

**RANCANG BANGUN PETA VIRTUAL 3D
GEDUNG DEKANAT FMIPA UNIVERSITAS LAMPUNG
MENGUNAKAN UNITY3D**

(Skripsi)

SIGIT PRABOWO



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRACT

DESIGNING 3D VIRTUAL MAP OF DEAN BUILDING IN FACULTY OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES OF LAMPUNG UNIVERSITY USING UNITY3D

By

SIGIT PRABOWO

The Dean building has a room that is quite large in number causing difficulties for students when they want to find the intended room. Information about building layout is very inefficient and difficult for students to understand because they still use conventional maps. This research is intended to facilitate students and the general public to provide information on the layout of the building that is being addressed. By making a replica of Dean building in Faculty of Mathematics and Natural Sciences in the form of a Virtual 3D Map. The system development method used in this study is Multimedia Development Life Cycle (MDLC) which consists of 6 stages, namely concept, design, material collection, assembly, testing and distribution. 3D Virtual Map Application Dean Building in Faculty of Mathematics and Natural Sciences of Lampung University has been developed using Android-based Virtual Reality technology. Black box testing consists of testing the android version, screen size, and application menu functionality. The

results of testing the application menu functionality indicate that the overall functions in the application can run well according to the input given. The result of testing the Android version is that the application can run on four versions of Android (Lollipop, Marshmallow, Nougat, and Oreo). Testing with a screen size of 4 to 6 inches can work well. Performance testing is carried out using 3 different specifications of smartphones with results of 9, 24 and 30 fps (frames per second). This shows that the higher the smartphone specifications used, the more optimal the application will run on the smartphone. Evaluation on this application was carried out by distributing questionnaires to 50 users who showed an average yield of 91% with very good categories.

Keywords : *3D virtual map, multimedia development life cycle (MDLC), virtual reality.*

ABSTRAK

RANCANG BANGUN PETA VIRTUAL 3D GEDUNG DEKANAT FMIPA UNIVERSITAS LAMPUNG MENGGUNAKAN UNITY3D

Oleh

SIGIT PRABOWO

Gedung Dekanat memiliki ruangan yang jumlahnya cukup banyak menyebabkan mahasiswa kesulitan ketika ingin mencari ruangan yang dituju. Informasi mengenai tata letak gedung sangat kurang efisien dan sulit dimengerti oleh mahasiswa karena masih menggunakan peta konvensional. Penelitian ini ditujukan untuk mempermudah mahasiswa dan masyarakat umum untuk memberikan informasi tata letak gedung yang sedang dituju. Dengan membuat replika Gedung Dekanat Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam dalam bentuk Peta *Virtual* 3D. Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang terdiri dari 6 tahapan yaitu konsep, desain, pengumpulan materi, pembuatan, pengujian dan distribusi. Aplikasi Peta *Virtual* 3D Gedung Dekanat FMIPA Universitas Lampung telah dikembangkan menggunakan teknologi *Virtual Reality* berbasis android. Pengujian *black box* terdiri dari pengujian versi android, ukuran layar, dan fungsionalitas menu aplikasi. Hasil dari pengujian fungsionalitas menu

aplikasi menunjukkan bahwa keseluruhan fungsi pada aplikasi dapat berjalan baik sesuai dengan input yang diberikan. Hasil dari pengujian versi android yaitu aplikasi dapat berjalan pada empat versi android (*Lollipop, Marshmallow, Nougat, dan Oreo*). Pengujian dengan ukuran layar 4 sampai 6 *inch* dapat berjalan dengan baik. Pengujian performa yang dilakukan menggunakan 3 *smartphone* dengan spesifikasi yang berbeda mendapatkan hasil sebesar 9, 24, dan 30 *fps (frame per second)*. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi spesifikasi *smartphone* yang digunakan maka semakin optimal aplikasi dijalankan pada *smartphone* tersebut. Evaluasi pada aplikasi ini dilakukan dengan menyebar kuesioner kepada 50 orang pengguna yang menunjukkan hasil rata-rata 91% dengan kategori sangat baik.

Kata Kunci : Peta *virtual 3D, multimedia development life cycle (MDLC), virtual reality*

**RANCANG BANGUN PETA VIRTUAL 3D GEDUNG DEKANAT FMIPA
UNIVERSITAS LAMPUNG MENGGUNAKAN UNITY3D**

Oleh

SIGIT PRABOWO

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
SARJANA KOMPUTER**

Pada

**Jurusan Ilmu Komputer
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN PETA VIRTUAL 3D
GEDUNG DEKANAT FMIPA UNIVERSITAS
LAMPUNG MENGGUNAKAN UNITY3D**

Nama Mahasiswa : **Sigit Prabowo**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1417051131

Jurusan : Ilmu Komputer

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



MENYETUJUI
1. Komisi Pembimbing

Aristoteles, S.Si., M.Si.
NIP 19810521 200604 1002

Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom.
NIK 2317 0887 0226 101

2. Ketua Jurusan Ilmu Komputer

Dr. Ir. Kurnia Muludi, M.S.Sc.
NIP 19640616 198902 1001

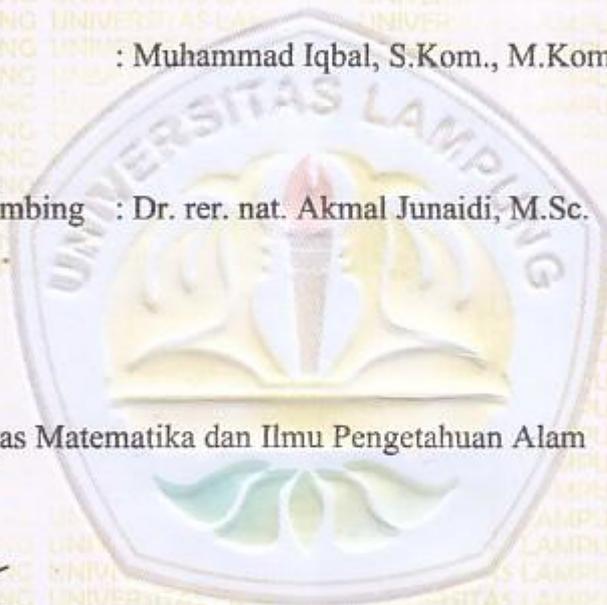
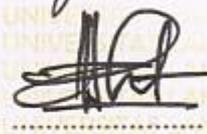
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Aristoteles, S.Si., M.Si.

Sekretaris : Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom.

Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. rer. nat. Akmal Junaidi, M.Sc.



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Drs. Suratman, M.Sc.
NIP 19640604 199003 1002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 13 Mei 2019

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Rancang Bangun Peta Virtual 3D Gedung Dekanat FMIPA Universitas Lampung Menggunakan Unity3D” merupakan karya saya sendiri bukan hasil karya orang lain. Semua tulisan yang tertuang di skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila terbukti di kemudian hari bahwa skripsi saya merupakan hasil penjiplakan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar yang telah saya terima.

Bandar Lampung, 13 Mei 2019



Sigit Prabowo
NPM. 1417051131

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 3 Agustus 1996, sebagai anak pertama dari dua bersaudara dengan ayah bernama Sujana dan ibu bernama Yuni Wiyandari Faizah. Penulis memiliki seorang adik perempuan bernama Retno Wulandari.

Penulis menyelesaikan Taman Kanak-Kanak (TK) di TK ‘Aisyiyah Bustanul Athfal 2 Bandar Lampung pada tahun 2002, Sekolah Dasar (SD) di SD Al-Azhar 2 Bandar Lampung pada tahun 2008, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 12 Bandar Lampung pada tahun 2011, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 5 Bandar Lampung pada tahun 2014.

