

APLIKASI PERPUSTAKAAN DAN MUSEUM CANDI

UII VIRTUAL 3D

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Jurusan Teknik Informatika



Disusun Oleh :

Nama : Kresna Ardhi Priawan

NIM : 07523005

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2012

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

APLIKASI PERPUSTAKAAN DAN MUSEUM CANDI UII VIRTUAL 3D

TUGAS AKHIR



Pembimbing

Affan Maktarami, S.Kom., M.Kom

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
APLIKASI PERPUSTAKAAN DAN MUSEUM
CANDI UII VIRTUAL 3D

TUGAS AKHIR

Disusun oleh :

Nama : Kresna Ardhi Priawan

No. Mahasiswa : 07 523 005

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Informatika Fakultas

Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 11 Juni 2012

Tim Penguji,

Affan Mahtarami, S.Kom., M.Kom

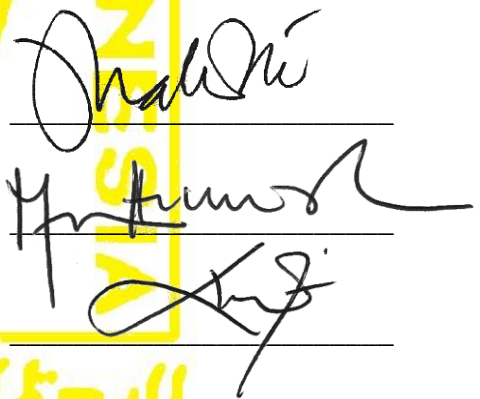
Ketua

Izzati Muhimmah, ST., M.Sc., Ph.D.

Anggota I

Ami Fauziah, ST., MT.

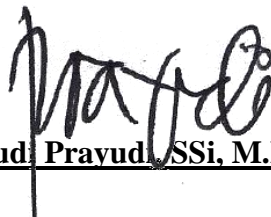
Anggota II



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Universitas Islam Indonesia



Yud. Prayudi, SSi, M.Kom.

PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini penulis persembahkan untuk :

” ALLOH SWT yang telah memberi limpahan rahmat dan hidayah-NYA, sehingga penulis mendapat kesempatan untuk menjalani kehidupan didunia dengan berbagai lika-liku kehidupan demi mencapai suatu kehidupan yang lebih baik. ”

MOTTO

“.....sesungguhnya setelah kesulitan tersimpan sebuah kemudahan”

(QS. Al Insyiroh :6)

“Jangan memilih untuk melakukan suatu hal yang sudah sempurna, tapi lakukanlah suatu hal itu dengan amat sempurna....”

“Semua hal yang terjadi hari ini adalah kejadian yang terbaik untuk kita, tetap jalani kehidupan dengan semangat tinggi dan maksimalkan semua kemampuan kita”

“Pikiran kita adalah sebuah kenyataan untuk kita...”

KATA PENGANTAR



Assalamu'allaikum wr. wb.

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah dan karunia-Nya, sehingga laporan Tugas Akhir yang berjudul “Aplikasi Perpustakaan dan Museum Candi UII Virtual 3D” dapat penulis selesaikan dengan baik. Serta penulis panjatkan shalawat serta salam kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW yang dengan syafa'atnya kami mengharap keselamatan baik di dunia maupun di akhirat.

Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana di jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Melalui Tugas akhir ini penulis mendapat suatu pengalaman baru yaitu bagaimana membuat aplikasi yang baik beserta dokumentasinya, sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut. Selama pembuatan aplikasi ini penulis mendapat beberapa kesulitan, dan dibantu oleh teman-teman secara moral maupun materiil, akhirnya penulis dapat mengatasi beberapa masalah tersebut dengan baik.

Dalam pelaksanaan kerja Tugas Akhir ini, penulis mendapat bantuan dari beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Alloh SWT yang telah member kekuatan, kesehatan, kesempatan kepada kami sampai detik ini sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
2. Ayah, Ibu, Kakak tercinta, terima kasih atas dorongan do'anya. Kalianlah semangat utama penulis untuk menyelesaikan Jenjang Strata-1 ini.
3. Bapak Yudi Prayudi, SSi.,M.Kom, selaku ketua jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

4. Bapak Affan Mahtarami, S.Kom.,M.Kom selaku dosen pembimbing Tugas akhir yang telah mengarahkan dan membimbing selama Tugas Akhir dan penulisan laporan ini.
5. Seseorang yang insyaAllah ada di hati, terima kasih atas dukungan dan do'anya selama ini, sehingga memberikan semangat dalam setiap detiknya.
6. Bapak, Ibu dosen Teknik Informatika, terima kasih atas semua ilmu – ilmu yang telah diberikan.
7. Teman-teman seperjuangan Indra, Bayu, Fajar, Iwan, Bhram, Hafizh, Kristall, Kholis, Edo, Muklis. Alfian, Imah, Riske, Karin, Tulus, dan lain sebagainya yang tidak mungkin disebutkan satu persatu. Berkat kalianlah perjalanan di Informatika UII semakin berkesan dan akan selalu penulis kenang.
8. Teman-Teman Informatika dan seluruh mahasiswa UII yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis mengharapkan kritik dan saran untuk membangun dan membantu penulis dimasa yang akan datang. Ahir kata penulis berharap agar laporan ini bisa bermanfaat bagi semua pihak. Amin.

Wassalamu 'allaikum wr.wb

Yogyakarta, 3 Mei 2012

Penulis

SARI

Teknologi pada zaman saat ini sangat pesat, banyak orang yang bisa mendapatkan suatu ilmu atau pengalaman berharga dari dunia maya (*virtual world*). Bahkan untuk untuk sesuatu yang belum pernah di kunjungi ataupun ditemui, orang-orang tersebut dapat mengetahui dan mengeksplorasi lebih jauh tentang suatu hal tersebut.

Tugas akhir ini berjudul "Perpustakaan dan Museum Candi UII Virtual 3D" adalah sebuah aplikasi berbasis multimedia tentang visualisasi Perpustakaan dan Museum Candi UII berbasis tiga dimensi. Aplikasi ini dibuat untuk mengetahui, mencari informasi atau untuk kepentingan yang lebih jauh tentang Perpustakaan dan Museum Candi UII tanpa harus susah mengunjungi secara langsung tempatnya. Untuk itulah keberadaan aplikasi-aplikasi seperti ini nampaknya telah banyak dipergunakan tidak hanya untuk kepentingan sumber informasi saja, tetapi telah dijadikan sebagai media iklan, media pembelajaran, dan promosi. Dengan didukung oleh perangkat tiga dimensi, kehidupan ini semakin bisa memberikan gambaran tentang kehidupan yang sebenarnya.

Langkah untuk membangun aplikasi ini yaitu analisis data, Perancangan bagan HIPO sebagai media perancangan sistem serta membuat dasar-dasar tampilan antarmuka (*interface*). Pemodelan, *Texturing*, *Rendering*, Arasemen Musik, Pengkodean, Pengujian. Setelah dilakukan pengujian maka aplikasi ini bekerja dan dapat berfungsi untuk memberikan kemudahan kepada pengguna. Sehingga seseorang dapat dengan mudah untuk mengetahui seluk beluk bangunan Perpustakaan dan Museum Candi UII tanpa harus datang ke lokasi yang sebenarnya. Sekaligus untuk mempromosikan situs Candi yang berada di kawasan Universitas Islam Indonesia.

Kata kunci : *Perpustakaan, museum candi, 3D.*

TAKARIR

<i>3D</i>	Ruang grafis terdiri dari panjang lebar dan kedalaman
<i>Avatar</i>	Representasi pribadi
<i>Boolean</i>	Tipe data dengan dua pilihan
<i>Collider</i>	Bertabrakan
<i>Cone</i>	Kerucut
<i>Cylinder</i>	Silinder
<i>Controller</i>	kontrol
<i>Edge</i>	Garis pada objek 3D
<i>FPS</i>	Frame per detik
<i>Game Board</i>	Tampilan permainan
<i>Javascript</i>	Bahasa pemrograman Unity3D
<i>Landscape</i>	Lansekap
<i>Lighting</i>	Pencahayaan
<i>Modeling</i>	Pemodelan
<i>Modifier</i>	Pengubah
<i>Multiplayer</i>	Banyak pemain
<i>Museum Candi</i>	Bangunan bersejarah yang berbentuk candi
<i>Map</i>	Peta
<i>Operating System</i>	Sistem Operasi
<i>Perpustakaan</i>	Bangunan yang fungsinya sebagai tempat penyimpanan buku
<i>Plugin</i>	Perangkat tambahan
<i>Polygon</i>	Kumpulan titik dan garis pada objek 3D
<i>Primitive Based</i>	Berbasis primitif
<i>Real Texture</i>	Tekstur nyata
<i>Realtime</i>	Keadaan terkini
<i>Repeating</i>	Pengulangan
<i>Rendering</i>	Menyatukan bagian-bagian dalam konsep 3D
<i>Script</i>	Kode naskah
<i>Single Player</i>	Satu pemain
<i>Shadow</i>	Bayangan
<i>Spline Based</i>	Berbasis garis
<i>Sphere</i>	Bola
<i>Terrain Engine</i>	Mesin yang berfungsi menampilkan dataran
<i>Texturing</i>	Pemberian tekstur
<i>Tube</i>	Tabung
<i>UniSciTE</i>	Bahasa pemrograman pada aplikasi Unity3d
<i>Vertex</i>	Titik pada objek 3D
<i>Virtual</i>	Dunia maya
<i>Virtual World</i>	Dunia Virtual

Welcome screen

Tampilan selamat datang

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
SARI	viii
TAKARIR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.6.1 Pengumpulan data	3
1.6.2 Pengembangan Sistem	3
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Konsep Virtual world.....	7
2.2 Ruang Tiga Dimensi	7
2.3 Vertex.....	8
2.4 Edge.....	8
2.5 Polygon	9
2.6 Teknik Modeling.....	9
2.7 HIPO	11

2.8	3DStudio Max	12
2.9	V-Ray	13
2.10	Unity3D.....	13
BAB III METODOLOGI		16
3.1	Metode Analisis	16
3.2	Analisis Kebutuhan	16
3.2.1	Analisis Kebutuhan Input.....	16
3.2.2	Analisis Kebutuhan Fungsi dan Kinerja	17
3.3	Analisis Kebutuhan Output.....	17
3.3.1	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras.....	17
3.3.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	18
3.4	Perancangan Perangkat Lunak	19
3.4.1	Metode Perancangan	19
3.4.2	Hasil Perancangan.....	19
3.4.2.1	HIPO	19
3.4.2.1.1	Diagram Fungsi	20
3.4.2.1.2	Diagram Ringkasan	21
3.4.2.1.3	Diagram Rinci	22
3.4.2.2	Perancangan Antarmuka	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Batasan Implementasi	25
4.2	Tahap Pembuatan Proses.....	25
4.3	Implementasi Pembuatan Proses.....	26
4.4	Implementasi Antarmuka	34
4.4.1	Implementasi <i>welcome screen</i>	34
4.4.2	Implementasi <i>interface</i> aplikasi <i>virtual 3D</i>	37
4.4.3	Implementasi <i>Gameplay</i> Aplikasi Perpustakaan dan Candi	38
4.5	Analisis Kinerja Perangkat Lunak	39
4.5.1	Analisis Kesesuaian dengan Landasan Teori.....	40
4.6	Kelebihan dan Kekurangan Sistem	40
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		42

