleksi logis terkait objek digital terdiri dalam berbagai media, yang karena kapasitasnya dapat digunakan untuk memberikan keterhubungan dan berbagai poin akses tertentu, serta dapat mengungguli metode tradisional dalam berkomunikasi dan berinteraksi sebagai pengalaman mengunjungi museum walau tidak memiliki tempat atau ruang yang nyata. Dimana benda dan informasi terkait dapat disebarluaskan di seluruh dunia [9].

Sebuah museum virtual adalah badan digital yang mengacu pada karakteristik museum, untuk melengkapi, meningkatkan, atau menambah pengalaman museum melalui personalisasi, interaktivitas dan kekayaan konten [4]. Sehingga pengalaman dari penggunaan *virtual museum* memiliki kelebihan dan keuntungan tertentu dibandingkan dengan museum secara nyata.

Virtual museum memiliki lingkungan virtual yang dibentuk menjadi sebuah museum termasuk berupa bangunan dan komplek sebagai museum yang aktif berada di dunia maya dengan mempertimbangkan aspek konten serta informasi yang dapat diberikan selayaknya museum yang nyata. *Virtual museum* juga dikenal sebagai online museum, electronic

museum, hypermuseum, digital museum, cybermuseum atau web museum. Istilah yang digunakan tergantung dari latar belakang praktisi dan peneliti yang mengerjakan museum tersebut.

Dengan semakin berkembangnya teknologi, *virtual museum* juga semakin berkembang. Kini *virtual museum* mulai menambahkan elemen interaktifitas. Salah satu metode yang digunakan adalah dengan menciptakan ruang tiga dimensi dan representasi visual arsitektur 3D museum. Pengembang umumnya menggunakan 3D modelling, VRML (Virtual Reality Modelling Language) dan sekarang X3D (penerus VRML) untuk visualisasi *virtual museum*. Teknologi baru tersebut pada umumnya menggunakan teknologi 3D real-time atau pre-rendered (telah dirender sebelumnya menggunakan aplikasi 3D) [10].

Menurut *International Council of Museums* (ICOM) terdapat tiga kategori dari *virtual museum* di internet (*online*) sebagai bagian dari ekstensi museum sebenarnya [11]:

a) *Brochure Museum*

Bertujuan untuk menyampaikan informasi kepada pengunjung dan calon pengunjung mengenai museum tersebut dimana utamanya informasi terkait lokasi, jam buka, dan acara-acara yang diadakan di museum. Lebih bertujuan sebagai salah satu media *marketing* dari museum tersebut.

b) *Content Museum*

Bertujuan untuk menumbuhkan keinginan berkunjung ke museum sebenarnya kepada calon pengunjung dengan menampilkan beberapa koleksi yang ada. *Content Museum* umumnya berbentuk website.

c) *Learning Museum*

Memberikan berbagai macam akses poin tertentu kepada pengunjung virtual. Bisa berdasarkan umur, latar belakang, dan pengetahuan pengunjung virtual tersebut. *Learning*

Museum tidak hanya mengacu pada objek akan tetapi juga informasi yang lebih mendalam dan berbeda. Selain itu juga mendorong pengunjung virtual agar lebih menelusuri museum agar informasi tersampaikan dengan tepat.

Terdapat beberapa ketentuan yang harus dimiliki sebuah aplikasi dengan lingkungan virtual agar termasuk sebagai sebuah aplikasi *virtual museum*. Diharapkan dengan ketentuan atau karakteristik khusus tersebut, sebuah aplikasi *virtual museum* dapat berhasil memberikan informasi secara lebih menarik dan interaktif. Berikut merupakan karakteristik *virtual museum*:

1. *Virtual museum* harus memiliki basis teknologi dari virtual reality

Dengan merancang logika, arsitektur yang akurat dan sistem navigasi, aplikasi *Virtual museum* harus dapat menghindari kemungkinan terjadinya pengguna yang bingung akan arah dan rute (kondisi spasial) dari museum tersebut [12].

2. Informasi pada *Virtual Museum* harus diperkaya dan dihadirkan melalui media jaringan virtual.

Virtual Museum selayaknya memberikan informasi yang beragam dan berbeda dari media pembelajaran lain terkait koleksi (Komponen dan Objek) yang ditampilkan di museum tersebut. Aplikasi menyediakan ekstensi informasi yang lebih mendalam. Yang mana membuat pengguna menjadi tidak hanya memahami informasi dasar dari koleksi seperti nama, umur, kelas, dan sebagainya, akan tetapi juga mendapatkan informasi mengenai peristiwa dan deskripsi cerita dari koleksi tersebut. Sehingga membentuk komunikasi yang efektif diantara pengguna dan koleksi museum, dan memperbaiki kelemahan dari museum yang tidak dapat memberikan informasi yang cukup [12].

3. Adanya rancangan variasi mode tampilan dari koleksi dan pameran pada museum.

Bertujuan agar cara koleksi yang ada di museum sebenarnya ditampilkan kepada pengguna menjadi lebih menarik dan informatif [12].

4. *Virtual museum* harus dapat disebarluaskan

Aplikasi *virtual museum* harus dapat disebarluaskan kepada masyarakat dengan berdasarkan tujuan dari dibangunnya museum tersebut serta informasi apa saja yang ingin disampaikan [9].

Sehingga diharapkan dengan karakteristik tersebut, *virtual museum* akan menampilkan produk (koleksi, objek dan komponen) *virtual reality* disertai dengan interkasi komputer dengan manusia (*human-computer interaction*) yang baik.

2.2.4. Game Engine

Game Engine dipahami sebagai entitas yang tunggal dan tertutup merepresentasikan seluruh aspek yang dapat digeneralisasi terkait game, dimana memiliki hubungan dengan dua entitas lain yaitu konten game dan tools untuk pengembangan game [13].

Game Engine merupakan sistem perangkat lunak yang didesain untuk pembuatan dan pengembangan video games. Diantara fungsi utama dari game engine adalah melakukan graphic processing dalam hal ini biasa disebut dengan rendering dimana rendering adalah cara grafik komputer membuat gambaran dari informasi seperti tekstur, pencahayaan bayangan, collision detection (metode perhitungan fisika ketika terjadi benturan antara 2 obyek), dan pengaturan suara [14].

Selain itu dengan adanya Game engine, dapat memberikan kemudahan dalam melakukan pengembangan dan eksekusi

sebuah game. Dimana Game Engine berlaku sebagai penggerak dari sistem dan game yang dibuat tersebut.

2.2.5. Unity 3D Game Engine

Unity adalah ekosistem pengembangan game serta sebagai engine untuk rendering terintegrasi dengan sebuah set lengkap alat yang intuitif dan alur kerja yang cepat untuk membuat 3D interaktif dan konten 2D.

Unity3D Engine merupakan salah satu teknologi yang digunakan untuk membangun sebuah game. Unity Engine memiliki kerangka kerja (framework) lengkap untuk pengembangan profesional. Sistem inti engine ini menggunakan beberapa pilihan bahasa pemrograman, diantaranya C#, javascript maupun boo. Seperti kebanyakan game engine lainnya, Unity Engine dapat mengolah beberapa data seperti objek tiga dimensi, suara, tekstur, dan lain sebagainya [6].

Unity Engine atau Unity Game Engine sebagai editor digunakan untuk pengembangan dan perancangan konten untuk kemudian dieksekusi sebagai produk akhir. Metode utama yang digunakan Unity Engine adalah integrated graphical environmental. Unity Game Engine mirip dengan game engine lainnya seperti Director, Blender Game Engine, Virtools, Torque, Game Builder atau Gamestudio [15].

Berikut fitur Unity yang dapat digunakan dalam tugas akhir ini:

1. Menggunakan Unity untuk membangun level (desain terain untuk level *outdoor*, dll)
2. Fitur programming. Unity memiliki fitur untuk menampilkan materi secara menakjubkan namun Unity tidak memiliki banyak fungsi yang dapat digunakan untuk berinteraksi, kecuali jika dibuat *script* untuk interaksi tersebut.

3. Fitur audio reverb zone. Fitur yang membuat suara dalam suatu lokasi atau area mengeluarkan suara yang berbeda, tergantung pada jarak yang telah ditentukan. Jadi, pengguna akan mendengarkan suara yang berbeda-beda pada setiap jarak.
4. Fitur skybox yang dapat mengubah langit pada game.
5. Fitur Assets khususnya untuk efek visual air
6. Fitur particle system untuk efek asap, api, percikan air, dan untuk penanda iteraksi.

2.2.6. Perangkat Lunak Pendukung

Dalam mengembangkan aplikasi *virtual museum* dibutuhkan aplikasi pendukung untuk membangun komponen dari museum yang ada hingga memberikan fitur interaksi bagi pengguna.

2.2.7. Aplikasi Modelling 3D

Untuk membuat model 3D dari suatu objek baik berbentuk bangunan ataupun objek kecil, diperlukan aplikasi *Modelling 3D*. Saat ini aplikasi tersebut sudah banyak yang tersedia secara gratis dengan adanya batasan penggunaan fitur yang lebih banyak jika dibandingkan dengan aplikasi yang berbayar. Diantaranya contoh dari aplikasi ini adalah 3ds Max, Blender, dan SketchUp. Berikut adalah contoh dari aplikasi modeling 3D yaitu SketchUp yang digunakan pada tugas akhir ini.

- **SketchUp**

Merupakan perangkat lunak desain grafis yang dikembangkan oleh Trimble untuk google SketchUp. Dapat digunakan untuk membuat model 3D dari suatu objek. Model yang dibuat dapat digunakan pada google earth ataupun dipamerkan pada 3D

warehouse untuk SketchUp. Juga hasil dari *modeling* pada SketchUp dapat digunakan pada aplikasi Unity.

2.2.8. Aplikasi Pengolahan Gambar

Digunakan untuk mengolah objek gambar yang nantinya digunakan dalam membuat model 3D tertentu maupun untuk komponen 2D pada aplikasi. Berikut adalah contoh dari program pengolahan gambar yaitu Adobe Photoshop CS6 yang digunakan pada tugas akhir ini.

- **Adobe Photoshop CS6**

Adobe Photoshop adalah aplikasi dari Adobe Systems yang banyak digunakan dalam mengolah gambar. Adobe Photoshop memiliki banyak fungsi yang dapat digunakan untuk mengolah gambar. Dalam pembuatan aplikasi ini fungsi yang digunakan diantaranya adalah fungsi tekstur, lightning, dan filter.

2.2.9. Aplikasi Pengolahan Video

Merupakan aplikasi yang digunakan untuk membuat hingga mengedit video. Disertai dengan fitur-fitur tertentu baik berupa efek visual maupun teks agar video yang ditampilkan lebih menarik. Berikut adalah program pengolahan video yang digunakan pada tugas akhir ini.

- **Adobe After Effect**

Digunakan untuk mengolah dan menambahkan unsur tertentu ke dalam video. Perubahan dan penambahan yang dilakukan dengan Adobe After Effects diantaranya terkait efek visual, penyuntingan video, efek suara, dan efek grafis.

2.2.10. Aplikasi Pengolahan Suara

Digunakan untuk mengolah file audio (suara digital) baik untuk penyuntingan maupun untuk perubahan format file

audio tersebut. Berikut adalah program pengolahan suara yang digunakan pada tugas akhir ini.

- **Adobe Audition**

Adalah aplikasi dari Adobe Systems yang digunakan untuk mengolah suara digital yang memiliki fungsi multitrack digital audio recording, editor, serta mixer (penggabungan audio).

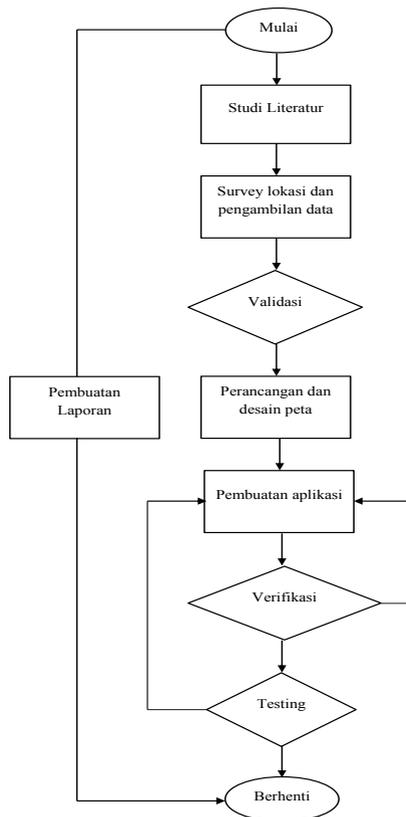
2.2.11. Aplikasi Lain

Selain itu perangkat lunak lain yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Microsoft Windows 8 sebagai sistem operasi
2. Blender sebagai pembuatan model dan animasi
3. Microsoft Office 2010 untuk membuat laporan.
4. Adobe Illustrator untuk konversi data dan konten 2D
5. Corel Draw untuk objek dan komponen, logo, bendera
6. Program – program lain yang mendukung sistem.

BAB III METODOLOGI

Pada bab ini akan dijelaskan tentang metodologi yang akan digunakan dalam penyusunan tugas akhir. Metodologi akan digunakan sebagai panduan dalam penyusunan tugas akhir agar terarah dan sistematis. Adapun urutan dari pengerjaan tugas akhir dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.1 Metodologi pengerjaan

Berikut ini adalah tahapan metode penelitian secara keseluruhan:

3.1. Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan adalah pembelajaran dan pemahaman literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang ada. Beberapa yang akan dipelajari seperti cara mengoperasikan Unity Game Engine dan memanfaatkannya untuk membuat peta, literatur terkait aplikasi *Virtual Museum*, dan mengenai interaksi manusia dengan komputer. Serta cara penggunaan perangkat lunak lainnya yang mendukung pengembangan aplikasi ini.

3.2. Survey Lokasi dan Pengambilan Data

Tahap ini dilakukan berupa pengambilan data berupa foto-foto maupun video serta pengukuran bangunan untuk keseluruhan area, gedung dan objek yang ada di monumen Jalesveva Jayamahe agar peta akurat dan sesuai dengan lingkungan nyata. Lalu mencari informasi lain yang berhubungan dengan aktivitas sederhana yang terjadi di gedung tersebut untuk dimasukkan sebagai interaksi dalam peta.

3.3. Validasi Data Survey

Kegiatan ini berupa pengecekan hasil survey yang telah didapat yang berguna untuk meyakinkan bahwa data yang telah kita peroleh sudah sesuai dengan kondisi nyata dari area, bentuk bangunan dan juga objek yang ada monumen Jalesveva Jayamahe.

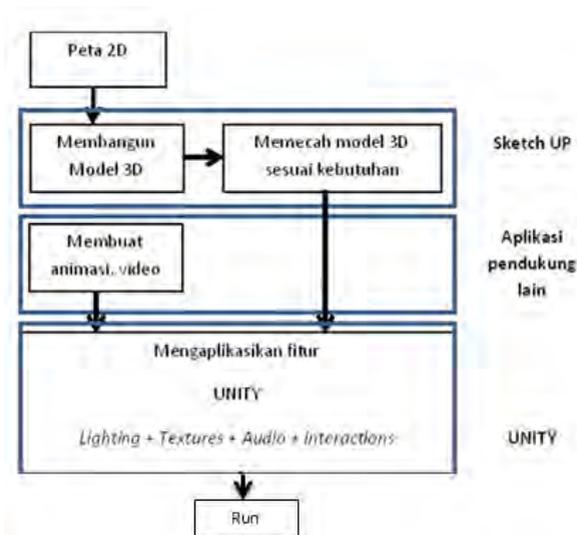
3.4. Perancangan Desain Peta

Tahap ini berupa pembuatan desain dari peta untuk nantinya digunakan sebagai dasar dalam pembuatan aplikasi peta digital 3D ini. Pembuatan desain berupa rancangan-rancangan peta berdasarkan blueprint bangunan dan hasil survey lokasi yang sebelumnya sudah dilakukan.

3.4. Pembuatan Aplikasi

Pada tahap ini terlebih dahulu dibuat model 3D, file PDF peta 2D diekspor ke sketchup dengan format file .dwg. Kemudian membuat model 3D menggunakan sketchup berdasarkan peta 2D. Kemudian model 3D yang sudah dibuat diekspor ke unity menggunakan format file .fbx. Setelah itu dikembangkan interaksi yang terdapat pada museum yang sudah ditentukan sebelumnya pada Unity.

Berikut adalah gambar dari tahap yang dilakukan dalam mengembangkan aplikasi ini.



Gambar 3.2 Tahap pembuatan aplikasi

- Membangun model 3D
Menggunakan peta 2D dibangun model 3D pada SketcUp untuk bangunan dari monumen dan patung.
- Memecah model 3D

Dilakukan pembuatan model 3D dari objek-objek yang sudah ditentukan baik yang memiliki interaksi dan tidak menggunakan SketchUp.

- Membuat animasi, video
Pada interaksi yang ditentukan terdapat animasi dan video yang akan ditampilkan. Animasi dan video ini dibentuk menggunakan aplikasi pendukung lain seperti Autodesk 3ds Max dan Adobe After Effect.
- Penambahan Tekstur
Mengaplikasikan tekstur untuk komponen yang ada, objek, dan model 3D bangunan yang sudah dibuat. Tekstur dapat ditambahkan pada unity dan sketchup sesuai kebutuhan.
- Penambahan Interaksi
Pada unity diaplikasikan interaksi yang sudah ditentukan terhadap komponen-komponen yang ada pada museum.
- Pengaturan Pencahayaan
Pencahayaan yang digunakan diantaranya pencahayaan pada luar bangunan museum (matahari) dan pencahayaan di dalam bangunan (lampu) dengan menghasilkan efek bayangan.
- Penambahan Suara
Fitur suara ditambahkan untuk melengkapi bentuk interaksi yang ada dengan melakukan impor format audio tertentu ke unity.

3.5. Verifikasi Aplikasi

Pada tahap ini dilakukan cek dan verifikasi terhadap aset informasi serta aset 3d *virtual museum*. Apakah masih ada yang salah dan kurang tepat atau sudah benar. Aset informasi terdiri dari teks, gambar, video, suara, maupun animasi. Sedangkan aset 3d aplikasi diantaranya terdiri dari objek 3d, efek cahaya, tekstur, maupun efek material.

3.6. Testing

Testing atau uji coba dibagi menjadi 2 tahapan yaitu uji coba fungsional menggunakan unit test, yaitu test case yang telah dibuat sebelumnya untuk mengetahui pemenuhan kebutuhan fungsional dan uji coba non-fungsional untuk mengukur performa yang dilakukan dengan membandingkan performa dari beberapa komputer. Pengambilan nilai uji coba non-fungsional diambil berdasarkan FPS (Frame Per Second) *rate* menggunakan script. Dilakukan uji coba perbandingan performa berdasarkan spesifikasi sistem pengujian dan uji coba berdasarkan pada platform web player.

Evaluasi responden dilakukan melalui pengujian dan evaluasi kuesioner dari pengguna. Pertanyaan pada kuesioner terdiri dari 5 kategori yaitu *Rating of overall experience, ease of use, animation scrolling, image quality, dan sense of presence* [16].

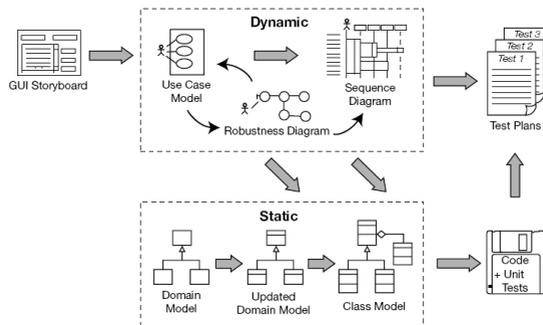
Untuk evaluasi terakhir adalah evaluasi perbandingan lingkungan virtual pada aplikasi terhadap lingkungan nyata.

3.7. Pembuatan Laporan

Pada tahap ini dilakukan pembuatan laporan sebagai hasil yang akan dibentuk menjadi laporan tugas akhir seiring dengan berjalannya penelitian dan pengembangan yang dilakukan. Seluruh output dan masukan yang didapati saat dilakukan penelitian dan pengembangan dicatat dan didokumentasikan dengan baik.

BAB IV PERANCANGAN

Pada pengembangan aplikasi virtual museum MONJAYA ini, ICONIX Process menjadi acuan dalam merancang aplikasi. ICONIX Process memungkinkan pengembang aplikasi untuk menggunakan sebagian tipe Unified Modelling Language (UML) saja sebagai acuan pembuatan model sistem. ICONIX Process sendiri terdiri dari empat bagian utama sebagai acuan dalam pengembangan aplikasi. Bagian pertama adalah *requirements review* yang merupakan tahap analisis akan kebutuhan aplikasi, diantaranya adalah ditentukan interaksi dari aplikasi. Selain itu pada tahap ini dapat dibuat use case, domain model, dan prototipe antarmuka aplikasi (GUI).



Gambar 4.1 ICONIX Process (sumber: <http://iconixprocess.com/iconix-process/>)

Bagian kedua adalah *Preliminary Design Review*. Dalam pengembangan aplikasi ini dibuat deskripsi dari *use case* sebelumnya yang menggambarkan bagaimana aplikasi akan berinteraksi dengan pengguna. Bagian ketiga adalah *Detailed Design Review*. Pada tahap ini dibuat sequence diagram dengan acuan kebutuhan, prototipe GUI, *domain model*, dan *use case* diagram yang sudah dibuat sebelumnya. Bagian keempat adalah Deployment, dimana tes unit dibuat sebagai

bentuk verifikasi berjalannya aplikasi telah sesuai dengan *use case*. Pada tahap ini dibuat *test case diagram*.

4.1. Interaksi Aplikasi

Virtual museum dalam bentuk tiga dimensi ini memiliki fitur interaksi yang diaplikasikan pada komponen dan objek tertentu. Berikut adalah bentuk interaksi yang diterapkan pada aplikasi ini.

Tabel 4.1 Interaksi aplikasi

No	Interaksi	Deskripsi	Petunjuk Interaksi
1	Interaksi Simulasi Perizinan	Menunjukkan prosedur dari cara mengurus permohonan kunjungan langsung ke museum MONJAYA	Pengguna memilih cara mengurus permohonan kunjungan pada menu awal aplikasi
2	Interaksi Objek Pameran Museum Miniatur	Interaksi yang menunjukkan sejarah dan foto, video, dan tampilan tunggal 3d objek	Pengguna mendekati objek tersebut saat melakukan jelajah museum
3	Interaksi Simulasi Ruang Videorama	Menunjukkan simulasi dari penggunaan ruang videorama dari museum MONJAYA	Pengguna mendekati tanda interaksi berupa sparkle pada ruang videorama kemudian memilih melihat simulasi
4	Interaksi Pindah Lantai	Menu untuk berpindah lantai atau keluar saat sedang menjelajahi museum	Pengguna mendekati tanda interaksi pada objek tangga sehingga memunculkan menu

No	Interaksi	Deskripsi	Petunjuk Interaksi
			interaksi
5	Interaksi Navigasi	Untuk menggerakkan player controller agar pengguna dapat menjelajahi museum	Pengguna menekan tombol navigasi
6	Interaksi Pintu	Membuka atau menutup pintu yang ada di museum	Pengguna mendekati objek pintu kemudian melakukan klik kiri pada mouse
7	Interaksi Lampu	Mematikan atau menyalakan lampu yang ada di museum	Pengguna mendekati objek tombol lampu dan melakukan klik kiri mouse
8	Interaksi Ganti Waktu	Mengganti waktu berdasarkan latar langit saat menjelajahi museum di lantai 5	Pengguna berada di lantai 5 museum kemudian mendekati tanda interaksi sparkle
9	Interaksi Objek Pameran Museum Foto	Menampilkan foto secara tunggal dan lebih jelas pada layar pengguna	Pengguna mendekati objek foto dan melakukan tekan klik kiri mouse.
10	Interaksi Vending Machine	Menampilkan animasi pada vending machine lantai 1 museum	Pengguna mendekati objek vending machine kemudian melakukan klik kiri pada mouse
11	Interaksi Kapal	Pegguna mengubah kapal besar yang ditampilkan pada	Pengguna mendekati objek kemudian menekan tombol

No	Interaksi	Deskripsi	Petunjuk Interaksi
	Besar	lantai 5	1,2,atau 3

4.2. GUI Story Board

GUI Story Board dirancang untuk mendapatkan gambaran singkat dari aplikasi yang dibuat dipandang dari sisi pengguna. Pada aplikasi virtual museum monjaya ini terdapat beberapa tampilan menu statis dan tampilan interaksi, gedung, dan tiga dimensi objek yang dinamis. Tampilan statis mendukung aplikasi dalam memberikan pilihan-pilihan tertentu bagi pengguna dalam menjalankan aplikasi. Tampilan statis dibuat dengan semudah mungkin digunakan dan dipahami pengguna. Rancangan GUI story board aplikasi ini terdapat pada Lampiran A.

4.3. Use Case Diagram

Pada desain aplikasi ini, rancangan *use case* harus sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Dalam pengembangan aplikasi ini, terdapat beberapa *use case* yang dibuat. *Use case* diagram beserta deskripsinya dapat dilihat pada Lampiran B.

4.4. Sequence Diagram

Pada *sequence diagram* ditunjukkan bagaimana jalannya aplikasi berdasarkan *use case* yang ada dilihat dari sisi aplikasinya. *Sequence diagram* dapat dilihat pada Lampiran C.

4.5. Domain Model

Domain model merupakan model konseptual dari aplikasi yang menggambarkan entitas atau objek serta peran dan relasinya. *Domain model* dapat dilihat pada Lampiran D.

4.6. Test Case

Test case merupakan rancangan sebagai unit tes untuk verifikasi fungsional aplikasi, apakah aplikasi berjalan dengan sesuai. Test case dapat dilihat pada Lampiran E.

Tabel 4.2 Contoh tabel test case

ID	Skenario	Scene Menu Utama	Memilih tombol Mulai Jelajah	Yang Harus Terjadi
TC01	Mulai menjelajah museum	V	V	Sistem akan menjalankan scene Lantai 1

4.7. Analisis Pemilihan Tombol & Navigasi

Untuk menjalankan karakter yang akan menjelajahi museum, pengguna menggunakan tombol navigasi yang ditentukan. Sehingga dibuat analisis tombol navigasi yang tepat dengan pertimbangan ketentuan tombol navigasi secara umum yang diketahui pengguna dalam berinteraksi di dalam sebuah lingkungan game dimana dikarenakan aplikasi virtual museum ini menggunakan sebuah game engine untuk membangun aplikasinya. Khususnya terhadap game dengan sudut pandang pemain atau karakter dengan sudut pandang orang pertama yang secara umum pada pengembangan game disebut juga First Person Shooter (FPS). Tabel analisis pemilihan tombol navigasi dapat dilihat pada Lampiran F.

BAB V IMPLEMENTASI

5.1. Lingkungan Implementasi

Spesifikasi komputer yang digunakan dalam pengembangan dan implementasi aplikasi peta 3D dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.1 Spesifikasi komputer untuk implementasi

SPESIFIKASI	
CPU	Intel® Core™ 2 Duo CPU E7500 @2.93 Ghz
RAM	4096 GB RAM
GPU	AMD Radeon HD 6570 2805 MB
Sistem Operasi	Windows 7 x64

Spesifikasi komputer disesuaikan untuk tipe game yang membutuhkan performa grafis dan prosesor komputer yang cukup untuk mengembangkan sebagai editor dan menjalankan aplikasi virtual MONJAYA ini.