Pada Tahun 2014, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Pada bulan Januari 2017, penulis melakukan Kerja Praktik di Dinas Lingkungan Hidup Kota Bandar Lampung. Pada bulan Agustus 2017, penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata selama 40 hari di Desa Panca Tunggal, Kecamatan Merbau Mataram, Kabupaten Lampung Selatan. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif mengikuti beberapa kegiatan, antara lain:

1. Anggota bidang Kesekretariatan di Unit Kegiatan Mahasiswa Fakultas (UKMF) Himakom selama periode 2015-2016.

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala, atas segala limpahan berkat, rahmat, hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Teruntuk Bapak dan Ibu yang sangat kucintai, kupersembahkan skripsi ini.

Terimakasih untuk kasih sayang, perhatian, pengorbanan, usaha, dukungan moril maupun materi, motivasi dan do'a yang tiada henti untuk suksesanku.

Adik serta keluarga besar yang telah mendukung.

Untuk sahabat-sahabat seperjuanganku, terimakasih telah memberikan cerita, kenangan, dukungan serta kebahagiaan disetiap hariku. Selalu bersyukur dikelilingi dan memiliki orang-orang yang baik seperti kalian.

Keluarga Ilmu Komputer 2014

Serta Almamater tercinta,

UNIVERSITAS LAMPUNG

MOTTO

“Katakanlah: sesungguhnya shalatku, ibadahku, hidupku, dan matiku hanyalah untuk Allah, Tuhan semesta alam.”

(Q.S. Al-An'am : 162)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(Q.S. Al-Insyirah : 5-6)

“Wahai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.”

(Q.S. Al-Baqarah : 153)

SANWACANA

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi di Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Skripsi ini diselesaikan dengan judul penelitian “Rancang Bangun Peta Virtual 3D Gedung Dekanat FMIPA Universitas Lampung Menggunakan Unity3D”. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapat bantuan, dukungan dan dorongan dari berbagai pihak. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan berperan besar dalam menyusun skripsi ini, antara lain.

1. Keluarga tercinta, terutama Ayahanda Sujana, Ibunda Yuni Wiyanpuri Faizah, Mbah Kakung Sumidjan, Alm. Mbah Putri Painah, dan adik Retno Wulandari yang selalu mendo'akan dan tidak pernah henti-hentinya selalu memberikan kasih sayang, semangat, dukungan, bimbingan dan menghargai setiap proses penulis selama ini.
2. Bapak Aristoteles, S.Si., M.Si. sebagai pembimbing utama dalam penelitian ini, yang telah memberikan ide, semangat, motivasi, nasihat, serta keikhlasan beliau yang luar biasa dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan waktu untuk melakukan bimbingan serta saran dan ide

selama penulis melakukan penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

4. Bapak Dr. rer. nat. Akmal Junaidi, M.Sc. selaku pembahas yang telah memberikan banyak masukan, ide, saran serta bantuan yang bermanfaat dalam perbaikan dalam proses menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Drs Suratman, M.Sc. sebagai Dekan FMIPA Universitas Lampung.
6. Bapak Dr. Ir. Kurnia Muludi, M.S.Sc. selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung.
7. Bapak Didik Kurniawan, S.Si., M.T. sebagai Sekretaris Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung yang telah membimbing, memotivasi, dan mendukung penulis sehingga penulis memiliki target dalam setiap menyelesaikan sesuatu.
8. Bapak Ir. Machudor Yusman, M.Kom. sebagai pembimbing akademik penulis yang telah memberikan saran, motivasi, dan bimbingan selama menjalani masa perkuliahan di Jurusan Ilmu Komputer.
9. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Ilmu Komputer yang telah memberikan Ilmu dan pelajaran hidup selama penulis menjadi mahasiswa.
10. Ibu Ade Nora Maela yang telah membantu dalam segala urusan administrasi penulis di Jurusan Ilmu Komputer.
11. Kak Faiq Sulthon Dani yang telah membantu, memberikan pengetahuan, informasi dan mengajarkan menggunakan Unity serta mempercayakan judul skripsi nya untuk dikembangkan lebih lanjut kepada penulis.
12. Kak Danu Ristanto yang telah banyak memberikan pengetahuan, informasi dan mengajarkan mengenai SketchUp sampai aplikasi ini dapat di buat.

13. Tim UNITY Anri Dicky Septiawan, Ario Prabowo, Garnies Hafitma Yora, Mildayanti Noverra Wizarona dan Raafika Anggraini terimakasih atas kerja sama, canda tawa, serta drama yang telah dilalui dalam proses pembuatan skripsi ini.
14. Tim Penyemangat A. Wahid Al-Afgani, Ario Prabowo, Fadhli Munadi, Muammar Rizki yang telah mendukung penulis serta menjadi tempat berbagi canda dan tawa selama proses perkuliahan sampai dengan skripsi.
15. Teman seperjuangan BUJANG Alfian, Redho, Gregorius Haw, Haekal, Doni Kucay, Robi, Tungki, Juan Idung, Bang Ipul, Andi Marta, Berlian, Hilman, Dimas Mon, Wahyudi, Rama Tokek, Mbah Omo, dan Dery yang telah menjadi sahabat terbaik selama perkuliahan, tempat berbagi canda dan tawa selama proses perkuliahan.
16. Sahabat STD Candra, Fiqy, Fakhri, Ali, Fitra, dan Arif yang telah memberikan semangat, motivasi, dan selalu menemani penulis selama ini.
17. Sahabat-sahabat SMA, Arief Pocil, Dandy Balsem, Ferdian Parto, Ndo Bancrit, Zuan Bibir yang telah menjadi sahabat terbaik hingga saat ini dan memberikan semangat dan motivasi kepada penulis selama ini.
18. *Best Dance Crew FELLONATION & LAMPUNG BREAKIN* Fiqy, Teddy, Arif, Nila, Shinta, Redha, Bang Reza, Bang Rendy yang telah memberikan semangat, motivasi, dan selalu menemani penulis selama ini.
19. Titis Aditya Handayani yang telah berjuang bersama penulis sampai saat ini. Terima kasih telah menjadi motivasi, memberikan perhatian, do'a, dan membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

20. Teman-teman Jurusan Ilmu Komputer 2014 yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

21. Pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Namun besar harapan penulis semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan terutama teman-teman Ilmu Komputer serta semua pihak yang membaca.

Penulis

Sigit Prabowo

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Tujuan.....	6
1.5 Manfaat.....	7
II. TINJAUAN PUSAKA	8
2.1 Definisi Multimedia.....	8
2.2 Definisi Objek 3 Dimensi (3D)	9
2.3 Definisi <i>Virtual Reality</i>	11
2.4 Definisi <i>Game Engine</i>	12
2.5 Definisi Unity	16
2.6 Definisi Google SketchUp.....	18
2.7 Definisi Bahasa Pemrograman C#.....	22
2.8 Definisi Android.....	22
2.9 Definisi <i>Multimedia Development Life Cycle (MDLC)</i>	28
2.9 Definisi Pengujian <i>Black Box</i>	30
2.10 Definisi Skala Likert.....	31
III. METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	33
3.2 Alat dan Bahan	33
3.2.1 Alat.....	33
3.2.2 Bahan.....	34
3.3 Metode Pengembangan Sistem.....	34
3.3.1 <i>Concept</i>	36
3.3.2 <i>Design</i>	36
3.3.3 <i>Material Collecting</i>	41
3.3.4 <i>Assembly</i>	45
3.3.5 <i>Testing</i>	46
3.3.6 <i>Distribution</i>	50

