

Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interaktif Untuk Wilayah Gedung BAUK Dan LPTSI Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unity 3D Engine

Ngakan Kompiang Gd. Agus Merta Yasa, Febriliyan Samopa, Nisfu Asrul Sani
Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia
e-mail: dewa.bangli@gmail.com, samopa@gmail.com, soni.fml@gmail.com

Abstrak—Penggunaan teknologi informasi dalam pemetaan digital sudah lama digunakan. Dahulu orang cenderung melakukan pemetaan digital secara 2D untuk memetakan suatu area atau gedung, namun pemetaan secara 2D sendiri tidak memberikan informasi secara mendetail tentang keadaan dan topografi dari area atau gedung tersebut. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi penggunaan teknologi 3D pun mulai digunakan dalam pemetaan secara digital agar dapat memberikan informasi yang lebih mendetail tentang keadaan suatu area atau gedung. Untuk membangun sebuah peta 3D dapat dilakukan menggunakan engine 3D yang biasanya digunakan untuk membuat game.

Dengan memanfaatkan Unity Engine penulis akan membangun sebuah pemetaan digital secara 3D agar dari pemetaan tersebut dapat memberikan informasi yang akurat dan tepat mengenai keadaan area yang dipetakan sesuai dengan kenyataan. Penulis akan memetakan Wilayah Gedung BAUK dan LPTSI ITS.

Dengan pemetaan secara 3D ini penulis berharap dapat memberikan informasi yang akurat dan mendetail kepada pengguna peta tiga dimensi ini nantinya tentang keadaan dari Gedung BAUK dan LPTSI ITS.

Keywords : 3D, Unity Engine, Wilayah Gedung BAUK dan LPTSI ITS

I. PENDAHULUAN

PESATNYA perkembangan teknologi dalam pencitraan digital membuat kebutuhan akan informasi yang akurat dan mendetail dari hasil sebuah pencitraan digital juga ikut berkembang. Awalnya teknologi pencitraan digital dilakukan secara 2D, dengan teknologi tersebut orang-orang mulai membuat pemetaan secara digital untuk menggambarkan suatu area atau lingkungan dan menyampaikan informasi pada penggambaran tersebut kepada pengguna menjadi lebih mudah. Penyampaian informasi dalam bentuk digitalisasi tersebut dapat memberikan kemudahan, kecepatan dan efisiensi dalam penyaluran informasi yang ingin disampaikan, namun penyampaian informasi dari pencitraan seperti pemetaan 2D dirasa masih kurang dalam ketepatan dan detail dari informasi yang ingin disampaikan itu sendiri karena pemetaan 2D tidak menampilkan keseluruhan dari keadaan area yang dipetakan secara terperinci.

Karena kebutuhan-kebutuhan akan informasi yang akurat dan mendetail dari sebuah pencitraan digital maka pengembangan teknologi digitalisasi gambar secara 3D pun dilakukan, hingga sekarang ini perkembangan teknik pencitraan digital secara 3D sudah jauh berkembang. Misalnya, pemanfaatan teknik 3D dalam game, agar game tersebut terlihat lebih nyata dan memberikan sebuah pengalaman yang nyata dari teknik 3D yang diterapkan oleh game tersebut, karena perkembangan 3D dalam dunia game

begitu pesat agar dapat memenuhi permintaan maka banyak perusahaan game membuat engine game agar dapat memudahkan membangun sebuah game berteknologi 3D dan juga teknologi 3D dalam game tersebut juga dikembangkan dari waktu ke waktu agar dapat menampilkan informasi yang ingin disampaikan menjadi lebih nyata. Penggunaan engine itu sendiri dapat mempercepat proses pembangunan sebuah game karena perusahaan tidak harus membuat game tersebut dari awal, karena dasar-dasar dari teknologi dan fungsi-fungsi yang mereka gunakan telah ada pada engine tersebut.

Memanfaatkan engine yang dikembangkan oleh perusahaan-perusahaan game tersebut, maka penulis akan membangun sebuah pemetaan digital secara 3D dari wilayah Gedung BAUK dan LPTSI Institut Teknologi Sepuluh Nopember menggunakan salah satu game engine yaitu Unity3D. Unity3D, adalah aplikasi 3D game engine yang memiliki kemampuan untuk membuat lingkungan virtual yang sesuai dengan dunia nyata. Unity3D tersedia dalam 2 versi, *free lisenca* atau gratis dan berbayar. Perbedaan keduanya terletak pada aset-aset yang tersedia, Unity Pro menyediakan lebih banyak aset standar yang menggantikan aset tertentu dari versi gratis. Tetapi, pengguna dapat membuat sendiri aset-aset yang diinginkan atau membeli aset dari toko aset online Unity. Perbedaan lain adalah dari target pengembangan, Unity Free hanya dibatasi untuk pengembangan platform windows, mac OS dan web. Sedangkan untuk memperoleh target pengembangan yang lain, seperti mobile (*android, iphone, ipad*) dan konsol game (*Wii, PS3 dan Xbox360*) pengguna harus membeli lisensi terpisah.