5.1	Simpulan	42
5.2	Saran.....	42
	DAFTAR PUSTAKA	44
	LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 visualisasi sistem koordinat tiga dimensi	7
Gambar 2. 2 visualisasi <i>vertex</i>	8
Gambar 2. 3 visualisasi <i>edge</i>	8
Gambar 2. 4 visualisasi <i>polygon</i>	9
Gambar 2. 5 ilustrasi <i>Primitive Based Modeling</i>	10
Gambar 2. 6 ilustrasi <i>Spline Based Modeling</i>	10
Gambar 2. 7 ilustrasi <i>Poly Based Modeling</i>	11
Gambar 2. 8 Aplikasi V-Ray for 3Ds Max.....	13
Gambar 2. 9 Aplikasi Unity3D.....	14
Gambar 3. 1 Diagram Fungsi	21
Gambar 3. 2 Diagram Ringkasan	22
Gambar 3. 3 Diagram Rinci.....	22
Gambar 3. 4 Antamuka Halaman Utama	23
Gambar 3. 5 Antarmuka Halaman Explore Perpustakaan dan Candi.....	24
Gambar 4. 1 Tahap memasukkan denah pada 3Dmax	27
Gambar 4. 2 Tahap Pembuatan dasar bangunan pada 3Dmax	27
Gambar 4. 3 Tahap Pembuatan dan peletakan properti.....	28
Gambar 4. 4 Tahap Pembuatan tekstur.....	29
Gambar 4. 5 Tahap memasukkan objek 3D dan pembuatan terrain.....	29
Gambar 4. 6 Tahap memasukkan avatar pada Unity3D.....	30
Gambar 4. 7 Tahap Pembuatan backsound	33
Gambar 4. 8 Tahap Pembuatan cahaya (<i>lighting</i>)	33
Gambar 4. 9 Tampilan <i>Wellcome screen</i>	35
Gambar 4. 10 Antarmuka Controller.....	35
Gambar 4. 11 Antarmuka History Candi.....	36
Gambar 4. 12 Antarmuka Denah Perpustakaan	36
Gambar 4. 13 Antarmuka Aplikasi Perpustakaan dan Candi UII Virtual 3D	37
Gambar 4. 14 Implementasi terrain	38
Gambar 4. 15 Implementasi flare sinar matahari	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pustakasala (juga dikenal sebagai Candi Kimpulan) adalah Candi Hindu yang diperkirakan dibangun pada kurun abad ke-9 sampai ke-10 masehi yang terletak di lokasi kampus Universitas Islam Indonesia (UII), Jalan Kaliurang, Sleman, Yogyakarta, Indonesia. Candi ini terkubur sekitar lima meter dibawah tanah. Bagian dari candi telah digali dan menampilkan tembok bujur sangkar, kaki landasan bangunan, serta arca Ganesha, nandi dan Lingga Yoni.

Candi ini ditemukan secara tidak sengaja pada 11 Desember 2009 ketika tengah diadakan penggalian untuk fondasi proyek pembangunan Perpustakaan UII, candi ini diperkirakan terkubur bersamaan akibat letusan Gunung Merapi yang meletus sekitar seribu tahun yang lalu. Penemuan candi ini merupakan penemuan arkeologi yang paling menarik di Yogyakarta baru – baru ini, serta menimbulkan spekulasi mengenai kemungkinan adanya candi – candi lain yang masih terkubur oleh lahar dan debu vulkanik Gunung Merapi.

Selama ini jika kita ingin mencari informasi atau wujud dari Candi UII dan Perpustakaan Umum UII, kita biasa mendapat informasi dari internet ataupun sumber lainnya, namun sampai saat ini informasi – informasi yang terdapat di sumber tersebut sebatas menampilkan gambar dua dimensi, sehingga jika seseorang ingin mencari informasi dan bentuk asli dari Perpustakaan dan Candi UII tersebut harus langsung menuju lokasi Perpustakaan dan Candi UII. Begitu juga dalam hal promosi, Dalam keperluan promosi, perlu adanya bentuk informasi yang lebih menarik, guna menarik perhatian masyarakat untuk lebih mengenal Perpustakaan dan Candi UII.

Oleh karena itu untuk mengatasi masalah diatas, maka perlu adanya penyampaian dokumentasi dan informasi mengenai Perpustakaan dan Candi UII dengan menggunakan teknologi multimedia, dengan itu maka salah satu cara

mengatasi masalah tersebut adalah dengan membuat Aplikasi Multimedia Perpustakaan dan Museum Candi UII Virtual 3D yang berbasis tiga dimensi.

Aplikasi Tiga Dimensi Perpustakaan dan Museum Candi UII merupakan salah satu teknik yang memberikana informasi bangunan secara tiga dimensi, sehingga sebuah bangunan yang nyata dapat divisualisasikan secara tiga dimensi, Dengan adanya visualisasi ini, masyarakat dapat menikmati dan mengetahui informasi – informasi tentang Perpustakaan dan Candi UII.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan sebuah permasalahan pokok pada pengembangan yaitu bagaimana membuat sebuah Aplikasi Perpustakaan dan Museum Candi UII Virtual 3D

1.3 Batasan Masalah

Pembuatan aplikasi ini dibatasi pada beberapa masalah

1. Lingkup visualisasi hanya Perpustakaan, Candi UII dan jalan disekitar bangunan Perpustakaan seluas 5930 meter persegi
2. Lift dan kamar mandi tidak termasuk dalam pembahasan
3. Informasi secara rinci mengenai buku – buku tidak termasuk dalam pembahasan

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini yaitu membangun aplikasi virtual berbasis tiga dimensi Perpustakaan dan Candi UII.

1.5 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai sarana promosi Perpustakaan dan Museum Candi UII

2. Mempermudah visualisasi Perpustakaan dan Candi kepada calon pengunjung
3. Memudahkan pihak – pihak yang berkepentingan untuk menjaga keaslian bentuk bangunan bersejarah yaitu Candi UII melalui tiruannya yang berbentuk 3D

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian meliputi beberapa metode atau tahapan yang dilakukan dalam penelitian dan pengumpulan data atau gambar, agar aplikasi yang dibangun sesuai dengan yang diinginkan.

1.6.1 Pengumpulan data

1. Observasi

Observasi dilaksanakan dengan mengumpulkan data-data berupa foto atau gambar perpustakaan dan candi UII.

2. Studi Literatur

Metode studi literature merupakan metode pengumpulan data referensi yang berhubungan dengan penelitian. Referensi dapat berupa buku, jurnal ilmiah, laporan penelitian.

3. Referensi Internet

Referensi Internet adalah salah satu metode pengumpulan data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian yang di ambil dari internet.

1.6.2 Pengembangan Sistem

Setelah seluruh data dikumpulkan maka selanjutnya dilakukan tahapan-tahapan sebagai berikut guna memperoleh kebutuhan perangkat lunak yang sesuai.

- a. Analisis

Mengumpulkan berbagai data tentang denah lokasi yang akan dibangun, *modeling* 3D dengan menggunakan aplikasi 3D Studio Max, *texturing* dan *rendering* dengan V-ray dan *compositing* pada Unity3D, dan dilanjutkan dengan *building* data menjadi sebuah aplikasi yang bersifat *stand alone*.

b. Desain

Merancang dan membuat bagan HIPO (*Hierarchy plus Input-Proses-Output*) sebagai media perancangan sistem serta membuat dasar-dasar tampilan antarmuka (*interface*).

c. Pemodelan

Membuat beberapa model dari objek candi borobudur beserta propertinya untuk divirtualisasikan ke dalam bentuk 3D dengan menggunakan 3D Studio Max.

d. Pemberian Tekstur

Proses ini merupakan proses pemberian tekstur pada objek Perpustakaan dan Candi UII.

e. Rendering

Rendering adalah proses akhir dari keseluruhan proses pemodelan ataupun animasi komputer. Dalam *rendering*, semua data-data yang sudah dimasukkan dalam proses *modeling*, animasi, *texturing* dengan parameter tertentu akan diterjemahkan dalam sebuah bentuk *output* dengan menggunakan V-ray.

f. Aransemen Musik

Memasukkan aransemen music yang sebelumnya di edit terlebih dahulu dengan menggunakan software konfersi audio yaitu software Converter Extractor Max.

g. Pengkodean

Unity3D adalah salah satu *game engine* yang digunakan dalam membangun aplikasi virtual Perpustakaan dan Candi UII *stand alone*.

h. Pengujian

Tahap pengujian merupakan tahapan terakhir dalam sebuah penelitian. Tahapan ini melakukan pengujian dan analisis sederhana kepada beberapa *user* untuk mendapatkan timbal balik dari *user* yang nantinya hasil uji coba akan digunakan untuk evaluasi akhir.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembacaan serta dapat memberikan gambaran secara menyeluruh terhadap masalah yang akan dibahas, maka sistematika penulisan laporan tugas akhir ini dibagi dalam lima bab.

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1.7.1 BAB I PENDAHULUAN

Membahas tentang latar belakang yang mendasari dilakukannya sebuah penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dilakukannya penelitian, metodologi yang dilakukan dalam penelitian serta sistematika penulisan lporan.

1.7.2 BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan penelitian, meliputi, virtual word, teori dalam pemodelan 3D, perangkat lunak yang digunakan, serta teori tentang HIPO, dan dari beberapa teori – teori tersebut dijadikan sebuah dasar dalam pembangunan visualisasi Perpustakaan dan Candi UII.

1.7.3 BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan tentang tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian. Dimulai dari pengumpulan data, pengembangan sistem, sampai pada tahapan pengujian sistem.

1.7.4 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil yang didapat pada proses pengujian kepada *user*. Bagian ini juga memuat pembahasan hasil aktivitas yang diperoleh

selama proses penelitian. Pembahasan dapat berupa uraian tentang mengapa hasil diperoleh, kelebihan (keunggulan) dan kelemahan penerapan hasil penelitian.

1.7.5 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan dari keseluruhan hasil penelitian. Bagian ini juga berisi saran-saran yang perlu diperhatikan berdasarkan keterbatasan yang ada dan asumsi yang dibuat selama proses pengembangan sistem.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Virtual World

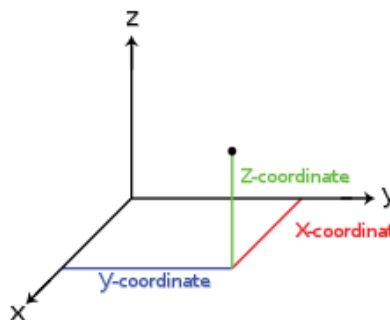
Virtual World adalah perangkat simulasi yang berbasis komputer yang ditujukan kepada penggunanya untuk masuk ke dunia maya tersebut dan berinteraksi melalui *avatar*. *Avatar* biasanya ditampilkan dalam bentuk grafik secara *text*, dua dimensi, atau tiga dimensi, walaupun bentuk lain dari yang disebutkan diatas masih dimungkinkan untuk melakukan interaksi (misalnya aksi menyentuh). Beberapa *virtual world* memungkinkan dimainkan secara *multiplayer* (banyak pemain dalam waktu bersamaan) atau sendiri [ARI09].