5.2. Peta Dua Dimensi (2D)

Peta dua dimensi yang digunakan dalam tugas akhir ini diberikan oleh pihak pengelola museum MONJAYA dengan persetujuan dari Panglima Armada Maritim Timur (PANGARMATIM) dan DISPOTMAR KOARMATIM TNI Angkatan Laut. Data yang didapat yang berupa file *softcopy* diubah ke PDF, Kemudian data tersebut diubah menjadi ekstensi DWG agar bisa dibaca dalam Google Sketchup. Data tersebut diubah untuk mempermudah pembuatan peta 3D. Untuk data peta 2D lokasi museum yang berupa *hardcopy*

contohnya seperti peta dalam bentuk lembar kertas A2, perlu dijadikan file *softcopy*. Jika tidak dimungkinkan maka diperlukan penggambaran ulang peta 2D menggunakan perangkat lunak pendukung.

Dalam pengerjaan virtual museum ini digunakan Adobe Photoshop CS untuk menggambar ulang peta 2D dari data yang berupa *hardcopy*.

5.3. Pembuatan Aset Aplikasi

Pada aplikasi virtual MONJAYA ini terdiri dari aset informasi dan aset 3d atau tiga dimensi. Aset informasi terdiri dari teks, gambar, video, suara. Sedangkan Aset 3d aplikasi diantaranya terdiri dari objek 3d, efek cahaya, maupun efek tekstur dan material.

Aset informasi berupa teks digunakan pada menu GUI aplikasi, menu deskripsi objek pameran museum, dan GUI interaksi. Aset informasi berupa gambar digunakan untuk menu GUI, serta menu foto objek pameran. Aset informasi berupa video digunakan untuk interaksi melihat video atau animasi dari objek utama pameran pada museum MONJAYA. Aset informasi berupa suara pada virtual monjaya ini digunakan untuk memberikan latar suara lagu ketika pengguna memulai jelajah museum.

Untuk aset 3d atau tiga dimensi aplikasi berupa objek 3d terdiri dari gedung museum MONJAYA, objek pameran museum, dan beberapa objek 3d yang melengkapi suasana museum agar lebih terasa nyata. Aset 3d aplikasi berupa efek cahaya berkaitan dengan objek 3d pada aplikasi. Digunakan untuk pengaturan terang dan gelap dari gedung museum juga terhadap objek yang ada. Serta digunakan untuk interaksi menyalakan dan mematikan lampu. Pada pengembangan virtual monjaya ini tidak digunakan efek bayangan. Aset 3d aplikasi berupa tekstur dan material digunakan untuk memberikan kesan detail dan nyata pada objek maupun

gedung museum. Selain itu material juga digunakan untuk interaksi menu GUI dan interaksi untuk menjalankan video.

5.3.1. Pembuatan Peta

Lingkungan virtual dari aplikasi ini berdasarkan dari lingkungan nyata lokasi museum MONJAYA. Akan tetapi diberikan sedikit perubahan khusus dengan tujuan untuk kenyamanan serta pengalaman berbeda bagi pengguna terhadap lingkungan virtual ini.

Langkah pertama adalah membuat tiruan bangunan Gedung dari museum MONJAYA dalam bentuk 3D berdasarkan peta 2D yang dibuat pada tahap sebelumnya. Pembuatan peta 3D ini berdasarkan data hasil survey. Pembuatan map 3D ini meliputi pembuatan objek tiga dimensi, dan pemberian warna maupun material di perangkat lunak Sketch Up. Pengerjaan aplikasi virtual museum MONJAYA ini disesuaikan dengan permintaan atau *requirement* terkait privasi informasi dari pihak KOARMATIM dan pengelola museum untuk tidak memperlihatkan peta kompleks di sekitar museum serta memperlihatkan blueprint dan denah yang diberikan dari KOARMATIM sesuai arahan dari PANGARMATIM. Dikarenakan letak museum yang berada dalam area pangkalan KOARMATIM TNI Angkatan Laut tidak bebas untuk umum.

File peta dengan format PDF diubah atau di-*convert* ke bentuk format file DWG agar kemudian dapat dibuka pada Sketch Up. Hal tersebut harus dilakukan karena aplikasi Sketch Up tidak mendukung penggunaan file dengan format PDF sehingga tidak dapat dibuka. Skala yang digunakan disesuaikan dengan skala awal yang digunakan ketika memulai membuat file baru pada Sketch Up. Google Sketch Up menghasilkan file dengan format Skc. File tersebut tidak dapat digunakan selain dengan aplikasi Sketch Up. Serta perlu diperhatikan versi dari file yang disimpan, karena aplikasi SketchUp memiliki ketentuan tidak dapat membuka file Skc versi baru dengan menggunakan aplikasi SketchUp versi lama.

Contohnya, File hasil Sketch up 2015 tidak dapat digunakan pada aplikasi Sketch Up 2014.

5.3.1.1. Pembuatan Objek Tiga Dimensi (3D)

Pada tahap ini, dilakukan pembuatan objek 3D untuk bangunan Gedung museum MONJAYA yang terdiri dari 5 lantai utama museum. Pada tahap ini, digunakan Google SketchUp dalam pembuatan model 3D. Google SketchUp mudah digunakan, memiliki tampilan yang tidak rumit dan memiliki banyak *shortcut* dari *tools* yang ada, serta ringan pada saat mengoprasikaanya dan tidak menghabiskan banyak memori komputer pada saat digunakan.

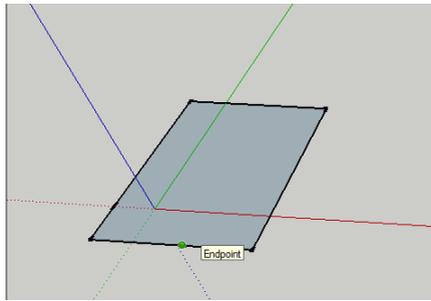
Model Sketchup pada dasarnya dibuat dengan menyatukan garis sebagai tepi dalam model. Permukaan secara otomatis dibuat ketika tiga atau lebih garis terdapat dalam *plane* (sebuah ruang datar 2D yang tak terhingga) yang sama, atau *coplanar*, dan bentuk dari *loop* yang tertutup. Kombinasi dari tepi dan permukaan ini akan membentuk model 3D[15].

Gambar di bawah menunjukkan garis yang tidak terhubung untuk membentuk sebuah bidang. Sehingga tidak bidang datar 2D. Garis pada SketchUp digambar dengan menggunakan Line tool.



Gambar 5.1 Membuat garis dengan sketchup

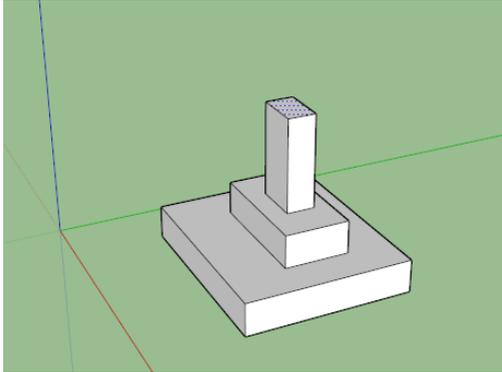
Gambar di bawah terdapat empat garis yang saling terhubung sehingga membentuk sebuah bidang datar 2D. Pada SketchUp, ketika tiga atau lebih garis yang saling terhubung secara otomatis akan membentuk sebuah bidang.



Gambar 5.2 Membuat bidang dengan sketchup

Untuk membuat bidang tiga dimensi atau 3d pada SketchUp terdapat beberapa cara dan *tool* yang tersedia. *Tool* merupakan alat atau fitur yang digunakan untuk mengelola objek pada SketchUp. Pengguna dapat menghubungkan garis kemudian membentuk bidang datar atau sisi yang saling terhubung sehingga membentuk bidang tiga dimensi terhadap axis.

Pengguna juga dapat menggunakan *push/pull tool* untuk menarik sebuah bidang datar menjadi bidang tiga dimensi dengan ketentuan hasil bidang tiga dimensi yang tegak lurus terhadap arah *push/pull tool*.



Gambar 5.3 Membuat bidang tiga dimensi menggunakan push/pull tool

Selain itu dapat digunakan *follow tool* yang digunakan untuk menarik bidang datar hingga membentuk bidang tiga dimensi. Dengan ketentuan bidang tiga dimensi yang terbentuk menyesuaikan terhadap bidang datar tegak lurus sebagai acuan penggunaan *follow tool*.

5.3.1.2. Pemberian Material

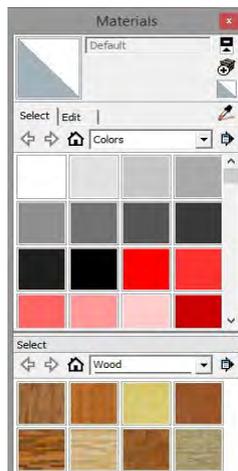
Objek 3d yang sudah dibuat kemudian diberikan warna sesuai foto dan video dari hasil survey. Objek 3d berupa bangunan maupun objek museum MONJAYA juga diberikan material dan tekstur. Material dapat diambil dari paket material pada SketchUp maupun dengan membuat material baru pada SketchUp dengan menggunakan gambar atau foto. Jika menggunakan foto maka harus menyesuaikan dengan ukuran objek. Menyesuaikan ukuran foto atau gambar untuk material dapat dilakukan dengan mengubah ukuran awal foto atau gambar melalui SketchUp atau melalui perangkat lunak untuk edit foto dan gambar.

Ketika objek 3d sudah selesai hingga pemberian material di SketchUp, maka objek akan diekspor ke dalam bentuk file FBX atau DAE. Format file FBX dan DAE atau Collada file, umum digunakan sebagai format file objek 3d.

5.3.1.3. Pembuatan Material Baru pada Google Sketchup

Seperti pada penjelasan sebelumnya, pada SketchUp material yang tersedia terbatas. Sehingga dibutuhkan membuat material baru. Material dapat dibuat baru dengan mencantumkan file foto atau gambar. Foto atau gambar tersebut dapat dibuat menggunakan Adobe Photoshop. Hasil pembuatan material dari Adobe Photoshop harus menghasilkan ekstensi file dengan format yang dapat didukung dalam SketchUp, seperti ekstensi .jpg, .png, .gif.

Agar performa peta 3D dapat berjalan dengan baik dan tanpa gangguan, disarankan untuk membuat material dari gambar yang memiliki ukuran file tidak terlalu besar. Meskipun dalam Sketchup tidak memiliki batasan ukuran file yang akan digunakan untuk material namun Unity memiliki batasan tekstur, yaitu 32x32, 64x64, 128x128, 256x256, 512x512 pixel[15].



Gambar 5.4 Menu material pada sketchup

5.3.2. Pembuatan Aset Informasi

Aplikasi virtual museum MONJAYA ini memiliki aset informasi berupa teks, gambar, video, dan suara. Seluruh aset yang diaplikasikan ditentukan dari hasil survey terhadap lokasi museum MONJAYA dan wawancara terhadap pihak pengelola museum secara langsung.

5.4. Integrasi pada Unity

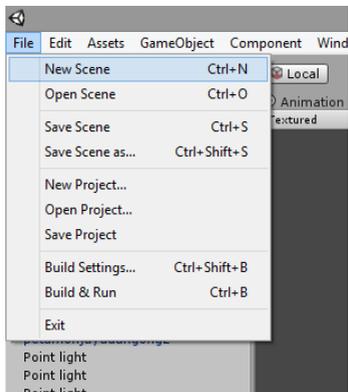
Pada tahap integrasi dilakukan penggabungan antara model 3D (beserta objek 3D lainnya) dengan Unity. Integrasi ini meliputi beberapa tahap, yaitu pembuatan aktor, konfigurasi navigasi, pembuatan interaksi, menu, dan lain-lainnya.

5.4.1. Pembuatan Scene

Scene merupakan bentuk level-level dari project di Unity. Seluruh aset aplikasi yang sudah dibuat akan dimasukkan pada scene sesuai kebutuhan. Scene akan dijalankan Unity sebagai kesatuan dari objek-objek dalam satu tempat untuk nantinya akan dijalankan sebagai aplikasi.

Pada aplikasi virtual museum ini, dibentuk beberapa scene untuk scenario tertentu. Sebagai contoh, scene utama aplikasi ini merupakan tempat pengguna menjelajah museum, eksibisi, dan berinteraksi dengan objek. Sehingga scene tersebut terdiri dari peta 3D museum beserta objek lainnya.

Untuk membuat scene pada Unity, klik File kemudian klik New Scene. Scene dilambangkan dengan logo unity pada jendela project di Unity.

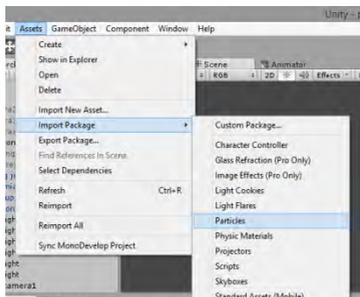


Gambar 5.5 Membuat scene baru

5.4.2. Pembuatan Tanda Interaksi

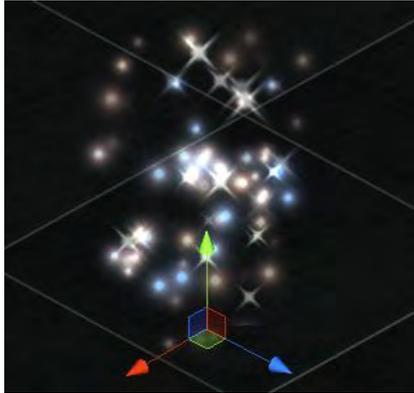
Pada aplikasi virtual museum ini terdapat tanda khusus untuk memberitahukan pengguna tempat untuk berinteraksi terhadap objek atau interaksi tertentu yang menggunakan trigger area.

Tanda interaksi yang digunakan adalah particle dari package Standard Assets di Unity berbentuk sparkle. Untuk memberikan tanda interaksi tersebut, dapat diambil pada folder Standard Assets>Particle. Jika belum menambahkan package maka dapat dilakukan Import Package>Particle.



Gambar 5.6 Menambahkan particle

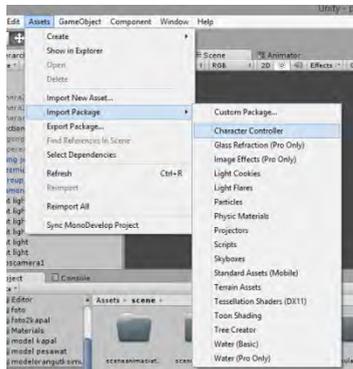
Dari pilihan particle yang ada, pada aplikasi ini digunakan sparkle rising.



Gambar 5.7 Particle sparkle rising

5.4.3. Aktor

Aplikasi peta 3D ini menggunakan *First Person Controller* sebagai aktor. *First Person Controller* merupakan sudut pandang orang pertama saat aplikasi atau game dijalankan sehingga pengguna melihat dengan batasan sudut pandang tersebut. *First Person Controller* dapat dimasukkan pada project Unity yang dapat ditemukan di *standard assets* yang didapat dengan menggunakan fungsi *import package* pada saat berada di dalam project yang sedang dijalankan. Langkah yang dapat dilakukan dengan klik menu Asset pada menu Unity dan kemudian pilih character controller dari pilihan import package. Kemudian Unity akan memasukan package standar character controller yang didalamnya sudah tersedia *First Person Controller*.



Gambar 5.8 Menambahkan character controller

Aktor yang telah diimport telah memiliki script untuk navigasi yang dapat disesuaikan dengan bantuan jendela inspector, seperti mengatur tombol yang digunakan untuk navigasi. Pengaturan aktor dapat ditentukan juga melalui jendela inspector ini. Aplikasi virtual museum MONJAYA ini tidak memiliki fungsi interaksi melompat dari aktor. Juga memiliki batasan kecepatan aktor berjalan sehingga tidak terlalu cepat atau lambat saat digunakan.



Gambar 5.4.3.2 Properti first person controller

5.4.4. Konfigurasi Aplikasi

Pegaturan dari hasil aplikasi yang menggunakan game engine Unity memiliki konsep pengaturan launcher. Pengaturan tersebut akan mempengaruhi keseluruhan hasil aplikasi yang dijalankan sesuai platform yang dipilih. Pengaturan atau konfigurasi yang penting adalah *input manager*, *player settings*, serta *quality*. Penjelasan untuk setiap konfigurasi dijelaskan pada sub bab berikutnya.

5.4.4.1. Quality Settings

Pada Unity terdapat pengaturan tingkat kualitas grafis dari aplikasi yang akan dirender. Untuk menentukan tingkat kualitas tersebut dapat membuka Jendela Inspector Quality Settings dengan membuka menu Edit>Project Settings>Quality. Pada jendela inspector, tingkat k

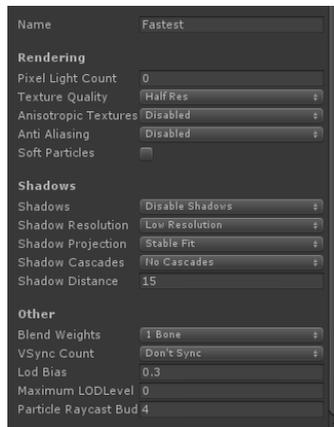


Gambar 5.9 pengaturan kualitas grafis

Dari jendela pengaturan *Quality* atau kualitas secara umum hasil aplikasi tersebut ketika dijalankan pada *platform* aplikasi yang diinginkan, terdapat pilihan pengaturan kualitas untuk *platform* hasil aplikasi yang digunakan. Aplikasi virtual museum MONJAYA ini menggunakan *platform web player*

yang berarti aplikasi dijalankan melalui browser dengan memasang *unity web player*. Terdapat ketentuan Fastest, Fast, Simple, Good, dan Fantastic untuk tingkat kualitas grafis saat aplikasi dijalankan. Dengan meng-klik atau mencentang kotak pilihan tersebut disesuaikan dengan *platform* aplikasi yang dipilih.

Dengan memilih kualitas yang diinginkan maka akan muncul jendela pengaturan lebih jauh untuk aplikasi di bawah jendela pengaturan kualitas secara umum sebelumnya. Terdapat pengaturan Rendering untuk kualitas menjalankan aplikasi terkait pengaturan rendering objek seperti kualitas tekstur dan lainnya. Shadows merupakan pengaturan untuk bayangan dari objek berdasarkan efek cahaya yang digunakan. Pada aplikasi ini tidak digunakan efek bayangan atau shadows. Kemudian Other yang merupakan pengaturan lainnya seperti pengaturan Vsync.



Gambar 5.10 Pengaturan untuk tingkat kualitas grafis

Aplikasi menggunakan pengaturan Fastest yang memungkinkan pengguna aplikasi virtual MONJAYA menggunakan aplikasi dengan lancar . Pengaturan Fastest mengurangi tingkat kualitas grafis aplikasi, akan tetapi

memungkinkan penggunaan aplikasi pada komputer dengan spesifikasi komputer yang tidak harus tinggi atau khusus untuk game.

Berdasarkan gambar di atas, dapat dipilih kualitas untuk setiap platform. Warna hijau berarti pengaturan bawaan (*default*). Selain itu, dalam Unity bisa menambahkan, mengubah, bahkan menghapus tingkat kualitas yang ada. Untuk mengubah pengaturan setiap tingkatan kualitas, cukup menekan pada salah satu tingkatan maka akan muncul pengaturan seperti pada gambar di bawah ini.

Penjelasan untuk setiap pilihan kualitas dalam tingkatan kualitas dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.2 Properti pengaturan kualitas

Properti	Fungsi
Name	Nama yang digunakan untuk tingkatan kualitas ini
Pixel Light Count	Jumlah maksimal dari pixel lights ketika Forward Rendering digunakan
Texture Quality	Memungkinkan untuk memilih menampilkan tekstur pada resolusi maksimal atau sebagian dari tekstur. Pilihannya adalah Full Res , Half Res , Quarter Res , dan Eighth Res
Anisotropic Textures	Hal ini memungkinkan jika dan bagaimana tekstur anisotropic akan digunakan.
Disabled	Tekstur anisotropic tidak digunakan.

Properti	Fungsi
Per Texture	Rendering Anisotropic akan diaktifkan secara terpisah untuk setiap Tekstur.
Forced On	Tekstur anisotropic selalu digunakan.
AntiAliasing	Ini mengatur tingkat antialiasing yang akan digunakan. Pilihannya adalah 2x, 4x dan 8x multi-sampling.
Soft Particles	Haruskah soft blending digunakan untuk partikel?
Shadows	Menentukan jenis bayangan yang harus digunakan
Hard & Soft Shadows	Kedua hard shadow dan lunak akan diberikan.
Hard Shadows Only	Hanya hard shadows yang dirender
Disable Shadows	Tidak ada shadows (bayangan) yang dirender
Shadow Resolution	Bayangan pada Unity dapat dirender pada beberapa resolusi: Low, Medium, High dan Very High.
Shadow Projection	Ada dua metode yang berbeda untuk memproyeksikan bayangan dari cahaya directional. Close Fit membuat bayangan resolusi yang lebih tinggi tetapi mereka kadang-kadang bisa sedikit bergetar jika kamera bergerak. Stabil Fit membuat bayangan resolusi yang

Properti	Fungsi
	lebih rendah tetapi mereka tidak goyah dengan gerakan kamera.
Shadow Cascades	Jumlah shadow cascade dapat diatur ke nol, dua atau empat. Sebuah jumlah yang lebih tinggi dari air terjun memberikan kualitas yang lebih baik tetapi dengan mengorbankan pemrosesan overhead
Shadow Distance	Jarak maksimum dari kamera di mana bayangan akan terlihat. Bayangan yang jatuh di luar jarak ini tidak akan diberikan.
Blend Weights	Jumlah bones yang dapat mempengaruhi simpul diberikan selama animasi. Pilihan yang tersedia adalah satu, dua atau empat bones
VSync Count	Rendering dapat disinkronkan dengan refresh rate layar perangkat untuk menghindari "merobek" artefak. Anda dapat memilih untuk sinkronisasi dengan setiap kosong vertikal (VBlank), setiap detik vertikal kosong atau tidak untuk menyinkronkan sama sekali.
LOD Bias	Tingkat LOD dipilih berdasarkan ukuran layar suatu benda. Bila ukurannya antara dua tingkat LOD, pilihan dapat menjadi bias terhadap kurang rinci atau lebih detail dari dua model yang tersedia. Ini diatur sebagai fraksi dari 0 ke 1 - semakin dekat itu adalah nol, lebih

Properti	Fungsi
	cenderung mengarah ke model kurang rinci.
Maximum LOD Level	LOD tertinggi yang akan digunakan oleh permainan
Particle Raycast Budget	Jumlah maksimum raycasts digunakan untuk perkiraan tabrakan sistem partikel (Kualitas medium atau rendah).

5.4.3.2. Player Settings

Player settings digunakan untuk mendefinisikan bermacam-macam parameter dari spesifikasi platform sebagai hasil dari aplikasi. Untuk melihat Player Settings, pilih pada menu Edit > Project Settings > Player.



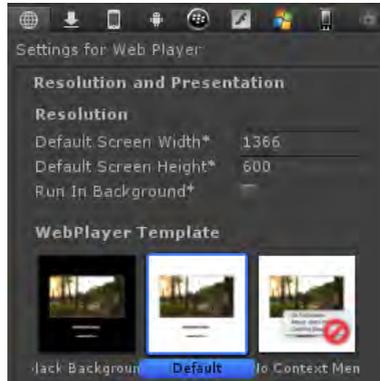
Gambar 5.11 Tampilan konfigurasi player settings

Penjelasan untuk setiap properti Player Settings dapat dilihat pada tabel.

Tabel 5.3 Keterangan player settings

Properti	Fungsi
Properti Cross-platform	
Company name	Nama perusahaan Anda. Digunakan untuk menempatkan file preference
Product name	Nama yang akan muncul di menu bar ketika aplikasi sedang dijalankan
Default icon	Ikon bawaan yang dimiliki aplikasi pada setiap platform
Default cursor	Kursor bawaan yang ada pada aplikasi pada platform yang mendukung
Cursor Hotspot	Kursor hotspot dalam pixels dari kiri atas dari default cursor

Pada player setting terdapat pengaturan tertentu sesuai dengan *platform* aplikasi yang digunakan. Aplikasi virtual museum MONJAYA ini menggunakan platform web player. Pada pengaturan untuk platform ini harus ditentukan resolusi dari hasil aplikasi ketika dijalankan di browser melalui unity web player. Aplikasi ini menggunakan resolusi 1200x600. Dengan maksud agar resolusi penggunaan aplikasi yang lebih besar memberikan sudut pandang yang leluasa untuk pengguna.



Gambar 5.12 Konfigurasi untuk web player

Selain itu ditentukan webplayer template, yang merupakan latar dari aplikasi ketika dijalankan di browser. Aplikasi ini menggunakan latar gelap atau *Black Background*.

Penjelasan untuk setiap properti Web Player settings dapat dilihat pada tabel.

Tabel 5.4 Keterangan dari konfigurasi web player

Properti	Fungsi
Resolusi	
Default screen width	Panjang layar aplikasi yang akan dibuat
Default screen height	Lebar dari layar aplikasi yang akan dibuat
Run in background	Cek fungsi ini apabila Anda tidak ingin memberhentikan aplikasi ketika player kehilangan fokus

5.4.5. Pembuatan Menu Aplikasi

Dalam aplikasi ini terdapat menu awal aplikasi, menu simulasi mengurus permohonan izin kunjungan museum MONJAYA, menu simulasi penggunaan ruang videorama, menu pindah lantai, menu objek pameran museum, dan menu mengganti waktu.

5.4.5.1. Menu Awal Aplikasi

Pada menu awal ketika aplikasi berjalan terdapat empat pilihan yang berupa tombol-tombol GUI atau GUI Button. Pilihan pertama adalah untuk memulai jelajah museum. Pilihan kedua adalah untuk melihat simulasi mengurus permohonan kunjungan museum MONJAYA. Pilihan ketiga memperlihatkan seputar museum MONJAYA. Dan pilihan keempat adalah keluar dan menghentikan aplikasi.

Pada menu awal aplikasi ini terdapat animasi tulisan VIRTUAL MONJAYA dengan latar belakang bangunan museum MONJAYA tersebut.

```
void OnGUI (){
    GUILayout.BeginArea(new Rect
(Screen.width/2-5,Screen.height/2-100,600,350));
    GUILayout.BeginVertical ();
    if (GUILayout.Button ("MULAI JELAJAH",
GUILayout.Width (450), GUILayout.Height (45)))
        Application.LoadLevel
("petakecil");
    GUILayout.BeginVertical ();
    if (GUILayout.Button ("CARA MENGURUS
PERMOHONAN KUNJUNGAN", GUILayout.Width (450),
GUILayout.Height (45)))
        Application.LoadLevel
("simulasiperizinan");
    GUILayout.BeginVertical ();
    if(GUILayout.Button("TENTANG
MONJAYA",GUILayout.Width(450),GUILayout.Height(45)))
        Application.LoadLevel
```

```

("tentangmonjaya");
                                GUILayout.BeginVertical ();
                                    GUILayout.BeginVertical ();
                                        if      (GUILayout.Button      ("KELUAR",
GUILayout.Width (450), GUILayout.Height (45)))

                                Application.Quit ();
                                    GUILayout.EndArea();
                                }

```

Gambar 5.13 Potongan kode menu awal aplikasi

GUI Button akan muncul saat aplikasi dimulai, ketika tombol tertentu ditekan maka akan menjalankan fungsi button untuk membuka scene yang sesuai dengan menggunakan Application.LoadLevel.