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	52
4.1 Hasil.....	52
4.2 Implementasi	54
4.2.1 Perancangan 2D Gedung.....	54
4.2.2 Pembuatan 3D Gedung	55
4.2.3 Pemberian Warna Objek	56
4.2.4 Pemberian Fungsi Tampilan dan Interaksi.....	57
4.2.5 <i>Build</i> APK.....	60
4.3 Tampilan Menu Aplikasi	62
4.4 <i>Black Box Testing</i>	69
4.5 Analisis Hasil Pengujian <i>Black Box</i>	74
4.6 <i>Performance Testing</i>	75
4.7 Evaluasi	82
V. KESIMPULAN DAN SARAN	90
5.1 Kesimpulan.....	90
5.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN.....	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Workspace Unity 3D.....	18
2 Workspace Google SketchUp	20
3 Struktur Android.	24
4 Metode <i>Modelling Development Life Cycle</i>	28
5 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>) Rancang Bangun Peta Virtual 3D	35
6 Tampilan Menu Utama	37
7 Tampilan <i>Tutorial</i>	37
8 Tampilan Pengaturan Kualitas Grafis	38
9 Tampilan <i>About</i>	39
10 Tampilan Peta Virtual	39
11 Tampilan Fitur.....	40
12 Tampak Depan Gedung Dekanat FMIPA	42
13 Tampak Samping Kiri Gedung Dekanat FMIPA.....	43
14 Tampak Samping Kanan Gedung Dekanat FMIPA.....	43
15 Tampak Ruang Kuliah Lt.1	44
16 Tampak Lorong Lt.1 Gedung Dekanat	44
17 Tampak Samping Bagian Belakang Gedung Dekanat	45
18 Sketsa Gedung Dekanat FMIPA	55

19 Proses Input pada SketchUp.....	55
20 Proses Input Objek Bangunan.....	56
21 Proses Penambahan Tekstur Pada Objek Bangunan.....	57
22 <i>GameObject</i> Dengan <i>Script</i>	59
23 Cara Memilih Fungsi Pada Komponen <i>OnClick()</i>	59
24 Fungsi Yang Terdapat Pada <i>Script</i>	60
25 Info SDK dan JDK.....	61
26 <i>Build</i> Aplikasi.....	61
27 Tampilan Menu Utama.....	62
28 Tampilan <i>Gameplay</i>	63
29 Tampilan Tombol Interaksi Pintu Pada Karakter.....	64
30 Tampilan Tombol Interaksi Saklar Pada Karakter.....	64
31 Tampilan Fitur Pada Aplikasi.....	65
32 Tampilan Fitur <i>Navigation</i>	66
33 Tampilan Arah Panah Pada Fitur <i>Navigation</i>	66
34 Tampilan Fitur <i>Teleport</i>	67
35 Tampilan Menu <i>Setting</i>	67
36 Tampilan Menu <i>Tutorial</i>	68
37 Tampilan <i>About</i>	69
38 Pengujian pada <i>Smartphone 1</i>	78
39 <i>Framerate</i> pada <i>Smartphone 1</i>	78
40 Pengujian pada <i>Smartphone 2</i>	79
41 <i>Framerate</i> pada <i>Smartphone 2</i>	79
42 Pengujian pada <i>Smartphone 3</i>	80

43 <i>Framerate</i> pada <i>Smartphone 3</i>	81
44 Grafik Penilaian Informasi dalam Aplikasi.....	84
45 Grafik Penilaian Kesesuaian Aplikasi.....	85
46 Grafik Penilaian Fungsi Tombol dan Menu Aplikasi	86
47 Grafik Penilaian Fitur dalam Aplikasi	87
48 Grafik Penilaian Kemudahan Pengoperasian Aplikasi	88

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Penilaian Skala Likert	31
2 Skenario Pengujian Versi Android.....	47
3 Skenario Pengujian Ukuran Layar	47
4 Skenario Pengujian Fungsionalitas Menu Aplikasi	48
5 Daftar Hasil Pengujian Versi Android	69
6 Daftar Hasil Pengujian Ukuran Layar.....	70
7 Daftar Hasil Pengujian Fungsionalitas Aplikasi	71
8 Spesifikasi <i>Smartphone</i> yang Digunakan Dalam Pengujian Performa.....	75
9 Kuesioner	82
10 Rekapitulasi Penilaian Pengujian Kualitas Aplikasi	83
11 Kriteria Penilaian Responden.....	83
12 Rata-rata Hasil Penilaian Pengujian Kualitas Aplikasi.....	89

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Universitas Lampung (UNILA) memiliki berbagai macam jenis fakultas, yaitu Fakultas Ekonomi, Hukum, Keguruan dan Ilmu Pendidikan (KIP), Pertanian, Teknik, Ilmu Sosial dan Ilmu Pemerintahan (ISIP), Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), dan Kedokteran. Fakultas MIPA memiliki lima Jurusan yang sudah ditetapkan pada Surat Keputusan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan RI Nomor 0334/0/1995 pada tahun 1995, yaitu Biologi, Fisika, Kimia, Matematika, dan Ilmu Komputer. Salah satu gedung yang terdapat di Fakultas MIPA yaitu gedung Dekanat. Pada gedung tersebut terdapat ruangan dan fasilitas seperti: ruang dosen, toilet, dapur, dan ruang administrasi. Sebagian dari mahasiswa FMIPA masih belum mengetahui tata letak tempat ruang administrasi maupun ruang lainnya yang terdapat dalam Gedung Dekanat. Denah lokasi atau peta konvensional yang terdapat pada Gedung Dekanat tidak terlalu memberikan informasi yang jelas. Salah satunya seperti informasi letak ruangan dosen yang berada di Gedung Dekanat yang ingin mahasiswa tuju. Alat bantu guna menunjukkan informasi mengenai Gedung Dekanat di lingkungan FMIPA dibutuhkan

dalam upaya memperkenalkan gedung ini yang dijadikan sebagai lokasi dalam penelitian ini.

Pada perkembangan teknologi yang sudah modern hampir seluruh kegiatan sehari-hari kita sudah didukung dengan aplikasi berbasis teknologi. Seperti pada bidang arsitektur yang identik dengan rancang bangun gedung yang digunakan untuk desain bangunan oleh arsitektur. Hal ini dikarenakan perkembangan teknologi yang semakin hari sudah semakin pesat, sehingga memunculkan banyak inovasi-inovasi baru dari teknologi. Diantara inovasi terbaru saat ini adalah *Virtual Reality* dan *Augmented Reality*. *Virtual reality* merupakan teknologi yang dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer. Secara teknisnya, *virtual reality* digunakan untuk menggambarkan lingkungan secara tiga dimensi yang dihasilkan oleh komputer dan dapat berinteraksi dengan seseorang (Riyadi, dkk. 2017). Sedangkan *augmented reality* adalah teknologi yang memungkinkan penambahan citra sintesis ke dalam lingkungan nyata. Berbeda dengan *virtual reality* yang sepenuhnya mengajak pengguna ke dalam lingkungan sintesis, *augmented reality* memungkinkan pengguna melihat obyek virtual 3D yang ditambahkan ke dalam lingkungan nyata (Wulansari, dkk. 2013).

Pada penelitian ini penulis merancang aplikasi tata ruang gedung yang dapat ditampilkan dalam bentuk 3D menggunakan teknologi *virtual reality*. Penulis menggunakan teknologi *virtual reality* (VR) karena hanya bertujuan untuk memunculkan gambar-gambar tiga dimensi yang dibangkitkan

komputer, yang terlihat nyata dengan bantuan sejumlah peralatan tertentu. Ciri terpentingnya adalah dengan menggunakan perangkat yang dirancang untuk tujuan tertentu, teknologi ini mampu menjadikan orang yang merasakan dunia maya tersebut terkecoh dan yakin bahwa yang dialaminya adalah nyata (Nugraha dan Kurniawan. 2014).

Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Dani (2017) dengan melakukan penelitian tentang penggunaan *software* Unity 3D dalam skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Peta Virtual 3D Gedung Ilmu Komputer Universitas Lampung menggunakan Unity 3D”. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah pengenalan gedung pada mahasiswa baru Jurusan Ilmu Komputer. Penelitian ini menjelaskan tentang metode baru untuk memperkenalkan Gedung Ilmu Komputer Universitas Lampung tersebut dengan memanfaatkan teknologi yang sudah canggih ini sehingga *user* tidak perlu pergi langsung ke tempat lokasi untuk melihat tata letak ruang dan fasilitas yang ada pada gedung tersebut. Software yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah Unity, karena penggunaannya yang lebih praktis dan murah.

Penelitian lain juga telah dilakukan oleh Mulyono dan Al Fatta (2012) dengan melakukan penelitian tentang penggunaan *software* Blender 3D dalam jurnal yang berjudul “Pembuatan Game Labirin Dengan Menggunakan Blender 3D”. Dalam penelitian ini penulis bertujuan untuk membuat game labirin untuk memecahkan masalah. Labirin biasanya biasanya berawal dari sebuah jalur yang merupakan jalur buntu, dan hanya

satu jalur yang merupakan jalan keluar, namun untuk membuatnya lebih menarik, labirin dapat dibuat berujung banyak atau memiliki banyak jalan keluar sehingga misi penyelesaian masalah bertambah yang semula hanya satu jalan keluar menjadi banyak, terlebih lagi bila ada beberapa musuh yang menghalangi jalan keluar. Penelitian ini menggunakan *software* Blender 3D yang berbasis *open source*. Meski Blender merupakan aplikasi gratis, tetapi Blender memiliki kemampuan setanggah aplikasi berbayar.

Penelitian lain juga telah dilakukan oleh Triwibowo (2016) dengan melakukan penelitian tentang penggunaan *software* 3D untuk pembuatan game edukasi dalam skripsi yang berjudul “Pengembangan Game Edukasi Menggunakan Unity 3D Berdisiplin Bersepeda Di Jalan Raya Pada Anak Usia 8-11 Tahun”. Dalam penelitian ini penulis bertujuan untuk memberikan edukasi kepada anak usia 8-11 tahun dalam berdisiplin bersepeda di jalan raya. Game edukasi sendiri dapat menunjang proses pendidikan pada anak – anak usia dini. Game edukasi unggul dalam beberapa aspek jika dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Salah satu keunggulan yang signifikan adalah adanya animasi yang dapat meningkatkan daya ingat sehingga anak dapat menyimpan materi pelajaran dalam waktu yang lebih lama dibandingkan dengan metode pengajaran konvensional.

Penelitian lain juga telah dilakukan oleh Muthia dan Djunaidi (2015) dengan melakukan penelitian tentang penggunaan *software* 3D untuk pengembangan aplikasi dalam jurnal yang berjudul “Pengembangan

Aplikasi Pengenalan Lingkungan Sekitar Dengan Menggunakan *Engine Unity 3D*". Dalam penelitian ini penulis bertujuan untuk membuat sebuah rancangan awal *game* yang bertemakan lingkungan sekitar dan *game* ini dimainkan dengan mode *first person* yaitu pandangan pemain terhadap *player* adalah pandangan orang pertama. Juga menggunakan setiap fitur – fitur yang ada didalam *Engine Unity* untuk membuat aplikasi pengenalan lingkungan. Dengan memainkan aplikasi ini, pengguna khususnya guru serta anak usia dini akan mendapatkan informasi mengenai lingkungan sekitar mulai dari bentuk pepohonan, tanaman, tempat bermain, gunung, bukit dan suara binatang yang dihasilkan masing – masing objek apabila didekati oleh pengguna.

Penelitian lain juga telah dilakukan oleh Bahar (2014) dengan melakukan penelitian tentang penggunaan *software 3D* untuk pengembangan aplikasi dalam jurnal yang berjudul "Aplikasi 3D *Virtual Reality* Sebagai Media Pengenalan Kampus Politeknik Negeri Indramayu Berbasis Mobile". Dalam penelitian ini penulis bertujuan untuk memperkenalkan dan memberikan informasi gedung – gedung yang ada di kampus menggunakan teknologi *virtual reality*. Dimana sebelumnya pengenalan kampus masih menggunakan media cetak dan gambar seperti brosur atau spanduk. Dengan adanya teknologi *virtual reality* mampu memberikan informasi secara nyata dan bisa berinteraksi langsung dengan lingkungan dan gedung yang ada di kampus. Aplikasi 3D *virtual reality* ini dibuat dengan menggunakan *software Unity, Blender*, dan bahasa pemrograman C#.

Oleh karena itu, diperlukan metode baru untuk memperkenalkan gedung Dekanat untuk mempermudah mahasiswa maupun masyarakat umum untuk mencari letak ruangan yang berada di gedung tersebut tanpa pergi langsung ke tempat lokasi. Dalam penelitian ini dibuat replika gedung tiga dimensi (3D) menggunakan Unity untuk menggambarkan gedung beserta fasilitasnya di Dekanat yang berbasis Android sehingga dapat kebebasan akses tanpa terikat ruang dan waktu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang peta virtual 3D yang dapat digunakan untuk memperkenalkan gedung dan fasilitas Dekanat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan adalah gedung dan fasilitas di Dekanat FMIPA.
2. Perangkat lunak yang digunakan adalah Unity dan Google SketchUp.
3. Aplikasi yang dibangun berbasis Android.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan peta virtual 3D yang berisi tata letak gedung dan fasilitas di Gedung Dekanat FMIPA

UNILA yang dapat digunakan oleh pengguna di lingkungan Universitas Lampung.

1.5 Manfaat

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mempermudah mahasiswa lama ataupun baru dan masyarakat umum untuk mengenal dan mengetahui tata letak ruangan gedung dan fasilitas Gedung Dekanat FMIPA UNILA tanpa harus berkunjung secara langsung.
2. Mendokumentasikan gedung dan fasilitas Dekanat secara digital.

II. TINJAUAN PUSAKA

2.1 Definisi Multimedia

Multimedia dapat diartikan sebagai program aplikasi atau *software* yang terdiri dari berbagai unsur media seperti teks, grafik (gambar), animasi, audio, dan video yang disajikan secara interaktif untuk keperluan pembelajaran. Disini dapat digambarkan bahwa multimedia adalah suatu kombinasi data atau media untuk menyampaikan suatu informasi sehingga informasi itu tersaji dengan lebih menarik (Rozanda dan Maisaroh, 2012).

Multimedia sering digunakan dalam dunia hiburan. Selain dari dunia hiburan, multimedia juga diadopsi oleh dunia game. Multimedia dimanfaatkan juga dalam dunia pendidikan dan bisnis. Di dunia pendidikan, multimedia digunakan sebagai media pengajaran, baik dalam kelas maupun secara sendiri-sendiri. Di dunia bisnis multimedia digunakan sebagai media profil perusahaan, profil produk, bahkan sebagai media kios informasi dan pelatihan dalam sistem *e-learning* (Rozanda dan Maisaroh, 2012).

2.2 Definisi Objek 3 Dimensi (3D)

Benda atau objek 3 dimensi (3D) adalah sebuah objek / ruang yang memiliki panjang, lebar dan tinggi yang memiliki bentuk. 3D tidak hanya digunakan dalam matematika dan fisika saja melainkan dibidang grafis, seni, animasi, komputer dan lain - lain. Konsep tiga dimensi atau 3D menunjukkan sebuah objek atau ruang memiliki tiga dimensi geometris yang terdiri dari: kedalaman, lebar dan tinggi. Contoh tiga dimensi suatu objek / benda adalah bola, piramida atau benda spasial seperti kotak sepatu. Istilah "3D" juga digunakan untuk menunjukkan representasi dalam grafis komputer (digital), dengan cara menghilangkan gambar *stereoscopic* atau gambar lain dalam pemberian bantuan, dan bahkan efek stereo sederhana, yang secara konstruksi membuat efek 2D (dalam perhitungan proyeksi perspektif, *shading*). Karakteristik 3D, mengacu pada tiga dimensi spasial, bahwa 3D menunjukkan suatu titik koordinat *Cartesian* X, Y dan Z (Ardhianto, dkk. 2012).