Virtual world menggambarkan dunia tersendiri diluar dunia nyata. Terkadang *virtual world* digunakan untuk mempresentasikan dunia nyata ke dalam grafis komputer untuk mensimulasikannya. Sehingga penggunaanya dapat mempelajari kejadian didunia nyata melalui *virtual world*.

2.2 Ruang Tiga Dimensi

Ruang tiga dimensi adalah model fisik geometris dari alam semesta. Ruang tiga dimensi memiliki ukuran panjang, lebar, dan kedalaman, bisa juga ada tiga arah yang saling tegak lurus, ini juga dapat disebut tiga dimensi [BEN11c].

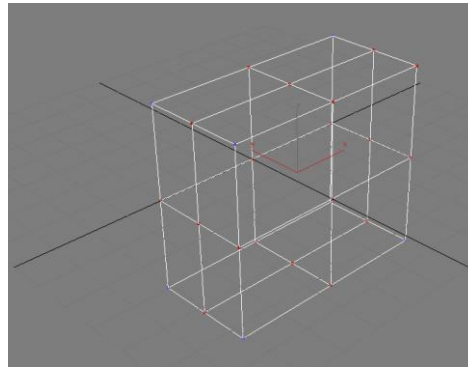
Ruang tiga dimensi biasanya dibagi menjadi tiga bagian sumbu yaitu sumbu x , y , dan z . Gambar 2.1 visualisasi dibawah ini merupakan ilustrasi dari ketiga sumbu dalam ruang tiga dimensi.



Gambar 2.1 visualisasi sistem koordinat tiga dimensi.

2.3 Vertex (Geometry)

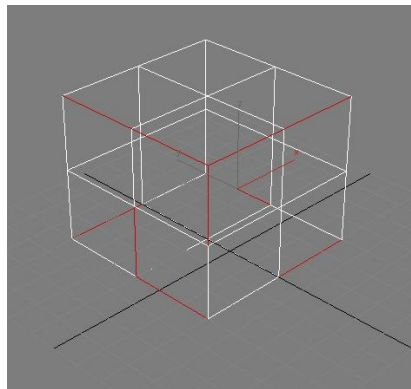
Vertex merupakan suatu titik yang merupakan perpotongan dari dua garis. *Vertex* mendiskripsikan sudut dari interseksi bentuk geometris. *Vertex* umumnya digunakan pada komputer grafis untuk menunjukkan sudut dari sebuah permukaan pada model tiga dimensi [WEI11d]. Gambar titik *vertex* pada objek dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 visualisasi *vertex* (titik biru dan merah) pada objek *box*

2.4 Edge (Geometry)

Edge adalah sebuah segmen garis satu dimensi yang menggabungkan dua dimensi yang berdekatan [titik](#) nol dalam [poligon](#). Maka saat *edge* diaplikasikan, sebuah *edge* menjadi konektor untuk segmen garis satu dimensi dan dua benda nol-dimensi [OWE11e]. Gambar 2.3 menjelaskan tentang visualisasi *edge* pada objek tiga dimensi.

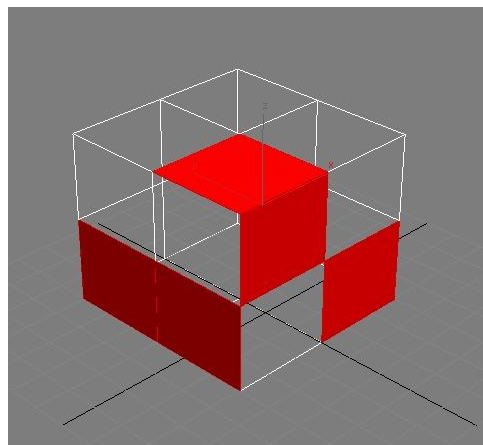


Gambar 2.3 visualisasi *edge* (garis merah) pada objek *box*

2.5 Polygon (Geometry)

Polygon adalah sebuah bentuk dua dimensi. *Polygon* tersusun dari garis lurus, dan bentuknya adalah tertutup (semua garis saling terhubung di tiap *vertex*-nya) [COX11f].

Objek tiga dimensi dibentuk dari beberapa susunan *edge* yang memiliki *vertex* dan saling terhubung sehingga membentuk sebuah *polygon*. Kumpulan *polygon* kemudian membentuk sebuah objek tiga dimensi. Visualisasi *polygon* bisa dilihat dari ilustrasi gambar 2.4



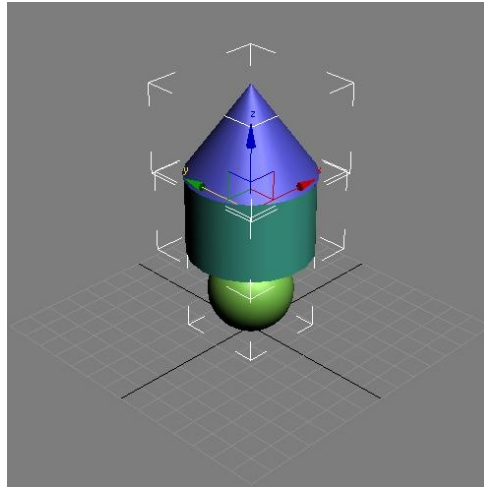
Gambar 2.4 visualisasi *Polygon* (warna merah) pada objek *box*

2.6 Teknik modeling

Ada beberapa teknik modeling untuk membangun sebuah objek 3 dimensi, antara lain :

a. *Primitive based modeling*

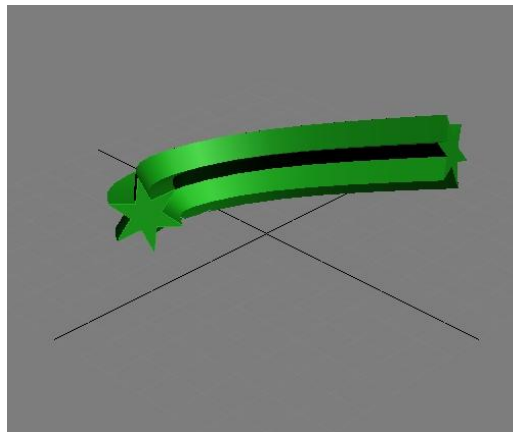
Teknik ini merupakan teknik dasar *modeling* dimana pemodelannya dengan menggunakan banyak objek *box*, *cylinder*, *sphere*, *tube*, *cone*, dan beberapa objek yang telah tersedia. Dengan teknik ini seseorang juga dapat menerapkan operasi *boolean*, termasuk pengurangan, pemotongan, dan penggabungan [MAD11g]. Ilustrasi teknik *primitive based modeling* bisa dilihat pada Gambar 2.5



Gambar 2.5 ilustrasi *Primitive Based Modeling cone, cylinder, sphere*

b. Spline based modeling

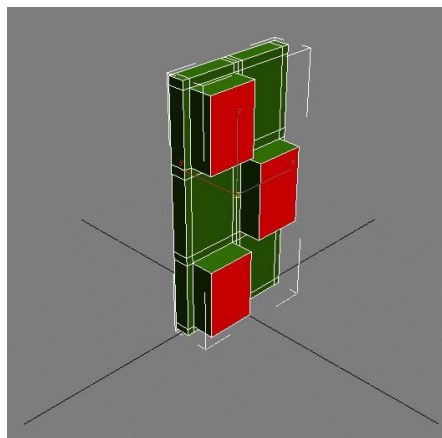
Dalam teknik ini sebuah objek tiga dimensi dibentuk dari gabungan beberapa garis dua dimensi yang dinamakan *spline* atau sering juga disebut *shape*. Dalam teknik ini ada beberapa macam teknik didalamnya seperti *lathe*, *loft*, *extrude*, *bevel profile*, dan *extrude along spline* [MAD11g]. Ilustrasi teknik *spline* ini bisa dilihat pada Gambar 2.6



Gambar 2.6 ilustrasi *Spline based modeling star, line (compound object, loft, get patch)*

c. *Poly modeling*

Setiap objek 3D memiliki sub-bagian (*sub-object*), yaitu *vertex*, *polygon*, dan lainnya. Teknik ini pada dasarnya memodifikasi sub-bagian tersebut sehingga menghasilkan objek baru. Teknik ini dinamakan *poly modeling* karena teknik ini selalu berurusan dengan *polygon*. Sebagai salah satu *sub-object* yang paling kelihatan dipermukaan objek [MAD11g]. Ilustrasi teknik *poly modeling* bisa dilihat di Gambar 2.7



Gambar 2.7 ilustrasi *Poly Based Modeling* dengan *object box*

2.7 HIPO

HIPO (*Hierarchy plus Input-Proses-Output*) merupakan metodologi yang dikembangkan dan didukung oleh IBM. HIPO sebenarnya adalah alat dokumentasi program. Tetapi sekarang, HIPO juga banyak digunakan sebagai alat desain dan teknik dokumentasi dalam siklus pengembangan sistem. HIPO berbasis pada fungsi, yaitu tiap-tiap modul di dalam sistem digambarkan oleh fungsi utamanya. Sama seperti penggambaran levelisasi pada DFD fungsi-fungsi utama digambarkan lebih dahulu, kemudian fungsi-fungsi utama tersebut dibagi ke dalam tingkatan yang lebih rendah. Pada HIPO dapat dilihat perpindahan *input* ke dalam *output* [WAN11b].

HIPO merupakan alat dokumentasi program yang berdasarkan fungsinya untuk meningkatkan efisiensi usaha perawatan program. Dokumen ini dilaksanakan dengan mempercepat lokasi dalam kode pada fungsi program yang

akan dimodifikasi. Atau dapat dikatakan bahwa HIPO dikembangkan agar tersedia suatu teknik untuk mendokumentasikan fungsi program. Pembentukan HIPO ini dilakukan pada tahap pengembangan sistem informasi. Jadi pada tahap pengembangan sistem informasi, HIPO digunakan sebagai alat bantu dan teknik dokumentasi fungsi program [WAN11b].

HIPO memiliki berabagai sasaran Utama, antara lain :

- a. Untuk menyediakan suatu struktur guna memahami fungsi-fungsi dari sistem
- b. Untuk lebih menekankan fungsi-fungsi yang harus diselesaikan oleh program, bukannya menunjukkan perintah-perintah program yang digunakan untuk melaksanakan fungsi tersebut.
- c. Untuk menyediakan penjelasan yang jelas dari *input* yang harus digunakan dan *output* yang harus dihasilkan oleh masing-masing fungsi pada tiap-tiap tingkatan dari diagram-diagram HIPO
- d. Untuk menyediakan *output* yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan pemakai.

Tujuan HIPO yang paling penting adalah untuk menghasilkan *output* yang benar dan dapat memenuhi kebutuhan *user* [WAN11b].