Gambar 5.14 Tampilan menu awal

5.4.5.2. Menu Simulasi Permohonan Kunjungan MONJAYA

Menu simulasi mengurus permohonan kunjungan akan muncul jika pengguna memilih tombolnya di menu awal aplikasi. Terdapat tiga pilihan tombol dari GUI Button menu tersebut.

```

function OnGUI(){
    GUI.Box(Rect(Screen.width /2 -
100,Screen.height /2 - 100,550,200), "SIMULASI MENGURUS
PERIZINAN KUNJUNGAN");
    if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2 -
100,Screen.height /2 - 50,550,50), "TAMPILKAN
PROSEDUR")){}
    if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2 -
100,Screen.height /2,550,50), "TAMPILKAN SIMULASI"))
Camerax.active=true;
Main_Camera1.active=false;
GameObject.Find("Camerax").GetComponent("guiperizinan3")
.enabled = true;
GetComponent(guiawalsimulasiperizinan).active=false
}
    if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2 -
100,Screen.height /2+50,550,50), "KEMBALI")){
        Application.LoadLevel("menu depan")
    }
}
}

```

Gambar 5.15 Potongan kode menu simulasi permohonan kunjungan

Pilihan pertama adalah tampilkan prosedur yang akan menampilkan GUI Texture dengan gambar rangkaian prosedur yang harus dilakukan untuk mengurus permohonan kunjungan ke museum MONJAYA. Pilihan kedua adalah tampilkan simulasi yang akan menjalankan interaksi simulasi dari prosedur mengurus permohonan kunjungan ke museum MONJAYA. Pilihan terakhir adalah kembali ke menu awal dari aplikasi.



Gambar 5.16 Menu awal simulasi permohonan kunjungan

Untuk tombol pertama akan mengaktifkan game object gambar dan objek camera yang berbeda untuk menampilkan gambar prosedur.

Pada tombol kedua akan menjalankan script untuk interaksi simulasi. Aplikasi akan mengaktifkan kamera yang berbeda untuk memulai simulasi serta mengaktifkan script menu simulasi tersebut yang tercantum pada game object tertentu.

5.4.5.3. Menu Simulasi Ruang Videorama

Menu ini akan aktif ketika pengguna mendekati trigger area dari interaksi simulasi ruang videorama. Menu ini berbentuk sederhana dengan dua pilihan tombol. Tombol pertama untuk menjalankan scene simulasi, sedangkan tombol kedua untuk kembali menjelajahi museum.

```

function OnTriggerEnter (Collider)
{
    pauseEnabled = true;
    Audiolistener.volume = 0;
    Time.timeScale = 0;
    Screen.showCursor = true;
    GameObject.Find("First Person
Controller").GetComponent("MouseLook").enabled = false;
    GameObject.Find("Main
Camera").GetComponent("MouseLook").enabled = false;
}

```

Gambar 5.17 Potongan kode trigger menu videorama

Script pada menu ini memiliki fungsi OnTriggerEnter untuk menjalankan fungsi trigger area dari interaksi. Menu ini termasuk dalam kategori pause menu yang akan mematikan Controller dan kamera Controller untuk bergerak, serta mengaktifkan cursor pada layar. Selain itu toggle pauseEnabled pada script akan bernilai true jika pengguna masuk trigger area. Ketika pauseEnabled bernilai true maka akan mengaktifkan GUI menu tersebut.

```

function OnGUI(){
GUI.skin.box.font = pauseMenuFont;
GUI.skin.button.font = pauseMenuFont;

    if(pauseEnabled == true){

        GUI.Box(Rect(Screen.width /2 -
100,Screen.height /2 - 100,250,200), "RUANG VIDEORAMA");

        if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2 -
100,Screen.height /2 - 50,250,50), "LIHAT SIMULASI RUANG
VIDEORAMA")){

            Application.LoadLevel("simulasivideorama");

        }
}

```

```

        if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2 -
100,Screen.height /2,250,50), "KEMBALI")){
            pauseEnabled = false;
            Time.timeScale = 1;
            AudioListener.volume = 1;
            Screen.showCursor = true;
            GameObject.Find("First Person
Controller").GetComponent("MouseLook").enabled = true;
            GameObject.Find("Main
Camera").GetComponent("MouseLook").enabled = true;
        }

```

Gambar 5.18 Potongan kode menu simulasi videorama

Pada menu tersebut terdapat dua GUI Button. Tombol pertama untuk menjalankan scene interaksi menggunakan method `Application.LoadLevel` yang akan membuka scene tersebut. Tombol kembali akan menonaktifkan GUI menu dan mengaktifkan Controller dan kamera Controller.

5.4.5.4. Menu Pindah Lantai

Menu ini merupakan pause menu yang diaktifkan dengan trigger area. Dimana saat pengguna memasuki trigger area aplikasi akan menampilkan tombol untuk interaksi pindah lantai. Fungsi GUI yang ada pada script menu pindah lantai ini menggunakan method `Application.Loadlevel` untuk menjalankan scene yang dimaksud. Scene yang dijalankan adalah scene lantai selanjutnya, lantai sebelumnya, atau scene menu awal aplikasi.

```

function OnTriggerEnter (Collider)
{
    pauseEnabled = true;
    AudioListener.volume = 0;
    Time.timeScale = 0;
    Screen.showCursor = true;
    GameObject.Find("First Person
Controller").GetComponent("MouseLook").enabled = false;
}

```

```

        GameObject.Find("Main
Camera").GetComponent("MouseLook").enabled = false;
    }

```

Gambar 5.19 Potongan kode trigger menu pindah lantai

Fungsi OnTriggerEnter akan menjalankan method yang ada dari interaksi yang akan mematikan Controller dan kamera Controller untuk bergerak, serta mengaktifkan cursor pada layar. Selain itu toggle pauseEnabled pada script akan bernilai true jika pengguna memasuki trigger area. Ketika pauseEnabled bernilai true maka akan mengaktifkan GUI menu tersebut.

```

function OnGUI(){
GUI.skin.box.font = pauseMenuFont;
GUI.skin.button.font = pauseMenuFont;

    if(pauseEnabled == true){

        //Make a background box
        GUI.Box(Rect(Screen.width /2 - 100,Screen.height /2 - 150,250,200), "NAIK KE LANTAI 3?");

        //Make Main Menu button
        if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2 - 100,Screen.height /2-100,250,50), "YA")){
            Application.LoadLevel("lantai 3");
        }
        if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2 - 100,Screen.height /2-50,250,50), "TURUN")){
            Application.LoadLevel("lantai 1");
        }

        if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2 - 100,Screen.height /2,250,50), "KEMBALI")){
            pauseEnabled = false;
            Time.timeScale = 1;
            Audiolistener.volume = 1;
        }
    }
}

```

```

Screen.showCursor = true;
GameObject.Find("First                               Person
Controller").GetComponent("MouseLook").enabled = true;
    GameObject.Find("Main
Camera").GetComponent("MouseLook").enabled = true;
    }

```

Gambar 5.20 Potongan kode menu pindah lantai

Pada script menu tersebut terdapat pilihan tombol sesuai scene lantai yang dituju. Jika tombol dipilih maka akan membuka scene tersebut menggunakan `Application.LoadLevel`.

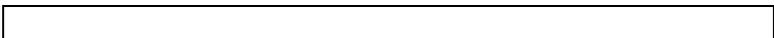


Gambar 5.21 Tampilan menu pindah lantai

Apabila pengguna memilih tombol kembali maka pause menu akan dinonaktifkan. Dan apabila pengguna memilih tombol keluar maka aplikasi akan membuka scene menu awal aplikasi.

5.4.5.5. Menu Objek Pameran Museum Miniatur

Menu ini merupakan pause menu yang diaktifkan dengan trigger area dari objek pameran museum. Dimana saat pengguna memasuki trigger area aplikasi akan menampilkan menu untuk interaksi yang diinginkan.



```

function OnTriggerEnter (Collider)
{
pauseEnabled = true;
AudioListener.volume = 0;
Time.timeScale = 0;
Screen.showCursor = true;
GameObject.Find("First
Person Controller").GetComponent("MouseLook").enabled =
false;
                GameObject.Find("Main
Camera").GetComponent("MouseLook").enabled = false;
}

```

Gambar 5.22 Potongan kode trigger menu objek miniatur

Fungsi OnTriggerEnter akan mematikan Controller dan kamera Controller untuk bergerak, serta mengaktifkan cursor pada layar. Selain itu toggle pauseEnabled pada script akan bernilai true untuk mengaktifkan GUI menu tersebut.

```

function OnGUI(){
GUI.skin.box.font = pauseMenuFont;
GUI.skin.button.font = pauseMenuFont;

    if(pauseEnabled == true){

        //Make a background box

        GUI.Box(Rect(Screen.width /2-
100,Screen.height /2-150,500,200), "KAPAL KRI ARUN");

        //Make Main Menu button
        if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2 -
100,Screen.height /2 - 100,500,50), "SEJARAH DAN
FOTO")){

                GetComponent(menukriarun).enabled
= false;

                First_Person_Controller.active =

```

```

false;
                                GUIkapalarun.active=true;
                                CameraGUI.active=true;

                                GameObject.Find("GUIkapalarun").GetComponent("gu
iarun").enabled = true;

                                }
                                if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2 -
100,Screen.height /2 -50,500,50), "ANIMASI/VIDEO")){

                                Application.LoadLevel("lantai 2");
                                }

                                if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2
- 100,Screen.height /2,500,50), "TAMPILAN 3D")){

                                baru19.active=false;
                                baru32.active=true;
                                GetComponent(menekriarun).enabled =
false;
                                First_Person_Controller.active =
false;

                                GUI_Textdisplay.active=true;
                                Cameradisplay.active=true;

                                }

                                if (GUI.Button (Rect (Screen.width
/2 - 100,Screen.height /2 + 50,500,50), "KEMBALI")){
                                pauseEnabled = false;
                                Time.timeScale = 1;
                                AudioListener.volume = 1;
                                Screen.showCursor = true;
                                GameObject.Find("First Person
Controller").GetComponent("MouseLook").enabled = true;
                                GameObject.Find("Main
Camera").GetComponent("MouseLook").enabled = true;
                                }

                                GUI.Box(Rect(Screen.width /2-
500,Screen.height /2-150,400,250),"");

```

```

        GUI.Label(Rect(Screen.width /2-
430,Screen.height /2-140,500,250),GUIContent (icon));
        GUI.Label(Rect(Screen.width /2-
480,Screen.height /2+30,300,30),innerText);
        GUI.Label(Rect(Screen.width /2-
480,Screen.height /2+50,300,30),innerText2);
        GUI.Label(Rect(Screen.width /2-
480,Screen.height /2+70,300,30),innerText3);
    }
}

```

Gambar 5.23 Potongan kode menu objek miniatur

Terdapat tiga pilihan tombol menu untuk menjalankan interaksi dari objek pameran museum. Pilihan pertama adalah untuk melihat sejarah dan foto dari objek. Dimana script akan mengaktifkan kamera yang berbeda untuk menampilkan GUI Text dan Texture yang berisi deskripsi sejarah serta foto dari interaksi tersebut.

Pilihan kedua adalah animasi atau video dari objek. Jika tombol ini dipilih maka kamera berbeda untuk interaksi ini akan aktif untuk menampilkan video.

Pilihan ketiga akan menjalankan interaksi tampilan tiga dimensi objek pameran museum secara tunggal dengan mengaktifkan view kamera yang berbeda.

Untuk pilihan tombol kembali pada menu akan menonaktifkan menu dan mengaktifkan kembali Controller serta kamera Controller untuk menjelajahi museum.



Gambar 5.24 Tampilan menu objek mniatur

5.4.5.6. Menu Mengganti Waktu

Menu ini juga merupakan pause menu yang akan menampilkan pilihan kepada pengguna untuk merubah suasana waktu virtual dengan mengubah skybox atau kondisi cuaca di langit. Menu interaksi ini dapat digunakan pada scene lantai 5 dari museum.

```
function OnTriggerEnter (Collider)
{
    pauseEnabled = true;
    AudioListener.volume = 0;
    Time.timeScale = 0;
    Screen.showCursor = true;
    GameObject.Find("First
    Person Controller").GetComponent("MouseLook").enabled =
    false;
        GameObject.Find("Main
    Camera").GetComponent("MouseLook").enabled = false;
    }
}
```

Gambar 5.25 Potongan kode trigger menu ganti waktu

```
function OnGUI(){
    GUI.skin.box.font = pauseMenuFont;
    GUI.skin.button.font = pauseMenuFont;
}
```

```

        if(pauseEnabled == true){
            //Make a background box
            GUI.Box(Rect(Screen.width /2 - 100,Screen.height /2 - 150,250,200), "GANTI WAKTU");

            //Make Main Menu button
            if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2 - 100,Screen.height /2-100,250,50), "SIANG")){
                RenderSettings.skybox = cam1;
            }
            if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2 - 100,Screen.height /2-50,250,50), "MALAM")){
                RenderSettings.skybox = cam2;
            }
            if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2 - 100,Screen.height /2,250,50), "SORE")){
                RenderSettings.skybox = cam3;
            }
            if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2 - 100,Screen.height /2+50,250,50), "KEMBALI")){
                pauseEnabled = false;
                Time.timeScale = 1;
                Audiolistener.volume = 1;
                Screen.showCursor = true;
                GameObject.Find("First Person Controller").GetComponent("MouseLook").enabled = true;

                GameObject.Find("Main Camera1").GetComponent("MouseLook").enabled = true;
            }
        }

```

Gambar 5.26 Potongan kode menu ganti waktu

Fungsi `OnTriggerEnter` akan mematikan Controller dan kamera Controller untuk bergerak, serta mengaktifkan cursor pada layar. Selain itu toggle `pauseEnabled` pada script akan bernilai untuk mengaktifkan GUI menu tersebut.



Gambar 5.27 Tampilan menu ganti waktu

Pada fungsi GUI tersebut terdapat tiga pilihan interaksi pergantian waktu. Ketiga pilihan mengganti waktu itu menggunakan method `RenderSettings.skybox` dengan parameter index dari tipe variabel Material skybox yang diinginkan. Sehingga ketika tombol tersebut dipilih, aplikasi akan melakukan render Material skybox sesuai pilihan waktu siang, malam, dan sore.

5.4.6. Pembuatan Interaksi Aplikasi

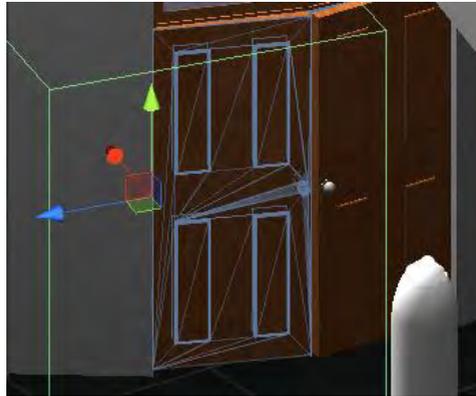
Aplikasi virtual museum MONJAYA ini memiliki interaksi umum dan khusus. Interaksi yang ada dibentuk dalam penggunaan Unity. Dengan menentukan GameObject tertentu yang akan terlibat pada interaksi kemudian membuat dan memberikan script untuk interaksi agar dapat dijalankan.

5.4.6.1. Membuka dan Menutup Pintu

Merupakan interaksi umum yaitu pengguna dapat membuka maupun menutup objek pintu yang ada di museum. Ketika pengguna mendekati pintu maka akan muncul GUI Text dengan tulisan “Klik kiri mouse untuk membuka/menutup pintu” untuk menginformasikan cara berinteraksi dengan objek pintu.

Objek pintu yang sudah dibuat di SketchUp diekspor ke Unity. Kemudian dibuat Kontainer untuk objek pintu tersebut dengan menggunakan bentuk bidang objek, bisa berupa Sphere atau lingkaran, Cube atau kubus, dan lainnya. Kontainer pintu ini berlaku sebagai trigger collider atau trigger area, serta menjadi sumbu utama perubahan gerak arah dan rotasi pintu yang terjadi ketika pengguna melakukan klik kiri. Sumbu yang dimaksud adalah seperti fungsi engsel pintu pada dunia nyata. Titik pusat dari objek container diletakkan pada posisi selayaknya engsel pintu berada.

Kemudian kontainer pintu tersebut diberikan script untuk interaksi pintu. Script ini berisi fungsi interaksi pintu yang akan menjalankan rotasi pintu. Method yang digunakan adalah `transform.eulerAngles` dengan ketentuan derajat rotasi. Dimana diberikan nilai 90 untuk rotasi 90 derajat ke dalam, dan -90 untuk rotasi 90 derajat keluar. Pergerakan rotasi akan mengikuti titik pusat dari objek tempat script diletakkan, oleh karena itu objek pintu diajdikan child dari objek Kontainer pintu sehingga Kontainer pintu menjadi parent object. Dengan demikian maka pergerakan rotasi akan mengikuti titik pusat dari Kontainer pintu. Posisi pintu disesuaikan dengan bangunan dan posisi Kontainer pintu disesuaikan sebagai engsel dari pintu.



Gambar 5.28 Collider box untuk trigger area objek pintu

Terkait Kontainer pintu sebagai trigger collider atau area, maka pada jendela inspector harus dicentang pilihan `IsTrigger` pada objek Kontainer pintu. Serta harus menghilangkan centang pilihan `MeshRender` agar objek Kontainer tidak memiliki bentuk nyata akan tetapi hanya berbentuk trigger area saja.

Fungsi `OnTriggerEnter` pada script akan mengaktifkan GUI Text informasi cara berinteraksi tersebut serta mengubah nilai `toggle enter` menjadi `true`. Ketika `toggle enter` menjadi `true` maka fungsi untuk interaksi dapat berjalan. Dalam artian interaksi hanya dapat berjala jika pengguna berada dalam trigger area saja.

```
function OnGUI(){
  if(enter){
    GUI.Label(new Rect(Screen.width/2 - 75, Screen.height -
    100, 250, 70), "Klik untuk membuka pintu");
  }
}
//Activate the Main function when player is near the
door
function OnTriggerEnter (other : Collider){
  if (other.gameObject.tag == "Player") {
```

```

enter = true;
}
}
//Deactivate the Main function when player is go away
from door
function OnTriggerExit (other : Collider){
if (other.gameObject.tag == "Player") {
enter = false;
}
}
}

```

Gambar 5.29 Potongan kode GUI teks dan trigger interaksi pintu

Dari script di atas jika pengguna masuk trigger area maka akan mengaktifkan toggle enter dan GUI Text. Juga digunakan fungsi OnTriggerExit yang akan menonaktifkan fungsi interaksi dan GUI Text ketika pengguna keluar dari trigger area.

```

function Update (){
if(open){
//Open door
transform.eulerAngles =
Vector3.Slerp(transform.eulerAngles, openRot,
Time.deltaTime * smooth);
}
else{
//Close door
transform.eulerAngles =
Vector3.Slerp(transform.eulerAngles, defaultRot,
Time.deltaTime * smooth);
}

if(Input.GetMouseButton(0) && enter){
open = !open;
}
}
}

```

Gambar 5.30 Potongan kode fungsi interaksi pintu

Pada script di atas akan mengaktifkan fungsi interaksi dengan ketentuan jika nilai toggle enter adalah true. Kemudian jika pengguna melakukan klik kiri dari mouse maka akan menjalankan rotasi objek.

5.4.6.2. Menyalakan dan Mematikan Lampu

Interaksi umum lainnya adalah menyalakan dan mematikan lampu. Interaksi ini memungkinkan pengguna mengubah efek pencahayaan pada saat menjalankan aplikasi dengan bentuk interaksi menyalakan atau mematikan lampu yang ada di gedung museum. Inti dari interaksi ini adalah melakukan perubahan pengaturan cahaya yang ada dengan menonaktifkan atau mengaktifkan objek efek cahaya. Dari penggunaan objek efek cahaya yang sudah diaplikasikan (pada subab aset 3d aplikasi), maka ditentukan objek efek cahaya yang akan dijadikan bagian dari interaksi ini. Nantinya objek tersebut akan aktif dan non aktif sesuai kondisi hasil interaksi lampu dari pengguna. Secara pengaturan awal objek efek cahaya yang terlibat akan selalu aktif.

Script dari interaksi lampu ini diberikan pada objek Kontainer lampu. Kontainer lampu ini dibuat sebelumnya dengan fungsi sebagai trigger area untuk interaksi menyalakan dan mematikan lampu. Objek ini dapat dibuat dengan bentuk kubus. Pada pengaturan objek, centang pilihan collider objek sebagai trigger pada opsi IsTrigger. Hilangkan centang MeshRender agar objek kontainer ini tidak menampilkan bentuk objeknya akan tetapi sebagai trigger saja. Kontainer lampu menjadi parent dari objek dan memiliki child object yaitu objek tombol untuk lampu. Pada aplikasi ini, objek tombol lampu berupa kubus dengan warna merah dan putih. Dengan maksud agar lebih terlihat oleh pengguna.

```
fuction OnGUI(){  
if(enter){  
GUI.Label(new Rect(Screen.width/2 - 75, Screen.height -  
100, 250, 70), "Klik untuk menyalakan/mematikan lampu");
```

```
}  
}  
  
//Activate the Main function when player is near the  
lamp  
function OnTriggerEnter (other : Collider){  
if (other.gameObject.tag == "Player") {  
enter = true;  
}  
}  
  
//Deactivate the Main function when player is go away  
from lamp  
function OnTriggerExit (other : Collider){  
if (other.gameObject.tag == "Player") {  
enter = false;  
}  
}
```

Gambar 5.31 Potongan kode GUI teks interaksi lampu

Dari script di atas jika pengguna masuk trigger area maka akan mengaktifkan toggle enter dan GUI Text. Fungsi OnTriggerExit digunakan menonaktifkan fungsi interaksi dan GUI Text ketika pengguna keluar dari trigger area.

Script yang diberikan akan memunculkan GUI Text yaitu “Klik kiri mouse untuk menyalakan/mematikan lampu” ketika pengguna memasuki trigger area interaksi ini. Script interaksi lampu yang dibuat memiliki variabel GameObejct sesuai jumlah objek efek cahaya yang diinginkan terpengaruh ketika interaksi dijalankan. Ketika pengguna mengklik kiri mouse maka fungsi interaksi akan berjalan. Script akan menonaktifkan objek efek cahaya sesuai variabel GameObject yang sudah ditentukan sehingga efek cahaya akan mati dan menjadi gelap atau lampu mati. Sebaliknya fungsi jika lampu sudah mati maka fungsi yang akan berjalan adalah mengaktifkan lampu atau GameObject efek cahaya tersebut.

```
public var lampu_ruang_lobby1: GameObject;  
public var lampu_ruang_lobby2: GameObject;  
public var lampu_ruang_lobby3: GameObject;
```

Gambar 5.32 Deklarasi variabel untuk gameobject interaksi lampu

Pada script di atas dibuat variabel GameObject untuk GameObject lampu atau efek cahaya yang akan berpengaruh untuk interaksi.

```
if(open){  
lampu_ruang_lobby1.active=false;  
lampu_ruang_lobby2.active=false;  
lampu_ruang_lobby3.active=false;  
}  
else{  
lampu_ruang_lobby1.active=true;  
lampu_ruang_lobby2.active=true;  
lampu_ruang_lobby3.active=true;  
}  
if(Input.GetMouseButton(0) && enter){  
open = !open;  
}
```

Gambar 5.33 Potongan kode interaksi lampu

Script di atas akan menonaktifkan dan mengaktifkan kembali GameObject lampu yang dipilih jika pengguna menekan klik kiri pada mouse.

5.4.6.3. Membuat GUI Deskripsi Ruangan

Interaksi ini akan menampilkan GUI teks yang berisikan deskripsi singkat dari ruangan. Interaksi ini akan memunculkan GUI teks dan gambar ketika pengguna berada dalam trigger area interaksi.

5.4.6.4. Membuat Interaksi Melihat Deskripsi Objek

Pameran Museum

Interaksi ini terdiri dari menu GUI untuk objek pameran museum.

```
function OnGUI () {
    // Begin the ScrollView
    scrollViewVector = GUI.BeginScrollView (Rect (50,
100, 550, 450), scrollViewVector, Rect (0, 0, 550,
7000));

    // Put something inside the ScrollView

    innerText = GUI.TextArea (Rect (0, 0, 550, 7000),
innerText);

    // End the ScrollView
    GUI.EndScrollView();

    GUI.Box(Rect(650,100,450,450), "KAPAL KRI KI HAJAR
DEWANTARA");

    if(GUI.Button(Rect(650,20,150,50), "KEMBALI")){
        GUIkapalkihajardewantara.active=false;
        CameraGUI.active=false;
        Cameradisplaying.active=false;
        First_Person_Controller.active =
true;

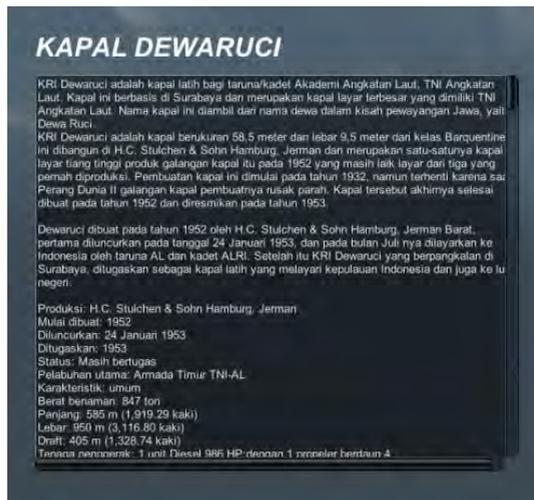
        GameObject.Find("triggerkapalkihajardewantara").
GetComponent("menukrikihajar").enabled = true;

        GetComponent(guikihajardewantara).enabled =
false; }}
}
```

Gambar 5.34 Potongan kode GUI deskripsi objek miniatur

Interaksi ini akan menampilkan GUI teks yang berisikan deskripsi dari objek pameran museum yang menjelaskan sejarah maupun cerita tertentu dari objek tersebut. Pada interaksi ini pengguna harus berada pada menu objek pameran museum terlebih dahulu. Kemudian pengguna harus memilih tombol sejarah dan foto dari objek tersebut. Sehingga akan muncul GUI teks deskripsi sejarah dan GUI Texture foto objek.

GUI deskripsi yang ditampilkan berupa GUI Box dengan ScrollView. Yaitu penggunaan scroll teks yang ada di GUI Box. Sehingga pengguna dapat melakukan scroll mouse atau menekan tombol scroll pada layar untuk melihat teks yang panjang tersebut.



Gambar 5.35 GUI deskripsi sejarah miniatur

5.4.6.5. Membuat Interaksi Video untuk Objek Pameran Museum

Interaksi video merupakan interaksi menampilkan video singkat dari objek pameran museum. Agar interaksi ini

berjalan pengguna harus berada pada pilihan menu objek pameran museum terlebih dahulu. Kemudian pengguna harus memilih animas/video dari objek. Jika tombol dipilih, maka objek kamera untuk video akan aktif dan menampilkan objek yang memiliki material video. Sedangkan kamera pada First Person Controller aka nonaktif agar pandangan berpindah ke kamera video.

Interaksi ini pada editor Unity berada dalam 1 scene dengan scene lantai tempat objek pameran museum tersebut berada. Sebelumnya dibuat material baru dimana nantinya akan dicantumkan file video tersebut. Material ini kemudian diberikan pada objek kotak atau kubus. Pada Unity dapat menggunakan objek Cube atau Plane. Sehingga akan membentuk objek yang memiliki material video. Jika langsung dijalankan, video ini tidak akan berjalan karena membutuhkan script untuk menjalankan video tersebut.

Script yang dibuat untuk interaksi video ini dicantumkan pada pada objek tempat material video ini diaplikasikan.

```
function Start()
{
    var shouldContinue : boolean = false;
        do
        {
            renderer.material.mainTexture.Play();
            renderer.material.mainTexture.loop=true;
        }while(shouldContinue == true);
}
```

Gambar 5.36 Potongan kode interaksi video miniatur

Script tersebut akan melakukan rendering agar video dapat berjalan menggunakan `renderer.material.mainTexture.Play()`. Selain itu juga berfungsi agar video tetap berjalan kembali setelah video selesai ditampilkan, menggunakan `renderer.material.maintexture.loop`.