Dengan menggunakan Unity3D diharapkan aplikasi ini akan berguna terutama bagi mereka yang ingin mengunjungi Wilayah Gedung BAUK dan LPTSI Institut Teknologi Sepuluh Nopember dengan mudah tanpa harus datang langsung ke tempat yang dituju. Selain itu juga dapat memperkenalkan kepada pengguna bagaimana Wilayah Gedung BAUK dan LPTSI yang ada di Institut Teknologi Sepuluh Nopember dengan lebih akurat.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Game Engine

Game Engine adalah sistem software yang didesain untuk pembuatan dan pengembangan video games. Fungsi utama dari *game engine* adalah melakukan *graphic processing* dalam hal ini biasa disebut dengan *rendering* (cara grafik komputer membuat gambaran dari informasi seperti tekstur, pencahayaan bayangan), *collision detection* (metode perhitungan fisika ketika terjadi benturan antara 2 Objek), dan pengaturan suara. Dengan menggunakan *game*

engine, programmer tidak harus menulis kode pemrograman dari awal [1].

Dahulu hampir semua perusahaan game mengembangkan *game engine* sendiri, menggunakannya untuk membuat game mereka. Semakin lama kebutuhan untuk *game engine* yang makin moderen meningkat dan perusahaan mulai berpikir bahwa mengembangkan engine sendiri terasa mahal. Hal tersebut memberikan ide ke beberapa developer untuk memulai mengembangkan game engine yang nantinya akan dikomersilkan ke perusahaan lain. Developer tersebut memberikan harga yang relatif murah dan juga perusahaan pembuat game tersebut tidak perlu membangun sebuah game dari awal sehingga pembangunan menjadi lebih cepat[6].

Sebuah *game engine* dibagi lagi menjadi dua bagian besar yaitu API (Application Programming Interfaces) dan SDK (Software Development Kit). API adalah bagian *operating system*, *services* dan *libraries* yang diperlukan untuk memanfaatkan beberapa fitur yang diperlukan contohnya *DirectX*. Sedangkan SDK adalah kumpulan dari *libraries* dan API yang sudah siap digunakan untuk memodifikasi program yang menggunakan *operating system* dan *service* yang sama.[2]

B. Unity Engine

Unity engine suatu *game engine* yang terus berkembang. Setiap instansi atau perusahaan memiliki pertimbangan tertentu dalam menentukan *game engine* yang akan digunakan. Beberapa hal yang dipertimbangkan antara lain lisensi, berbayar atau tidak berbayar. *Unity engine* merupakan salah satu *game engine* dengan lisensi *source proprietary*, namun untuk lisensi pengembangan dibagi menjadi 2, yaitu *free* (gratis) dan berbayar sesuai perangkat target pengembangan aplikasi. *Unity engine* tidak membatasi publikasi aplikasi, pengguna *unity* dengan lisensi gratis dapat mempublikasikan aplikasi yang dibuat tanpa harus membayar biaya lisensi atau *royalti* kepada *unity*. Tetapi penggunaan versi *free* dibatasi dengan beberapa fitur yang dikurangi atau bonus modul / *prefab* tertentu yang ditiadakan dan hanya tersedia untuk pengguna berbayar.

Seperti kebanyakan *game engine* lainnya, *Unity Engine* dapat mengolah beberapa data seperti objek tiga dimensi, suara, *texture*, dan lain sebagainya. Keunggulan dari *Unity Engine* ini dapat menangani grafik dua dimensi dan tiga dimensi. Namun engine ini lebih konsentrasi pada pembuatan grafik tiga dimensi. Dari beberapa *game engine* yang sama-sama menangani grafik tiga dimensi, *Unity Engine* dapat menangani lebih banyak. Beberapa diantaranya yaitu *Windows*, *MacOS X*, *iOS*, *PS3*, *wii*, *Xbox 360*, dan *Android* yang lebih banyak dari pada *game engine* lain seperti *Source Engine*, *GameMaker*, *Unigine*, *id Tech 3 Engine*, *id Tech 4 Engine*, *Blender Game Engine*, *NeoEngine*, *Unity*, *Quake Engine*, *C4 Engine* atau *game engine* lain. Keunggulan lain dari *unity engine* ini dapat mengkonversikan proyek yang telah dibuat berbasis web. Sehingga proyek bisa langsung di-*export* ke berbagai *output* yang disediakan oleh *unity engine*. Dan khusus untuk pengembangan untuk *iOS*, memerlukan sistem operasi *Mac OS* dan *iphone SDK*. [1]

Unity Engine memiliki kerangka kerja (*framework*) lengkap untuk pengembangan profesional. Sistem inti *engine* ini menggunakan beberapa pilihan bahasa pemrograman, diantaranya *C#*, *javascript* maupun *boo*.