2.8 3DStudio Max

3DStudio Max adalah sebuah [perangkat lunak grafik vektor tiga dimensi](#) dan [animasi](#), ditulis oleh Autodesk Media & Entertainment (dulunya dikenal sebagai Discreet and Kinetix. Perangkat lunak ini dikembangkan dari pendahulunya [3D Studio fo DOS](#), tetapi untuk *platform* [Win32](#). Kinetix kemudian bergabung dengan akuisisi terakhir Autodesk, [Discreet Logic](#) [AUT11h].

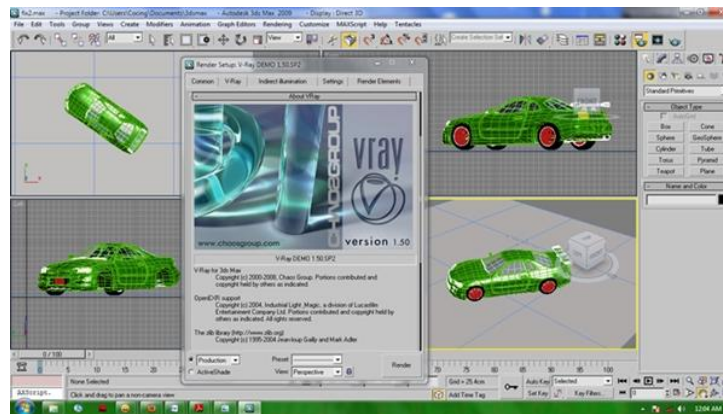
3DStudio max juga sering digunakan oleh para *modeler* untuk membangun sebuah karakter atau sebuah model, level, dan animasi. 3DStudio Max sekarang ini banyak digunakan untuk membuat model atau karakter kemudian model atau karakter yang telah dibangun dimasukkan ke *game engine* untuk di jadikan sebuah *game*.

Format file yang dihasilkan oleh 3DStudio Max adalah “.max”. Format dasar ini juga bisa diekspor menjadi format lainnya seperti .3Ds atau .fbx yang merupakan format *default* dari Autocad. Beberapa *game engine* juga telah mendukung berbagai format 3D untuk membangun sebuah game yang berbasis 3D.

2.9 V-Ray

V-Ray merupakan sebuah *tool* tambahan yang digunakan untuk *rendering* sebagai perluasan dari beberapa [perangkat lunak komputer grafis 3D](#).

Pengembang utama dari V-Ray adalah Vladimir Koylazov dan Peter Mitev produksi studio Software Chaos didirikan pada tahun 1997, yang berpusat di [Sofia](#), [Bulgaria](#). *Tool* ini mempunyai kelebihan dalam hal pencahayaan, pemetaan foton, peta radiasi, dan global pencahayaan bisa dihitung secara langsung, sehingga hasil dari *rendering* jauh lebih realistis dibandingkan *rendering* tanpa menggunakan V-Ray [NCH11i]. Aplikasi V-Ray bisa dilihat pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 Aplikasi Vray for 3Ds Max

2.10 Unity3D

Unity3D merupakan sebuah *software game development* yang berfungsi untuk membuat *video game* berbasis 3D, animasi *realtime* tiga dimensi. Unity3D adalah *software multi platform* yang bisa berjalan di berbagai sistem operasi termasuk Windows XP, Windows Vista, dan yang sekarang Windows 7. Unity3D juga bisa digunakan untuk membangun sebuah web yang memungkinkan sebuah

game bisa berjalan di *browser* secara langsung dengan tambahan *plugin* yaitu unity player. Unity3D juga dapat digunakan untuk membangun *game* di *platform iPhone*, dan juga dapat digunakan untuk membuat *game console* Wii [MEI11j]. Beberapa fitur yang terdapat pada Unity3D antara lain :

a. *Shader*

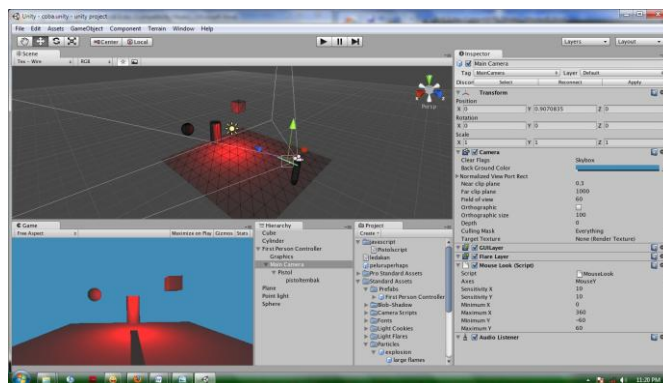
Sistem *shader* ini memungkinkan *game developer* membangun sebuah *game* dengan tampilan *shader* yang baik tanpa mengorbankan banyak performa.

b. *Physic*

Unity3D menggunakan *engine Physic build-in* yaitu Aegia PhysX. Unsur *physic* ini akan memberi kesan hidup dalam perilaku objek yang dibuat seperti baju, benda yang terjatuh, ataupun ledakan sebuah objek.

c. *Audio dan Video*

Unity3D mempunyai *build-in engine* untuk *realtime audio* dan *video* serta *shadow* dan *lighting* yang digunakan dengan dukungan DirectX dan OpenGL. Aplikasi Unity3D bisa dilihat pada Gambar 2.9



Gambar 2.9 Aplikasi Unity3D

Beberapa alasan mengapa digunakan Unity3D untuk membangun aplikasi multimedia visualisasi Candi Brorobudur ini antara lain :

- Kemudahan dalam membangun sebuah aplikasi *stand alone*. Dengan hanya satu kali klik maka terjadilah sebuah aplikasi.
- Unity3D menggunakan *pipeline* file tiga dimensi sehingga proses pembangunan aplikasi dapat langsung bersandingan dengan aplikasi

tiga dimensi lainnya seperti 3Ds Max, Blender, Maya, Cinema4D, dan Autocad dengan cara mengkonversi file kedalam ekstensi *.fbx*.

- c. *Build-in Terrain Engine* dalam Unity3D sangat memudahkan dalam pembuatan *terrain*, penempatan rumput dan pohon pada aplikasi.
- d. Efek yang dihasilkan dari *Unity3D* sangat maksimal. Mulai dari *particle, motion blur, glow, transparent, focus blur, fog*, sampai *render cubemap*, dan lain sebagainya menjadikan pembangunan aplikasi jadi lebih mudah dan menghasilkan aplikasi yang baik. Dan salah satu *game* yang terkenal yaitu “*Global Conflict Palestine*” dibangun dengan menggunakan Unity3D, sehingga performa *software* ini sudah tidak diragukan lagi.

Scripting dalam Unity3D mudah dipahami, Unity3D juga menyediakan *Unity Documentation* yang didalamnya berisi penjelasan-penjelasan tentang *script* yang digunakan sehingga sangat membantu dalam mempelajari dan membangun *script*.

BAB III

METODOLOGI

3.1 Metode Analisis

Metode analisis digunakan untuk menguraikan sistem virtualisasi bangunan Perpustakaan dan candi UII menjadi komponen-komponen untuk diidentifikasi dan dievaluasi permasalahannya. Sistem yang dianalisis adalah sistem yang berisi informasi tentang segala sesuatu yang berkaitan dengan pengekplorasi desain bangunan dalam bentuk multimedia, yang berupa informasi text, gambar, suara, animasi, grafis 3D yang diaplikasikan menggunakan komputer.

Sistem yang dianalisis adalah cara kerja Aplikasi Perpustakaan Dan Museum Candi UII Virtual 3D menggunakan *Computer Stand Alone Application*, yaitu sebuah aplikasi yang berdiri sendiri dengan menggunakan komputer sebagai medianya. Tahap analisis ini merupakan tahap yang paling penting dalam program yang dirancang, karena tahap ini sangat menentukan tahapan-tahapan selanjutnya, jika terjadi kesalahan pada tahapan ini maka akan berpengaruh ke tahapan selanjutnya yang akan mengakibatkan kesalahan yang berkelanjutan. Oleh karena itu dibutuhkan suatu metode yang tepat sebagai pedoman dalam mengembangkan sistem yang dibangun.

3.2 Analisis Kebutuhan

Dari metode dan langkah yang dilakukan maka hasil dari analisis yang diperoleh adalah sebagai berikut :

3.2.1 Analisis Kebutuhan Input

Input merupakan sebuah bentuk masukan berupa data yang dibutuhkan oleh perangkat lunak guna memperoleh hasil dan tujuan yang diinginkan. *Input device* untuk Aplikasi Perpustakaan Dan Museum Candi UII Virtual 3D ini adalah dengan menggunakan *mouse* dan *keyboard*.

3.2.2 Analisis Kebutuhan Fungsi dan Kinerja

Fungsi dan kinerja yang dibutuhkan oleh aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- a. Membaca *input* dari *mouse* dan *keyboard*
- b. Pergerakan posisi *avatar* dan perubahan sudut pandang *avatar*
- c. Interaksi *avatar* kepada objek lain
- d. Animasi tiga dimensi objek, seperti tanaman, *flare* cahaya matahari.

3.3 Analisis Kebutuhan Output

Keluaran (*output*) dari aplikasi ini adalah berupa grafis tiga dimensi yang dapat dieksplorasi langsung oleh user. Objek pada aplikasi ini adalah bangunan virtual Perpustakaan dan candi UII beserta objek-objek pendukung yang ada disekitarnya.

3.3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras (*Hardware*) digunakan untuk mengolah data yang dapat mengolah data secara otomatis yang berbentuk *text*, audio, gambar, dan animasi. Konten yang akan ditampilkan adalah aplikasi ini adalah konten 3D, maka diperlukan perangkat komputer yang mempunyai kemampuan mengolah grafis dengan baik. Spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan dibagi menjadi dua bagian yaitu dari sisi pembangunan aplikasi dan dari sisi pengguna.

Hardware yang diperlukan untuk pembangunan aplikasi antara lain :

1. Piranti *input* berupa *keyboard* dan *mouse*
2. Piranti monitor dengan spesifikasi minimal 1024 x 768, dan *speaker*
3. Kartu grafis yang mendukung *DirectX* 11, dengan memori minimal 512MB
4. *Processor* minimal *dual core* dan memiliki kecepatan minimal 3.0 Ghz
5. Memori RAM minimal 2GB
6. *Harddisk* yang memiliki ruang kosong minimal 20GB

Hardware yang diperlukan oleh pengguna aplikasi perpustakaan dan museum candi UII virtual 3D antara lain :

1. Piranti *input* berupa *keyboard* dan *mouse*
2. Piranti *output* berupa monitor dengan resolusi minimal 1024 x 768, dan *speaker*
3. Kartu grafis yang mendukung *Direct 9*, dengan memori minimal 256MB
4. *Processor* minimal memiliki kecepatan 3.0 Ghz
5. Memori RAM minimal 1 GB
6. *Harddisk* yang memiliki ruang kosong minimal 100MB

3.3.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Selain perangkat keras, perangkat lunak (*Software*) juga diperlukan dalam pembangunan aplikasi dan dalam menjalankan aplikasi. Sama halnya dengan analisis kebutuhan perangkat keras. Dalam analisis perangkat lunak ini juga dibagi menjadi dua sisi, yaitu dari sisi pembangunan aplikasi dan pengguna aplikasi.