5.4.6.6. Menampilkan Objek Pameran Museum Secara 3D

Interaksi ini memungkinkan pengguna untuk melihat objek pameran museum secara lebih dekat dan detail tiga dimensi dengan fitur merotasi objek tersebut. Pengguna harus berada pada menu objek pameran museum terlebih dahulu. Kemudian harus memilih tombol tampilan 3d . Ketika tombol dipilih maka script dari menu akan mengaktifkan kamera khusus untuk tampilan tiga dimensi tersebut sedangkan Kamera First Person Controller akan dinonaktifkan, dan mengaktifkan objek secara sendiri untuk tampilan tiga dimensi serta mengkatifkan GUI teks dengan tulisan “Tekan Escape(Esc) untuk kembali”. Jika pengguna menekan tombol Escape pada keyboard saat menjalankan interaksi maka interaksi akan dinonaktifkan.

Script di bawah ini merupakan fungsi interaksi untuk melakukan rotasi kamera terhadap objek dengan menggunakan `transform.eulerAngles`. Objek kamera akan mengorbit terhadap objek pameran museum. Sehingga pengguna dapat melihat objek dari berbagai sisi.

```

var target : Transform; // Inspector> Assign the LookAt
Camera Target Object
var distance = 3.0; // distance of the camera from
the Target Object

var xSpeed = 250.0; // Speed of x rotation
var ySpeed = 120.0; // Speed of y rotation

var yMinLimit = -20; // y minimum rotation limit
var yMaxLimit = 80; // y maximum rotation limit

private var x = 0.0;
private var y = 0.0;

private var smooth = 0.0;

function Start () {
    var angles = transform.eulerAngles;
    x = angles.y;

```

```

    y = angles.x;

    // Make the rigid body not change rotation
    if (rigidbody)
        rigidbody.freezeRotation = true;
}

function LateUpdate () {
    if (target) {
        if(Input.GetMouseButton(0)) {
            x += Input.GetAxis("Mouse X") * xSpeed *
0.02;
            y -= Input.GetAxis("Mouse Y") * ySpeed *
0.02;
        }

        y = ClampAngle(y, yMinLimit, yMaxLimit);

        var rotation = Quaternion.Euler(y, x, 0);
        var position = rotation * Vector3(0.0, 0.5, -
distance) + target.position;

        transform.rotation = rotation;
        transform.position = position;
    }

    if(Input.GetAxis("Mouse ScrollWheel")) {
        smooth += Input.GetAxis("Mouse ScrollWheel");
    }
    distance += smooth;
    if(distance < 1) // la Camera non si avvicina più
di 1 unità
        distance = 1;
    if(distance > 3) // la Camera non si allontana più
di 6 unità
        distance = 3;
    if(smooth != 0)
        smooth /= 1.2;
}

static function ClampAngle (angle : float, min : float,
max : float) {
    if (angle < -360)

```

```

    angle += 360;
    if (angle > 360)
        angle -= 360;
    return Mathf.Clamp (angle, min, max);

```

Gambar 5.37 Potongan kode rotasi kamera terhadap objek

Script pada interaksi ini terbagi menjadi dua, yaitu script rotasi objek dan script zoom. Kedua script dicantumkan pada objek kamera dimana kamera yang digunakan untuk interaksi ini adalah kamera tampilan tiga dimensi. Kamera ini berbeda dari objek kamera pada First Person Controller. Karena kamera pada First Person Controller akan dinonaktifkan.

Script rotasi pada interaksi ini bertujuan agar pengguna dapat merotasi objek secara bebas agar tampilan tiga dimensi menjadi lebih menarik dan interaktif.

```

function Update ()
{
    // -----Code for Zooming Out-----
    --
    if (Input.GetAxis("Mouse ScrollWheel") < 0)
    {
        if (Camera.main.fieldOfView<=125)
            Camera.main.fieldOfView +=2;
        if (Camera.main.orthographicSize<=20)

Camera.main.orthographicSize +=0.5;

    }
    // -----Code for Zooming In-----
    -----
    if (Input.GetAxis("Mouse ScrollWheel") > 0)
    {
        if (Camera.main.fieldOfView>2)
            Camera.main.fieldOfView -=2;
        if (Camera.main.orthographicSize>=1)

Camera.main.orthographicSize -=0.5;

```

```

    }
    // -----Code to switch camera between Perspective
and Orthographic-----
    if (Input.GetKeyUp(KeyCode.B ))
    {
        if (Camera.main.orthographic==true)
            Camera.main.orthographic=false;
        else
            Camera.main.orthographic=true;
    }
}

```

Gambar 5.38 Potongan kode zoom kamera

Script zoom pada interaksi ini memungkinkan pengguna melakukan zoom in atau zoom out untuk melihat lebih dekat dan detail objek pameran museum tersebut.



Gambar 5.41 Tampilan 3D objek miniatur

5.4.6.7. Menampilkan Objek Foto Pameran Museum

Inteaksi objek foto pada aplikasi ini memiliki bentuk yaitu pengguna dapat melihat foto satu-satu dengan fitur GUI tombol melihat foto selanjutnya maupun sebelumnya.

Sebelumnya dibuat trigger area utuk interaksi foto ini. Kemudian dibuat script untuk interaksi. Script tersebut dicantumkan pada trigger area yang sudah dibuat. Ketika

pengguna mendekati objek foto di museum maka akan muncul GUI Teks bertuliskan “Klik kiri untuk melihat foto” untuk bentuk interaksi pertama foto. Dan “Klik dan tekan kiri mouse untuk melihat foto” pada bentuk kedua interaksi foto.

```
function OnTriggerEnter (){  
    lihat2=true;  
    GUIText1.active=true;  
}  
function OnTriggerExit (){  
    lihat2=false;  
    GUIText1.active=false;
```

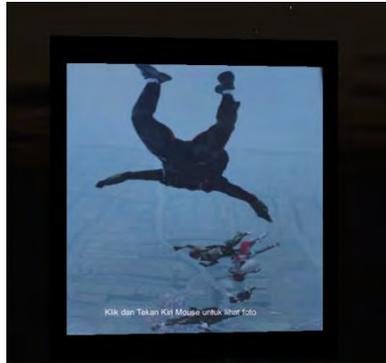
Gambar 5.39 Potongan kode trigger interaksi foto

Jika tekan klik kiri mouse dilepaskan maka tampilan tunggal foto akan hilang dan kembali ke kamera First Person Controller.

```
if(Input.GetMouseButton(0)&& lihat2==true){  
    //Camerafoto.active=true;  
    foto1.active=true}  
else{  
    //Camerafoto.active=false;  
    foto1.active=false;}
```

Gambar 5.40 Potongan kode interaksi foto

Pada script di atas akan mengaktifkan game object kamera tertentu dan foto ketika klik kiri mouse ditekan.



Gambar 5.41 Tampilan interaksi foto tunggal

5.4.6.8. Membuat Interaksi Simulasi Perizinan

Interaksi ini terdiri dari Melihat Prosedur dan Melihat contoh surat permohonan kunjungan.

5.4.6.8.1. Melihat Prosedur

Script dari interaksi ini mengaktifkan objek kamera untuk berbeda. Interaksi simulasi di awal akan menunjukkan peta sederhana dari kompleks KOARMATIM dengan keterangan gedung DISPOTMAR, gedung PANGARMATIM, dan patung MONJAYA. Akan ditampilkan GUI Text Box di kanan layar dengan tombol untuk interaksi.

Tombol jalankan yang ada pada simulasi berfungsi untuk menjalankan simulasi, yaitu dengan mengkatifkan Game Object yang memiliki animasi yang menggambarkan proses pengurusan permohonan kunjungan ke museum MONJAYA. Isi deskripsi GUI Text Box akan berubah bersamaan dengan animasi prosedur yang sedang dijalankan jika pengguna menekan tombol lanjut.

```
toggleGUI=true;
if (toggleGUI==true){
```

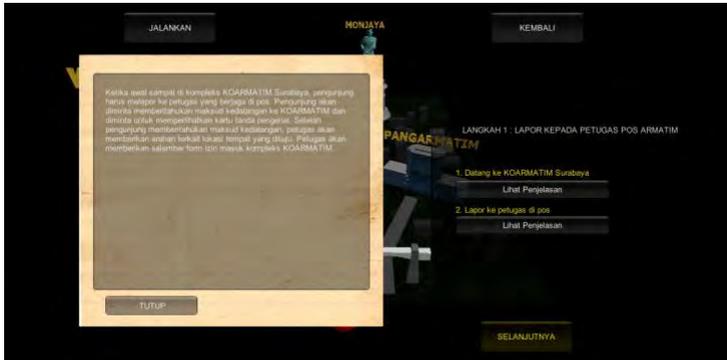
```

    if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2+200,20,150,50),
    "KEMBALI")){
        Application.LoadLevel("simulasiperizinan");
        Camerax.active=false;}
    }
    if(GUI.Button(Rect(200,20,150,50), "JALANKAN")){
        rute.active=true;
        togglePencet=true; }
    if(togglePencet==true){
        GUI.Box(Rect(700,Screen.height /2 - 100,450,300),
        "LANGKAH 1 : LAPOR KEPADA PETUGAS POS ARMATIM");
        innerText = GUI.TextArea (Rect (720,Screen.height /2 -
        80,410,280), innerText);
        if(GUI.Button(Rect(780,Screen.height /2 +220,150,50),
        "SELANJUTNYA")){
            togglePencet2=true;
            togglePencet=false;
            //rute.active=false;
            rute1.active=true;

```

Gambar 5.42 Potongan kode tampilan prosedur

Menggunakan toggle untuk mengaktifkan GUI yang sesuai jika tombol lanjut pada GUI Box ditekan. Sehingga prosedur akan dijalankan satu arah. Jika pengguna memilih tombol kembali maka aplikasi akan menjalankan menu awal dari simulasi ini. Pada menu ini terdapat GUI popup yang dapat aktif ketika pengguna menekan tombol lihat penjelasan pada menu.



Gambar 5.43 Tampilan prosedur

```
function OnGUI(){
    GUI.Box(Rect (150,Screen.height /2 - 180,450,350),"");
    GUI.Label(Rect (170,Screen.height /2 - 160,410,350),teks);
    GUI.Label(Rect (170,Screen.height /2 - 80,450,350),GUIContent
(icon));
    if(GUI.Button(Rect(170,Screen.height /2 +180,150,30),
"TUTUP")){pros.active=false;}
```

Gambar 5.44 Potongan kode tampilan popup

Script di atas akan menampilkan GUI popup sebagai penjelasan lebih detail dari tampilan teks langkah-langkah dari prosedur ini.

Setelah tampilan awal simulasi selesai maka akan berlanjut ke tampilan berikutnya. Pada tampilan berikutnya akan dimunculkan kuis 1 dengan GUI Toggle dan tombol. Kuis akan diinformasikan dengan GUI Text Box pada layar. Pada kuis pertama pengguna harus memilih jawaban dengan pilihan ganda kemudian menekan tombol cek jawaban untuk melanjutkan simulasi. Jika jawaban benar maka akan berlanjut ke kuis 2.



Gambar 5.45 Tampilan kuis 1

Script di bawah ini digunakan sebagai pilihan ganda yang dapat dipilih pengguna dengan klik kiri mouse pada kotak kecil untuk pilihan jawaban.

```

if (GUI.Toggle(Rect (130, 500, 200, 20),
stringToEdit,"DISTAMAR")){
    stringToEdit=true;
    stringToEdit2=false;
    stringToEdit3=false;
    stringToEdit4=false;}

    if (GUI.Toggle(Rect (130, 520, 200, 20),
stringToEdit2,"DIMAR")){
    stringToEdit2=true;
    stringToEdit=false;
    stringToEdit3=false;
    stringToEdit4=false;}

    if (GUI.Toggle(Rect (130, 540, 200, 20),
stringToEdit3,"DISPOTMAR")){
    stringToEdit3=true;
    stringToEdit2=false;
    stringToEdit=false;
    stringToEdit4=false;}

    if (GUI.Toggle(Rect (130, 560, 200, 20),
stringToEdit4,"MAR")){
    stringToEdit4=true;
    stringToEdit2=false;

```

```
stringToEdit=false;
stringToEdit3=false;}
```

Gambar 5.46 Potongan kode kuis 1

Pengguna harus memilih dua jawaban untuk bisa lanjut ke kuis 2.

```
if (toggleCekJawaban==true){
    if(stringToEdit3==true && stringToEdit5==true) {
        print("JAWABAN BENAR");
```

Gambar 5.47 Potongan kode fungsi cek jawaban

Script di atas sebagai fungsi untuk melakukan cek jawaban. Pada pilihan yang benar akan dicek apakah nilai variabelnya bernilai true, jika benar maka tampilan kuis 2 akan muncul.

Pada tampilan berikutnya pengguna juga harus mengerjakan kuis. Kuis pada tampilan ini mengharuskan pengguna melakukan drag objek ke bagian tertentu pada layar. Dengan script Raycast untuk mengaktifkan drag objek ketika ditekan klik kiri mouse, objek akan mengikuti cursor mouse. Objek harus dipindahkan ke bagian layar tertentu berdasarkan instruksi dari kuis.

```
function OnGUI () {
    // End the ScrollView
    GUI.Box(Rect(Screen.width /2-460,Screen.height /2 -
    280,550,90), "KUIS 2 :");
    GUI.Label(Rect(Screen.width /2-440,Screen.height /2 -
    260,530,90), "instruksi kuis 2");
    if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2+200,20,150,50),
    "KEMBALI"))
```

```
{
    Application.LoadLevel("simulasiperizinan");
}
```

Gambar 5.48 Potongan kode kuis 2

Selain itu, script pada bagian simulasi ini akan memunculkan GUI Text Box jika kuis dikerjakan dengan benar oleh pengguna. Apabila pengguna memilih tombol kembali maka aplikasi akan mengaktifkan menu awal simulasi menggunakan Application.LoadLevel.



Gambar 5.49 Tampilan kuis 2

Objek yang ingin di drag harus memiliki collider dan rigid body. Untuk script Raycast ini membutuhkan script holder untuk collider dan untuk objek tersebut. Collider digunakan sebagai trigger dari objek. Ketika mouse melakukan tekan klik kiri mouse script holder collider akan mengaktifkan OnMouseDown pada script holder objek. Sehingga akan menjalankan fungsi drag objek pada script raycast sehingga objek mengikuti cursor. Ketika mouse tidak ditekan maka fungsi dari OnMouseUp akan menonaktifkan script drag dari Raycast.

```

public class HolderCollider : MonoBehaviour
{
    public Holder holder;
    void OnMouseDown()
    {holder.OnMouseDown();
    }
    void OnMouseUp()
    {holder.OnMouseUp();
    }
}

```

Gambar 5.50 Potongan kode HolderCollider

```

public class Holder : MonoBehaviour
{
    Raycaster raycaster;

    void Start()
    {
        // Find Raycaster Script:
        GameObject raycasterObject =
        GameObject.Find("Raycaster");
        raycaster =
        raycasterObject.GetComponent<Raycaster>();
    }
    public void OnMouseDown()
    {
        Select(true);
        raycaster.Select(this);
    }

    public void OnMouseUp()
    {
        raycaster.LetGo();
    }
}

```

Gambar 5.51 Potongan kode Holder

```

public class Raycaster : MonoBehaviour
{
    // Grid data:
    float gridSnap = 2.0f;
    bool dragging;
    RaycastHit hit;
    float adjustedHeight = 0.0f;
    int LayerMask = -1;

    // Item data:
    public Holder part; // the previously selected
    Part
    Holder partScript; // the presently selected
    Part

    // Click data:
    float clickStart;
    bool clicked = false;

    void Update () {
        if(clicked)
        {
            if (clickStart < Time.time - 0.2f)
            {
                clicked = false;
                dragging = true;
            }
        }

        if(dragging)
        {
            if(Physics.Raycast(Camera.main.ScreenPointToRay(
Input.mousePosition), out hit, 500.0f, LayerMask))
            {
                if(part != null)
                {
                    Vector3
                    worldPosition = hit.point;
                    worldPosition.y =
                    adjustedHeight;
                    float temp =

```

```

(hit.point.x - gridSnap/2) % gridSnap + gridSnap/2;
                                worldPosition.x   =
hit.point.x - temp;
                                temp = (hit.point.z
- gridSnap/2)% gridSnap + gridSnap/2;
                                worldPosition.z   =
hit.point.z - temp;

    part.transform.position = worldPosition;
                                }
                                }
    }

public void Select(Holder moveablePart)
{
    if(moveablePart == null) return;

    // first un-select last item:
    if(part != null)
        if(moveablePart != part)
        {
            part.Select(false);
        }
    // now load the new part:
    this.part = moveablePart;

    // and begin the placing procedure:
    //placing = true;
    clicked = true;
    clickStart = Time.time;
}

public void Deselect()
{
    // Un-select selected item:
    if(part != null) part.Select(false);
    part = null;
}

```

```

public void LetGo()
{
    clicked = false;
    dragging = false;    }
}

```

Gambar 5.52 Potongan kode Raycaster

Setelah kuis 2 dapat diselesaikan maka akan ada kuis 3. Kuis 3 memiliki tampilan kamera yang melihat peta kecil KOARMATIM seperti di awal tampilan animasi prosedur. Pada kuis 3 pengguna harus memilih jawaban pada menu dengan menekan tombol bertuliskan jawaban tersebut. Pertanyaan pada kuis ini mengenai langkah-langkah dari prosedur mengurus permohonan kunjungan.



Gambar 5.53 Tampilan kuis 3

Script di bawah akan mengaktifkan kamera dan animasi serta merubah pertanyaan yang ditampilkan pada kuis ini.

```

if(soal1==true){
GUI.Box(Rect(Screen.width /2-250,Screen.height /2 -
150,550,400), "LAPOR KE POS PENJAGAAN KOARMATIM
SURABAYA");
if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2-230,Screen.height /2
+180,100,50), "LANGKAH 1")){
kamera2.active=true;
soal2=true;
soal1=false;}
if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2-20,Screen.height /2
+180,100,50), "LANGKAH 2")){}
if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2+180,Screen.height /2
+180,100,50), "LANGKAH 3")){}
GUI.color = Color.yellow;
GUI.Label(Rect(Screen.width /2-220,Screen.height /2 -
50,550,400),teks); }

```

Gambar 5.54 Potongan kode kuis 3

Pada script tersebut pengguna diharuskan memilih jawaban dari sola kuis 3 dengan menekan tombol di bagian bawah yang bertuliskan jawaban dari soal. Menggunakan toggle maka dibuat beberapa tampilan GUI berbeda yang akan ditampilkan jika toggle tersebut aktif

5.4.6.8.2. Melihat Contoh Surat

Pengguna memilih tombol lihat surat pada menu awal prosedur mengurus permohonan kunjungan.

Setelah itu sistem akan menampilkan objek surat dan mengaktifkan kamera berbeda. Pengguna dapat melakukan interaksi rotasi dan zoom untuk kamera.



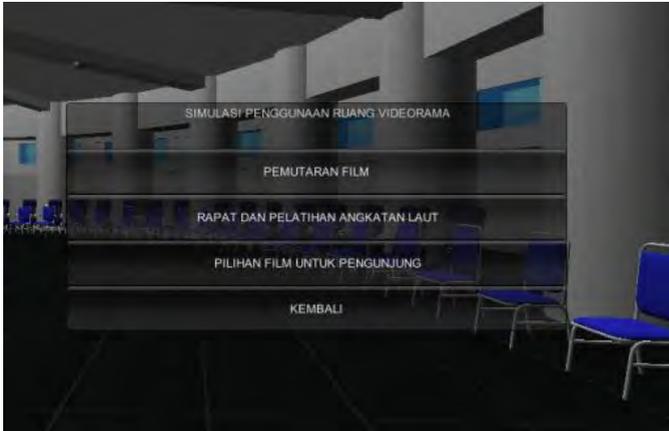
Gambar 5.55 Tampilan contoh surat

Jika pengguna menekan tombol Escape (Esc) maka tampilan akan hilang dan pengguna dapat menjelajahi museum embali.

5.4.6.9. Membuat Interaksi Simulasi Penggunaan Ruang Videorama

Interaksi ini memungkinkan pengguna melihat penggunaan dari ruang videorama dari museum MONJAYA. Pengguna harus berada di ruang Videorama pada lantai 1 museum saat menjelajahi museum MONJAYA terlebih dahulu.

Pada menu awal simulasi akan muncul GUI dengan pilihan tombol contoh penggunaan dari ruang Videorama sebagai bentuk simulasi. Selain itu ada tombol untuk melihat contoh pilihan film yang bisa diputar untuk pengunjung di ruang ini. Serta ada tombol untuk kembali ke lantai 1 dari museum MONJAYA.



Gambar 5.56 Tampilan 2 menu simulasi ruang videorama

Jika pengguna memilih salah satu contoh penggunaan ruang Videorama, maka interaksi akan berjalan. Interaksi yang ada adalah mengaktifkan kamera dan objek animasi. Kamera awal menu simulasi akan nonaktif, sedangkan kamera untuk interaksi yang dipilih akan aktif.

```

if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2 - 100,Screen.height
/2,550,50), "RAPAT DAN PELATIHAN ANGKATAN LAUT"))
{
GameObject.Find("scriptkamera").GetComponent("pengaturan
kamera2").enabled = true;
Main_Camera7.active=true;

    GameObject.Find("Main
Camera7").GetComponent("Camera").enabled = true;

    GameObject.Find("Main
Camera1").GetComponent("menuawalsimulasi").enabled      =
false;

    GameObject.Find("Main
Camera1").GetComponent("Camera").enabled = false;
GUI_Text2.active=true;

```

```

    GameObject.Find("GUI
    Text2").GetComponent("guisimulasi2").enabled = true;
    }

```

Gambar 5.57 Potongan kode simulasi videorama

Script pada interaksi ini adalah script untuk melakukan perulangan perpindahan dari satu kamera ke kamera lain untuk melihat simulasi penggunaan ruang Videorama tersebut secara lebih menarik. Pengaturan kamera ini menggunakan Coroutine.

```

void Start()
{ StartCoroutine("kamera")}
IEnumerator kamera()
{while (true) {
    yield return (new WaitForSeconds(7));
    Main_Camera2.active = true;
    Main_Camera3.active = false;
    Main_Camera4.active = false;
    Main_Camera5.active = false;
    Main_Camera6.active = false;
...

```

Gambar 5.58 Potongan kode perubahan kamera menggunakan ketentuan waktu

Script juga akan mengaktifkan fungsi GUI Text dengan tulisan “Tekan Escape (Esc) untuk kembali” agar pengguna mengetahui cara untuk kembali ke menu awal simulasi Videorama.



Gambar 5.59 Simulasi videorama

Interaksi lain untuk ruang videorama adalah melihat cuplikan pilihan film untuk pengunjung. Pengguna memilih tombol pilihan film untuk pengunjung di menu 2 simulasi ruang videorama. Kamera dengan animasi perubahan posisi akan diaktifkan menuju ruang operasional film. Kemudian akan dimunculkan menu dan objek CD. Pengguna harus klik kiri mouse pada salah satu objek cd sehingga muncul deskripsi singkat mengenai film. Selain itu pengguna dapat memilih untuk melihat cuplikan film dengan menekan tombol lihat film.



Gambar 5.60 Pilihan film untuk pengunjung

Jika pengguna memilih kembali pada menu setelah klik objek CD maka menu akan hilang. Jika pengguna memilih tombol kembali sebelum memilih CD maka akan kembali ke menu awal simulasi dengan menjalankan ulang scene.

```
function OnGUI(){
GUI.Box(Rect(500,100,500,30),"LATIHAN UJI COBA RUDAL
ANGKATAN LAUT");
GUI.Box(Rect(500,100,500,400),"");
GUI.Label(Rect (520,160,460,400),innerText);

if(GUI.Button(Rect(630,350,250,50), "LIHAT FILM")){
ddd.active=true;
cd.active=false; }
....
```

Gambar 5.61 Potongan kode menu objek CD

5.4.6.10. Membuat Interaksi Ganti Waktu

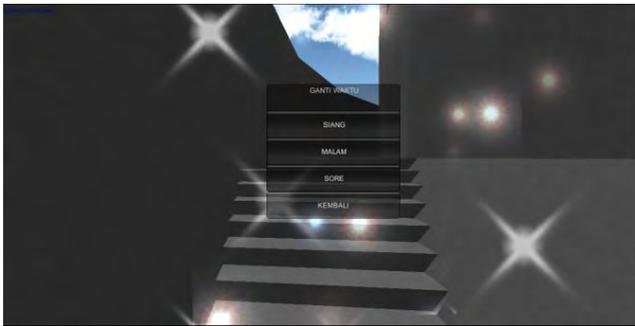
Interaksi ini memungkinkan pengguna mengubah waktu pada saat menjelajahi museum di lantai 5. Karena latar langit pada lantai 5 sangat terlihat dengan jelas. Yang dimaksud dari perubahan waktu adalah mengganti latar langit tersebut sesuai dengan keterangan waktu pilihan pengguna. Apabila pengguna memilih waktu siang maka latar langit akan berubah menjadi terang dan berawan seperti pada waktu siang hari.

```
if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2 - 100,Screen.height
/2-100,250,50), "SIANG")){
RenderSettings.skybox = cam1;
}
if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2 -
100,Screen.height /2-50,250,50), "MALAM")){
RenderSettings.skybox = cam2;
}
if(GUI.Button(Rect(Screen.width /2 -
```

```
100,Screen.height /2,250,50), "SORE"))){
RenderSettings.skybox = cam3;
}
```

Gambar 5.62 Potongan kode interaksi ganti waktu

Pada script di atas menggunakan `RenderSettings.skybox` dengan parameter objek material untuk skybox atau latar langit yang sudah ditentukan sebelumnya.



Gambar 5.63 Tampilan menu ganti waktu

Dengan menggunakan tombol, apabila pengguna menekan tombol pilihan waktu maka script tersebut akan mengganti latar langit.

5.4.6.11. Membuat Interaksi Kapal Besar

Pada lantai 5 di aplikasi museum ini terdapat tampilan sebuah kapal besar dengan animasi gelombang air serta animasi gerak dari kapal tersebut. Pengguna bisa mengubah kapal yang ingin ditampilkan dengan menekan tombol angka tertentu.



Gambar 5.64 Tampilan interaksi kapal besar

```

function Update () {
    if (ganti==true){
if(Input.GetKey("1")){
kapal1.active=true;
kapal2.active=false;
kapal3.active=false;
}
if(Input.GetKey("2")){

kapal1.active=false;
kapal2.active=true;
kapal3.active=false;
}
if(Input.GetKey("3")){

kapal1.active=false;
kapal2.active=false;
kapal3.active=true;
    }
    }
}

```

Gambar 5.65 Potongan kode interaksi kapal besar

Pada script di atas, aplikasi akan mengubah objek kapal besar yang ditampilkan. Dengan ketentuan, apabila pengguna

menekan tombol angka 1 pada keyboard maka objek kapal 1 akan aktif dan objek kapal lainnya tidak. Apabila pengguna menekan tombol angka 2 pada keyboard maka objek kapal 2 akan aktif dan objek kapal lainnya tidak. Apabila pengguna menekan tombol angka 3 pada keyboard maka objek kapal 3 akan aktif dan objek kapal lainnya tidak.

5.4.6.12. Membuat Interaksi Vending Machine

Di lantai 1 museum terdapat mesin minuman atau disebut juga *vending machine*. Interaksi untuk mesin ini adalah ketika pengguna mendekati objek dan memasuki trigger area interaksi maka sistem akan mengaktifkan kamera baru. Pada kamera baru ini akan muncul GUI teks yang memberikan instruksi bagaimana cara berinteraksi.

Di awal akan ada animasi objek uang, kemudian pengguna harus menekan tombol merah dengan klik kiri mouse. Setelah pengguna menekan tombol merah, pengguna harus memilih minuman kaleng yang akan dibeli dengan cara klik kiri mouse pada gambar minuman. Minuman kaleng yang dipilih akan muncul sebagai animasi.

```
function OnGUI(){
if(masuk==true){
GUI.Box(Rect(100,50,350,170),"CARA MENGGUNAKAN VENDING
MACHINE");
GUI.Label(Rect (120,90,310,130), innerText);

if(GUI.Button(Rect(100,250,350,30), "KEMBALI")){

masuk=false;

fp1.active=true;
fp2.active=false;
}
}
```

Gambar 5.66 Potongan kode GUI interaksi vending machine

Jika pengguna menekan tombol kembali maka tampilan interaksi ini akan hilang.

```
#pragma strict
public var cd3:GameObject;
function OnMouseDown() {
    cd3.active=true;
}
```

Gambar 5.67 Potongan kode fungsi klik pada objek

Script pada interaksi ini akan mengaktifkan animasi dari objek setelah objek tertentu di klik sebagai trigger animasi. Fungsi yang digunakan adalah `OnMouseDown()`. Script tersebut dicantumkan pada objek yang nantinya dapat diklik.