Unity terdiri dari sebuah editor untuk pengembangan dan perancangan content serta *game engine* untuk eksekusi produk akhir. *Unity* mirip dengan *Director*, *Blender game engine*, *Virtools*, *Torque Game Builder*, dan *Gamestudio*, yang juga menggunakan *integrated graphical environment* sebagai metode utama pengembangan. [2]

Unity3D editor menyediakan beberapa alat untuk mempermudah pengembangan yang telah diintegrasikan pada *unity editor*, diantaranya *unity tree* dan *terrain creator* untuk mempermudah pembuatan *vegetasi* dan *terrain* serta *MonoDevelop* untuk proses pemrograman.[2]

C. Perangkat Lunak Pembuat Peta 2D

Pembuatan peta terdapat beberapa langkah Peta 2D dibuat sebelum membuat peta 3D. Berikut adalah sedikit ulasan mengenai perangkat lunak yang digunakan untuk membuat peta 2D dalam pengerjaan tugas akhir ini.

- *AutoCAD Map 2D*. Sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat peta 2D yang dapat memuat informasi bangunan secara detail seperti *blueprint*.

D. Perangkat Lunak Modelling 3D

Perangkat lunak modelling 3D yang dimaksud disini adalah perangkat lunak untuk membuat objek tiga dimensi untuk nantinya dimasukkan dalam peta tiga dimensi yang telah dibuat. Perangkat lunak modelling 3D telah banyak tersedia dalam bentuk berbayar ataupun gratis. Berikut adalah sedikit ulasan mengenai perangkat lunak modelling tiga dimensi yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

SketchUp Pro 2013. Sebuah perangkat lunak keluaran *autodesk* yang digunakan untuk melakukan modelling tiga dimensi, animasi, hingga *rendering*. *SketchUp* dapat melakukan *export* hasil modelling yang dapat diterima oleh *Unity 3D Engine* seperti *.ASE*, *.FBX* dan *.DAE*.

E. Perangkat Lunak Pengolah Gambar

Program pengolah gambar yang dimaksud adalah program yang digunakan untuk membuat *texture* dari material-material yang ada dalam peta 3D tersebut. Adapun program pengolah gambar yang akan digunakan.

Photoshop. Sebuah perangkat lunak keluaran dari *Adobe*. Sering digunakan untuk meng-edit foto. Program yang berguna untuk *Image Manipulation* ini juga menyediakan fitur *image selection* yang cukup berguna saat memanipulasi gambar.

F. Perangkat Lunak Pengolah Suara

Dalam aplikasi 3D ini nantinya akan disertai dengan suara-suara standar dari objek yang dibuat, oleh karena itu diperlukan beberapa program pengolah suara untuk menciptakan efek suara dalam aplikasi peta 3D ini. Beberapa program pengolah suara yang banyak tersedia akan dijelaskan selanjutnya.

- *Audacity*. Aplikasi tidak berbayar yang digunakan untuk merekam dan meng-edit suara.

III. METODELOGI PENELITIAN

A. Study Literatur

Dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah dimulai dengan melakukan studi literatur. Pada tahapan ini dilakukan

penelitian terhadap sumber-sumber pendukung. Pada tahap ini dilakukan pemahaman konsep, pemahaman teori serta pemahaman teknologi yang akan digunakan melalui pengumpulan referensi berupa jurnal, paper, e-book dan wacana baik dalam bentuk digital maupun tercetak.

Pemahaman terhadap objek tiga dimensi (3D), *Unity 3D* perangkat lunak pendukung untuk *Unity3D* yaitu perangkat lunak modelling objek tiga dimensi (3D) seperti *Google SketchUp*, *Photoshop*, *AutoCAD* yang akan dilakukan dalam tahap ini.