Adapun kebutuhan perangkat lunak dalam pembangunan aplikasi adalah sebagai berikut :

1. 3D Max, merupakan aplikasi yang digunakan untuk pemodelan seluruh objek bangunan beserta objek pendukungnya.
2. V-ray, merupakan aplikasi tambahan untuk *rendering* yang didalamnya terdapat fasilitas untuk *texturing* dan *lighting*, agar objek yang dibuat tampak lebih nyata.
3. Unity3D, aplikasi ini digunakan untuk membangun *virtual home*, objek-objek 3D dimasukkan kedalam unity3D untuk kemudian dibangun aplikasi Multimedia Visualisasi bangunan perpustakaan dan Candi. Unity3D ini juga berfungsi untuk memberikan efek-efek tambahan dan kontrol pada *engine*. *Software* ini merupakan *software* utama untuk membangun sebuah aplikasi *stand alone*.

4. Adobe Photoshop, Adobe photoshop digunakan untuk meng-*edit*, membuat gambar serta memodifikasi tekstur yang dipakai di 3DsMax dan Unity3D
5. Audio Converter Extractor Max, *Software* ini digunakan untuk mengubah audio kedalam *format* .wav yang nantinya akan digunakan dalam aplikasi multimedia visualisasi.

Sedangkan perangkat lunak yang diperlukan oleh *user* untuk menjalankan aplikasi perpustakaan dan museum candi UII virtual 3D adalah Windows XP, Windows Vista, Windows7.

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

3.4.1 Metode Perancangan

Dalam perancangan sistem ini, sistem perancangan yang digunakan adalah HIPO (*Hierarchy plus Input Process Output*), yang menunjukkan hubungan modul dengan fungsi dalam sistem.

3.4.2 Hasil Perancangan

Hasil perancangan pada metodologi analisis ini sama berkaitan erat dengan hasil tahap analisis. Karena pada tahap analisis telah ditemukan metode, perangkat lunak yang dibutuhkan, serta perancangan bagan HIPO (*Hierarchy plus Input Process Output*).

3.4.2.1 HIPO (Hierarchy Plus Input Process Output)

Bagan HIPO (*Hierarchy plus Input Process Output*) yang dirancang berikut ini digunakan untuk mengetahui struktur sistem yang akan dibangun. Dengan bagan HIPO akan diketahui struktur induk dan program yang lebih rinci, yang terdiri dari berbagai bagian aplikasi.

Tujuan utama HIPO adalah sebagai berikut :

1. Untuk menyediakan suatu struktur guna memahami fungsi-fungsi dari sistem

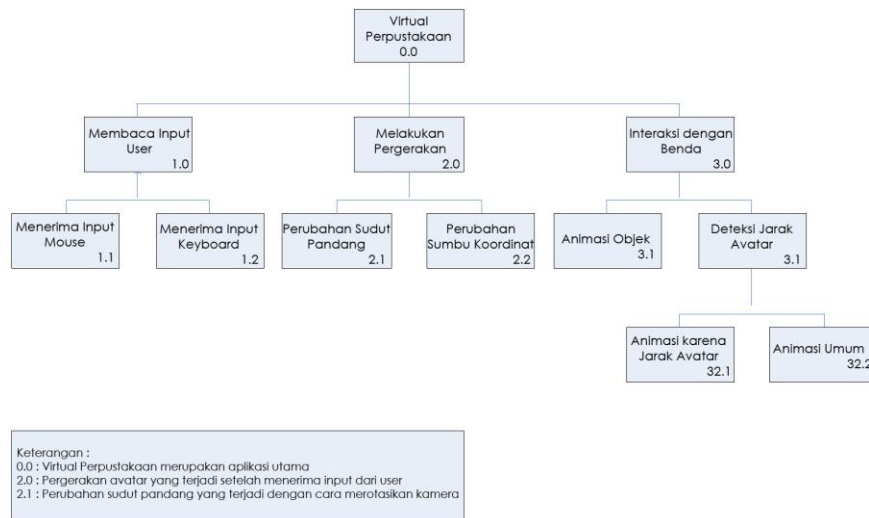
2. Untuk lebih menekankan fungsi-fungsi yang harus diselesaikan oleh program, bukan untuk menunjukkan perintah-perintah program yang digunakan untuk melaksanakan fungsi tersebut.
3. Untuk menyediakan penjelasan yang jelas dari *input* yang harus digunakan dan *output* yang harus dihasilkan oleh masing-masing fungsi pada tiap-tiap tingkatan dari diagram-diagram HIPO
4. Untuk menyediakan *output* yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan pemakai

Diagram HIPO yang akan dijelaskan akan dibagi menjadi tiga bagian jenis diagram, yaitu :

1. Daftar isi Visual/Visual *Tabel of Content* (VTOC) : satu atau lebih diagram hierarki.
2. Diagram Ringkasan : menjelaskan secara garis besar hubungan dari *input*, *process*, dan *output*.
3. Diagram Rinci : berisi tentang elemen dasar dari paket yang menggambarkan secara rinci kerja dari fungsi.

3.4.2.1.1 Diagram Fungsi

Diagram fungsi berisikan nama dan nomor identifikasi dari semua program HIPO rinci dan ringkasan terstruktur. Diagram ini menunjukkan struktur paket diagram dan hubungan fungsi dalam bentuk hierarki. Diagram fungsi dari aplikasi yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar 3.1

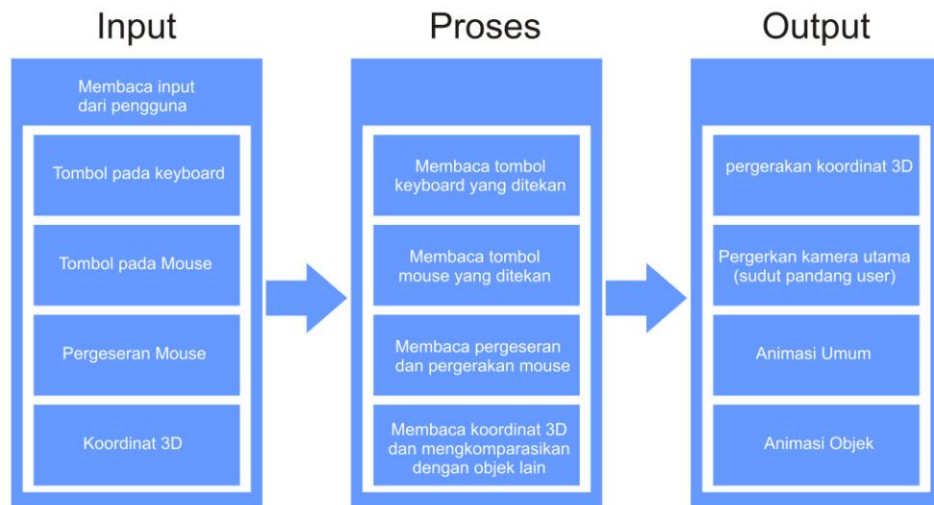


Gambar 3.1 Diagram Fungsi

3.4.2.1.2 Diagram Ringkasan

Diagram ini merupakan diagram HIPO tingkat tinggi yang menjelaskan fungsi dan referensi utama yang diperlukan dalam program detail untuk memperluas fungsi sehingga cukup rinci. Diagram ringkasan berisi *input*, proses, serta *output*. Di bagian *input* berisi item-item data yang dipakai pada bagian proses. Dibagian proses berisi urutan langkah-langkah yang menjelaskan fungsi yang sedang dijalankan. Tanda anak panah menghubungkan item data *input* dengan langkah-langkah proses. Bagian *output* berisi item-item data yang dihasilkan dan diubah pada tahap proses. Tanda anak panah yang berikutnya menghubungkan tahap-tahap proses dengan item data *output*.

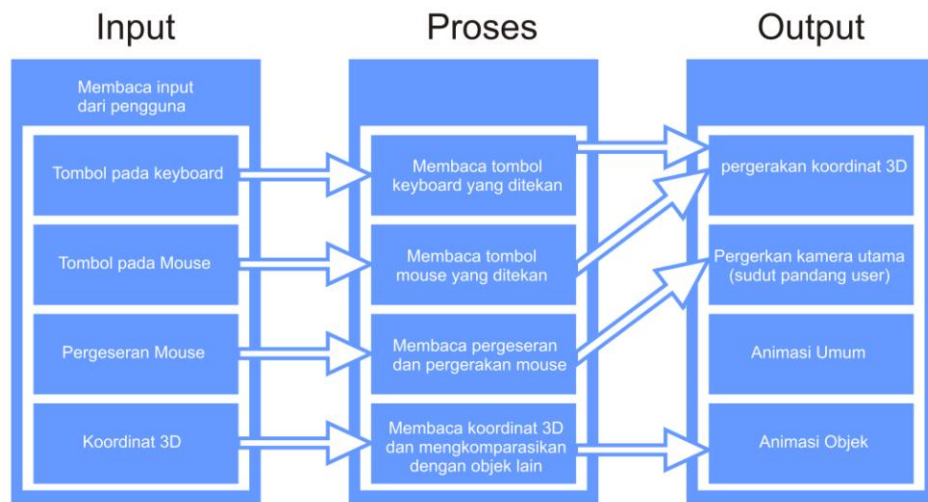
Suatu penjelasan yang telah diperluas juga dimasukkan kedalam diagram ringkasan sehingga dapat memperjelas tahapan proses, item data *input* dan *output*. Penjelasan ini juga mengacu pada diagram HIPO tingkat yang lebih rendah, kode dan dokumentasi non-HIPO. Diagram ringkasan yang digunakan dalam aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Ringkasan

3.4.2.1.3 Diagram Rinci

Diagram rinci merupakan diagram HIPO yang tingkatannya lebih rendah. Fungsi dari diagram ini adalah menjelaskan fungsi-fungsi khusus, menunjukkan aitem-aitem *output* dan *input* yang khusus dan menunjukkan diagram rinci lainnya. Diagram rinci yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar 3.3



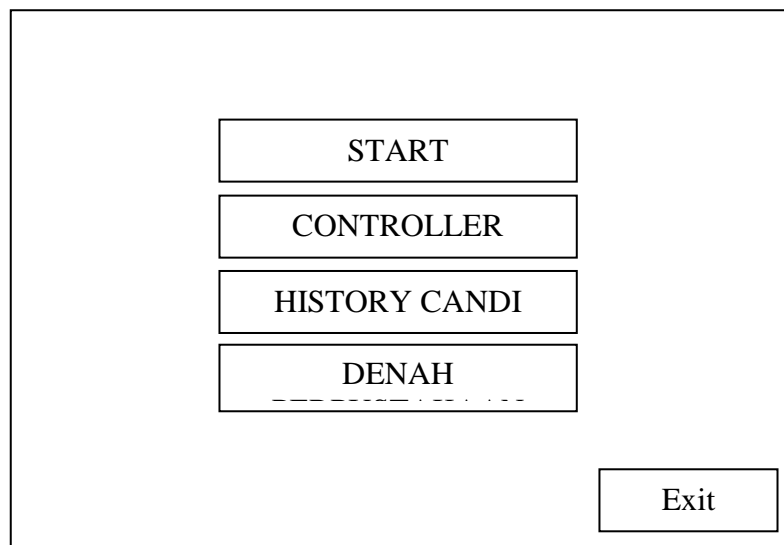
Gambar 3.3 Diagram Rinci

3.4.2.2 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka bertujuan untuk memberikan kemudahan untuk mengimplementasikan perangkat lunak yang akan dibangun. Antarmuka ini juga berfungsi sebagai sarana interaksi antara manusia dengan komputer. Antarmuka pada aplikasi Visualisasi Perpustakaan ini merupakan gambaran antarmuka pada halaman aplikasi.