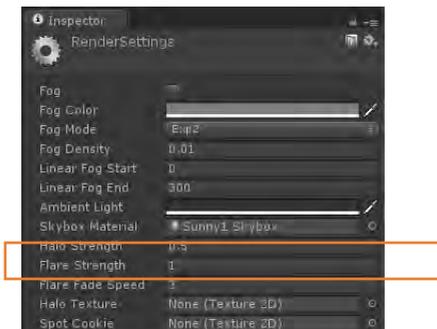
Gambar 5.68 Tampilan interaksi vending machine

Setelah animasi minuman selesai maka akan berlanjut pada animasi yang menghadap ke tempat sampah. Hingga kemudian animasi akan berhenti, dan pengguna harus menekan tombol kembali agar keluar dari interaksi dan keluar dari interaksi.

5.5. Pencahayaan

Pencahayaan atau efek cahaya adalah elemen yang memberikan pengaruh penting untuk lingkungan aplikasi tiga dimensi yang sudah dibuat. Selain untuk membuat lingkungan menjadi terang, efek cahaya juga dapat membuat tampilan menjadi lebih nyata dan menarik.

Terdapat banyak cara yang digunakan untuk mengatur pencahayaan dalam Unity, yaitu dengan menggunakan lightmap, ambience light, serta menambahkan cahaya ke dalam scene (sitasi febri 2015). Pada jendela Render Settings, terdapat beberapa elemen yang dapat dikustomisasi untuk mendukung efek cahaya. Ubah pengaturan Ambient Light sebagai kustomisasi agar efek cahaya pada scene tersebut lebih terang.



Gambar 5.69 Konfigurasi ambient light

Pada aplikasi virtual museum MONJAYA ini tidak mengaplikasikan efek bayangan untuk objek dengan pengaruh efek cahaya. Aplikasi ini menggunakan objek efek cahaya Point light, Area light, Directional light, dan Spot light. Directional light memberikan efek cahaya secara menyeluruh pada scene. Untuk efek cahaya dari Area light, Point light, dan Spot light memberikan pencahayaan cakupan area tertentu yang terjangkau dan terkena objek cahaya tersebut saja.

Pada jendela inspector di semua objek efek cahaya terdapat pengaturan lebih lanjut, seperti pengaturan warna cahaya, pengaturan area terkena efek cahaya, dan intensitas dari efek cahaya tersebut.



Gambar 5.70 Konfigurasi point light

5.6. Build Settings

Sebelum aplikasi berhasil dijalankan dengan benar, scene yang telah dibuat harus dimasukkan pada menu list di jendela Build Settings. Dengan membuka File>Build Settings maka jendela tersebut akan muncul. Pada folder tempat scene disimpan dalam project Unity, drag ke dalam jendela tempat list scene berada. Semua scene harus dimasukkan agar dapat dijalankan. Scene yang berada di paling atas dari list tersebut akan menjadi scene yang dijalankan saat aplikasi dimulai.

Pengaturan lainnya adalah platform aplikasi. Aplikasi virtual museum MONJAYA ini menggunakan platform Web Player. Untuk pengaturan lebih lanjut terkait platform aplikasi dapat dipilih Player setting yang sudah dijelaskan pada subab Konfigurasi Aplikasi.

Jika aplikasi sudah lengkap dan siap untuk dibentuk sesuai platform pilihan, maka pilih Build. Akan muncul jendela untuk memilih folder penyimpanan hasil aplikasi. Jika ingin langsung dijalankan dapat memilih Build and Run. Game

engine Unity akan membangun aplikasi dan secara otomatis menyesuaikan dengan platform pilihan.



Gambar 5.71 Jendela build settings

5.7. Evaluasi Implementasi

Pada tahap ini dilakukan uji coba fungsional dan non fungsional. Uji coba fungsional dilakukan menggunakan test case sedangkan uji coba non fungsional menggunakan uji coba performa dan platform web player.

5.7.1. Uji Coba Fungsional

Uji coba fungsional adalah uji coba aplikasi dengan menggunakan unit test dari rancangan test case. Test case yang sebelumnya sudah dibuat dapat dilihat pada lampiran E. Setiap scenario test case dijalankan, kemudian dicatat hasil dari test case tersebut baik berhasil atau tidak berhasil.

Tabel 5.5 Test case

No	Test Case ID	Test Case
1	TC01	Mulai menjelajah museum

No	Test Case ID	Test Case
2	TC02	Berhasil menampilkan menu simulasi perizinan
3	TC03	Berhasil menampilkan prosedur
4	TC04	Berhasil menampilkan kuis1
5	TC05	Berhasil menampilkan kuis 2
6	TC06	Berhasil menampilkan kuis 3
7	TC07	Berhasil kembali ke menu sebelumnya
8	TC08	Pengguna melihat contoh surat
9	TC09	Pengguna menghentikan aplikasi
10	TC10	Berhasil menampilkan menu objek
11	TC11	Berhasil menutup menu
12	TC12	Berhasil menampilkan objek secara 3D tunggal
13	TC13	Berhasil kembali ke menu awal
14	TC14	Berhasil menampilkan deskripsi sejarah
15	TC15	Berhasil kembali ke menu awal
16	TC16	Berhasil menampilkan video
17	TC17	Berhasil kembali ke menu awal
18	TC18	Berhasil menampilkan menu simulasi
19	TC19	Berhasil ke lantai 1
20	TC20	Berhasil menutup menu

No	Test Case ID	Test Case
21	TC21	Berhasil menampilkan cuplikan film
22	TC22	Berhasil ke menu awal
23	TC23	Berhasil menampilkan simulasi contoh penggunaan ruang videorama
24	TC24	Berhasil ke menu awal
25	TC25	Berhasil menampilkan menu pindah lantai
26	TC26	Berhasil pindah lantai
27	TC27	Keluar dari menu pindah lantai
28	TC28	Keluar dari aplikasi
29	TC29	Navigasi depan
30	TC30	Navigasi samping kanan
31	TC31	Navigasi samping kiri
32	TC32	Navigasi samping bawah
33	TC33	Berhasil membuka pintu
34	TC34	Berhasil menutup pintu
35	TC35	Berhasil menyalakan lampu
36	TC36	Berhasil mematikan lampu
37	TC37	Berhasil menampilkan menu ganti waktu
38	TC38	Berhasil mengganti waktu
39	TC39	Berhasil menutup menu ganti waktu

No	Test Case ID	Test Case
40	TC40	Berhasil melihat foto
41	TC41	Berhasil keluar dari tampilan foto
42	TC42	Berhasil mejalankan interaksi
43	TC43	Berhasil menutup tampilan interaksi
44	TC44	Berhasil mengubah kapal 1
45	TC45	Berhasil mengubah kapal 2
46	TC46	Berhasil mengubah kapal 3

5.7.2. Uji Coba Non Fungsional

Pada uji coba ini dilakukan perbandingan performa dari beberapa komputer serta pengamatan melalui webserver saat menjalankan aplikasi.

5.7.2.1. Uji Coba Performa

Uji coba performa dinilai berdasarkan FPS (Frame per second). FPS diuji menggunakan script untuk menampilkan FPS secara otomatis saat aplikasi dijalankan khususnya pada scene menjelajahi museum.

Untuk pengujian FPS ini, kualitas grafik yang digunakan adalah fastest. Dengan tampilan aplikasi (1200x600 pixel). Kemudian dicatat FPS yang ditunjukkan oleh sistem selama melakukan interaksi pada jangka waktu tertentu menggunakan perangkat lunak FRAPS yang nantinya akan menyimpan data FPS tersebut ke file excel.

Pengujian ini menggunakan 3 sistem dengan spesifikasi CPU, VGA Card, dan Memory yang berbeda. Dilakukan

perbandingan performa melalui nilai rata-rata FPS dari setiap sistem pengujian.

5.7.2.2. Uji Coba Platform Web Player

Untuk mengetahui sejauh mana aplikasi ini berfungsi ketika dijalankan perlu dilakukannya uji coba platform web. Uji coba platform web dilakukan untuk mengetahui sejauh mana performa aplikasi ketika diletakkan pada web server dan diakses oleh pengguna lain melalui jaringan lokal.

Salah satu komputer akan dijadikan sebagai server, dan komputer lain menjadi client. Komputer client akan mengakses melalui jaringan. Spesifikasi sistem yang digunakan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

5.7.3. Evaluasi Responden

Evaluasi ini menggunakan kuesioner untuk menentukan penilaian pengguna terhadap aplikasi. Pada evaluasi ini terbagi menjadi evaluasi kuesioner petugas pemandu museum dan kuesioner pengunjung.

5.7.3.1. Kuesioner Petugas Pemandu Museum

Untuk evaluasi ini melibatkan 10 orang sebagai responden. Responden diminta untuk menggunakan aplikasi dalam jangka waktu tertentu kemudian mengisi kuesioner. Evaluasi ini dilakukan sebagai tambahan untuk evaluasi dari pemandu kunjungan yang sering memasuki lingkungan museum.

Pada kuesioner terdapat 2 pertanyaan, pertanyaan pertama mengenai kesesuaian lingkungan virtual museum terhadap lingkungan nyata secara visual menurut responden. Pertanyaan kedua adalah mengenai penilaian responden terhadap aspek interaksi dari aplikasi tersebut. Kuesioner dapat dilihat pada lampiran G.

Dari hasil kuesioner kemudian dianalisa berdasarkan pertanyaan 1 mengenai kesesuaian lingkungan virtual dengan

lingkungan nyata museum dan pertanyaan 2 mengenai aspek interaksi dari aplikasi virtual museum ini.

5.7.3.2. Kuesioner Pengguna

Pada evaluasi ini dilakukan pengujian aplikasi oleh responden pengguna. Pengguna akan menjalankan aplikasi dalam jangka waktu tertentu tanpa instruksi khusus. Komputer atau PC untuk pengujian memiliki 2 tipe. Tipe pertama memiliki spesifikasi rendah, sedangkan untuk tipe kedua memiliki spesifikasi tinggi. Masing-masing responden pengguna diminta menjalankan aplikasi di kedua tipe PC tersebut.

Pengguna bebas menjelajahi lingkungan virtual museum dan melakukan interaksi. Pada saat pengguna melakukan uji coba, dilakukan pencatatan apabila ada pertanyaan dari pengguna maupun apabila ada kesalahan yang mungkin terjadi. Responden pengguna untuk evaluasi ini berjumlah 10 orang. Evaluasi ini dilakukan berdasarkan referensi dari jurnal pengembangan aplikasi virtual museum menggunakan game engine[16].

Pengguna diminta untuk mengisikan kuesioner yang berisikan 11 pertanyaan. Pengguna mengisikan skala 1-5 dari pertanyaan-pertanyaan yang ada. Dimana nilai 1 berarti paling rendah dan nilai 5 berarti paling tinggi.

Pertanyaan kuesioner terbagi menjadi lima kategori yaitu Rating of overall experience, ease of use, animation scrolling, image quality, dan sense of presence.

– *Rating of overall experience (questions 1, 3, 5, 6)*

Gambar 5.72 Kategori rating of overall experience

Untuk kategori Rating of overall experience berkaitan dengan pertanyaan nomor 1, 3, 5, dan 6.

– *Ease of use (question 2).*

Gambar 5.73 Kategori ease of use

Untuk Ease of use berkaitan dengan pertanyaan nomor 2.

– *Animation scrolling (questions 4, 9)*

Gambar 5.74 Kategori animation scrolling

Untuk kategori Animation scrolling berkaitan dengan pertanyaan nomor 4 dan 9.

– *Image quality (questions 7, 8).*

Gambar 5.75 Kategori image quality

Untuk kategori Image Quality berkaitan dengan pertanyaan nomor 7 dan 8.

– *Sense of presence (questions 10, 11)*

Gambar 5.76 Kategori sense of presencce

Untuk kategori Sense of presence berkaitan dengan pertanyaan nomor 10 dan 11.

Hasil dari kuesioner akan diolah secara kuantitatif dengan menghitung nilai Mean dan Standar deviasi. Nilai Mean menunjukkan besar pengaruh, sedangkan untuk nilai standar deviasi menunjukkan besar varian hasil jawaban dari pengguna terkait pertanyaan tersebut. Masing-masing pernyataan telah ditentukan kategorinya.

Kemudian dari masing-masing kategori tersebut dianalisa hasil dari perhitungan rata-rata dan standar deviasinya. Dilihat pada masing-masing kategori untuk pertanyaan dengan nilai hasil tertinggi dan terendah.

Question No.	Game version				Original version			
	Low-end Conf		High-end Conf		Low-end Conf		High-end Conf	
	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.
4.	3.4	0.70	3.5	1.18	3.1	0.99	3.9	0.32
5.	3.8	0.79	3.8	1.03	2.1	0.57	3.7	0.67
6.	3.9	0.99	3.5	0.85	2.2	0.79	3.8	0.92
7.	3.0	1.10	3.2	0.88	3.4	1.23	3.7	1.26
8.	3.7	0.82	3.8	1.14	3.2	0.79	3.9	0.74
9.	3.6	0.70	3.8	1.14	3.2	1.32	3.4	0.84
10.	2	0.94	2.4	0.84	2.1	0.74	3.1	0.99
11.	2.4	0.84	3.1	0.99	1.8	0.63	3.3	0.67

Gambar 5.77 Contoh hasil perhitungan nilai kuseioner

Batasan untuk evaluasi ini adalah tidak ada penggunaan teknologi perangkat keras penunjang seperti *shutter glass* dan evaluasi tidak membandingkan versi original dengan versi game dari aplikasi virtual museum ini. Lembar kuesioner yang sudah dibuat dapat dilihat pada Lampiran G.

5.7.4. Evaluasi Perbandingan Lingkungan Virtual dengan Lingkungan Nyata

Pada evaluasi ini dilakukan perbandingan secara visual antara lingkungan virtual yang ada di dalam aplikasi dengan lingkungan nyata museum.

Foto dari lokasi asli dibandingkan dengan foto pada aplikasi menggunakan *screenshot* dari PC ke dalam bentuk tabel perbandingan.

BAB VI

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dilakukan evaluasi hasil dari implementasi pengembangan aplikasi virtual museum dengan menggunakan Game Engine Unity. Hasil dari implementasi berupa aplikasi virtual museum MONJAYA dengan platform web player. Evaluasi yang dilakukan terdiri dari Uji Coba Fungsional, Uji Coba Non Fungsional, Uji coba performa, dan Uji coba platform web.

6.1. Hasil Uji Coba Fungsional

Uji coba fungsional adalah uji coba aplikasi dengan menggunakan unit test dari rancangan test case. Test case yang sebelumnya sudah dibuat dapat dilihat pada lampiran E. Setiap scenario test case dijalankan, kemudian dicatat hasil dari test case tersebut baik berhasil atau tidak berhasil. Unit test dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 6.1 Hasil test case

No	Test Case ID	Hasil
1	TC01	Berhasil
2	TC02	Berhasil
3	TC03	Berhasil
4	TC04	Berhasil
5	TC05	Berhasil
6	TC06	Berhasil
7	TC07	Berhasil
8	TC08	Berhasil

No	Test Case ID	Hasil
9	TC09	Berhasil
10	TC10	Berhasil
11	TC11	Berhasil
12	TC12	Berhasil
13	TC13	Berhasil
14	TC14[Berhasil
15	TC15	Berhasil
16	TC16	Berhasil
17	TC17	Berhasil
18	TC18	Berhasil
19	TC19	Berhasil
20	TC20	Berhasil
21	TC21	Berhasil
22	TC22	Berhasil
23	TC23	Berhasil
24	TC24	Berhasil
25	TC25	Berhasil
26	TC26	Berhasil
27	TC27	Berhasil
28	TC28	Berhasil

No	Test Case ID	Hasil
29	TC29	Berhasil
30	TC30	Berhasil
31	TC31	Berhasil
32	TC32	Berhasil
33	TC33	Berhasil
34	TC34	Berhasil
35	TC35	Berhasil
36	TC36	Berhasil
37	TC37	Berhasil
38	TC38	Berhasil
39	TC39	Berhasil
40	TC40	Berhasil
41	TC41	Berhasil
42	TC42	Berhasil
43	TC43	Berhasil
44	TC44	Berhasil

6.2. Hasil Uji Coba Non-Fungsional

Pada uji coba ini dilakukan perbandingan performa dari beberapa komputer serta pengamatan melalui webserver saat menjalankan aplikasi.

6.2.1. Hasil Uji Coba Performa

Uji coba performa dinilai berdasarkan FPS (Frame per second). FPS diuji menggunakan script untuk menampilkan FPS secara otomatis saat aplikasi dijalankan khususnya pada scene menjelajahi museum.

Untuk pengujian FPS ini, kualitas grafik yang digunakan adalah fastest. Dengan tampilan aplikasi (1200x600 pixel). Kemudian, diamati FPS yang ditunjukkan oleh sistem selama melakukan interaksi pada jangka waktu yang ditentukan sama pada semua komputer untuk uji coba.

Tabel 6.2 Spesifikasi komputer uji non fungsional

Spesifikasi Sistem Pengujian 1	
CPU	Intel ® Core ™ 2 Duo CPU E7500 @ 2.93GHz (2 CPUs), ~2.9GHz
RAM	4096 MB
VGA Card	ATI Radeon HD 6570 Series, 2805 MB
OS	Windows 7 Professional 64-bit (6.1, Build 7601)
Spesifikasi Sistem Pengujian 2	
CPU	Intel ® Core ™ 2 Duo CPU E7500 @ 2.93GHz (2 CPUs), ~2.9GHz
RAM	2048 MB
VGA Card	NVIDIA GeForce GTX 550 Ti 1744 MB

OS	Windows 7 Professional 64-bit
Spesifikasi Sistem Pengujian 3	
CPU	Intel ® Core ™ 2 Duo CPU E7500 @ 2.93GHz (2 CPUs), ~2.9GHz
RAM	4096 MB
VGA Card	NVIDIA GeForce GTX 650 Ti 3781 MB
OS	Windows 7 Professional 64-bit

Pengujian tersebut dilakukan dengan kualitas grafis default aplikasi yaitu fastest atau paling cepat. Detail pengujian dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Pada pengujian ini ditujukan untuk menjalankan aplikasi di sistem pengujian dengan spesifikasi yang berbeda. Dengan mempertimbangkan spesifikasi CPU, VGA Card, dan RAM di setiap sistem pengujian. Pada spesifikasi sistem pengujian 1 memiliki spesifikasi VGA card paling rendah karena memiliki seri VGA yang lebih lama dari kedua sistem pengujian lainnya. Walaupun besar memori VGA sistem pengujian 1 lebih besar dari sistem pengujian 2. Sistem pengujian 2 memiliki RAM paling rendah dibandingkan sistem pengujian 1 dan 3. Untuk sistem pengujian 3 memiliki spesifikasi VGA paling tinggi dengan memori VGA sebesar 3781 MB.

Tabel 6.3 Hasil uji performa

Sistem Pengujian	Waktu load awal aplikasi	Rata-rata FPS	Periode waktu pengujian
1	11 detik	37,53	3 menit
2	10 detik	44,73	3 menit
3	8 detik	47,1	3 menit

Dari hasil tersebut terlihat perbedaan dari FPS rata-rata. Disebabkan adanya perbedaan spesifikasi dari sistem pengujian sehingga masing-masing sistem pengujian melakukan rendering aplikasi dengan performa yang berbeda. Tentunya akan mempengaruhi FPS saat aplikasi berjalan.

Rendering aplikasi memberikan beban terhadap sistem pengujian untuk menjalankan aplikasi dengan baik atau memiliki rata-rata FPS yang cukup dan tidak menyebabkan gerakan tidak halus (lag). Hal ini berkaitan dengan kemampuan sistem pengujian menampilkan lingkungan dan objek di aplikasi dengan performa yang baik.

Dari hasil pengujian tersebut didapatkan adanya pengaruh VGA Card yang lebih signifikan. Hal tersebut dibuktikan dari hasil rata-rata FPS pada sistem pengujian 2 dan 3 memiliki nilai yang lebih besar dari sistem pengujian 1. Dikarenakan sistem pengujian 1 memiliki spesifikasi VGA Card paling rendah. Walaupun besar memori VGA dan RAM sistem pengujian 1 lebih tinggi dari sistem pengujian 2, nilai fps hasil uji pada sistem pengujian 1 lebih rendah dari sistem pengujian 2. Hal tersebut dikarenakan faktor seri VGA nya lebih rendah dibandingkan kedua sistem pengujian lainnya. Namun hal ini tidak mengesampingkan faktor spesifikasi CPU dan RAM.

Karena CPU dan RAM tetap berpengaruh terhadap performa saat menjalankan aplikasi ini.

6.2.2. Hasil Uji Coba Platform Web Player

Uji coba platform web player dilakukan untuk mengetahui performa aplikasi ketika dijalankan dengan menggunakan akses web server oleh pengguna melalui jaringan lokal. Satu komputer akan dijadikan server dan komputer lain untuk menjalankan aplikasi melalui web browser sebagai klien. Spesifikasi sistem yang digunakan untuk uji coba ini dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 6.4 Spesifikasi server

Spesifikasi Webservice	
CPU	Intel ® Core ™ i5-4200 CPU @ 1.6GHz (4 CPUs) , 2.3GHz
RAM	4096 MB
Sistem Operasi	Windows 8.1 64-bit (6.3, Build 9600)
Webserver	Apache

Tabel 6.5 Spesifikasi client

Spesifikasi Client 1	
CPU	Intel ® Core ™ 2 Duo CPU E7500 @ 2.93GHz (2 CPUs), ~2.9GHz
RAM	4096 MB
VGA Card	ATI Radeon HD 6570 Series, 2805 MB

OS	Windows 7 Professional 64-bit (6.1, Build 7601)
Spesifikasi Client 2	
CPU	Intel ® Core ™ 2 Duo CPU E7500 @ 2.93GHz (2 CPUs), ~2.9GHz
RAM	2048 MB
VGA Card	NVIDIA GeForce GTX 550 Ti 1744 MB
OS	Windows 7 Professional 64-bit
Spesifikasi Client 3	
CPU	Intel ® Core ™ 2 Duo CPU E7500 @ 2.93GHz (2 CPUs), ~2.9GHz
RAM	4096 MB
VGA Card	NVIDIA GeForce GTX 650 Ti 3781 MB
OS	Windows 7 Professional 64-bit

Pada pengujian performa aplikasi dalam web, digunakan Apache dalam XAMPP. File unity aplikasi peta 3D ini ditaruh dalam webserver. Setelah itu, dijalankan aplikasi melalui web browser.

Aplikasi peta tiga dimensi dijalankan melalui browser di komputer client. Ketika memulai akses, terdapat tampilan loading pada browser yang berarti sedang mengunduh file unity tersebut. Hasil pengujian platform web dapat dilihat pada tabel.

Tabel 6.6 Hasil uji coba platform web

Tipe Pengujian	Waktu load aplikasi awal	FPS
Offline		
Sistem 1	13 detik	37,53
Sistem 2	10 detik	44,73
Sistem 3	8 detik	47,10
Melalui webserver		
Sistem 1	20	35,82
Sistem 2	12	42,31
Sistem 3	14	45,00

Dari hasil pada tabel di atas dapat dilihat adanya perbedaan performa aplikasi dilihat dari nilai waktu load dan rata-rata fps saat aplikasi berjalan secara offline dengan saat aplikasi berjalan melalui web server lokal atau jaringan intranet. Hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya seperti koneksi jaringan dan spesifikasi komputer server dan klien. Ketiga komputer klien mengakses server secara bersamaan.

Hasil dari uji coba menunjukkan aplikasi virtual museum ini dapat diakses dengan lancar. Didapati adanya perbedaan waktu load awal aplikasi dan nilai fps pada masing-masing komputer klien. Uji coba ini juga menunjukkan perbedaan signifikan terjadi untuk waktu load awal aplikasi. Ketika aplikasi diakses secara offline memiliki waktu load awal aplikasi yang lebih cepat dan nilai fps yang lebih tinggi dibandingkan ketika aplikasi diakses melalui web server dari jaringan lokal

Selain itu dilakukan uji coba komparabilitas terhadap web browser chrome dan Mozilla firefox dengan perbandingan waktu load awal aplikasi. Uji coba dilakukan pada komputer yang sama. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 6.7 Hasil uji coba komparabilitas browser

Nama Browser	Hasil	Waktu load awal aplikasi
Google Chrome	Berhasil	12
Mozilla Firefox	Berhasil	10

6.3. Hasil Evaluasi Responden

Berikut disampaikan hasil dari evaluasi pengguna yang terbagi atas kuesioner petugas pemandu kunjungan dan kuesioner pengunjung.

6.3.1. Hasil Kuesioner Petugas Pemandu Museum

Pada hasil kuesioner dapat dilihat nilai rata-rata dan standar deviasi berdasarkan penilaian dari petugas pemandu kunjungan.

Tabel 6.8 Hasil kuisisioner pemandu

Pertanyaan No.	sum	Mean	Std.Deviasi
1	36	3,6	0,8625
2	41	4,1	0,7803

Untuk pertanyaan nomor 1, memiliki rata-rata 3,6 dengan standar deviasi 0,8625. Yang berarti nilai hasil kuesioner

menunjukkan pemandu museum sebagian besar memberi nilai di atas 3. Sehingga dapat disimpulkan bahwa petugas pemandu kunjungan menganggap virtual museum ini telah cukup sesuai dari aspek perbandingan lingkungan virtual terhadap lingkungan nyata.

Untuk pertanyaan nomor 2, memiliki rata-rata 4,1 dengan standar deviasi 0,7803. Menunjukkan sebagian besar pemandu museum memberi nilai di atas 4. Sehingga dapat disimpulkan bahwa petugas pemandu museum menganggap virtual museum ini memiliki aspek interaksi lingkungan virtual yang baik bagi pengguna.

6.3.2. Hasil Kuesioner Pengguna

Responden pengguna untuk evaluasi ini berjumlah 10 orang dengan latar belakang pengalaman menggunakan aplikasi peta tiga dimensi dan aplikasi virtual museum yang berbeda.

Tabel 6.9 Hasil kuesioner pengguna

Question No.	Low End		High End	
	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation
1	2,8	1,32665	3,5	1,02469508
2	3	0,830662	3,3	1,26885775
3	2,5	1,5	3,4	1,11355287
4	2,7	1,552417	3,5	0,67082039
5	3,1	1,513275	3,1	0,94339811
6	2,3	1,268858	3,4	1,0198039
7	3,1	1,220656	3,4	1,11355287
8	3,5	1,03923	3,7	1,18743421

Question No.	Low End		High End	
	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation
9	3,1	1,044031	3,6	0,91651514
10	3	1,095445	3,5	1,02469508
11	2,7	1,676305	2,9	0,94339811

Setelah didapatkan hasil seperti pada tabel di atas, kemudian dilakukan analisa untuk kategori yang memiliki pengaruh yang signifikan terhadap responden, dengan melihat nilai Mean atau rata-rata dari pertanyaan yang termasuk pada kategori tertentu. Nilai standar deviasi digunakan untuk melihat seberapa besar bentuk variansi dari jawaban responden, apakah responden secara umum menjawab dengan nilai yang sama atau didapatkan kesenjangan untuk jawaban dari responden terhadap pertanyaan tertentu.