Penggunaan istilah 3D ini dapat digunakan di berbagai bidang dan sering dikaitkan dengan hal-hal lain seperti spesifikasi kualitatif tambahan (misalnya: grafis tiga dimensi, 3D video, film 3D, kacamata 3D, suara 3D). Istilah ini biasanya digunakan untuk menunjukkan relevansi jangka waktu tiga dimensi suatu objek, dengan gerakan perspektif untuk menjelaskan sebuah "kedalaman" dari gambar, suara, atau pengalaman taktil. Ketidakjelasan istilah ini menentukan penggunaannya dalam beberapa kasus yang tidak jelas juga yaitu penggunaannya tidak hanya pada contoh-contoh

diatas melainkan (sering dalam iklan dan media). Saat ini 3D digambarkan untuk mensimulasikan perhitungan berdasarkan layar proyeksi dua dimensi dan efek tiga-dimensi seperti monitor komputer atau televisi. Perhitungan ini memerlukan beban pengolahan besar sehingga beberapa komputer dan konsol memiliki beberapa tingkat percepatan grafis 3D untuk perangkat yang dikembangkan untuk tujuan ini. Komputer memiliki kartu grafis panggilan / tambahan untuk meningkatkan akselerasi 3D (Ardhianto, dkk. 2012).

Perangkat ini dibentuk dengan satu atau lebih prosesor (GPU) yang dirancang khusus untuk mempercepat perhitungan yang melibatkan tiga dimensi gambar yang mereproduksi pada layar dua dimensi dan dengan melepaskan beban pengolahan pada CPU atau *Central Processing Unit Computer*. Dalam komputasi, model tiga dimensi (angka atau grafis) dibuat tanpa membutuhkan perhitungan yang sangat kompleks, tetapi sangat banyak. 3D dapat direpresentasikan baik oleh prospek dari berbagai arah pada layar dua dimensi (yang membuat istilah "3D" tidak benar, layar dengan hanya dua dimensi), atau pada jenis perangkat atau kacamata film yang timbul dari LCD untuk melihat gambar yang berbeda pada setiap pandangan mata. Sejak akhir 1990-an, banyak komputer yang memiliki prosesor yang didedikasikan untuk melampirkan jenis perhitungan (*graphics processing unit* atau GPU). Beberapa paket perangkat lunak, termasuk Blender untuk membuat model 3D dengan komputer dan hasilnya disebut dengan gambar 3D sintesis. *Software* untuk membuat 3D biasanya yaitu Autodesk Maya atau Blender 3D. dan *software* untuk membuat bangunan

3D *modelling* yaitu Autocad. Contoh penggunaan 3D dalam yaitu kartun Upin Ipin, *View* yang terdapat dalam Google Earth, Bioskop 3D dan lain sebagainya (Ardhianto, dkk. 2012).

2.3 Definisi *Virtual Reality*

Virtual Reality atau yang biasa disingkat VR adalah teknologi berbasis komputer yang mengkombinasikan perangkat khusus input dan output agar pengguna dapat berinteraksi secara mendalam dengan lingkungan maya seolah-olah berada pada dunia nyata. VR memungkinkan pengembang dalam membuat lingkungan virtual dengan cara potensial sebagai simulasi. Visualisasi-visualisasi yang terjadi pada dunia maya (*virtual world*) pada saat menggunakan VR terdiri dari secara pandangan (*visual*), secara pendengaran (*auditory*) ataupun rangsangan-rangsangan lainnya (Sulistiyowati dan Andi, 2017).

Sistem koordinat 3D pada VR menganut sistem koordinat kartesian, hal ini dikarenakan pengguna dapat melihat obyek dalam dunia maya dalam segala penjuru mulai dari atas, bawah, kiri, kanan, belakang ataupun depan. Untuk melihat obyek dari sisi kiri atau kanan digunakan sumbu X, untuk melihat obyek dari atas atau bawah digunakan sumbu Y dan untuk melihat obyek dari jauh atau dekat digunakan sumbu Z. Pada penelitian sebelumnya didapatkan bahwa pada dunia VR terdapat lima hal yang dirasakan pada pengguna VR, yaitu 70% pada penglihatan, 20% pendengaran, 5% penciuman, 4% sentuhan dan 1% adalah rasa. Lima faktor ini yang sering

menjadi penelitian para pengembang. VR menawarkan potensi bagi program pelatihan untuk mengurangi potensi kecelakaan dan kematian, dibidang pembelajaran VR menawarkan pembelajaran kognitif bagi peserta dalam menentukan tindakan yang harus diambil pada lingkungan maya. Penggunaan VR dapat digunakan dalam berbagai hal diantaranya : VR untuk proses bedah, panduan gambar operasi, pendidikan dan pelatihan, perencanaan kegiatan pra-operasi, pengobatan jarak jauh dan kolaborasi, gambaran tentang kekinian ilmu, kesehatan fisik dan mental serta rehabilitasi (Sulistyowati dan Andi, 2017).

2.4 Definisi *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 bentuk, tekstur, pencahayaan, dan bayangan), *collision detection* (metode perhitungan fisika ketika terjadi benturan antara dua obyek), *scripting*, animasi, pengaturan suara dan sebagainya. Dengan menggunakan *game engine*, *programmer* tidak harus menulis kode pemrograman dari awal (Oktora, 2014).

Game Engine 3D tidak hanya digunakan untuk membuat game, tetapi juga digunakan untuk menggambarkan sebuah lingkungan virtual dalam keadaan real-time dan realistis. Salah satu perguruan tinggi mengajarkan

game engine untuk desain arsitektural, yaitu *University of 12 Southern Mississippi*. Perguruan tinggi tersebut beranggapan bahwa seseorang yang menggunakan *game engine* bisa membangun bentuk desain arsitektur bangunan lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan alat tiga dimensi biasa (Widodo, 2011).

Pada awal sejarahnya hampir semua perusahaan permainan memiliki *game engine* sendiri untuk mengembangkan produk mereka. Seiring berjalannya waktu, penggunaan *game engine* yang mereka kembangkan sendiri mulai dihadapkan pada tuntutan kemampuan permainan yang terus bertambah. Untuk menciptakan permainan tersebut diperlukan *game engine* yang juga terus berkembang dari waktu ke waktu. Hal ini menjadi kendala karena dibutuhkan biaya yang cukup besar untuk mengembangkan sebuah *game engine*.

Kondisi ini memicu ide beberapa pengembang perangkat lunak untuk menciptakan *game engine* dan mempersilahkan para pengembang permainan menggunakan *game engine* mereka dengan menjualnya atau dengan sistem *franchise*. Mesin permainan yang dijual dan di-*franchise*kan secara umum semacam ini disebut dengan *middleware*. *Middleware* dapat diperoleh dengan harga yang lebih murah sehingga menjadi solusi cepat dan ekonomis bagi pengembang permainan untuk membangun produk permainan mereka.

Kerja dari *game engine* dapat dikatakan tidak terlalu berat. Fungsi-fungsi dasar seperti *render* grafis, mengatur efek fisik model, membaca input

tombol, manajemen memori dan lain-lain, memfasilitasi para pengembang permainan untuk menciptakan permainan yang kreatif dan menarik. Pada *game engine* dimungkinkan penggunaan kembali bagian yang telah dibuat sebelumnya sehingga sebuah permainan dapat diproduksi dengan lebih mudah (Widodo, 2011).