1. Antarmuka halaman utama

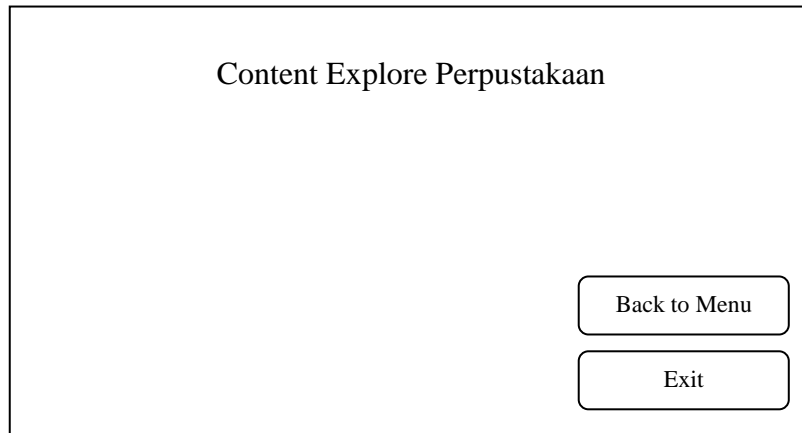
Tampilan halaman utama merupakan tampilan awal saat *user* pertama kali menjalankan aplikasi. Halaman utama berisi menu-menu utama yang dapat diakses oleh *user*. Tampilan Antarmuka halaman utama dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Antarmuka Halaman Utama

2. Antarmuka Halaman *Explore* Perpustakaan

Tampilan Halaman *Explore* Perpustakaan merupakan tampilan setelah user melakukan akses pada halaman utama. Halaman ini berisikan visualisasi Perpustakaan dan Candi UII dan beberapa menu yang dapat diakses oleh *user*. Tampilan antarmuka halaman *explore* Perpustakaan dan Candi dapat dilihat pada Gambar 3.5



Gambar 3.5 Antarmuka Halaman *Explore* Perpustakaan dan Candi

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan menjelaskan tentang implementasi perangkat lunak yang meliputi batasan implementasi dan implementasi perangkat lunak berupa main menu. Rancangan antarmuka, pengujian program, dan pengujian menu, analisis kinerja program, dan kelebihan serta kekurangan sistem.

4.1 Batasan Implementasi

Aplikasi Perpustakaan dan Museum Candi UII Virtual 3D ini dirancang dengan menggunakan software 3Dmax versi 2011 dan Unity3d versi 3.3. Sistem ini dirancang untuk membangun sebuah aplikasi visualisasi sebuah bangunan yang dapat diakses secara langsung. Untuk visualisasiannya, properti yang ada memiliki batasan detail untuk dapat meningkatkan performa aplikasi. Batasan detail tersebut antara lain adalah tekstur yang dibuat adalah *real texture*, yaitu metode teksturing dengan menggunakan gambar dari objek nyata, yang diolah sedemikian rupa dengan menggunakan software adobe photoshop. Sehingga kedalaman warna, saturasi, dan keseimbangan warna, serta bentuk refleksi kaca didapatkan dari keadaan sebenarnya.

4.2 Tahapan pembuatan proses

1. Analisis Data

Mengumpulkan berbagai data tentang denah skala yang dibangun, pengambilan foto nyata dari objek yang akan dibangun untuk dilanjutkan pembuatan model 3D.

2. Desain

Merancang dan membuat bagan HIPO sebagai media perancangan sistem, membuat dasar – dasar tampilan antarmuka, dengan menggunakan software Adobe Photoshop.

3. Pemodelan

Memodelkan bangunan utama Perpustakaan dan Candi UII beserta propertinya dan menjadikannya objek 3D.

4. Pembuatan dan pemberian tekstur

Pembuatan tekstur menggunakan metode real texture, yaitu mengambil gambar nyata, yang kemudian diolah dengan menggunakan Adobe Photoshop, kemudian dibentuk menjadi tekstur nyata.

5. Aransemen musik

Merupakan *background* dari aplikasi Perpustakaan dan Museum Candi UII virtual 3D, yang dibuat dengan memasukkan musik dengan format .wav ke dalam *software* unity3d.

6. Pengkodean

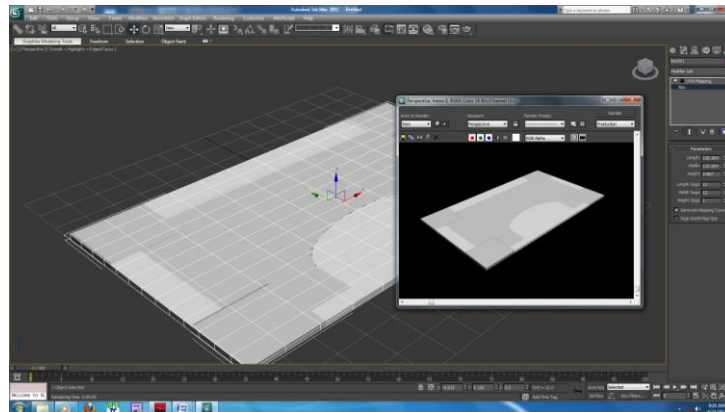
Dengan *software* Unity3d, Perpustakaan dan Candi UII virtual 3D dibangun dan diatur dan kemudian dilanjutkan dengan membangun aplikasi yang berbasis .exe.

7. Pengujian

Pengujian dan menganalisis *software* secara sederhana melalui pengujian ke beberapa *user*.

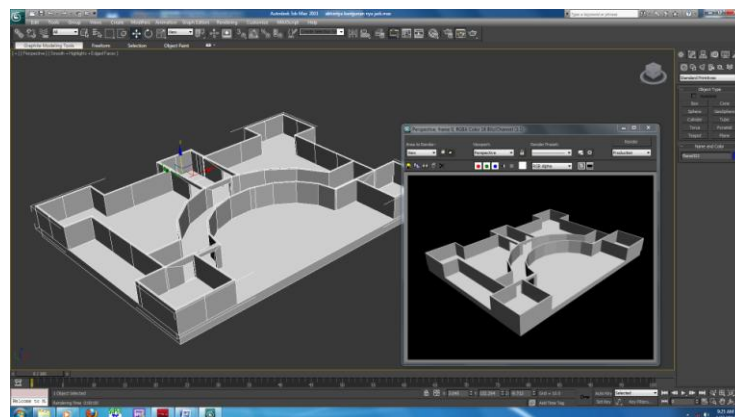
4.3 Proses Pembangunan aplikasi

Pertama, menyiapkan denah yang sudah diolah menjadi gambar .jpg, kemudian gambar ini di masukkan kedalam *software* 3Dmax untuk dijadikan dasar pembuatan bangunan Perpustakaan dan Candi UII. Implementasi denah dapat dilihat pada Gambar 4.1.



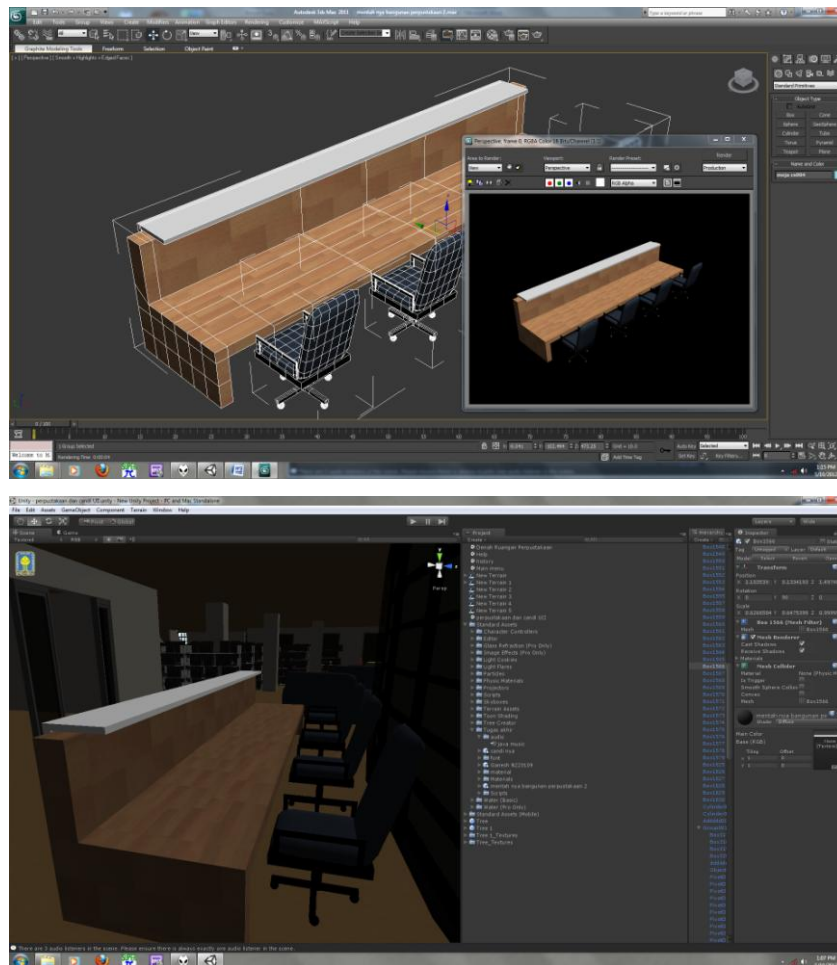
Gambar 4.1 Tahap memasukkan denah pada 3Dmax

Berikutnya adalah tahap pembuatan dasar bangunan Perpustakaan dengan mengikuti denah yang dibuat sebelumnya. Tahapan pembuatan dasar bangunan Perpustakaan dan Candi dapat dilihat pada Gambar 4.2.