- **Rating of overall experience**

Untuk kategori keseluruhan pengalaman pengguna (overall experience), berdasarkan pertanyaan nomor 1, 3, 5, dan 6. Dapat dilihat untuk sistem pengujian yang memiliki spesifikasi rendah (Low End) memiliki nilai hasil jauh lebih kecil untuk setiap pertanyaan kategori ini dibandingkan dengan sistem pengujian yang memiliki spesifikasi komputer tinggi (High End).

Pada sistem pengujian dengan tipe Low End didapatkan hasil nilai tertinggi Mean untuk pertanyaan nomor 5 (simulating), yang menunjukkan untuk sistem pengujian dengan tipe Low End memiliki respon positif untuk faktor aplikasi yang dirasa cukup memberikan simulasi pengalaman mengunjungi museum. Sedangkan untuk nilai terendah adalah pertanyaan nomor 6. Yang berarti memiliki respon buruk untuk faktor

rigid atau kekakuan aplikasi sehingga dinilai kurang fleksibel atau memberikan banyak pilihan terhadap pengguna.

Untuk sistem pengujian dengan tipe High End, didapatkan nilai Mean tertinggi dari pertanyaan nomor 1 yang berarti aplikasi memiliki apresiasi tinggi untuk pengalaman bagi pengguna. Serta memiliki nilai Mean terendah untuk pertanyaan nomor 5 untuk faktor kekakuan dari aplikasi bagi pengguna.

- **Ease of use**

Untuk kategori kemudahan penggunaan aplikasi (Ease of use), berdasarkan pertanyaan nomor 2. Dapat dilihat untuk sistem pengujian yang memiliki spesifikasi rendah (Low End) memiliki nilai hasil kecil dibandingkan dengan sistem pengujian yang memiliki spesifikasi komputer tinggi (High End). Perbedaan nilai yang ada cukup jauh dengan nilai pada tipe Low End sebesar 3 dan pada tipe High End sebesar 3,3.

- **Animation scrolling**

Untuk kategori pergerakan animasi (animation scrolling), berdasarkan pertanyaan nomor 4 dan 9. Dapat dilihat untuk sistem pengujian yang memiliki spesifikasi rendah (Low End) memiliki nilai hasil jauh lebih kecil untuk setiap pertanyaan kategori ini dibandingkan dengan sistem pengujian yang memiliki spesifikasi komputer tinggi (High End).

Pada sistem pengujian dengan tipe Low End didapatkan hasil nilai tertinggi Mean untuk pertanyaan nomor 9 (animation), yang menunjukkan animasi dan interaksi yang ada di aplikasi mendapat respon positif dari pengguna. Sedangkan untuk nomor 4 (adequate power) memiliki nilai rendah yang berarti pengguna belum menilai animasi dan interaksi sudah cukup. Faktor yang kemungkinan mempengaruhi adalah tampilan objek yang kurang baik dari tipe Low End sehingga animasi dan interaksi mejadi kurang maksimal.

Untuk sistem pengujian dengan tipe High End, didapatkan nilai Mean tertinggi dari pertanyaan nomor 9 yang berarti aplikasi memiliki respon baik untuk animasi bagi pengguna. Serta memiliki nilai Mean terendah untuk pertanyaan nomor 4 (adequate power).

- **Image quality**

Untuk kategori kualitas gambar/foto (image quality), berdasarkan pertanyaan nomor 7 dan 8. Dapat dilihat untuk sistem pengujian yang memiliki spesifikasi rendah (Low End) memiliki nilai hasil jauh lebih kecil untuk setiap pertanyaan kategori ini dibandingkan dengan sistem pengujian yang memiliki spesifikasi komputer tinggi (High End).

Pada sistem pengujian dengan tipe Low End didapatkan hasil nilai tertinggi Mean untuk pertanyaan nomor 8 (image quality), yang menunjukkan kualitas gambar yang ada di aplikasi mendapat respon positif dari pengguna. Sedangkan untuk nomor 7 memiliki nilai cukup baik yang berarti pengguna menilai mudah membaca karakter.

Untuk sistem pengujian dengan tipe High End, didapatkan nilai Mean tertinggi dari pertanyaan nomor 8 yang berarti aplikasi memiliki respon baik untuk kualitas gambar dan kemudahan membaca karakter bagi pengguna. Hal ini dipengaruhi dari kualitas gambar memiliki resolusi yang cukup tinggi untuk aplikasi ini.

- **Sense of presence**

Untuk kategori pandangan pengguna terhadap keberadaannya di dunia virtual (sense of presence), berdasarkan pertanyaan nomor 10 dan 11. Dapat dilihat untuk sistem pengujian yang memiliki spesifikasi rendah (Low End) memiliki nilai hasil jauh lebih kecil untuk setiap pertanyaan kategori ini dibandingkan dengan sistem pengujian yang memiliki spesifikasi komputer tinggi (High End).

Pada sistem pengujian dengan tipe Low End didapatkan hasil nilai tertinggi Mean untuk pertanyaan nomor 10 (sense of depth), yang menunjukkan pengguna merasa aplikasi sudah cukup mewakili lingkungan museum. Sedangkan untuk nomor 11 (sense in virtual environment) memiliki nilai rendah yang berarti pengguna merasa cukup sedang berada di lingkungan virtual. Faktor yang kemungkinan mempengaruhi adalah tampilan objek yang kurang baik dari tipe Low End sehingga tampilan lingkungan virtual kurang maksimal.

Untuk sistem pengujian dengan tipe High End, didapatkan nilai Mean tertinggi dari pertanyaan nomor 10 yang berarti aplikasi memiliki respon baik untuk mewakili lingkungan museum bagi pengguna. Serta memiliki nilai Mean terendah untuk pertanyaan nomor 11 yang berarti pengguna masih merasa berada dalam lingkungan virtual.

6.4. Hasil Evaluasi Perbandingan Lingkungan Virtual dengan Lingkungan Nyata

Kualitas grafis dari PC tempat aplikasi dijalankan mempengaruhi hasil visual lingkungan virtual. Semakin tinggi spesifikasi PC untuk menjalankan aplikasi maka hasil tampilan aplikasi akan semakin baik.

Dari perbandingan secara visual lingkungan pada aplikasi virtual museum dengan lokasi secara nyata, dapat dilihat sejauh mana lingkungan virtual tersebut meyerupai lingkungan asli museum. Berikut digambarkan hasil implementasi lingkungan virtual tiga dimensi museum MONJAYA beserta dengan kondisi lokasi yang sebenarnya.

Ruang	Kondisi Nyata	Virtual Museum
Lantai 1		
Ruang Videorama		
Lantai 2		
Lantai 3		

Ruang	Kondisi Nyata	Virtual Museum
Lantai 4	 A photograph of a large, blue, globe-like sculpture with white cloud patterns, mounted on a circular, white, ribbed platform. The sculpture is viewed from a low angle, looking up.	 A virtual rendering of the same blue globe sculpture, showing a clean, digital version of the object and its platform.
Lantai 5	 A photograph of a large, grey stone sculpture of an elephant's head and trunk, viewed from a low angle against a clear blue sky.	 A virtual rendering of the elephant sculpture, colored in a bright green, set against a blue sky with white clouds.
Bangunan Museum	 A photograph of a white, domed building with a statue on top, viewed from a low angle against a blue sky with light clouds.	 A virtual rendering of the domed building and statue, colored in a bright green, set against a blue sky with white clouds.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

Dari pengerjaan tugas akhir ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Virtual museum dengan konsep aplikasi peta tiga dimensi (3D) interaktif dapat dikembangkan menggunakan game engine Unity. Yaitu dengan membuat lingkungan tiga dimensi (3D) virtual dari museum tersebut beserta objek pameran museumnya. Game engine Unity juga digunakan untuk membangun lingkungan virtual museum yang interaktif dan informatif bagi pengguna.
2. Agar dapat diakses melalui web, aplikasi virtual museum ini menggunakan platform web player Unity. Sehingga aplikasi dapat mudah diakses dari mana saja.
3. Uji coba performa menunjukkan performa saat aplikasi dijalankan berpengaruh terhadap spesifikasi sistem atau komputer yang digunakan. Spesifikasi terkait VGA, CPU, dan Memory komputer. Pada uji coba aplikasi ini pengaruh VGA komputer lebih signifikan.
4. Uji coba platform web player menunjukkan kelancaran menjalankan aplikasi melalui akses server dipengaruhi kualitas jaringan dan tipe web browser yang digunakan.
5. Hasil kuesioner pemandu museum menunjukkan sebagian besar pemandu museum menilai cukup untuk kesesuaian lingkungan virtual museum dengan lingkungan nyata. Dan menurut sebagian besar pemandu, aplikasi virtual museum ini sudah interaktif.
6. Hasil kuesioner pengguna menunjukkan sebagian besar pengguna merasa pengalaman menjelajahi virtual museum (Rating of overall experience) pada

sistem pengujian spesifikasi tinggi (High-end) memuaskan, sedangkan kurang memuaskan pada sistem pengujian spesifikasi rendah (Low-end). Sebagian besar pengguna menilai aplikasi mudah digunakan (Ease of use) pada kedua sistem pengujian. Sebagian besar pengguna menilai kelancaran animasi dan interaksi (Animation scrolling) pada sistem pengujian High-end lebih lancar dibandingkan pada sistem pengujian dengan spesifikasi Low-end. Sebagian besar pengguna menilai kualitas gambar (Image quality) pada kedua sistem pengujian baik. Dan sebagian besar pengguna cukup merasa berada pada lingkungan virtual (Sense of presence) pada sistem pengujian High-end, sedangkan masih kurang pada sistem pengujian Low-end.

7.2. Saran

Untuk pengembangan aplikasi virtual museum berbasis peta tiga dimensi (3D) berikut ini diberikan beberapa saran untuk pengembangan selanjutnya:

1. Dalam pembuatan fitur interaksi, harus mempertimbangkan dan memperhatikan beberapa hal berikut ini:
 - a) Tanda tempat interaksi
 - b) Antarmuka (GUI) menu sebagai penghubung dengan interaksi
 - d) Trigger area interaksi
 - f) Teks petunjuk interaksi singkat dan mudah dipahami
2. Maksimalkan penggunaan fitur pengaturan compress objek pada Unity untuk mempermudah rendering objek saat hasil aplikasi dijalankan. Selain itu pengaturan field of view dari kamera controller juga dapat diatur agar semakin kecil, sehingga objek yang jauh dari controller tidak dirender ketika aplikasi digunakan.

3. Maksimalkan penggunaan fitur pengaturan kualitas grafis pada Unity untuk menentukan hasil aplikasi sesuai kebutuhan. Apabila mementingkan aspek kelancaran saat aplikasi digunakan, atur kualitas grafis aplikasi dengan kualitas yang rendah namun tetap nyaman digunakan.
4. Memisahkan bagian peta tertentu maupun tampilan interaksi ke dalam scene yang berbeda untuk mengurangi beban rendering aplikasi

DAFTAR PUSTAKA

- [1] "Monumen," Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). [Online]. Available: <http://www.kbbi.web.id/monumen.html>. [Diakses 20 Februari 2015].
- [2] "Museum," Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). [Online]. Available: <http://www.kbbi.web.id/museum.html>. [Diakses 21 February 2015].
- [3] Dix Alan, Janet Finlay, Gregory Abowd, Russel Beale. 2004. Human Computer Interaction Third Edition. England: Pearson Education Limited.
- [4] "Virtual Museum," Wikipedia. [Online]. Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_museum.html. [Diakses 18 Februari 2015].
- [5] Surat Edaran Dinas Penerangan Komando Armada Maritim RI Kawasan Timur (Dispen KOARMATIM)
- [6] MMonumen Jalesveva, 12 Maret 2013. [Online]. Available: http://monumenjalesvevajayamahe.blogspot.com/p/blog-page_13.html. [Diakses 28 Januari 2015].
- [7] Kaneko, T. (1995) Teknologi Perpetaan Digital. Kursus Singkat Dasar dan Aplikasi Pemetaan Digital. Jurusan Teknik G-eologi, FT-UGM 07/1995, 9 hal (Tidak diterbitkan)
- [8] "3 Dimensi," Wikipedia, [Online]. Available: http://id.wikipedia.org/wiki/3_dimensi.html. [Diakses 27 Januari 2015].
- [9] Schweibenz, Werner, *The Development Of Virtual Museum*, No. 3, Adjunct Faculty, Department of Information Science, University of Saarland, Germany, 2004

- [11] Raharja S Wahyu. Pengembangan Aplikasi Pengenalan Situs Sejarah dalam Bentuk Peta Tiga Dimensi Iinteraktif Komplek Monumen Tugu Pahlawan Surabaya Menggunakan Unity3D Engine. 2012.
- [12] Styliani, Sylaiou, et. al., *Virtual Museum, a Survey and some Issues for Consideration*. Journal of Culture Heritage 10, 520-528. Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki 54124, Greece. 2009.
- [13] Jiang, Zhao dan Wu, Zhi. *Ideas Transforming in the Public Arts Education of Virtual Museum*. The 6th International Conference on Computer Sience & Education (ICCSE). 2011.
- [14] Thorn Alan. *Game Engine Design and Implementation*. 2011. USA: Jones and Barlett Learning, LLC.
- [15] Irwandi R Mochamad. Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interaktif untuk Dharma Wanita, Tk dan Wisma Yasmine Institut Teknologi Sepuluh Nopember menggunakan Unreal Engine. 2013.
- [16] Ari Wicaksono, Febri. Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interaktif Gedung Robotika, laboratorium Energi dan Nasdec Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unity 3D. 2015.
- [17] Lepouras, George dan Vassilakis, Costas. *Virtual Museums for all: Employing Game Technology for Edutainment*. 2004

LAMPIRAN A

GUI STORY BOARD

1. Menu Utama

Tampilan awal dari aplikasi virtual museum monjaya ini memberikan empat tombol pilihan. Pilihan pertama adalah “Mulai jelajah” dimana pengguna akan mulai menelusuri dan berinteraksi dengan objek-objek yang ada di museum. Pilihan kedua adalah “Simulasi mengurus permohonan kunjungan” yang akan menampilkan simulasi dari prosedur memohon perizinan kunjungan museum MONJAYA dari KOARMATIM Angkatan laut Indonesia. Pilihan ketiga adalah “Kredit” yang akan menampilkan kredit dari pengembangan aplikasi virtual museum monjaya ini. Pilihan terakhir adalah “Keluar” yang akan menghentikan aplikasi berjalan.



Gambar A. 1 Menu utama

2. Menu Simulasi Perizinan

Pada tampilan menu simulasi perizinan terdapat tiga tombol pilihan. Pilihan pertama adalah menampilkan prosedur perizinan kunjungan museum. Yang kedua adalah tombol untuk memulai simulasi, dimana jika memilih tombol ini maka

simulasi akan berjalan. Ketiga adalah tombol kembali yang akan mengembalikan pengguna pada menu utama.



Gambar A. 2 Menu simulasi perizinan

3. Menu Objek Pameran Museum

Menu antarmuka ini terdapat pada seluruh objek pameran museum, yaitu objek utama yang ditonjolkan pada museum ini. Pada menu di awal terdapat empat tombol pilihan. Pilihan pertama sejarah dan foto akan menampilkan antarmuka deskripsi sejarah objek dan tampilan foto. Pilihan kedua adalah animasi atau video yang akan menampilkan interaksi video dari objek. Pilihan ketiga adalah tampilan 3D dari objek. Dan pilihan keempat adalah kembali yang akan menutup menu objek tersebut sehingga pengguna kembali menjelajahi museum.



Gambar A. 3 Menu objek pameran museum

4. Sejarah dan Foto

GUI sejarah dan foto adalah tampilan setelah memilih tombol sejarah dan foto pada menu objek pameran museum. Terdapat box dengan *ScrollView* yang memungkinkan pengguna untuk melihat deskripsi objek secara lebih mudah dan jumlah deskripsi teks yang banyak. Juga terdapat tampilan gambar maupun foto dari objek, yang berada disamping box deskripsi objek.



Gambar A. 4 GUI sejarah dan foto miniatur

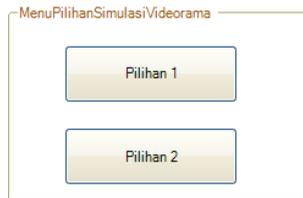
5. Menu Simulasi Ruang Videorama

Menu simulasi videorama terdiri dari menu awal simulasi yang muncul ketika pengguna mendekati trigger area interaksi pada lantai 1 di ruang videorama dan menu setelah pengguna memilih untuk melihat simulasi videorama.



Gambar A. 5 Menu simulasi videorama

Pada menu kedua terdapat pilihan untuk memilih contoh penggunaan ruang videorama dalam bentuk simulasi penggunaan ruangan.



Gambar A. 6 Menu pilihan simulasi ruang videorama

6. Menu Pindah Lantai

Menu ini digunakan untuk melakukan interaksi pindah lantai pada bangunan museum. Pindah lantai yang dilakukan pada setiap lantai dengan pilihan naik atau turun. Pilihan kembali digunakan untuk keluar dari menu dan kembali menjelajahi museum. Pilihan keluar aplikasi untuk kembali ke menu utama virtual monjaya.



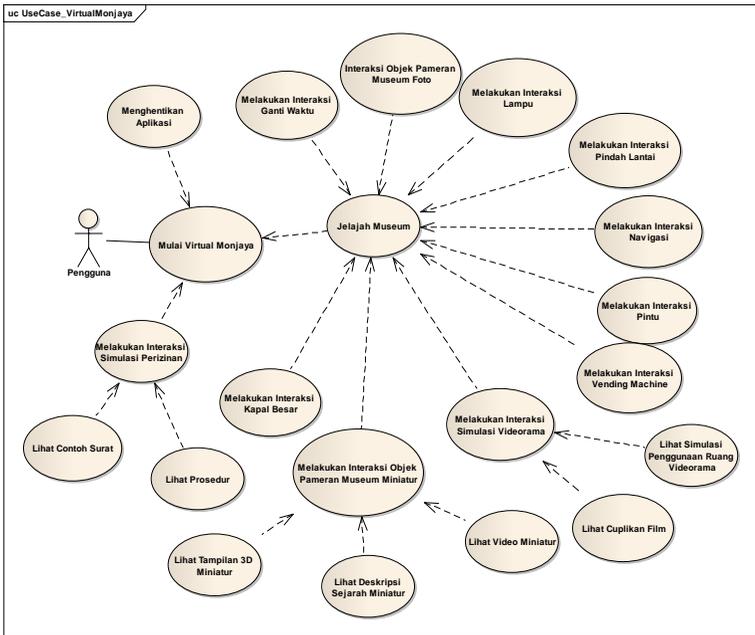
Gambar A. 7 Menu pindah lantai

7. Menu Ganti Waktu

Menu ini digunakan untuk mengubah latar langit saat menjelajah museum di lantai 5. Terdapat 3 pilihan yaitu siang,

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN B DIAGRAM DAN DESKRIPSI USECASE



Gambar B. 1 Diagram use case

B.1. Deskripsi Use Case Mulai Virtual Monjaya

Use Case Name: Mulai Virtual Monjaya	Use Case ID: UC-01	Importance Level: Primary
Primary Actor: Pengguna	Use Case Type:	
Stakeholders and Interest: -		
Brief Description: Awal memulai aplikasi pada saat user mengakses launcher		
Pre-Conditions: Pengguna berada di halaman menu awal		
Trigger: Pengguna mengakses launcher		
Relationship: -		
Normal Flow of Event: (Basic Course) Pengguna mengakses launcher Virtual Monjaya		
Post-Conditions: Sistem menampilkan GUI Menu Utama		

Alternate Flow: (Alternate Course)

Jika pengguna tidak mengakses launcher dengan memasukkan alamat aplikasi pada browser maka sistem tidak akan menampilkan launcher Virtual Monjaya

B.2. Deskripsi Use Case Jelajah Museum

Use Case Name: Jelajah Museum	Use Case ID: UC-02	Importance Level: Primary
Primary Actor: Pengguna	Use Case Type:	
Stakeholders and Interest: -		
Brief Description: Pengguna memulai untuk menjelajahi museum virtual MONJAYA		
Pre-Conditions: Pengguna berada di scene menu utama		
Trigger: - Pengguna telah memilih pilihan menu untuk melakukan jelajah		
Relationship: -		

Normal Flow of Event: (Basic Course)
Sistem akan menjalankan scene lantai 1 museum MONJAYA
Post-Conditions:
Pengguna dapat menggerakkan karakter dan kamera untuk menjelajahi museum
Alternate Flow: (Alternate Course)
-

B.3. Deskripsi Use Case Melakukan Interaksi Simulasi Perizinan

B.3.1. Lihat Contoh Surat

Use Case Name: Linat Contoh Surat	Use Case ID: UC-03	Importance Level: Primary
Primary Actor: Pengguna	Use Case Type:	
Stakeholders and Interest: -		
Brief Description: Pengguna melihat tampilan contoh surat untuk permohonan kunjungan museum MONJAYA		
Pre-Conditions: Pengguna berada di scene menu simulasi permohonan		

kunjungan
<p>Trigger:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pengguna memilih lihat contoh surat pada menu
<p>Relationship:</p> <ul style="list-style-type: none"> -
<p>Normal Flow of Event: (Basic Course)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pengguna memilih tombol lihat contoh surat - Sistem akan menampilkan gambar contoh surat permohonan kunjungan
<p>Post-Conditions:</p> <p>Sistem Menampilkan GUI texture gambar surat permohonan kunjungan museum MONJAYA</p>
<p>Alternate Flow: (Alternate Course)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jika pengguna menekan tombol kembali maka akan menampilkan menu awal simulasi

B.3.2. Lihat Prosedur

Use Case Name: Linat Prosedur	Use Case ID: UC-04	Importance Level: Primary
Primary Actor: Pengguna	Use Case Type:	
Stakeholders and Interest:		

-
<p>Brief Description:</p> <p>Pengguna melihat prosedur mengurus permohonan kunjungan museum</p>
<p>Pre-Conditions:</p> <p>Pengguna berada di scene menu simulasi permohonan kunjungan</p>
<p>Trigger:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pengguna memilih lihat prosedur pada menu
<p>Relationship:</p> <p>-</p>
<p>Normal Flow of Event: (Basic Course)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pengguna memilih tombol lihat prosedur - Sistem akan menampilkan GUI prosedur - Pengguna menekan tombol jalankan - Sistem menjalankan animasi dan GUI teks prosedur - Pengguna menekan tombol selanjutnya hingga animasi selesai - Sistem menampilkan kuis 1 prosedur - Pengguna menjawab kuis 1 dan menekan tombol cek jawaban - Jika jawaban benar sistem menampilkan kuis 2 prosedur - Pengguna menjawab kuis 2

<ul style="list-style-type: none"> - Jika jawaban benar sistem menampilkan kuis 3 - Jika semua jawaban benar sistem akan menampilkan GUI teks
<p>Post-Conditions:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistem menampilkan animasi prosedur - Sistem menampilkan kuis 1 prosedur - Sistem menampilkan kuis 2 prosedur - Sistem menampilkan kuis 3 prosedur
<p>Alternate Flow: (Alternate Course)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jika pengguna menekan tombol kembali maka akan menampilkan menu awal simulasi - Jika jawaban kuis dari pengguna salah, sistem tidak akan menampilkan kuis selanjutnya

B.4. Deskripsi Use Case Menghentikan Aplikasi

Use Case Name:	Use Case ID:	Importance Level:
Menghentikan Aplikasi	UC-05	Primary
Primary Actor:	Use Case Type:	
Pengguna		
Stakeholders and Interest:		
-		
Brief Description:		
Pengguna ingin keluar dari aplikasi		

Pre-Conditions: Pegguna telah berada di scene awal menu utama
Trigger: Pegguna menekan tombol keluar
Relationship: -
Normal Flow of Event: (Basic Course) - Aplikasi Virtual Monjaya keluar - Launcher berhenti
Post-Conditions: Browser menghentikan aplikasi
Alternate Flow: (Alternate Course)

B.5. Deskripsi Use Case Melakukan Interaksi Objek Pameran Museum Miniatur

B.5.1. Lihat Deskripsi Sejarah Miniatur

Use Case Name: Lihat Deskripsi Sejarah Miniatur	Use Case ID: UC-06	Importance Level: Secondary
Primary Actor: Pegguna	Use Case Type:	
Stakeholders and Interest:		

-
<p>Brief Description:</p> <p>Pengguna melakukan interaksi tampilan deskripsi sejarah objek miniatur yang ada di museum</p>
<p>Pre-Conditions:</p> <p>Pengguna sudah berada di dalam scene gedung museum (lantai 1,lantai 2, dan lantai 3)</p>
<p>Trigger:</p> <p>Pengguna memasuki jangkauan area interaksi objek</p>
<p>Relationship:</p> <p>-</p>
<p>Normal Flow of Event: (Basic Course)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna mendekati area interaksi objek 2. Sistem akan menampilkan UI menu objek museum 3. Pengguna memilih tombol sejarah dan foto 4. Aplikasi akan menampilkan GUI sejarah dan foto
<p>Post-Conditions:</p> <p>GUI sejarah dan foto akan ditampilkan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jika pengguna menekan tombol kembali setelah itu memilih tombol kembali pada menu utama interaksi objek miniatur, menu interaksi tersebut akan hilang - Pengguna dapat menjelajahi museum kembali

B.5.2. Lihat Tampilan 3D Miniatur

Use Case Name: Lihat Tampilan 3d Miniatur	Use Case ID: UC-07	Importance Level: Secondary
Primary Actor: Pengguna	Use Case Type:	
Stakeholders and Interest: -		
Brief Description: Pengguna melakukan interaksi tampilan 3d dengan objek miniatur yang ada di museum		
Pre-Conditions: Pengguna sudah berada di dalam scene gedung museum (lantai 1,lantai 2, dan lantai 3)		
Trigger: Pengguna memasuki jangkauan area interaksi objek		
Relationship: -		
Normal Flow of Event: (Basic Course) <ol style="list-style-type: none">5. Pengguna mendekati area interaksi objek6. Sistem akan menampilkan UI menu objek museum7. Pengguna menekan tombol tampilan 3d8. Aplikasi akan mengaktifkan kamera dan objek miniatur untuk tampilan 3d		

<p>Post-Conditions:</p> <p>Pengguna berada pada scene interaksi tampilan 3d</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Jika pengguna menekan tombol Escape setelah itu memilih tombol kembali, menu interaksi objek akan hilang - Pengguna dapat menjelajahi museum kembali

B.5.3. Lihat Video Miniatur

Use Case Name:	Use Case ID:	Importance Level:
Lihat Video miniatur	UC-08	Secondary
Primary Actor:	Use Case Type:	
Pengguna		
Stakeholders and Interest:		
-		
Brief Description:		
Pengguna melakukan interaksi video dari miniatur yang ada di museum		
Pre-Conditions:		
Pengguna sudah berada di dalam scene gedung museum (lantai 1, lantai 2, dan lantai 3)		
Trigger:		

Pengguna memasuki jangkauan area interaksi objek
Relationship: -
Normal Flow of Event: (Basic Course) 9. Pengguna mendekati area interaksi objek 10. Sistem akan menampilkan UI menu objek museum 11. Pengguna memilih tombol video 12. Aplikasi akan menampilkan video miniatur
Post-Conditions: Video akan berjalan pada layar
- Jika pengguna menekan tombol Escape setelah itu memilih tombol kembali pada menu utama interaksi objek miniatur, menu interaksi tersebut akan hilang - Pengguna dapat menjelajahi museum kembali

B.6. Deskripsi Use Case Melakukan Interaksi Objek Pameran Museum Foto

Use Case Name: Melakukan Interaksi Objek Pameran Museum Foto	Use Case ID: UC-09	Importance Level: Secondary
Primary Actor: Pengguna	Use Case Type:	
Stakeholders and Interest: -		

<p>Brief Description:</p> <p>Pengguna melakukan interaksi dengan objek foto yang ada di museum</p>
<p>Pre-Conditions:</p> <p>Pengguna sudah berada di dalam scene gedung museum (lantai 2, lantai 3, lantai 4)</p>
<p>Trigger:</p> <p>Pengguna memasuki jangkauan area interaksi objek</p>
<p>Relationship:</p> <p>-</p>
<p>Normal Flow of Event: (Basic Course)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna mendekati area interaksi objek 2. Sistem menampilkan GUI teks cara berinteraksi 3. Pengguna menekan klik kiri mouse 4. Sistem menampilkan foto secara dekat
<p>Post-Conditions:</p> <p>Pengguna berada pada menu dan scene interaksi yang dipilih</p>
<p>Alternate Flow: (Alternate Course)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna melepas klik kiri mouse 2. Foto akan hilang

B.7. Deskripsi Use Case Melakukan Interaksi Simulasi Videorama

Use Case Name:	Use Case ID:	Importance Level:
----------------	--------------	-------------------

Melakukan Interaksi Simulasi Videorama	UC-10	Secondary
Primary Actor: Pegguna	Use Case Type:	
Stakeholders and Interest: -		
Brief Description: Pegguna ingin menjalankan interaksi simulasi penggunaan ruang videorama		
Pre-Conditions: Pegguna berada pada scene lantai 1 museum dan ruang videorama		
Trigger: Pegguna memasuki jangkauan area interaksi simulasi		
Relationship: -		
Normal Flow of Event: (Basic Course)		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pegguna mengaktifkan menu simulasi penggunaan ruang videorama 2. Pegguna memilih tombol simulasi 3. Sistem menjalankan scene simulasi penggunaan ruang videorama 4. Pegguna memilih pilihan interaksi simulasi 5. Sistem menampilkan interaksi 		

<p>Post-Conditions:</p> <p>Pengguna berada pada scene dan menu interaksi yang dipilih</p>
<p>Alternate Flow: (Alternate Course)</p> <p>Pengguna memilih tombol kembali untuk menutup menu simulasi</p>

B.7.1. Lihat Cuplikan Film

Use Case Name:	Use Case ID:	Importance Level:
Lihat Cuplikan Film	UC-11	Secondary
Primary Actor:	Use Case Type:	
Pengguna		
Stakeholders and Interest:		
-		
Brief Description:		
Pengguna melihat cuplikan film		
Pre-Conditions:		
Pengguna sudah berada di pada menu simulasi ruang videorama		
Trigger:		
Pengguna memilih tombol lihat film		

Relationship: -
Normal Flow of Event: (Basic Course) 13. Pengguna memilih tombol pilihan film untuk pengunjung pada menu awal simulasi ruang videorama 14. Sistem akan menampilkan GUI dan animasi pilihan film 15. Pengguna melakukan klik kiri pada objek cd 16. Pengguna menekan tombol lihat film
Post-Conditions: Video akan berjalan pada layar
- Jika pengguna menekan tombol Spasi setelah itu memilih tombol kembali, maka akan berpindah ke menu utama simulasi ruang videorama.