B. Standarisasi

Pada tahap ini dilakukan standarisasi desain ruangan untuk bentuk tiga dimensi (3D). Tujuannya agar tidak jauh beda dengan bangunan aslinya. Beberapa yang distandarkan antara lain:

- Menggunakan pengaturan 1 unit sistem sebagai 1 centimeter dan penggunaan satuan *centimeter* untuk satuan visual pada *Google SketchUp*.
- Pembulatan ukuran dibulatkan ke bawah tanpa koma
- *Unity* yang digunakan adalah versi 32 bit.

C. Survey Lokasi dan Pengambilan Data

Pada tahap ini dilakukan berupa pengambilan data berupa foto-foto keseluruhan area, gedung dan objek yang ada di Gedung BAUK dan LPTSI Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 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.

D. Perancangan Desain Peta

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

E. Pembuatan Aplikasi

Tahapan ini merupakan bagian awal dari keseluruhan tahapan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu pembuatan aplikasi. Aset aplikasi meliputi pembentukan model tiga dimensi, pemberian tekstur material, dan obyek-obyek lain yang dibutuhkan dalam aplikasi. Pada tahap ini model 3 dimensi mulai dibangun dengan menggunakan perangkat lunak modelling berdasarkan data survei yang telah diambil sebelumnya. Keseluruhan pekerjaan sebagian besar dilakukan menggunakan perangkat lunak ini. Mulai dari merancang bentuk peta, bangunan, *uv mapping*, tekstur. Untuk membuat suatu objek, penulis menggunakan perangkat lunak *Sketchup Pro 2013* Pembuatan model atau peta tiga dimensi terdiri dari beberapa tahapan di dalamnya, yaitu:

1) Pembuatan mesh 3D

Tahapan ini merupakan langkah pembuatan seluruh mesh objek 3D, pada proses ini wilayah 3 dimensi dari Gedung BAUK dan LPTSI dibuat secara utuh berdasarkan acuan 2 dimensi dari foto satelit dan denah dari pihak Pusant Implementasi dan Pengembangan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

2) Pembuatan tekstur dan material

Di tahapan kedua dari pembuatan aset adalah melakukan proses memberikan tekstur dan material pada Objek tiga dimensi. Proses ini menggunakan

aplikasi *Google Sketchup* yang telah memiliki fitur manajemen tekstur dan material yang cukup baik. Beberapa benda umum atau *generic* menggunakan material dan tekstur yang telah disediakan pada *library Google Sketchup*, sedangkan untuk material khusus atau spesifik memerlukan tekstur yang dibuat secara khusus. Tekstur ini dibuat berdasarkan foto-foto atau gambar material yang diambil pada pengambilan data sebelumnya. Foto yang telah diambil diproses menggunakan aplikasi pengolahan gambar seperti *adobe photoshop*, untuk mendapatkan contoh gambar yang bisa dijadikan tekstur pada Objek tiga dimensi yang dibuat. Gambar tekstur yang telah selesai dibuat di-import ke *Google Sketchup* yang digunakan untuk proses pemberian tekstur. Setelah proses pemberian tekstur dan material pada setiap Objek, proses pengerjaan dapat dilanjutkan pada *unity editor*. Untuk dapat dijalankan pada *Unity 3D*, Objek tiga dimensi yang telah selesai dibuat perlu dilakukan proses *ekspor* sesuai dengan jenis format file yang digunakan untuk aset *Unity 3D* agar dapat dikenali.

3) Pembuatan aset video, gambar dan audio

Proses ini melibatkan editing gambar, video dan audio yang dikumpulkan untuk menunjang aplikasi peta 3D Wilayah Gedung BAUK dan LPTSI Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Data berupa rekaman-rekaman baik berupa video dan audio dan gambar yang berhubungan dengan objek-objek yang dapat dilihat pada area Gedung BAUK dan LPTSI atau materi yang berhubungan dengan kegiatan birokrasi yang nantinya akan digunakan untuk interaksi dan informasi objek.

F. Integrasi dan Scripting

Pada tahap ini akan dilakukan *integrasi* dari aset proyek dan pengerjaan aplikasi pada *unity* dimulai. Peta 3D yang sebelumnya telah dibuat pada aplikasi *Sketchup Pro 2013* di *import* menjadi *scene* pada *unity editor* untuk kemudian digabungkan dengan proses pemrograman untuk menjadi aplikasi penuh. Beberapa kegiatan pada tahap ini adalah.

1) Penambahan interaksi obyek

Tahapan ketiga dari pembuatan aplikasi ini adalah menambahkan interaksi dan informasi terhadap objek-objek yang dapat diinteraksikan. Penambahan interaksi dapat dilakukan dengan langkah awal sebagai berikut :

- Menentukan objek-objek yang dapat diinteraksikan.
- Menambahkan informasi dari objek tersebut, dan
- Menambahkan efek gerakan (jika diperlukan) terhadap objek tersebut.