Di antara bagian yang dimaksud adalah deteksi tubrukan, tampilan grafis, logika permainan, kecerdasan tambahan dan juga model dan tekstur. Namun untuk model, biasanya pengembang mendesain ulang model pada permainan sehingga bersifat unik.

Peran dari *game engine* 3D adalah sebagai berikut.

1. Mengatur keluaran grafis, musik dan efek suara dengan masukkan dari perangkat input.
2. Menyediakan algoritma untuk membuat karakter bergerak.
3. Mengendalikan berbagai topografi dan memainkan peran kecerdasan buatan.
4. Mendukung jaringan dan monitor banyak hal dalam jaringan permainan.
Bagian ini khusus untuk permainan yang menggunakan jaringan komputer.

Sebuah *game engine* terdiri atas dua bagian besar, yaitu API dan SDK. *Application Programming Interfaces* (API) merupakan bagian system operasi, layanan dan *libraries* yang diperlukan untuk memanfaatkan beberapa fitur yang diperlukan. Dalam hal ini contohnya *DirectX*. Sedangkan *Software Development Kit* (SDK) adalah kumpulan dari

libraries dan API yang sudah siap digunakan untuk memodifikasi program yang menggunakan sistem operasi dan layanan yang sama.

Secara umum *game engine* dapat dibagi berdasarkan tipe-tipe berikut.

a. Mesin permainan buatan sendiri

Mesin permainan yang dibangun dan digunakan sendiri oleh pengembang permainan. Mereka biasanya menggunakan API seperti *XNA*, *DirectX* atau *OpenGL* untuk membuat *game engine* mereka sendiri.

b. Mesin permainan hampir jadi

Mesin permainan ini biasanya sudah menyediakan sebagian besar atau bahan seluruh permainan. Semuanya termasuk contoh *Graphical User Interface* (GUI), *physics*, *libraries* model dan tekstur, dan lain-lain.

c. Mesin permainan titik dan klik

Mesin permainan titik dan klik merupakan *game engine* yang sangat *user friendly* dan mudah digunakan untuk mengembangkan permainan. Namun dampaknya, ruang gerak pengembang menjadi terbatas.

Mesin permainan tersebar banyak dipasaran. Ada yang bersifat sumber terbuka, ada juga yang bersifat komersil. Contoh *game engine* sumber terbuka adalah Blender, *Golden T Game Engine* (GTGE) dan *Ogre* sedangkan contoh *game engine* komersil adalah Alamo, A.L.I.V.E, dan BigWorld.

Beberapa keraguan mungkin hadir ketika pengembang menggunakan sebuah *game engine* sumber terbuka. Adapaun salah satu daya tarik dari

game engine sumber terbuka adalah karakternya yang fleksibel dan dapat digunakan kembali di samping sifatnya yang bebas. Kemampuan untuk digunakan kembali ini menjadi poin yang dibutuhkan untuk aplikasi permainan yang terus berkembang hingga bertahun-tahun. Dari sini terdapat perhitungan bisnis yang mendorong pengembang untuk menggunakan perangkat sumber terbuka. Kecenderungan nilai bisnis yang lebih menguntungkan terlebih lagi biaya awal pembuatan *game engine* dapat dialokasikan untuk memperbaiki tampilan dan nuansa permainan. Daya tarik dari permainan tersebut dapat terangkat. Dengan berfokus pada konten dan reusabilitas kode, pengembang dapat mempertahankan kode inti dari permainan sehingga memberi ruang pada pengembang untuk menciptakan tampilan yang unik dan menarik (Widodo, 2011).

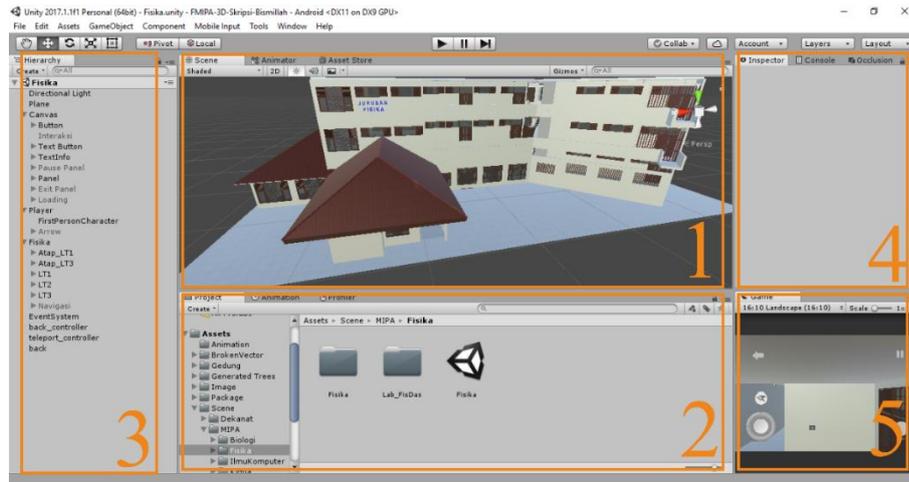
2.5 Definisi Unity

Saat ini visualisasi suatu proses bisnis dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi game engine. User experience berperan penting dalam memberikan suasana baru melalui gerak dan suara yang mempengaruhi perasaan pemain. Unity merupakan game engine dengan lisensi pengembangan yang dibagi menjadi dua, yaitu gratis dan berbayar sesuai perangkat target pengembangan aplikasi. Kompatibilitas Unity3D terhadap file 3D *Computer-Aided Design* (CAD) memudahkan desainer untuk mengubah desain melalui perangkat lunak CAD. Fitur publikasi dalam platform web memberikan nilai unggul dibandingkan game engine lainnya. Salah satu nilai tersebut memberikan kemudahan bagi pengguna

dalam melakukan pembelajaran terhadap proses bisnis dan area peta virtual (Pradiptojati, dkk. 2014).

Sebuah penelitian juga telah membuktikan kemampuan Unity3D untuk mengembangkan model urban, salah satunya dalam bentuk peta virtual 3D. Unity3D mendukung beberapa bahasa pemrograman, yaitu C#, Javascript maupun Boo, yang mempermudah para pengembang untuk menciptakan sebuah permainan. Unity3D editor merupakan jendela utama yang berfungsi menggabungkan model 3D, suara, tekstur, dan animasi menjadi sebuah permainan. Unity3D menyediakan fitur untuk pengembangan, diantaranya Unity Tree dan terrain creator untuk mempermudah pembuatan vegetasi dan terrain serta MonoDevelop untuk proses pemrograman (Pradiptojati, dkk. 2014).

Suatu program aplikasi pasti memiliki kelebihan maupun kekurangan. Pada Unity, kekurangannya adalah tidak bisa melakukan desain atau *modelling*, dikarenakan Unity bukan tool untuk mendesain. Jadi jika ingin mendesain, harus memerlukan 3D editor lain seperti 3dsmax atau Blender. Banyak hal yang bisa dilakukan di Unity, ada fitur *audio reverb zone*, *particle effect*, *Sky Box* untuk menambahkan langit, dan masih banyak lagi tentunya, juga bisa langsung mengedit *texture* dari *editor* seperti Photoshop dll, Unity bagus untuk pemula maupun *expert*. Pada Gambar 1 menunjukkan *workspace* dari *software* unity 3D. Terdapat beberapa *window* ketika pertama kali membuka unity dan *setup project*, *window* tersebut yaitu *Scene*, *Project*, *Hierarchy*, *Inspector*, dan *Game View*.