B.7.2. Lihat Simulasi Penggunaan Ruang Videorama

Use Case Name: Lihat Simulasi Pengguna Ruang Videorama	Use Case ID: UC-12	Importance Level: Secondary
Primary Actor: Pengguna	Use Case Type:	
Stakeholders and Interest: -		
Brief Description:		

Pengguna melihat contoh penggunaan ruang videorama
Pre-Conditions: Pengguna sudah berada di pada menu simulasi ruang videorama
Trigger: Pengguna memilih tombol salah satu contoh penggunaan
Relationship: -
Normal Flow of Event: (Basic Course) <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna memilih salah satu tombol contoh penggunaan ruang videorama 2. Aplikasi akan menampilkan scene dari simulasi
Post-Conditions: Animasi penggunaan ruang videorama berjalan sesuai pilihan
- Jika pengguna menekan tombol Escape maka akan kembali ke menu utama simulasi ruang videorama.

B.8. Deskripsi Use Case Melakukan Interaksi Pindah Lantai

Use Case Name:	Use Case ID:	Importance Level:
Melakukan Interaksi Pindah Lantai	UC-13	Secondary

Primary Actor: Pengguna	Use Case Type:
Stakeholders and Interest: -	
Brief Description: Pengguna ingin pindah lantai naik maupun turun	
Pre-Conditions: Pengguna berada pada scene jelajah museum	
Trigger: Pengguna memasuki jangkauan area objek tangga	
Relationship: -	
Normal Flow of Event: (Basic Course) <ul style="list-style-type: none"> 1. Pengguna berada pada area trigger objek tangga 2. Sistem menampilkan menu pindah lantai 3. Sistem menjalankan scene lantai yang dipilih 	
Post-Conditions: Pengguna berada pada scene lantai yang dipilih	
Alternate Flow: (Alternate Course) Pengguna memilih kembali untuk menutup menu interaksi	

B.9. Deskripsi Use Case Melakukan Interaksi Navigasi

Use Case Name: Interaksi Navigasi	Use Case ID: UC-15	Importance Level: Secondary
Primary Actor: Pengguna	Use Case Type:	
Stakeholders and Interest: -		
Brief Description: Pengguna menjalankan karakter untuk menjelajahi museum		
Pre-Conditions: Pengguna berada pada scene jelajah museum (lantai 1, 2, 3, 4, dan 5)		
Trigger: - Pengguna menekan tombol navigasi		
Relationship: -		
Normal Flow of Event: (Basic Course) 1. Menggerakkan karakter <ul style="list-style-type: none"> • Bergerak ke depan <ul style="list-style-type: none"> ○ Pengguna menekan tombol navigasi depan (tombol W atau arah panah atas di keyboard) ○ Sistem menggerakkan pengguna ke arah depan • Bergerak ke kanan <ul style="list-style-type: none"> ○ Pengguna menekan tombol navigasi atas dan kanan (tombol W dan D atau arah panah atas dan kanan di 		

<ul style="list-style-type: none"> ○ keyboard) <ul style="list-style-type: none"> ○ Sistem menggerakkan pengguna ke arah kanan ● Bergerak ke belakang <ul style="list-style-type: none"> ○ Pengguna menekan tombol navigasi ke belakang (tombol S atau arah panah bawah di keyboard) ○ Sistem menggerakkan pengguna ke arah belakang ● Bergerak ke kiri <ul style="list-style-type: none"> ○ Pengguna menekan tombol navigasi ke atas dan kiri (tombol W dan A atau arah panah atas dan kiri di keyboard) ○ Sistem menggerakkan pengguna ke arah kiri
Post-Conditions: Pengguna berada pada scene jelajah museum
Alternate Flow: (Alternate Course)

B.10. Deskripsi Use Case Melakukan Interaksi Pintu

Use Case Name:	Use Case ID:	Importance Level:
Melakukan Interaksi Pintu	UC-16	Secondary
Primary Actor:	Use Case Type:	
Pengguna		
Stakeholders and Interest:		
-		
Brief Description:		
Pengguna ingin membuka atau menutup pintu		
Pre-Conditions:		

Pengguna berada pada scene jelajah museum
Trigger: Pengguna memasuki jangkauan area objek pintu
Relationship: -
Normal Flow of Event: (Basic Course) <ul style="list-style-type: none"> 1. Pengguna berada pada area trigger objek pintu 2. Sistem menampilkan GUI teks klik untuk membuka/menutup pintu 3. Pengguna menekan klik kiri pada mouse 4. Sistem menjalankan script membuka pintu
Post-Conditions: Pintu membuka atau menutup
Alternate Flow: (Alternate Course)

B.11. Deskripsi Use Case Melakukan Interaksi Lampu

Use Case Name: Melakukan Interaksi Lampu	Use Case ID: UC-17	Importance Level: Secondary
Primary Actor: Pengguna	Use Case Type:	
Stakeholders and Interest: -		

Brief Description: Pegguna ingin menyalakan atau mematikan lampu
Pre-Conditions: Pegguna berada pada scene jelajah museum
Trigger: Pegguna memasuki jangkauan area objek saklar/tombol lampu
Relationship: -
Normal Flow of Event: (Basic Course) <ul style="list-style-type: none"> 1. Pegguna berada pada area trigger objek saklar lampu 2. Sistem menampilkan GUI teks klik untuk menyalakan atau mematikan lampu 3. Pegguna menekan klik kiri pada mouse 4. Sistem menjalankan script lampu
Post-Conditions: Lampu menyala atau mati
Alternate Flow: (Alternate Course)

B.12. Deskripsi Use Case Melakukan Interaksi *Vending Machine*

Use Case Name:	Use Case ID:	Importance Level:
Interaksi Vending	UC-18	Secondary

Machine		
Primary Actor: Pegguna	Use Case Type:	
Stakeholders and Interest: -		
Brief Description: Pegguna berinteraksi dengan vending machine		
Pre-Conditions: Pegguna berada pada scene jelajah museum lantai 1		
Trigger: Pegguna memasuki jangkauan area objek vending machine		
Relationship: -		
Normal Flow of Event: (Basic Course) <ul style="list-style-type: none"> 1. Pegguna berada pada area trigger objek 2. Sistem menampilkan gui teks klik untuk interaksi 3. Sistem menampilkan animasi objek uang 4. Pegguna menekan klik kiri mouse pada objek tombol merah 5. Pegguna menekan klik kiri mouse pada objek pilihan minuman kaleng 6. Sistem menjalankan animasi objek minuman kaleng 		
Post-Conditions: Interaksi vending machine berjalan		

Alternate Flow:

Jika pengguna memilih tombol kembali maka tampilan interaksi akan hilang dan pengguna dapat menjelajahi museum kembali

B.13. Deskripsi Use Case Melakukan Interaksi Ganti Waktu

Use Case Name: Interaksi Ganti Waktu	Use Case ID: UC-19	Importance Level: Secondary
Primary Actor: Pengguna	Use Case Type:	
Stakeholders and Interest: -		
Brief Description: Pengguna ingin mengubah waktu berdasarkan perubahan latar langit		
Pre-Conditions: Pengguna berada pada scene jelajah museum lantai 5		
Trigger: Pengguna memasuki jangkauan area interaksi		
Relationship:		

-
<p>Normal Flow of Event: (Basic Course)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna berada pada area trigger interaksi 2. Sistem menampilkan GUI menu ganti waktu 3. Pengguna memilih waktu yang diinginkan 4. Sistem mengubah latar langit
<p>Post-Conditions:</p> <p>Latar langit pada aplikasi akan berubah</p>
<p>Alternate Flow: (Alternate Course)</p> <p>Jika pengguna memilih tombol kembali maka akan menutup menu</p>

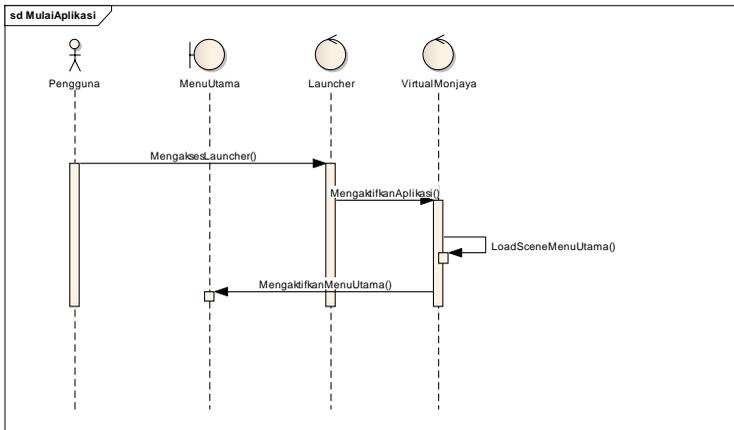
B.14. Deskripsi Use Case Melakukan Interaksi Kapal Besar

Use Case Name:	Use Case ID:	Importance Level:
Melakukan Interaksi Kapal Besar	UC-20	Secondary
Primary Actor:	Use Case Type:	
Pengguna		
Stakeholders and Interest:		
-		

<p>Brief Description:</p> <p>Pengguna ingin mengubah kapal besar yang ditampilkan di lantai 5</p>
<p>Pre-Conditions:</p> <p>Pengguna berada pada scene jelajah museum lantai 5</p>
<p>Trigger:</p> <p>Pengguna memasuki jangkauan area interaksi</p>
<p>Relationship:</p> <p>-</p>
<p>Normal Flow of Event: (Basic Course)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna berada pada area trigger interaksi 2. Sistem menampilkan GUI teks cara berinteraksi 3. Pengguna menekan tombol angka 4. Sistem mengubah kapal yang ditampilkan
<p>Post-Conditions:</p> <p>Kapal yang ditampilkan berubah</p>
<p>Alternate Flow: (Alternate Course)</p> <p>Jika pengguna tidak menekan angka 1,2,atau 3 kapal tidak akan berubah</p>

LAMPIRAN C SEQUENCE DIAGRAM

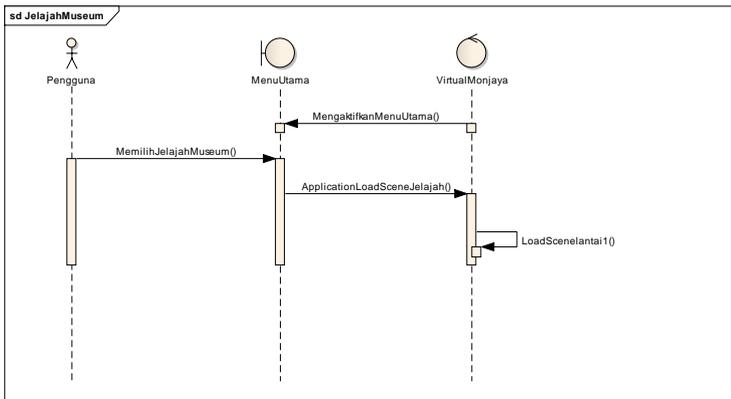
C1. Mulai Aplikasi



Gambar C. 1 Sequence mulai aplikasi

Pengguna menjalankan browser yang akan mengaktifkan launcher dimana kemudian akan mengaktifkan aplikasi virtual monjaya. Sesuai pengaturan awal, virtual monjaya akan menjalankan scene menu utama aplikasi.

C2. Jelajah Museum



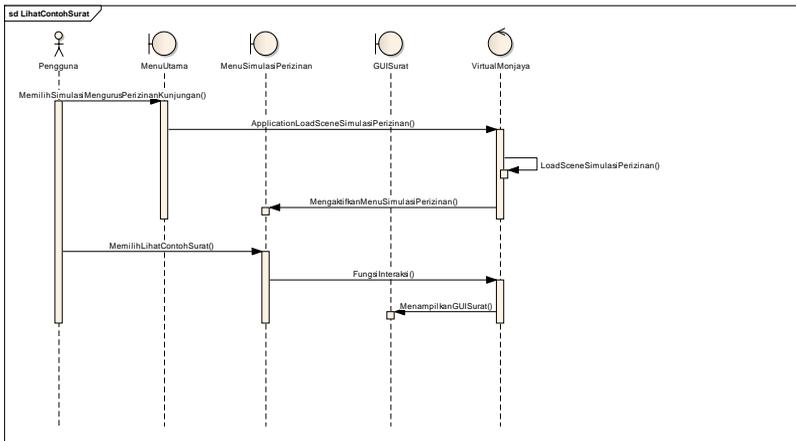
Gambar C. 2 Sequence jelajah museum

Setelah menu utama ditampilkan oleh aplikasi, pengguna memilih tombol mulai jelajah yang akan mengirimkan method `application.loadlevel` (pada sequence diberi nama `load scene`) untuk dijalankan oleh aplikasi. Secara pengaturan, aplikasi akan menjalankan scene lantai 1 untuk memulai menjelajahi museum.

C3. Melakukan Interaksi Simulasi Perizinan

Pengguna memilih tombol cara mengurus permohonan kunjungan museum pada menu utama kemudian method `application.loadlevel`(pada sequence diberi nama load scene) akan menjalankan scene simulasi dengan tampilan awal menu awal simulasi.

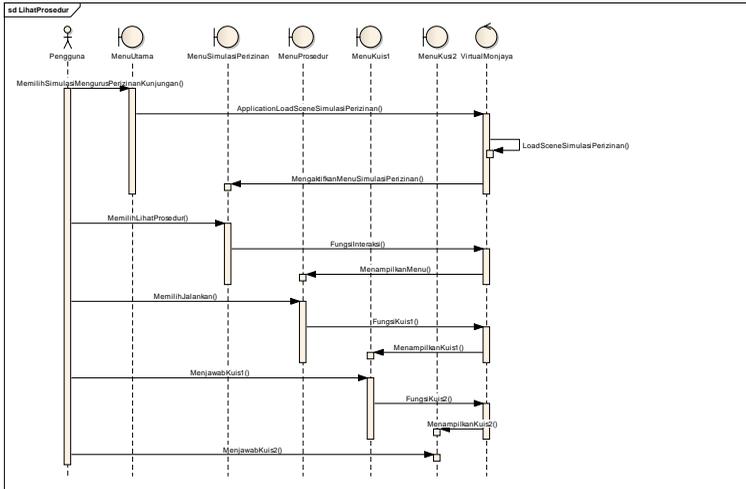
C3.1. Lihat Contoh Surat



Gambar C. 3 Sequence lihat contoh surat

Pengguna memilih tombol lihat surat pada menu awal simulasi prosedur mengurus permohonan kunjungan. Sistem akan menjalankan fungsi GUI yang akan menampilkan GUI texture gambar dari contoh surat tersebut.

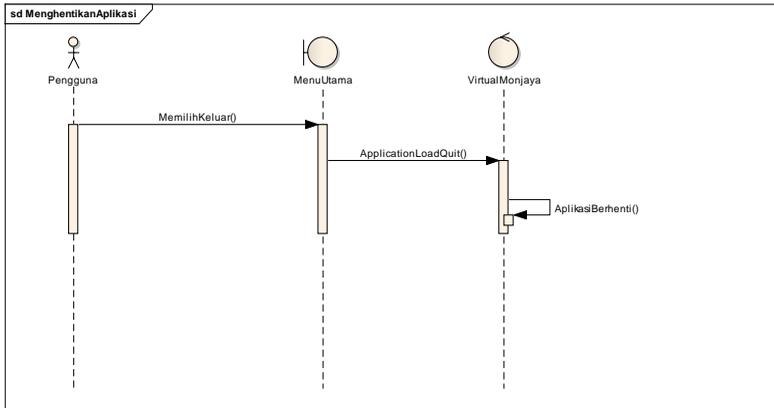
C3.2. Lihat Prosedur



Gambar C. 4 Sequence lihat prosedur

Pengguna memilih tombol lihat prosedur kemudian menekan tombol jalankan. Sistem akan menjalankan fungsi prosedur yang akan menampilkan animasi dan teks. Kemudian jika prosedur telah selesai sistem akan menampilkan kuis1 yang harus diselesaikan pengguna apabila ingin lanjut ke kuis 2. Pengguna dapat sewaktu-waktu memilih tombol kembali untuk kembali ke menu awal simulasi prosedur.

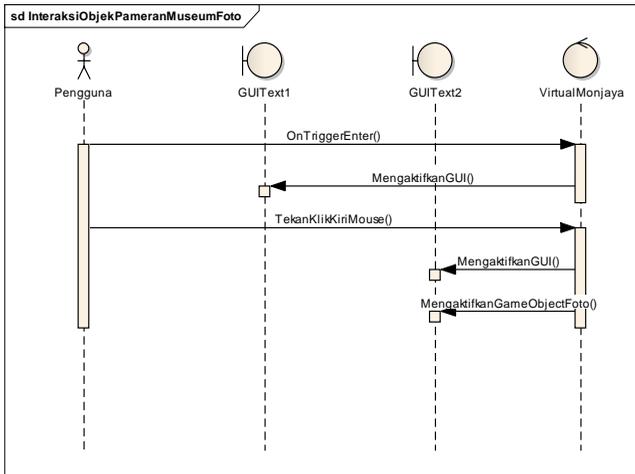
C4. Menghentikan Aplikasi



Gambar C. 5 Sequence menghentikan aplikasi

Pengguna memilih tombol keluar yang akan menjalankan method `application.loadlevelQuit` (pada sequence diberi nama `load scene`) untuk keluar dari aplikasi.

C5. Melakukan Interaksi Objek Pameran Museum Foto



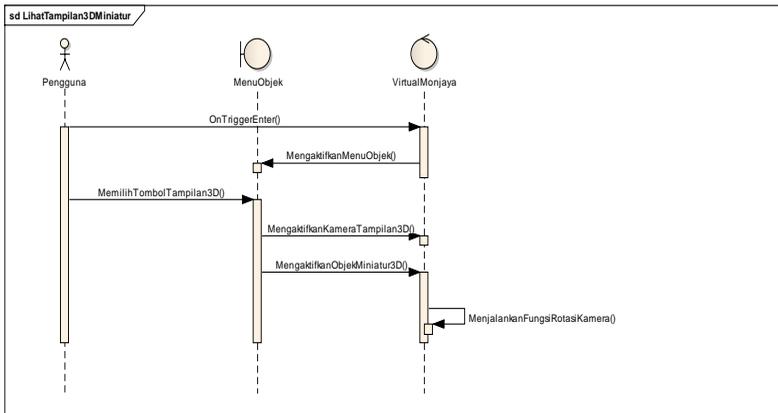
Gambar C. 6 Sequence interaksi objek pameran museum foto

Pengguna memasuki trigger area objek foto tertentu kemudian menekan klik kiri mouse. Sistem akan menjalankan fungsi interaksi yang akan menampilkan foto secara tunggal dan GUI teks. Apabila pengguna melepas klik kiri mouse tampilan foto akan hilang.

C6. Melakukan Interaksi Objek Pameran Museum Miniatur

Pengguna berada pada trigger area objek miniatur museum. Sistem akan menjalankan fungsi OnTriggerEnter yang akan menampilkan menu objek miniatur.

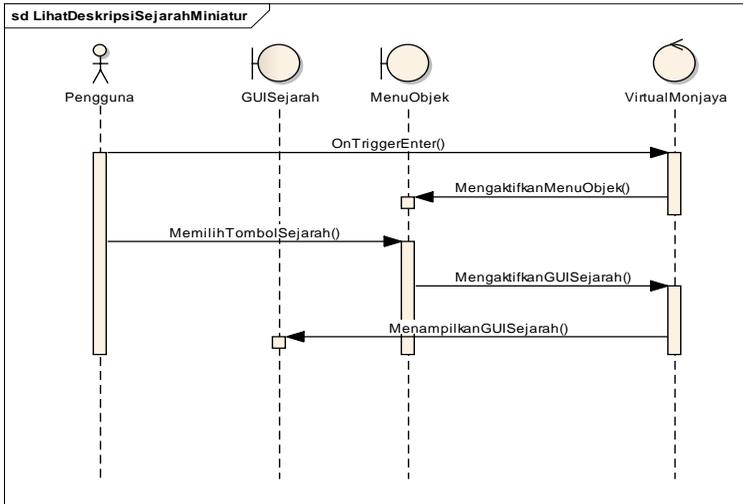
C6.1. Lihat Tampilan 3D Miniatur



Gambar C. 7 Sequence lihat tampilan 3D miniatur

Pengguna memilih tombol tampilan 3D pada menu interaksi objek miniatur. Sistem akan mengaktifkan kamera dan objek miniatur secara tunggal untuk tampilan tersebut. Kemudian sistem akan mengaktifkan fungsi rotasi dan zoom kamera untuk tampilan 3D ini.

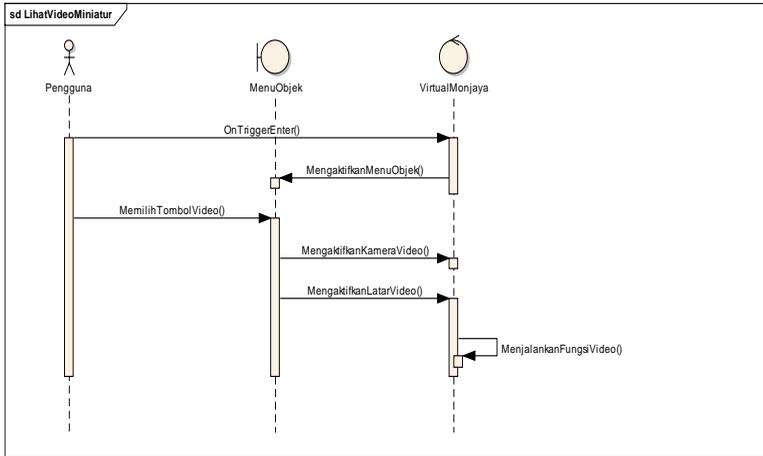
C6.2. Lihat Deskripsi Sejarah Miniatur



Gambar C. 8 Sequence lihat sejarah miniatur

Pengguna memilih tombol sejarah dan foto pada menu awal interaksi objek miniatur. Sistem akan menjalankan fungsi OnGUI yang akan menampilkan GUI deskripsi dan foto.

C6.3. Lihat Video Miniatur



Gambar C. 9 Sequence lihat video miniatur

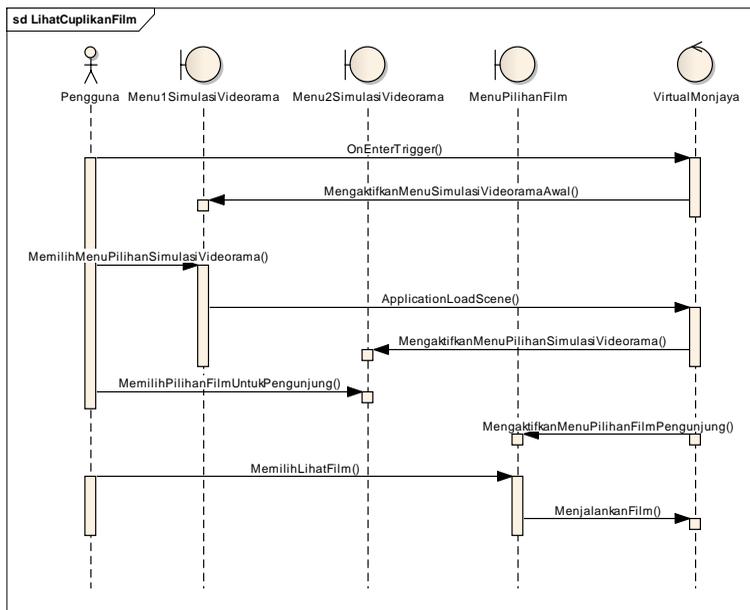
Pengguna memilih tombol video pada menu. Kemudian sistem akan mengaktifkan kamera dan latar film sebagai tampilan untuk video. Sistem akan menjalankan fungsi play video dengan method loop agar video akan terus berulang ditampilkan.

C7. Melakukan Interaksi Simulasi Videorama

Pengguna berada pada trigger area interaksi di ruang videorama lantai 1. Sistem akan menjalankan scene baru dan menampilkan menu 1 simulasi ruang videorama.

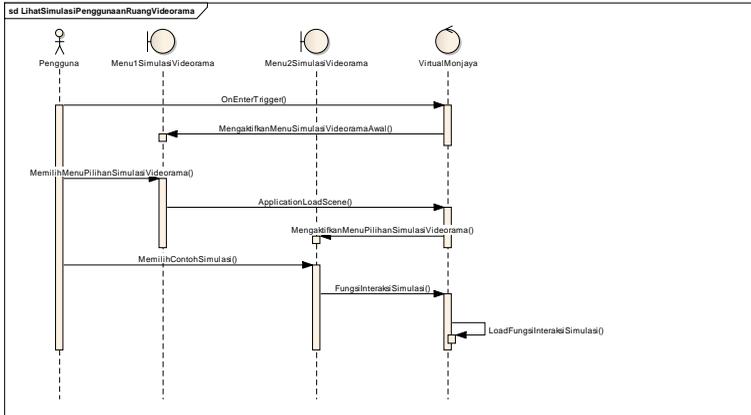
C7.1. Lihat Cuplikan Film

Pengguna memilih tombol pilihan film untuk pengunjung. Sistem akan menjalankan animasi kamera dan menampilkan menu pilihan film. Pengguna harus klik kiri mouse pada objek cd untuk melihat contoh film tersebut. Kemudian pengguna memilih tombol lihat film untuk melihat video cuplikan. Jika pengguna memilih tombol kembali maka akan kembali pada menu 2 simulasi.