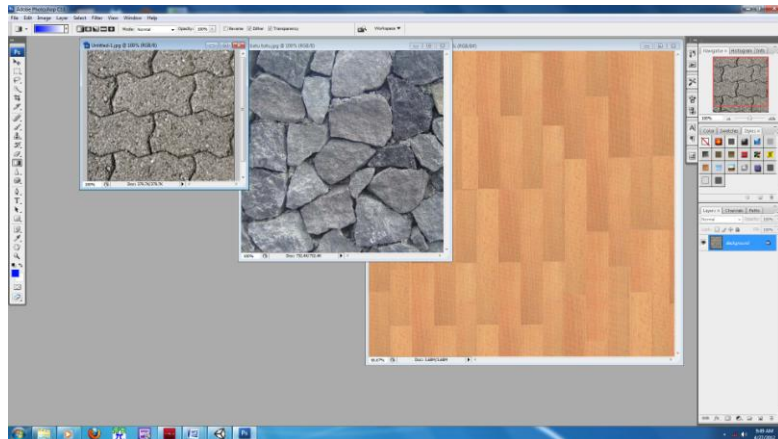
Gambar 4.2 Tahap pembuatan dasar bangunan Perpustakaan pada 3Dmax

Selanjutnya adalah pembuatan dan peletakan properti bangunan Perpustakaan seperti kursi, sofa, meja, rak buku, komputer dan properti lainnya. Untuk tahapan pembuatan properti ini dapat dilihat pada Gambar 4.3.



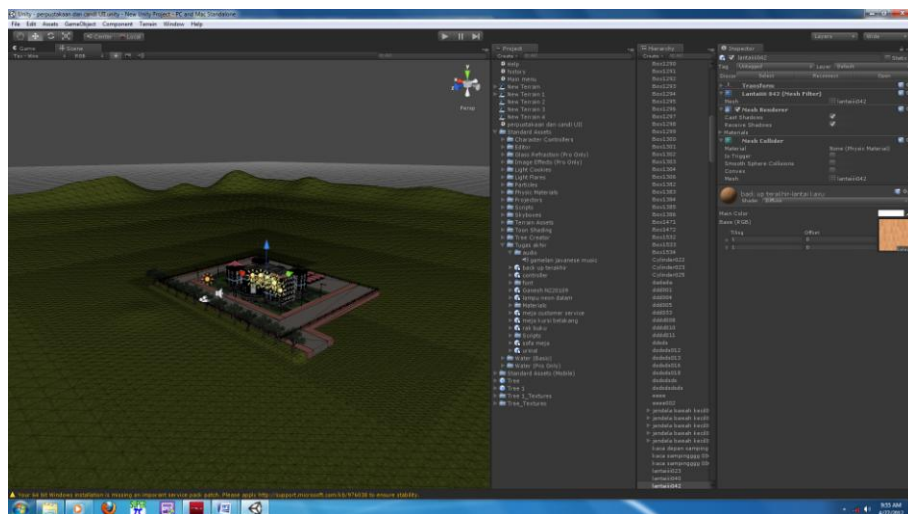
Gambar 4.3 Tahap pembuatan dan peletakan properti

Selanjutnya, pembuatan tekstur untuk model bangunan yang sudah dibuat sebelumnya dengan *software* 3Dmax. Untuk tahap ini, digunakan metode *real texture*, yaitu model teksturing dengan pengambilan gambar dari bentuk nyata. Metode ini digunakan untuk memperoleh kemiripan dari segi warna, kedalaman, cahaya dan refleksi yang sama seperti keadaan asli nya. Setelah gambar diambil maka gambar tersebut diolah dengan *software* Adobe Photoshop untuk diberi *repeating*. Hal ini digunakan agar meminimal sumber daya gambar. Tahapan pembuatan texture dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Tahap pembuatan tekstur pada Adobe Photoshop

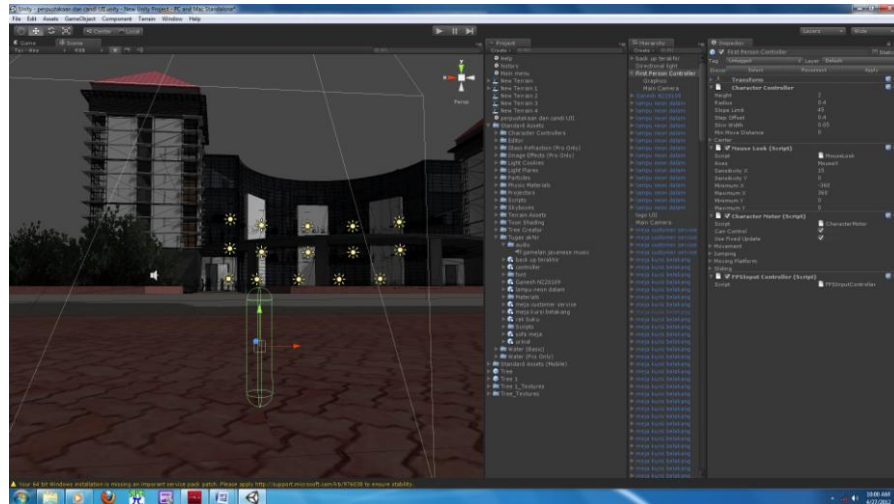
Kemudian tahap berikutnya adalah memasukkan objek yang sudah dibuat dengan 3Dmax kedalam Unity3D. Setelah objek berhasil dimasukkan ke dalam Unity maka selanjutnya membuat *terrain*, *Vegetasi* dan *Landscape*. Tahapan ini dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Tahap memasukkan objek 3D dan pembuatan terrain pada Unity3D

Kemudian tahapan berikutnya adalah memasukan First Person Controller yang berfungsi sebagai avatar, yang nantinya dapat digunakan untuk mengeksplorasi model bangunan Perpustakaan dan Candi UII, ukuran dari avatar

diatur agar dapat mengeksplorasi aplikasi. Tahapan ini dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Tahap memasukkan avatar pada Unity3D

Setelah avatar diatur, langkah selanjutnya adalah pengkodean script GUI (Graphical User Interface) yang merupakan antar muka saat aplikasi dijalankan. Pada tahap ini dibuat dua level yaitu *welcome screen* dan peta *virtual* bangunan. Pada level *welcome screen* terdapat empat tombol menu yaitu *start*, *controller*, *history*, dan *exit*. Pada peta *virtual* bangunan memuat tombol *back to menu* dan *exit*. *Script* yang digunakan pada GUI adalah sebagai berikut :

1. Level *Wellcome Screen* :

```
//menampilkan menu Start
var btnTexture : Texture;
function OnGUI() {
GUI.backgroundColor = Color.green;
if (!btnTexture) {
}
if (GUI.Button(Rect(410,300,200,30),"START"))
Application.LoadLevel(1);
}

//menampilkan menu Controller
var btnTexture : Texture;
```

```

function OnGUI() {
GUI.backgroundColor = Color.green;
if (!btnTexture) {
}
if (GUI.Button(Rect(410,340,200,30),"CONTROLLER"))
Application.LoadLevel(2);
}

//menampilkan menu history candi
var btnTexture : Texture;
function OnGUI() {
GUI.backgroundColor = Color.green;
if (!btnTexture) {
}
if (GUI.Button(Rect(410,380,200,30),"HISTORY CANDI"))
Application.LoadLevel(3);
}

//menampilkan menu Exit
var btnTexture : Texture;
function OnGUI() {
GUI.backgroundColor = Color.green;
if (!btnTexture) {
}
if (GUI.Button(Rect(910,730,100,20),"EXIT"))
Application.Quit();
}

//menampilkan menu denah perpustakaan
var btnTexture : Texture;
function OnGUI() {
GUI.backgroundColor = Color.green;
if (!btnTexture) {
}
if (GUI.Button(Rect(410,420,200,30),"DENAH PERPUSTAKAAN"))
Application.LoadLevel(4);
}

```

2. Level Peta *Virtual* Bangunan :

```
//menampilkan menu Back to Menu
var btnTexture : Texture;
function OnGUI() {
GUI.backgroundColor = Color.green;
if (!btnTexture) {
}
if (GUI.Button(Rect(910,700,100,20),"Back to Menu"))
Application.LoadLevel(0);
}

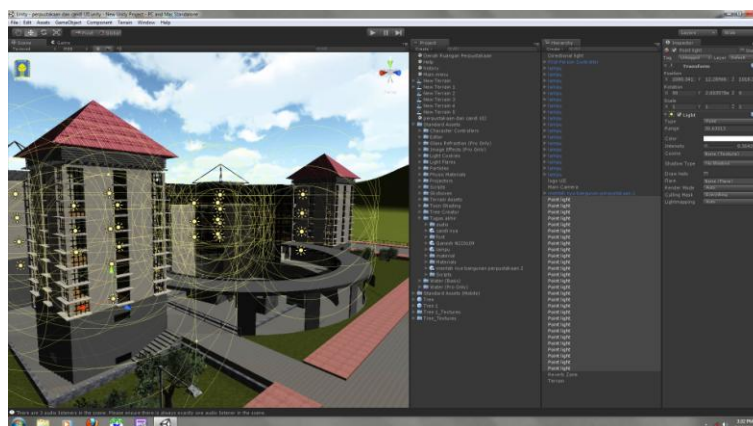
//menampilkan menu Exit
var btnTexture : Texture;
function OnGUI() {
GUI.backgroundColor = Color.green;
if (!btnTexture) {
}
if (GUI.Button(Rect(910,730,100,20),"EXIT"))
Application.Quit();
}
```

Kemudian selanjutnya adakah tahap pembuatan musik sebagai backsound dari aplikasi pada level peta *virtual* bangunan. Untuk tahapan ini menggunakan software konfersi untuk membuat file musik yang yang berformat .wav. tahapan ini dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Tahap pembuatan backsound dengan software Audio Converter Extractor Max

Tahap berikutnya adalah tahap pengkodean dan optimasi render pada aplikasi. Untuk tahap ini menggunakan software Unity versi 3.3. didalam tahap pengkodean, semua model yang diberi tekstur dimasukkan kedalam Unity. Selanjutnya model disusun, mulai dari bangunan utama, kemudian properti yang ada pada bangunan Perpustakaan dan Candi Ull, kemudian pada tahap pengkodean dimasukkan *script – script* yang berfungsi untuk pembuatan tombol – tombol menu interface. Selanjutnya untuk optimasi render, dibutuhkan beberapa cahaya lampu (point light) dan directional light untuk membuat cahaya lampu dan sinar matahari. Pada tahap ini dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Tahap pembuatan cahaya (*Lighting*)

4.4 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka aplikasi Perpustakaan dan Museum Candi UII virtual 3D adalah sebagai berikut :

4.4.1 Implementasi Wellcome Screen Aplikasi Perpustakaan dan Museum Candi UII Virtual 3D

Implementasi *welcome screen* pada aplikasi Perpustakaan dan Museum Candi UII Virtual 3D merupakan tampilan awal pada saat membuka aplikasi. Pada tampilan ini, *user* disediakan beberapa tombol menu, yaitu :

1. Menu Start : Berfungsi untuk masuk peta Perpustakaan dan Candi UII Virtual 3D
2. Menu Controller : Berisi tentang petunjuk *controller* penggunaan aplikasi
3. Menu History Candi : Berisi tentang informasi Candi UII
4. Menu Denah Perpustakaan : Berisi tentang denah ruangan dari Perpustakaan
5. Menu Exit : Berfungsi untuk keluar dari aplikasi

Implementasi *welcome screen*, antarmuka *controller* antarmuka *history* dan antarmuka denah perpustakaan dapat dilihat pada Gambar dibawah ini :



Gambar 4.9 Tampilan *Wellcome Screen*



Gambar 4.10 Antarmuka *Controller*



Gambar 4.11 Antarmuka *History Candi*



Gambar 4.12 Antarmuka Denah Perpustakaan

4.4.2 Implementasi Interface Aplikasi Virtual 3D

Implementasi interface aplikasi Perpustakaan dan Museum Candi UII Virtual 3D mempunyai beberapa tombol menu yaitu :

1. Back to Menu : Berfungsi untuk kembali ke dalam tampilan *welcome screen*
2. Menu Exit : Berfungsi untuk keluar dari aplikasi

Implementasi interface aplikasi Perpustakaan dan Museum Candi UII Virtual 3D, dapat dilihat pada Gambar 4.13.