Gambar 1 *Workspace* Unity 3D (www.unity3d.com)

Gambar 1 merupakan tampilan *workspace* dari Unity 3D yang terdiri dari lima *window*, yaitu:

1. *Scene* digunakan untuk melihat secara visual *project* yang dibangun.
2. *Project* digunakan untuk mengorganisir *asset* yang digunakan.
3. *Hierarchy* berisikan seluruh *game object* yang ada di dalam *scene*.
4. *Inspector* adalah tempat untuk mengubah nilai dari properti dan *setting*.
Inspector bisa berbeda tampilan dan fungsinya untuk tiap komponen yang berbeda.
5. *Game view* merupakan halaman untuk menampilkan current state dari *project* ketika dijalankan.

2.6 Definisi Google SketchUp

Google SketchUp adalah program grafis 3D yang dikembangkan oleh Google yang mengombinasikan seperangkat alat (*tools*) yang sederhana, namun sangat handal dalam desain grafis 3D di dalam layer komputer.

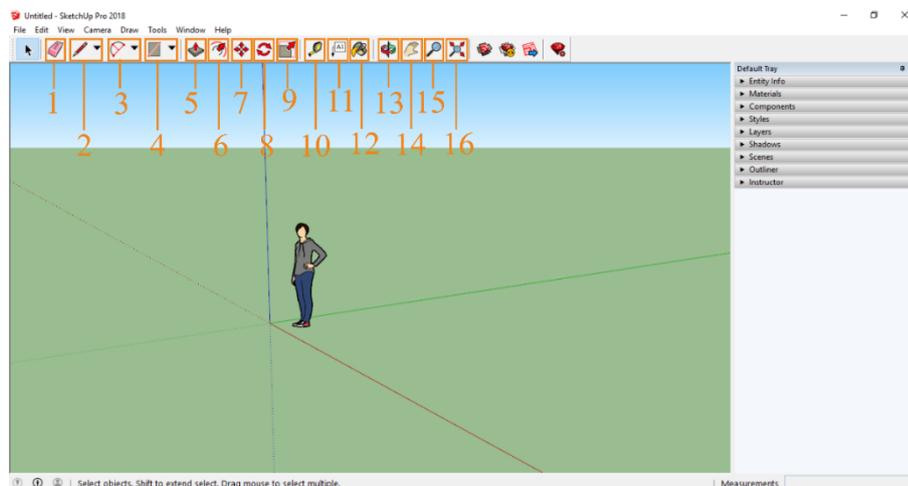
Program grafis ini berhasil menjadi pendatang baru di dunia grafis 3D yang disegani dan mampu menyamai keunggulan berbagai perangkat lunak grafis 3D lainnya yang terlebih dahulu dikenal. Selain fitur-fiturnya yang *user friendly*, Google SketchUp juga tersedia secara gratis (kecuali untuk versi Pro) bagi semua orang yang tertarik untuk mempelajari dunia grafis 3D, sesuai dengan tagline yang diembannya, yakni ‘*3D Modelling for Everyone*’ (Setiawan, 2011).

Google Sketchup adalah program grafis yang diproduksi oleh Google. Program ini memberikan hasil utama yaitu berupa gambar pemodelan tiga dimensi. Sesuai namanya, perangkat lunak ini lebih mudah digunakan dalam perancangan bangunan dan memiliki objek tiga dimensi dengan perbandingan panjang, lebar dan tinggi. Proses pengeditan lebih mudah dibandingkan perangkat lunak grafis lain yang dalam pembuatannya membutuhkan waktu yang lebih lama. Perangkat lunak Sketchup cukup fleksibel karena dapat menerima dan membaca tipe *.dwg atau *.dxf dari file AutoCAD, *.3DS dari 3D Studio Max, *.tiff, *.bmp, *.dds, *.jpg, *.tga dan *.png. Selain itu file yang dikerjakan di Sketchup juga dengan mudah dapat di *export* ke berbagai tipe tersebut (Darmawan, 2009).

Google Sketchup sendiri memiliki berbagai macam kelebihan dan kekurangan, yaitu:

A. Ada banyak kelebihan yang dimiliki oleh Google SketchUp dibandingkan dengan perangkat lunak grafis 3D lainnya, di antaranya:

1. Intuitif, mudah digunakan, dan GRATIS bagi semua orang untuk menggunakannya
 2. Dapat memodelkan segala sesuatu yang dapat diimajinasikan • SketchUp membuat pemodelan 3D menjadi menyenangkan
 3. Dapat memperoleh model-model secara online dan GRATIS (di Google 3D Warehouse)
 4. Dapat segera dijelajahi karena dilengkapi dengan lusinan video tutorial, Help Center dan komunitas pengguna di seluruh dunia
- B. Selain berbagai kelebihan yang dimiliki, Google SketchUp juga masih memiliki beberapa kekurangan yakni:
1. Hanya dapat digunakan pada beberapa *Operating System* tertentu, yakni:
 - a. Windows: XP, Vista, dan 7
 - b. Mac OS X (10.5+)
 2. Google SketchUp Pro 8 masih berada dalam tahap pengembangan dan masih ada beberapa *bug* di dalamnya (Setiawan, 2011).



Gambar 2 *Workspace* Google SketchUp (www.sketchup.com)

Pada Gambar 2 menunjukkan *workspace* dari Google SketchUp yang terdiri dari beberapa *tools*, diantaranya:

1. *Eraser*, untuk menghapus gambar atau material.
2. *Line*, untuk menggambar garis lurus.
3. *Arc*, untuk menggambar setengah lingkaran.
4. *Rectangle*, untuk menggambar objek berbentuk kotak.
5. *Push/Pull*, untuk mendorong atau mengubah objek menjadi 3 dimensi.
6. *Offset*, untuk menduplikasi garis objek yang disesuaikan.
7. *Move*, untuk memindahkan objek.
8. *Rotate*, untuk memutar objek.
9. *Scale*, untuk mengubah ukuran besar kecil objek yang di skala kan.
10. *Tape Measure Tool*, untuk mengukur objek/garis.
11. *Text Tool*, untuk menyisipkan tulisan.
12. *Paint Bucket*, untuk mewarnai atau menyisipkan material pada objek.
13. *Orbit*, untuk memutar pandangan objek.
14. *Pan*, untuk memindahkan pandangan objek secara vertikal dan horizontal.
15. *Zoom*, untuk memperbesar atau memperkecil pandangan objek.
16. *Previous*, untuk *undo preview*.

Selain *tools* yang disebutkan diatas, terdapat *components* yang menyediakan objek-objek yang sudah jadi. Cara menggunakannya adalah dengan *drag* objek yang diinginkan ke dalam *workspace*. Selanjutnya objek akan muncul dan dapat diatur. Google SketchUp terdapat banyak pilihan warna

dan tekstur, seperti motif kayu, motif logam, motif air, motif batu bata, motif jalan aspal, dan lain sebagainya.

2.7 Definisi Bahasa Pemrograman C#

C# (dibaca: C sharp) merupakan sebuah bahasa pemrograman yang berorientasi objek yang dikembangkan oleh Microsoft sebagai bagian dari inisiatif kerangka *.NET Framework*. Bahasa pemrograman ini dibuat berbasis bahasa C++ yang telah dipengaruhi oleh aspek-aspek ataupun fitur bahasa yang terdapat pada bahasa-bahasa pemrograman lainnya seperti Java, Delphi, Visual Basic, dan lain-lain dengan beberapa penyederhanaan. Menurut standar ECMA-334 C# Language Specification, nama C# terdiri atas sebuah huruf Latin C (U+0043) yang diikuti oleh tanda pagar yang menandakan angka # (U+0023). Tanda pagar # yang digunakan memang bukan tanda kres dalam seni musik (U+266F), dan tanda pagar # (U+0023) tersebut digunakan karena karakter kres dalam seni musik tidak terdapat di dalam keyboard standar (Aryana, 2014).