Mengembangkan interaksi actor dengan objek yang ada dalam peta dapat dilakukan menggunakan *script*. Terdapat beberapa pilihan bahasa scripting yang dapat dipergunakan, untuk tugas akhir ini, penulis memilih menggunakan *javascript*.

2) Pengaturan Pencahayaan

Pengaturan pencahayaan dilakukan terhadap keseluruhan peta dan objek-objek peta tertentu. Pengaturan pencahayaan mencakup simulasi cahaya matahari dan cahaya lampu. Pemilihan pencahayaan yang tepat dapat membuat peta 3D seperti nyata.

3) Penambahan Suara

Pengaturan yang perlu dilakukan adalah penambahan efek suara terhadap objek. Penambahan suara tidak jauh berbeda dengan penambahan objek, suara dalam bentuk

.mp3 dapat diimport kedalam Unity dan kemudian dapat digunakan

G. Pengujian Aplikasi

Pada tahapan ini hasil dari aplikasi dianalisis lebih lanjut. Langkah ini digunakan untuk mengetahui apakah hasil penelitian sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan serta memberikan sarana berupa pengembangan atau perbaikan untuk penelitian selanjutnya. Cara yang dilakukan adalah dengan melakukan pengujian *fungsi* dan *non-fungsi* perangkat lunak.

H. Pembuatan Laporan

Pada tahap ini akan dilakukan penulisan setiap langkah-langkah pengerjaan dan pendokumentasian pengerjaan tugas akhir ini dari awal hingga akhir serta ditulis dalam format tugas akhir sehingga menghasilkan sebuah buku tugas akhir. Pembuatan laporan disini ditujukan agar seluruh langkah-langkah yang telah dilakukan didokumentasikan dengan lengkap sehingga dapat memberikan informasi yang berguna bagi yang membacanya. Kesimpulan dari tugas akhir ini juga akan dijelaskan dalam laporan. Hal ini digunakan untuk mengetahui apakah hasil penelitian telah berhasil menyelesaikan masalah dan tujuan yang telah ditetapkan pada tugas akhir ini. Selain itu, pada pembuatan laporan ini juga dicantumkan saran yang dapat berguna untuk pengembangan aplikasi ini selanjutnya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Lingkungan Implementasi

Aplikasi ini diimplementasikan pada komputer *client*. Spesifikasi lingkungan perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan dan implementasi dapat dilihat pada

Tabel 4.1 Spesifikasi perangkat keras dan sistem operasi untuk implementasi sistem

Spesifikasi	
Prosesor:	Intel Core 2 Duo-2630QM ~ 2.0Ghz
Memori:	2048MB RAM
VGA:	NVIDIA GeForce GTX 650 Ti 2736 MB
Sistem Operasi:	Windows 7 Home Premium 64-bit

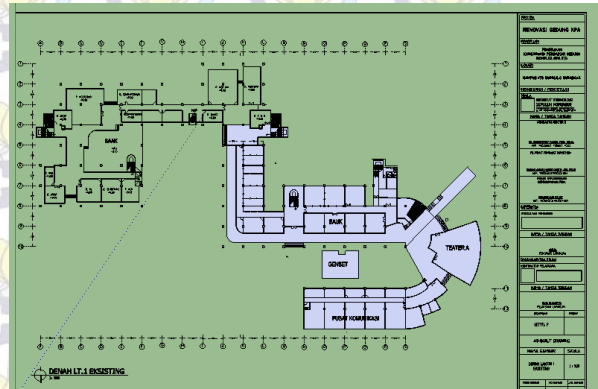
Perangkat lunak utama yang digunakan adalah *Unity 3D Engine*. Perangkat lunak pendukungnya antara lain *Sketchup Pro 2013*, *Adobe Premiere Audacity* dan *Adobe Photoshop*. Tabel 5.2 berikut ini merangkum perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi ini.

Tabel 4.2. Perangkat lunak yang digunakan

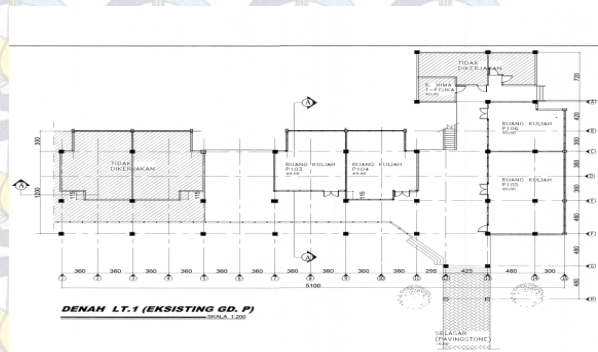
Teknologi	Versi
Editor	Unity 4.3.4f1
3D Editor	Sketchup Pro 2013
Sound Editor	Audacity
Texture Editor	Adobe Photoshop CS5
Source Code Editor	Notepad, MonoDevelop

B. Peta Dua Dimensi.

Peta dua dimensi (2D) yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini penulis dapatkan dari kantor Pusat Implementasi Pembangunan Fisik Institut Teknologi Sepuluh Nopember.