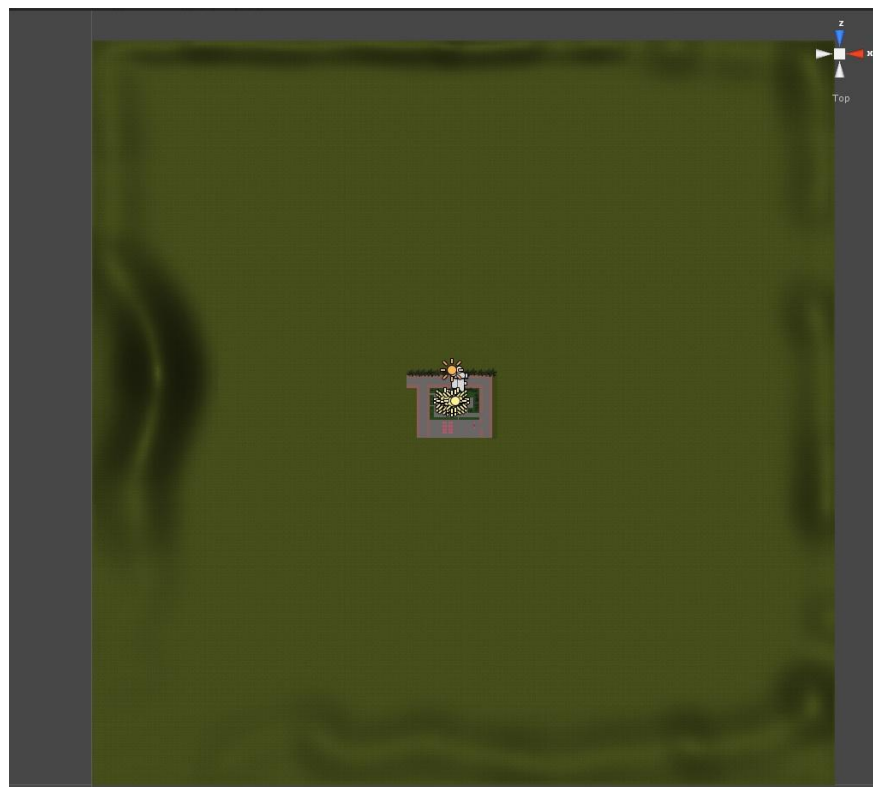
Gambar 4.13 Antarmuka aplikasi Perpustakaan dan Museum Candi UII Virtual 3D

4.4.3 Implementasi Gameplay Aplikasi Perpustakaan dan Museum Candi UII Virtual 3D

Implementasi Gameplay Aplikasi Perpustakaan dan Museum Candi UII Virtual 3D merupakan implementasi dari game play pada aplikasi Perpustakaan dan Museum Candi UII Virtual 3D.

a. Implementasi terrain

Implementasi terrain merupakan proses pembuatan terrain pada aplikasi Perpustakaan dan Candi UII Virtual 3D. Implementasi terrain dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Implementasi terrain

b. Implementasi flare sinar matahari

flare merupakan sinar matahari bergerak seolah – olah mengikuti pergerakan dari avatar jika sudut pandang avatar mengarah ke sinar matahari. Implementasi pohon dan flare sinar matahari dapat dilihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Implementasi flare sinar matahari

4.5 Analisis Kinerja Perangkat Lunak

Suatu game atau aplikasi 3D akan berjalan dengan baik jika FPS (*Frames Per Second*) lebih dari 30 FPS, dengan itu dibutuhkan pengujian agar aplikasi dapat berjalan lebih dari 30 FPS (*Frames Per Second*).

1. Dengan memasukkan objek 3D ke dalam unity secara terpisah yaitu dengan menjadikan objek bangunan dan property menjadi beberapa file 3D, didapat aplikasi berjalan di unity3d pada 12-18 FPS (*Frames Per Second*).
2. Dengan memasukkan objek 3D ke dalam unity secara keseluruhan yaitu dengan menjadikan objek bangunan dan property menjadi 1 file 3D, didapat aplikasi berjalan di unity3d pada 37-53 FPS (*Frames Per Second*).

Dengan pengujian di atas maka digunakan opsi ke dua agar didapat FPS (*Frames Per Second*) yang lebih tinggi supaya aplikasi dapat berjalan dengan baik pada spesifikasi komputer yang rendah.

4.5.1 Analisis Kesesuaian Dengan Landasan Teori

Sesuai dengan landasan teori dalam urutan pembuatan aplikasi Perpustakaan dan Museum Candi UII Virtual 3D , analisis yang dilakukan terhadap teori pembuatan aplikasi Perpustakaan dan Museum Candi UII Virtual 3D adalah

1. Game Board

Program Menggunakan tampilan 3D dengan sudut pandang orang pertama dan eksplorasi dilakukan dengan cara mengendalikan avatar

2. Instruksi untuk pengguna aplikasi

Untuk memudahkan pengguna dalam eksplorasi Perpustakaan dan Candi UII, dihalaman *welcom screen* terdapat petunjuk (*controller*) yang memberikan informasi mengenai tombol pengguna aplikasi.

3. Interaksi Objek

Avatar yang dikendalikan oleh pengguna dapat berinteraksi dengan objek – objek pada aplikasi Perpustakaan dan Museum Candi UII Virtual 3D, seperti melakukan klik pada tombol *history* kemudian membaca informasi mengenai Candi UII.

4. Tipe ekstensi Aplikasi

Aplikasi yang dibangun dengan ekstensi file yang bertipe .exe untuk dijalankan pada sistem operasi Windows. Sehingga memudahkan pengguna dalam menjalankan aplikasi

4.6 Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Setelah dilakukan pengujian sederhana terhadap sistem, dapat diketahui kelebihan dan kekurangan sistem sebagai berikut :

1. Kelebihan sistem

- a. Tampilan yang digunakan berbasis tiga dimensi, sehingga lebih terlihat nyata dan pengguna seolah – olah seperti mengunjungi langsung Perpustakaan dan Candi UII.
- b. Aplikasi yang dibangun dilengkapi dengan ringkasan sejarah ditemukannya Candi UII dan Denah Perpustakaan UII
- c. Aplikasi Perpustakaan dan Candi UII Virtual 3D berformat .exe sehingga dapat langsung di jalankan.

2. Kekurangan sistem

- a. Tidak adanya animasi pada wellcome screen sehingga terkesan kurang menarik pada tampilan awal.
- b. Tidak adanya indikasi arah mata angin tau peta saat aplikasi dijalankan, sehingga dapat membuat pengguna menjadi bingung.
- c. Avatar tidak bisa menggunakan lift untuk menuju lantai atas ataupun bawah pada bangunan perpustakaan
- d. Aplikasi Perpustakaan dan Candi UII Virtual 3D masih cukup berat untuk dijalankan pada komputer dengan spesifikasi rendah

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis, perancangan sistem, dan pembuatan aplikasi sampai selesai, maka dapat ditarik kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Aplikasi Perpustakaan dan Museum Candi UII berupa konten peta bangunan Perpustakaan dan Candi UII telah berhasil dibangun dan berhasil memasukkan objek – objek tiga dimensi kedalam aplikasi dan dapat langsung di jelajahi melalui aplikasi Perpustakaan dan Museum Candi UII,
2. Aplikasi Perpustakaan dan Museum Candi UII dapat memberikan gambaran kepada pengguna mengenai bentuk, keadaan, dan dapat mengetahui informasi tentang sejarah ditemukannya Candi UII.
3. Interaksi yang terjadi dalam aplikasi seperti menggunakan tombol history untuk mengetahui beberapa informasi sejarah ditemukannya Candi UII sehingga membuat aplikasi terlihat semakin menarik.

5.2 Saran

Berdasarkan kekurangan dan keterbatasan yang ada dalam Aplikasi Perpustakaan dan Museum Candi UII, maka disarankan :

1. Dalam pengembangan berikutnya disarankan lebih banyak properti dan objek – objek yang berinteraksi, misalnya burung yang berterbangan, lift yang bisa digunakan dan 3rd person controller agar aplikasi terkesan lebih nyata.
2. Dalam pemberian tekstur ukiran, seperti ukiran candi untuk selanjutnya dimasukkan ukiran – ukiran candi secara keseluruhan sehingga terlihat nyata seperti keadaan aslinya.
3. Perlu adanya GUI untuk denah Perpustakaan dan Candi UII, sehingga pengguna mengetahui posisi sebenarnya setelah melakukan eksplorasi Perpustakaan dan Candi UII.

4. Tidak adanya animasi saat perubahan level, sehingga terkesan kurang menarik. Dan untuk selanjutnya diharapkan pengembang menambah animasi di setiap perubahan levelnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [ARI09] Ariwibowo, Brima. Dkk. Aplikasi 3D Virtual Home Berbasiskan Web yang Explorable. <http://journal.uui.ac.id/index.php/Snati/article/viewFile/1256/1032>, diakses 1 Februari 2012
- [AUT11h] Autodesk. 3D Studio Max. Diakses pada 1 Februari 2012 dari http://id.wikipedia.org/wiki/3D_Studio_Max
- [BEN11c] Bennylin. 3 dimensi. Diakses pada 1 Februari 2012 dari http://id.wikipedia.org/wiki/3_dimensi
- [COX11f] Coxeter, H.S.M. Polygon. Diakses pada 1 Februari 2012 dari <http://en.wikipedia.org/wiki/Polygon>
- [MAD11g] Madcoms. 2009. *Mahir dalam 7 hari Autodesk 3Ds Max 2009*. Madiun : Andi
- [MEI11j] Meijer, Lucas. Unity (Game Engine). Diakses pada 1 Februari 2012 dari [http://en.wikipedia.org/wiki/Unity_\(game_engine\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Unity_(game_engine))
- [NCH11i] Nichols, Christopher. V-Ray. Diakses pada 1 Februari 2012 dari <http://en.wikipedia.org/wiki/V-Ray>
- [SWI11a] Silfianti, Widya. HIPO (Hierarchy plus Input-Proses-Output). <http://wsilfi.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/1033/HIPO.pdf>, diakses 1 Februari 2012
- [WAN11b] Wan. HIPO (Hierarchy plus Input-Proses-Output). http://setia.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/6073/Modul_HIPO.pdf, diakses 1 Februari 2011
- [WEI11d] Weisstein, Eric W. Vertex. Diakses pada 1 Februari 2012 dari [http://en.wikipedia.org/wiki/Vertex_\(geometry\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Vertex_(geometry))