Gambar C. 10 Sequence lihat cuplikan film

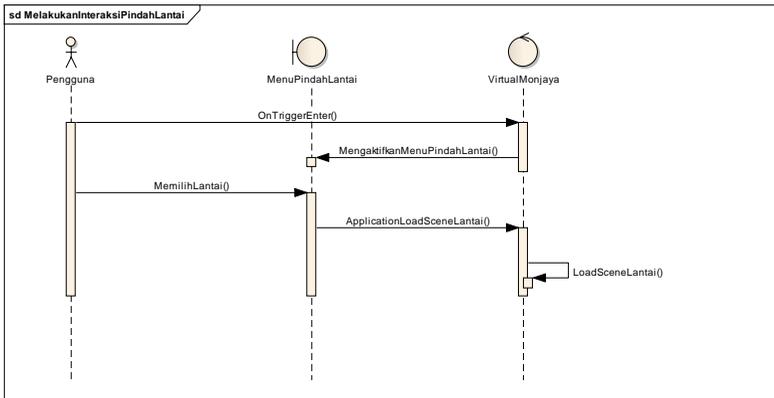
C7.2. Lihat Simulasi Penggunaan Ruang Videorama



Gambar C. 11 Sequence lihat simulasi ruang videorama

Pengguna memilih tombol salah satu contoh penggunaan dari ruangan videorama yaitu pilihan untuk pemutaran film dan rapat serta pelatihan angkatan laut. Sistem akan mengaktifkan kamera dan animasi untuk simulasi ini. Simulasi berada pada scene yang sama. Sistem juga akan menjalankan fungsi kamera yang berpindah-pindah.

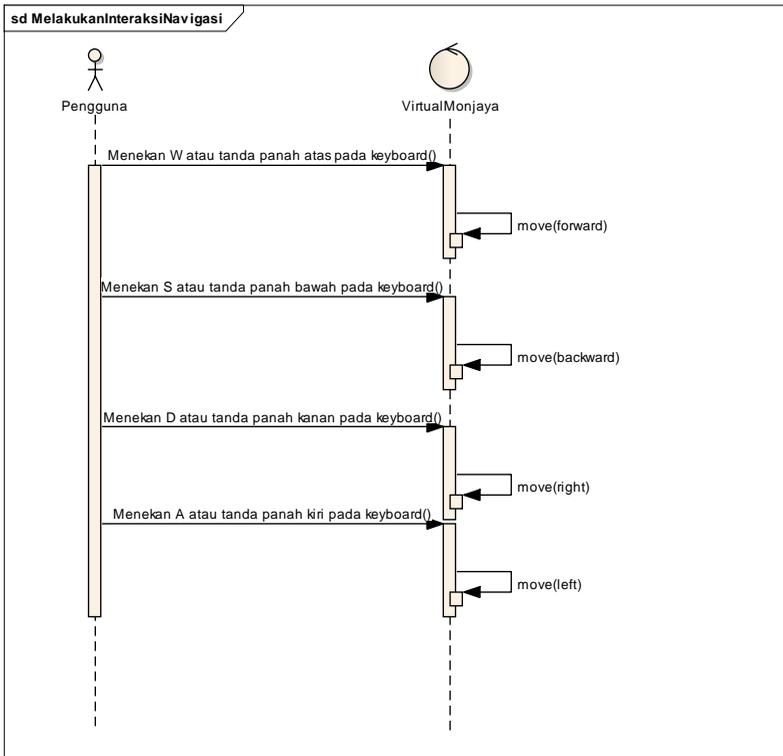
C8. Melakukan Interaksi Pindah Lantai



Gambar C. 12 Sequence interaksi pindah lantai

Pengguna berada pada area jangkauan trigger collider objek tangga, kemudian fungsi OnTriggerEnter akan disampaikan dan aplikasi akan menampilkan menu antarmuka pindah lantai. Lalu pengguna memilih pindah lantai naik atau turun. Method Application.Loadlevel (pada sequence diberi nama load scene) akan menjalankan scene lantai yang sesuai.

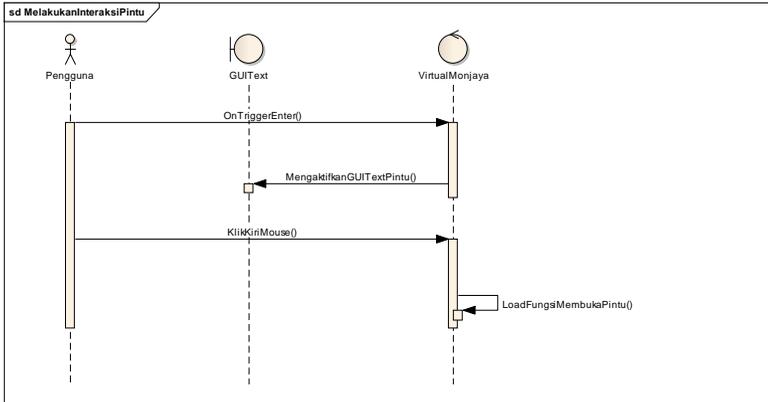
C9. Melakukan Interaksi Navigasi



Gambar C. 13 Sequence interaksi navigasi

Pengguna menekan tombol navigasi yang sudah ditentukan kemudian controller player akan menyampaikan fungsi navigasi tersebut untuk dijalankan oleh aplikasi.

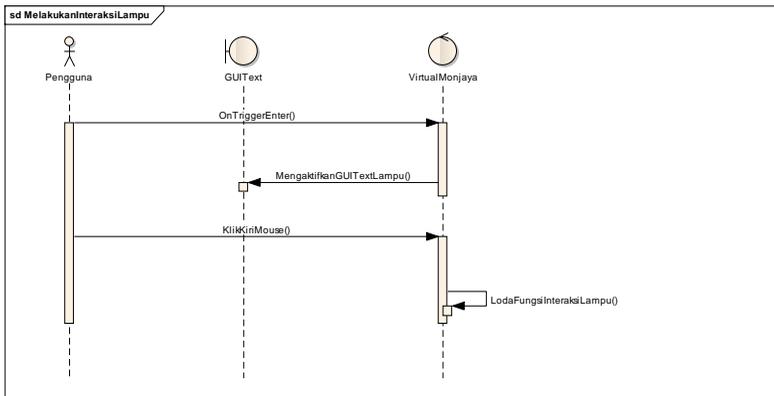
C10. Melakukan Interaksi Pintu



Gambar C. 14 Sequence interaksi pintu

Pengguna berada pada area jangkauan trigger collider objek pintu, kemudian fungsi `OnTriggerEnter` akan disampaikan dan aplikasi akan menjalankan fungsi membuka pintu sehingga pintu terbuka atau menjadi tertutup.

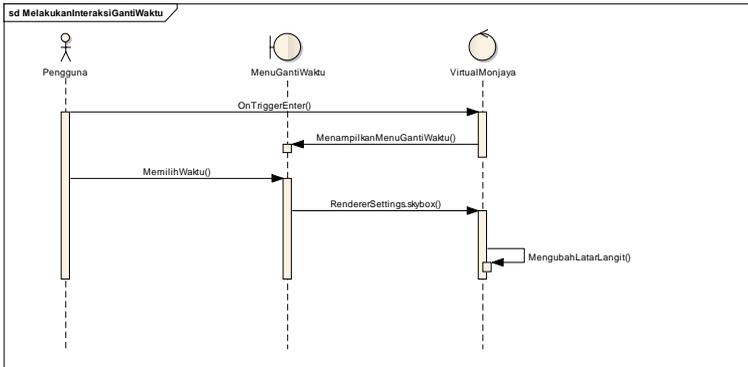
C11. Melakukan Interaksi Lampu



Gambar C. 15 Sequence interaksi lampu

Pengguna berada pada area jangkauan trigger collider objek lampu, kemudian fungsi OnTriggerEnter akan disampaikan dan aplikasi akan menjalankan fungsi mengaktifkan non aktifkan lampu. Sehingga lampu menyala. Jika lampu sudah menyala maka lampu akan menjadi mati.

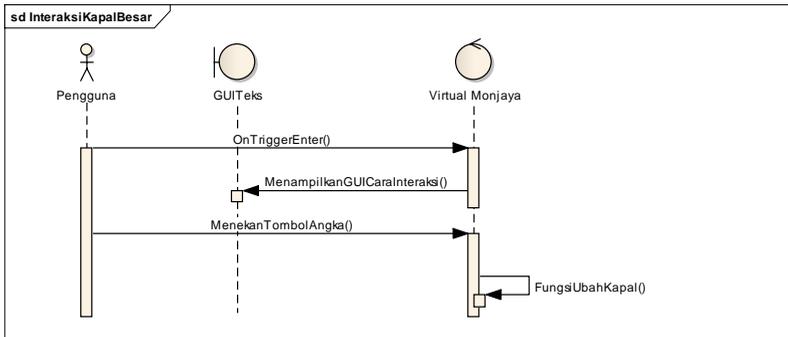
C12. Melakukan Interaksi Ganti Waktu



Gambar C. 16 Sequence interaksi ganti waktu

Pengguna memasuki trigger area interaksi. Kemudian sistem akan menampilkan menu mengganti waktu. Pengguna dapat memilih salah satu waktu yang diinginkan. Sistem akan merender latar langit berdasarkan waktu yang dipilih.

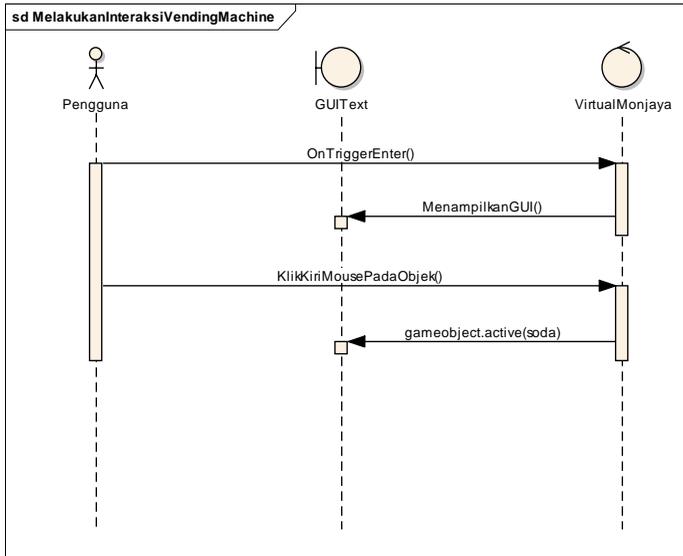
C13. Melakukan Interaksi Kapal Besar



Gambar C. 17 Sequence interaksi kapal besar

Pengguna memasuki trigger area interaksi. Aplikasi menampilkan GUI cara berinteraksi, kemudian pengguna menekan tombol angka sesuai cara interaksi. Objek kapal sesuai pilihan angka akan diaktifkan.

C14. Melakukan Interaksi Vending Machine

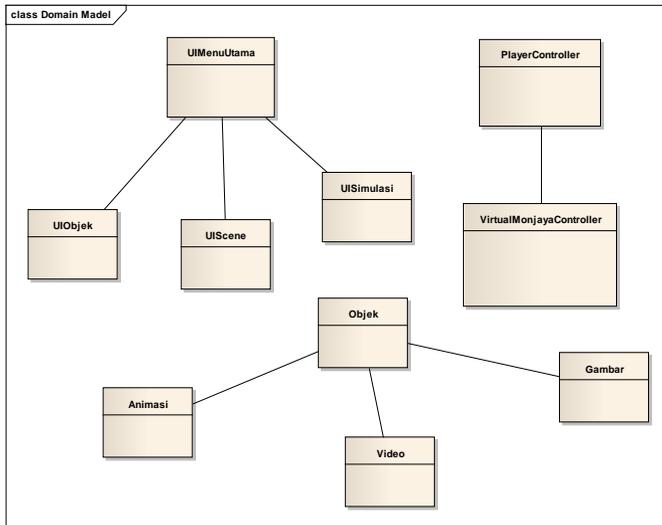


Gambar C. 18 Sequence interaksi vending machine

Pengguna berada dalam trigger area interaksi. Kemudian sistem menampilkan GUI teks cara berinteraksi. Pengguna melakukan klik kiri mouse pada objek tertentu. Sistem akan menjalankan fungsi `OnMouseDown()` yang akan mengaktifkan animasi objek sebagai interaksi.

LAMPIRAN D DOMAIN MODEL

D. Domain Model



Gambar D. 1 Domain model

Pada domain model di atas dapat dilihat hubungan antar domain yang ada di aplikasi. Dari domain kelas yang ada dapat ditentukan hubungan yang sesuai terhadap domain yang lain. Untuk domain antarmuka, memiliki relasi asosiasi dengan domain menu utama terhadap menu antarmuka lainnya. Untuk **VirtualMonjayaController** berhubungan asosiasi terhadap **PlayerController**. Untuk domain objek memiliki hubungan asosiasi dengan animasi, video, dan gambar. Objek pada aplikasi virtual monjaya ini diantaranya memiliki bentuk interaksi yang sesuai terhadap domain-domain kelas tersebut.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN E TEST CASE

E.1. Test Case Mulai Jelajah

ID	Skenario	Scene Menu Utama	Memilih tombol Mulai Jelajah	Yang Harusya Terjadi
TC01	Mulai menjelajah museum	V	V	Sistem akan menjalankan scene Lantai 1

E.2. Test Case Menggunakan Menu Simulasi Perizinan

E.2.1. Lihat Prosedur

ID	Skenario	Scene Menu Utama	Tombol Simulasi Perizinan	Tombol tampilkan prosedur	Tombol jalankan	Tombol selanjutnya	Tombol Cek Jawaban (Jawaban Benar)	Tombol Jawaban (Jawaban Benar)	Tombol kembali	Yang Harusya Terjadi
TC02	Berhasil menampilkan menu simulasi perizinan	V	V	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	- Sistem akan menjalankan scene simulasi -Sistem menampilkan menu simulasi perizinan
TC03	Berhasil menampilkan prosedur	V	V	V	V	N/A	N/A	N/A	N/A	- Sistem akan menjalankan simulasi perizinan

ID	Skenario	Scene Menu Utama	Tombol Simulasi Perizinan	Tombol tampilkan prosedur	Tombol jalankan	Tombol selanjutnya	Tombol Cek Jawaban (Jawaban Benar)	Tombol Jawaban (Jawaban Benar)	Tombol kembali	Yang Harusnya Terjadi
TC04	Berhasil menampilkan kuis1	V	V	V	V	V	N/A	N/A	N/A	Sistem menampilkan kusi 1
TC05	Berhasil menampilkan kuis 2	V	V	V	V	V	V	V	N/A	Sistem menampilkan kuis 2
TC06	Berhasil menampilkan kuis 3	V	V	V	V	V	V	V		Sistem menampilkan kuis 3
TC07	Berhasil kembali ke menu sebelumnya	V	V	V	V	V	V	V	V	-Sistem menjalankan scene/menu sebelumnya

E.2.2. Lihat Contoh Surat

ID	Skenario	Scene Menu Utama	Tombol Simulasi Perizinan	Tombol Lihat Contoh Surat	Yang Harusya Terjadi
TC08	Pengguna melihat contoh surat	V	V	V	Sistem akan menampilkan contoh surat permohonan kunjungan ke museum

E.3. Test Case Menghentikan Aplikasi

ID	Skenario	Scene Menu Utama	Tombol Keluar	Yang Harusya Terjadi
TC09	Pengguna menghentikan aplikasi	V	V	Sistem akan melakukan keluar aplikasi

E.4. Test Case Menggunakan Menu Objek Pameran Museum Miniatur

ID	Skenario	Scene Lantai	Masuk trigger area	Tombol Pilihan Interaksi	Tombol Kembali	Yang Harusya Terjadi
TC10	Berhasil menampilkan menu objek	V	V	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menampilkan menu objek- Sistem tidak menjalankan interaksi
TC11	Berhasil menutup menu	V	V	V	V	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menghilangkan menu- Pengguna dapat menjelajahi museum kembali

E.4.1. Lihat Tampilan 3D Miniatur

ID	Skenario	Scene Lantai	Masuk trigger area	Tombol Lihat Tampilan 3D	Tombol Escape	Yang Harusya Terjadi
TC12	Berhasil menampilkan objek secara 3D tunggal	V	V	V	N/A	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menampilkan menu objek- Sistem menampilkan 3D objek
TC13	Berhasil kembali ke menu awal	V	V	V	V	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menampilkan menu objek pameran museum miniatur

E.4.2. Lihat Deskripsi Sejarah Miniatur

ID	Skenario	Scene Lantai	Masuk trigger area	Tombol Sejarah dan Foto	Tombol Kembali	Yang Harusnya Terjadi
TC14	Berhasil menampilkan deskripsi sejarah	V	V	V	N/A	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menampilkan menu objek- Sistem menampilkan GUI sejarah dan foto
TC15	Berhasil kembali ke menu awal	V	V	N/A	V	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menampilkan menu objek pameran museum miniatur

E.4.3. Lihat Video Miniatur

ID	Skenario	Scene Lantai	Masuk trigger area	Tombol video	Tombol Escape	Yang Harusya Terjadi
TC16	Berhasil menampilkan video	V	V	V	N/A	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menampilkan menu objek- Sistem menjalankan video
TC17	Berhasil kembali ke menu awal	V	V	N/A	V	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menampilkan menu objek pameran museum miniatur

E.5. Test Case Menggunakan Menu Simulasi Ruang Videorama

ID	Skenario	Masuk trigger area	Tombol Simulasi	Tombol Kembali 1	Tombol Kembali 2	Yang Harusya Terjadi
TC18	Berhasil menampilkan menu simulasi	V	V	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menampilkan menu awal simulasi videorama- Sistem menampilkan menu pilihan simulasi videorama- Sistem tidak menjalankan simulasi

ID	Skenario	Masuk trigger area	Tombol Simulasi	Tombol Kembali 1	Tombol Kembali 2	Yang Harusya Terjadi
TC19	Berhasil ke lantai 1	V	V	N/A	V	- Sistem menjalankan scene lantai 1
TC20	Berhasil menutup menu	V	V	V	V	- Sistem menghilangkan menu - Pengguna dapat menjelajahi museum kembali

E.5.1. Lihat Cuplikan Film

ID	Skenario	Masuk trigger area	Tombol Simulasi	Tombol Pilihan Film Untuk Pengunjung	Klik kiri objek CD	Tombol Lihat Film	Tombol Kembali	Yang Harusya Terjadi
TC21	Berhasil menampilkan cuplikan film	V	V	V	V	V	N/A	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menampilkan menu awal simulasi videorama- Sistem menampilkan menu pilihan simulasi videorama- Sistem tidak menjalankan simulasi
TC22	Berhasil ke menu awal	V	V	V	V	V	V	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menjalankan scene simulasi

E.5.2. Lihat Simulasi Penggunaan Ruang Videorama

ID	Skenario	Masuk trigger area	Tombol Simulasi	Tombol Pilihan penggunaan ruang videorama	Tombol Escape	Yang Harusya Terjadi
TC23	Berhasil menampilkan simulasi contoh penggunaan ruang videorama	V	V	V	N/A	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menampilkan menu awal simulasi videorama- Sistem menampilkan menu pilihan simulasi videorama- Sistem menjalankan animasi simulasi
TC24	Berhasil ke menu awal	V	V	V	V	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menjalankan scene menu awal simulasi

E.6. Test Case Menggunakan Menu Pindah Lantai

ID	Skenario	Scene Lantai	Masuk trigger area	Tombol Lantai	Tombol Kembali	Tombol Keluar	Yang Harusya Terjadi
TC25	Berhasil menampilkan menu pindah lantai	V	V	N/A	N/A	N/A	Sistem menampilkan menu pindah lantai
TC26	Berhasil pindah lantai	V	V	V	N/A	N/A	Sistem menjalankan scene lantai yang dipilih
TC27	Keluar dari menu pindah lantai	V	V	N/A	V	N/A	Sistem menonaktifkan menu pindah lantai
TC28	Keluar dari aplikasi	V	V	N/A	N/A	V	Sistem menjalankan scene menu utama

E.7. Test Case Interaksi Navigasi

ID	Skenario	Scene Lantai	Menekan arrow up/W	Menekan arrow left/A	Menekan arrow right/D	Menekan arrow down/S	Yang Seharusnya terjadi
TC29	Navigasi depan	V	V	N/A	N/A	N/A	Aktor pengguna dalam peta bergerak maju.
TC30	Navigasi samping kanan	V	N/A	N/A	V	N/A	Aktor pengguna dalam peta bergerak ke kanan
TC31	Navigasi samping kiri	V	N/A	V	N/A	N/A	Aktor pengguna dalam peta bergerak ke kiri
TC32	Navigasi samping bawah	V	N/A	N/A	N/A	V	Aktor pengguna dalam peta bergerak mundur

E.8. Test Case Interaksi Pintu

ID	Skenario	Scene Lantai	Masuk trigger area	Klik Kiri Mouse	Pintu Tertutup	Pintu terbuka	Yang Harusya Terjadi
TC33	Berhasil membuka pintu	V	V	V	V	N/A	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menampilkan gui teks buka pintu- Pintu terbuka
TC34	Berhasil menutup pintu	V	V	N/A	N/A	V	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menampilkan gui teks buka pintu- Pintu tertutup

E.9. Test Case Interaksi Lampu

ID	Skenario	Scene Lantai	Masuk trigger area	Klik Kiri Mouse	Lampu mati	Lampu menyala	Yang Harusya Terjadi
TC35	Berhasil menyalakan lampu	V	V	V	V	N/A	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menampilkan gui teks lampu- Lampu menyala
TC36	Berhasil mematikan lampu	V	V	N/A	N/A	V	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menampilkan gui teks lampu- Lampu mati

E.10. Test Case Menggunakan Menu Ganti Waktu

ID	Skenario	Scene Lantai	Masuk trigger area	Tombol waktu	Tombol Kembali	Yang Harusnya Terjadi
TC37	Berhasil menampilkan menu ganti waktu	V	V	N/A	N/A	- Sistem menampilkan menu ganti waktu
TC38	Berhasil mengganti waktu	V	V	V	N/A	- Sistem menampilkan menu ganti waktu - Pengguna menekan tombol pilihan waktu - Latar langit pada aplikasi berubah
TC39	Berhasil menutup menu ganti waktu	V	V	N/A	V	- Sistem menghilangkan menu ganti waktu - Pengguna kembali menjelajahi museum

E.11. Test Case Interaksi Objek Pameran Museum Foto

ID	Skenario	Scene Lantai	On Trigger Enter	Tekan Klik Kiri Mouse	Foto	Lepas Klik Kiri Mouse	Yang Harusya Terjadi
TC40	Berhasil melihat foto	V	V	V	V	N/A	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menampilkan gui teks objek foto- Sistem menampilkan foto
TC41	Berhasil keluar dari tampilan foto	V	V	N/A	V	V	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menghilangkan tampilan foto

E.12. Test Case Interaksi Vending Machine

ID	Skenario	Scene Lantai	On Trigger Enter	Klik kiri mouse pada objek	Animasi Vending Machine	Tombol Kembali	Yang Harusya Terjadi
TC42	Berhasil menjalankan interaksi	V	V	V	V	V	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menampilkan gui teks klik kiri untuk interaksi- Animasi Vending Machine berjalan
TC43	Berhasil menutup tampilan interaksi	V	V	N/A	N/A	V	<ul style="list-style-type: none">- Tampilan interaksi akan hilang- Pengguna dapat menjelajahi museum kembali

E.13. Test Case Interaksi Kapal Besar

ID	Skenario	Scene Lantai	On Trigger Enter	Tombol Angka 1	Tombol Angka 2	Tombol Angka 3	Yang Harusya Terjadi
TC44	Berhasil mengubah kapal 1	V	V	V	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menampilkan gui teks tekan angka 1- Objek kapal 1 aktif
TC45	Berhasil mengubah kapal 2	V	V	N/A	V	N/A	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menampilkan gui teks tekan angka 2- Objek kapal 2 aktif
TC46	Berhasil mengubah kapal 3	V	V	N/A	N/A	V	<ul style="list-style-type: none">- Sistem menampilkan gui teks tekan angka 3- Objek kapal 3 aktif

LAMPIRAN F PEMILIHAN TOMBOL NAVIGASI

Skenario	Tombol	Tombol	Hasil	Analisa
Bergerak ke kiri	A	Panah Kiri	Menggerakkan tampilan sesuai dengan arah kiri	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi sudut pandang orang pertama
Bergerak ke kanan	D	Panah kanan	Menggerakkan tampilan sesuai dengan arah kanan	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi sudut pandang orang pertama
Bergerak maju	W	Panah atas	Menggerakkan tampilan sesuai dengan arah depan	Umum dipakai pada

Skenario	Tombol	Tombol	Hasil	Analisa
				permainan tiga dimensi sudut pandang orang pertama
Bergerak mundur	S	Panah bawah	Menggerakkan tampilan sesuai dengan arah belakang	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi sudut pandang orang pertama

LAMPIRAN G KUESIONER EVALUASI

KUESIONER PENGGUNA						
Nama:						
1. The software was:						
	1	2	3	4	5	
terrible						wonderful
2. The software was:						
	1	2	3	4	5	
difficult						easy
3. The software had:						
	1	2	3	4	5	
frustrating						satisfying
4. The software had:						
	1	2	3	4	5	
Inadequate power						adequate power
5. The software was :						
	1	2	3	4	5	
dull						stimulating
6. The software was:						
	1	2	3	4	5	
rigid						flexible
7. Reading characters on the screen was:						
	1	2	3	4	5	
hard						easy
8. Image quality was:						
	1	2	3	4	5	
bad						very good
9. Animation was:						
	1	2	3	4	5	
slow						very good
10. Sense of depth was:						
	1	2	3	4	5	
bad						very good
11. I felt was really in the virtual environment:						
	1	2	3	4	5	
not true						true

Gambar G. 1 Kuesioner pengguna

KUESIONER PEMANDU MUSUEM							
Nama:							
1. Apakah lingkungan aplikasi virtual museum MONJAYA sudah sesuai dengan lingkungan nyata museum?							
		1	2	3	4	5	
Tidak Sesuai							Sangat Sesuai
2. Apakah aplikasi virtual museum MONJAYA interaktif?							
		1	2	3	4	5	
Tidak Interaktif							Sangat interaktif

Gambar G. 2 Kuesioner pemandu museum

BIODATA PENULIS



Penulis merupakan anak keempat dari enam bersaudara. Lahir pada tanggal 1 Agustus 1993 dengan nama Yusuf Islam. Penulis menghabiskan 12 tahun masa studi di kota Depok, Jawa Barat. Penulis bersekolah SD, SMP, hingga SMA di Nurul Fikri. Kemudian pada tahun 2011, penulis diterima di Institut Teknologi Sepuluh Nopember di Surabaya, dan diterima di jurusan Sistem

Informasi Fakultas Teknologi dan Informasi (FTIf) dengan NRP 5211100149.

Selama menjadi mahasiswa, penulis menjadi anggota aktif Himpunan Mahasiswa Sistem Informasi FTIf ITS. Penulis mengikuti beberapa UKM ITS seperti UKM basket dan Fotografi. Ketertarikan penulis pada pengembangan aplikasi permainan, aplikasi virtual reality, dan aplikasi peta tiga dimensi membuat penulis memilih bidang minat lab *E-Business* di jurusan Sistem Informasi.

Penulis memilih menyelesaikan Tugas Akhir dengan topik pengembangan aplikasi virtual museum dengan konsep peta tiga dimensi (3D). Topik ini berkaitan dengan beberapa pengembangan aplikasi peta tiga dimensi Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) yang sebelumnya sudah pernah dilakukan.