Gambar IV.1. Denah Gedung BAUK Lantai I



Gambar IV.2. Denah Gedung Teknik Fisika Lantai 1

C. Pembuatan Aset Aplikasi.

Pembuatan peta diawali dengan pembuatan geometri dan obyek tiga dimensi. Geometri pada aplikasi tiga dimensi berfungsi untuk membentuk model tiga dimensi dari peta, yang mencakup bangun serta permukaan bangunan peta, seperti tembok, atap, tangga, serta permukaan dasar dari gedung.

Penulis memilih melakukan pembuatan area tiga dimensi (3D) dengan menggunakan aplikasi *Sketchup Pro 2013*. Alasan penggunaan aplikasi ini dikarenakan *Sketchup Pro 2013* memiliki keunggulan dalam instalasi aplikasi yang cukup ringan, sehingga tidak memberikan beban yang signifikan pada RAM selama aplikasi berjalan. Aplikasi ini juga memiliki *tools* yang memadai dalam proses pembuatan dan pengolahan geometri. *Google SketchUp* dapat digunakan oleh praktisi-praktisi dibidang arsitektur, sipil, pembuat film, pengembangan game, desainer grafis, bahkan ilustrator untuk menciptakan gambar 3d sesuai kebutuhan. Perbedaan *SketchUp* dibanding software-software 3D lain adalah *user friendly*, artinya *SketchUp* didesain familiar dan mudah digunakan oleh siapapun tanpa harus menguasai teknik-teknik yang rumit dan penuh perhitungan. Geometri pada *Sketchup 2013* memiliki satuan sistem yang sama dengan satuan yang ada dunia nyata sehingga dalam menggunakan *Sketchup Pro 2013* dengan menyesuaikan kondisi denah asli menggunakan *Scale*

tool. Skala yang digunakan menggunakan format decimal dengan satuan *centimeter* (cm). Penggunaan satuan ini diberikan kepresisian hingga 0.000cm. Pengaturan satuan dapat dilakukan pada menu *Windows* → *Model Info*.

D. Integrasi.

Integrasi mencakup seluruh proses pembuatan aplikasi, meliputi integrasi aset kedalam *project unity*, pembuatan aktor yang digunakan dan navigasi, konfigurasi aplikasi, menu aplikasi dan interaksi.

E. Pencahayaan.

Pencahayaan merupakan komponen penting dalam pembuatan aplikasi tiga dimensi. Pencahayaan dapat membuat suatu aplikasi tampak lebih nyata dan lebih menarik dengan menampilkan bayangan obyek dan rentang warna yang lebih natural.. Dengan menggunakan teknik ini pencahayaan dan bayangan yang dihasilkan akan tampak lebih nyata mendekati kondisi sebenarnya.

F. Pengaturan Akhir.

Bagian ini berisi pengaturan akhir aplikasi dan proses build aplikasi pada target pengembangan. Proses pengaturan akhir melibatkan pengaturan player yang meliputi pengaturan *splashscreen*, *icon* dan parameter aplikasi seperti *resolusi default* dan batasan resolusi yang didukung, pengaturan *dialog resolusi* aplikasi dan *input*, dan pengaturan lainnya. Menu pengaturan player dapat diakses melalui *project setting* maupun *build setting*.

Penulis menggunakan pengaturan custom untuk menyesuaikan dengan kondisi lingkungan peta tiga dimensi. Setelah pengaturan akhir selesai, proses dapat dilanjutkan untuk membuat aplikasi pada target pengembangan. Unity menyebut proses ini adalah proses *build*.

G. Uji coba

Bagian ini berisikan uji coba dan evaluasi implementasi aplikasi. Pengujian dibagi menjadi dua yaitu fungsional dan non-fungsional.

1) Uji Coba Fungsional

Uji coba fungsional dilakukan melalui unit test dari rancangan test case yang telah dirancang pada lampiran D. Setiap skenario pada test case dijalankan dan hasil yang ada pada test case setelah dibandingkan dengan hasil aplikasi.

2) Uji Coba non-Fungsional

Uji coba non-fungsional dilakukan dengan uji coba performa dengan platform web. Uji coba performa dilakukan dengan membandingkan performa dari beberapa komputer serta pengujian implementasi aplikasi pada webserver.

a) Uji Coba Performa

Uji coba Performa dinilai berdasarkan FPS (Frame Per Second) rate. FPS dideteksi dengan

menggunakan aplikasi FRAPS. Aplikasi ini biasa digunakan para pengembang Game dalam melakukan pengetestan performa.

Untuk pengujian aplikasi performa dengan platform web, resolusi diatur menjadi 800x600 pixel dan pengaturan kualitas grafik “Fastes”.Kemudian penulis menggunakan FRAPS dalam mode benchmark untuk mengukur rata rata FPS selama melakukan interaksi pada aplikasi dalam jangka waktu tertentu.

Tabel 4. 3 Spesifikasi perangkat keras pengujian

Spesifikasi Sistem Pengujian Default	
CPU	Intel Core(TM) 2 Duo CPU E7500 @2.93Ghz
RAM	2 GB
GPU	Intel(R) HD Graphics
OS	Windows 7 Home Premium 64-bit
Spesifikasi Sistem Pengujian CPU	
CPU	Intel(R) Core(TM)i5-3330 CPU @3.00Ghz (4 CPU), ~3.0Ghz
RAM	2 GB
GPU	Intel(R) HD Graphics
OS	Windows 7 Home Premium 64-bit
Spesifikasi Sistem Pengujian VGA	
CPU	Intel Core(TM) 2 Duo CPU E7500 @2.93Ghz
RAM	2 GB
GPU	NVIDIA Geforce GTX 550Ti 1GB
OS	Windows 7 Home Premium 64-bit
Spesifikasi Sistem Pengujian RAM	
CPU	Intel Core(TM) 2 Duo CPU E7500 @2.93Ghz
RAM	4 GB
GPU	Intel(R) HD Graphics
OS	Windows 7 Home Premium 64-bit

Tabel 4. 3 Hasil pengujian peforma

Hasil Pengujian CPU		
Hasil	Sistem Default	Sistem pengujian CPU
Hasil Rata-rata FPS	14.87	24.18
Selisih	9.31	
Hasil Pengujian VGA		
Hasil	Sistem Default	Sistem pengujian VGA
Hasil Rata-rata FPS	14.87	30.00
Selisih	15.13	
Hasil Pengujian RAM		
Hasil	Sistem Default	Sistem pengujian RAM
Hasil Rata-rata FPS	14.87	18.21
Selisih	3.34	

Hasil pengujian yang didapat adalah performa FPS rata-rata dari hampir sebagian besar peta tiga dimensi. Hasil ini menunjukkan performa dari aplikasi sebagai satu kesatuan utuh, tapi pada kenyataannya, terdapat perbedaan performa ketika aktor yang digunakan sedang mengamati

satu area peta jika dibandingkan dengan area lain. Hal ini menimbulkan beban rendering yang kurang seimbang. Beberapa area memiliki tingkat detail yang lebih dibandingkan area lainnya.

b) Uji Coba Platform Web

Uji coba performa dengan web server dilakukan untuk mengetahui sejauh mana fungsi aplikasi dapat berjalan ketika aplikasi diletakkan pada web server dan diakses melalui jaringan. Pengujian ini dilakukan pada jaringan intranet dengan hoop minimal menggunakan 2 komputer dan dengan menggunakan jaringan LAN fast ethernet. Salah satu komputer berfungsi sebagai webserver, sedangkan komputer yang lain bertindak sebagai client yang akan mengakses aplikasi melalui jaringan.

Uji coba performa dengan web server juga dilakukan pada jaringan internet agar dapat diakses dari mana saja.. Untuk dapat menjalankan aplikasi secara online, file hasil render unity diupload pada google drive.

Pengujian aplikasi web secara online dan melalui akses web server tidak memiliki banyak perbedaan pada performa aplikasi. Hal ini terjadi karena seluruh proses aplikasi dilakukan pada hardware yang sama. Perbedaan pada ketiga pengujian terjadi pada waktu tunggu ketika unity web player mengunduh dan mempersiapkan data aplikasi. Pada pengujian online, aplikasi dapat dimulai langsung ketika penulis membuka halaman aplikasi web. Sedangkan pada percobaan akses web server, terdapat perbedaan yang sangat signifikan waktu tunggu. Waktu tunggu ini dipengaruhi oleh bandwidth antara web server dan client. Perlu diperhatikan semakin besar ukuran file yang diupload maka dapat mempengaruhi waktu tunggu. Dari hasil pengujian waktu tunggu untuk provider Telkom Speedy lebih singkat dibandingkan dengan provider Tri dengan modem GSM.

Lebar jalur data yang diperoleh dari modem GSM yang digunakan sangat dipengaruhi oleh signal atau koneksi jaringan yang didapatkan, semakin bagus signal atau koneksi jaringan yang didapatkan, maka lebar jalur data yang diperoleh semakin besar.

Pengujian menggunakan web browser yang berbeda tidak memiliki pengaruh yang besar terhadap performa aplikasi

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

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

1. Berdasarkan uji performa menggunakan hardware dengan spesifikasi CPU Core2 Duo, RAM 2GB dan VGA Onboard untuk dibandingkan dengan tiga variasi pengujian yaitu pertama dengan VGA standalone, kedua dengan pengujian CPU Core i5 dan ketiga dengan pengujian RAM 4 GB, dari uji coba yang dilakukan menunjukkan untuk hasil uji coba dengan VGA standalone menghasilkan peforma FPS yang paling tinggi dibandingkan pengujian dengan CPU atau RAM yang dipergunkan sebagai pembandingnya.
2. Performa aplikasi peta tiga dimesi dalam bentuk web yang dijalankan melalui web server berdasarkan uji coba yang telah dilakukan secara offline dan online.

Pada lingkungan pengujian offline waktu tunggu yang lebih singkat disebabkan karena web server dan client berada pada jaringan intranet yang sama, sehingga lebar jalur data antara webserver dan client cukup besar.

3. Pada lingkungan pengujian online, pengujian menggunakan dua provider yang ber beda yaitu provider 1 adalah (Telkom Speedy) dan provider 2 adalah (Tri paket ineternet 1 GB) di peroleh hasil performa waktu tunggu untuk load data waktu antar provider 1 dengan provider 2 terpaut sangat jauh hal ini disebabkan lebar jalur data yang dipergunakan providet Telkom lebih besar dari provider Tri..
4. Dari pengujian menggunakan web browser yang berbeda tidak memiliki pengaruh yang besar terhadap performa aplikasi.
5. Unity3D mampu menghasilkan aplikasi tiga dimensi dalam berbagai ekstensi yaitu desktop, mobile dan web. Fitur aplikasi web ini merupakan keunggulan dari Unity dibandingkan pendahulunya yaitu Unreal. Penggunaan web player memungkinkan aplikasi diakses secara remote dari beberapa komputer client.
6. Pembuatan interaksi di dalam peta memerlukan kreativitas tersendiri dan disesuaikan dengan kebutuhan serta karakteristik dari gedung yang dibangun sehingga dapat menggambarkan proses bisnis yang ada..

B. Saran

Pengembangan aplikasi Peta Tiga Dimensi Wilayah Gedung BAUK dan LPTSI Institut Teknologi Sepuluh nopember, memiliki batasan-batasan tertentu dalam pengerjaannya. Hal ini menyebabkan perlu ada pengembangan lebih lanjut. Di bawah ini merupakan beberapa saran yang dapat dilakukan untuk pengembangan aplikasi yang dapat dilakukan.

1. Efisiensi penggunaan sumber hardware dari aplikasi ini belum dilakukan, sehingga aplikasi ini masih membutuhkan kemampuan sistem yang tinggi untuk mendapatkan performa yang lebih baik dan performa tidak merata pada seluruh bagian peta tiga dimensi.
2. Model tiga dimensi obyek yang terdapat dalam aplikasi masih belum mendekati nyata dalam hal detail bentuk serta material. Sehingga dibutuhkan pemahaman lebih dalam mengenai pembuatan obyek tiga dimensi khusu untuk pembuatan game.
3. Selama pembuatan seharusnya mengurangi file yang tidak perlu ke dalam inspector dikarenakan akan memberikan beban lebih pada saat proses mengakses *scene*.

VI. DAFTAR PUSTAKA

1. J Jacobson, M. L. (2002). Game Engines in Scientific Research. COMMUNICATIONS OF THE ACM, 28-30.
2. Raharja, W. S. (2011). Pengembangan Aplikasi Pengenalan Situs Sejarah Dalam Bentuk Peta Tiga Dimensi Interaktif Kompleks Monumen Tugu Pahlawan Surabaya Menggunakan Unity 3D Engine. Surabaya.
3. Unity Technologies. (2014). Unity Manual Learning . Retrieved Agustus 2014, from Unity Documentation: <http://docs.unity3d.com/Manual/LearningtheInterface.html>