2.8 Definisi Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc. yang merupakan pendatang baru yang membuat piranti lunak untuk ponsel/*smartphone*. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah

Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan piranti keras, piranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Secara garis besar, arsitektur Android dapat dijelaskan dan digambarkan sebagai berikut:

A. *Applications dan Widgets*

Applications dan Widgets ini adalah layer dimana berhubungan dengan aplikasi saja, di mana biasanya *download* aplikasi dijalankan kemudian dilakukan instalasi dan jalankan aplikasi tersebut.

B. *Applications Frameworks*

Applications frameworks ini adalah layer di mana para pembuat aplikasi melakukan pengembangan/pembuatan aplikasi yang akan dijalankan di sistem operasi Android, karena pada layer inilah aplikasi dapat dirancang dan dibuat, seperti *contact-providers* yang berupa sms dan panggilan telepon.

C. *Libraries*

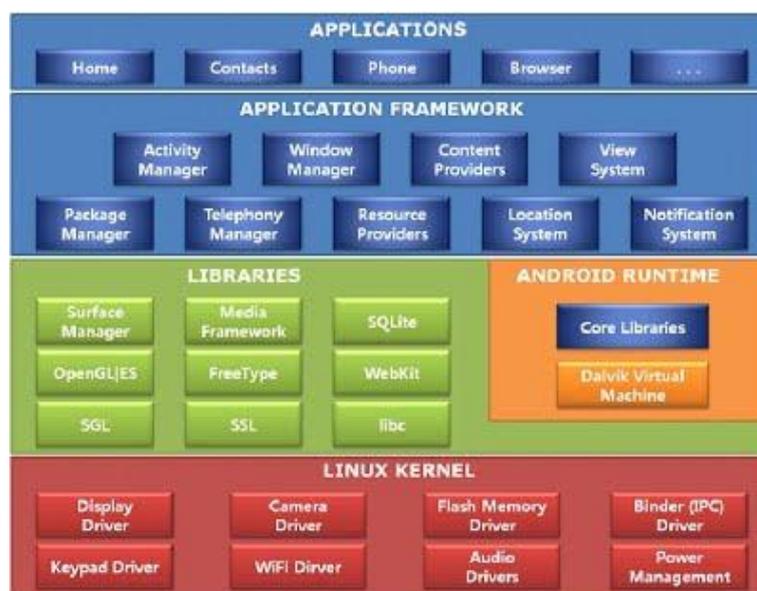
Libraries ini adalah layer di mana fitur-fitur Android berada, biasanya para pembuat aplikasi mengakses *libraries* untuk menjalankan aplikasinya. Berjalan di atas kernel, layer ini meliputi berbagai *library* C/C++ inti seperti Libc dan SSL.

D. *Android Run Time*

Layer yang membuat aplikasi Android dapat dijalankan dimana dalam prosesnya menggunakan Implementasi Linux.

E. *Linux Kernel*

Linux Kernel adalah layer di mana inti dari operating sistem dari Android itu berada. Berisi file-file sistem yang mengatur sistem *processing*, *memory*, *resource*, *drivers*, dan sistem-sistem operasi android lainnya. Linux kernel yang digunakan android adalah linux kernel release 2.6 (Murtiwiyati dan Lauren, 2013)



Gambar 3 Struktur Android (Amperiyanto, 2014).

Untuk memahami struktur Android secara lebih mudah, kita ibaratkan bahwa Android itu merupakan sebuah bangunan dengan empat lantai. Pada setiap lantai akan mempunyai suatu kemampuan (fitur inti) tersendiri dalam struktur Android. Jika divisualisasikan akan terlihat seperti Gambar 3.

A. *Application*

Pada lantai paling atas, akan berisi semua aplikasi yang kita pakai di Android. Aplikasi utama yang umumnya ada adalah email client, SMS, kalender, peta, browser dan lain-lain. Semua aplikasi yang ada disini, diprogram dengan bahasa Java. Jadi, puncak dari diagram arsitektur

android adalah lapisan aplikasi dan widget. Lapisan aplikasi merupakan lapisan yang kita lihat ketika kita menjalankan program. Kita hanya akan melihat program ketika digunakan, tanpa mengetahui proses yang terjadi di balik lapisan aplikasi. Lapisan ini berjalan dalam Android Runtime dengan menggunakan kelas (*Class*) dan servis (*Service*) yang tersedia pada framework aplikasi. Pada Android semua aplikasi, baik aplikasi inti (native) maupun aplikasi pihak ketiga, berjalan diatas lapisan Aplikasi menggunakan pustaka API (*Application Programming Interface*) yang sama.

B. *Application Framework*

Pada rantai ketiga, terdapat *Application Framework* (kerangka aplikasi). Rantai ini digunakan untuk mengembangkan aplikasi android (rantai keempat). Rantai ini menyimpan beberapa bagian terpenting dalam kerangka aplikasi android, seperti *Activity Manager*, *Windows Manager*, *Content Provider*, *View System*, *Notification Manager*, *Package Manager*, *Telephony Manager*, *Resource Manager*, *Location Manager*, *XMPP Service*. Sedikit rinciannya sebagai berikut :

1. *Activity Manager*, berfungsi untuk mengontrol siklus hidup aplikasi dan menjaga keadaan backstack untuk navigasi penggunaan.
2. *Content Providers*, berfungsi untuk merangkum data yang memungkinkan digunakan oleh aplikasi lainnya.
3. *Resource Manager*, untuk mengatur sumber daya yang ada dalam program serta menyediakan akses sumber daya diluar kode program (grafik dan file layout).

4. *Location Manager*, berfungsi untuk memberikan informasi lokasi perangkat android.
5. *Notification Manager*, mencakup berbagai macam peringatan yang akan ditampilkan pada status bar.

C. *Library* dan *Android Runtime*

Pada lantai kedua akan berisi *Library* (Pustaka) dan *Android Runtime*.

Android memiliki beberapa paket *library*, seperti :

1. *Media Library*, untuk memutar dan merekam berbagai macam format audio dan video.
2. *Surface Manager*, untuk mengatur hak akses layer dari berbagai aplikasi.
3. *Graphic Library* termasuk didalamnya SGL dan OpenGL untuk tampilan 2D dan 3D.
4. *SQLite* untuk mengatur relasi database yang digunakan pada aplikasi.
5. *SSL* dan *WebKit* untuk browser dan keamanan internet.

Pustaka-pustaka tersebut hanya dapat digunakan oleh program yang berada di level atasnya. Jadi pustaka bukanlah aplikasi yang berjalan sendiri.

Sedangkan pada bagian *Android Runtime* akan berisi dua fitur, yaitu *Core Libraries* dan *Dalvik Virtual Machine*.

Pustaka Inti (*Core Libraries*) Android memang dikembangkan melalui bahasa pemrograman Java, tetapi *Android Runtime* bukanlah mesin

virtual Java. Pustaka inti android menyediakan hampir semua fungsi yang terdapat pada pustaka java, serta beberapa pustaka khusus android.

Dalvik Virtual Machine adalah suatu mesin virtual yang menjadi lapisan antara aplikasi dan sistem operasi. Dalam file aplikasi Android yang memiliki ekstensi .apk akan terdapat beberapa tipe file.

Tipe file tersebut diantaranya: resource, assets, xml, dan dex. File tipe dex ini asal muasalnya diprogram menggunakan bahasa Java. File dex ini akan dijalankan oleh *Dalvik Virtual Machine* untuk melakukan berbagai macam aktifitas. Seperti menampilkan *User Interface*, akses Internet, dan sebagainya. Semua akses yang dilakukan oleh aplikasi, harus melalui *Dalvik Virtual Machine* terlebih dahulu.

Bisa dikatakan bahwa file dengan ekstensi .dex, adalah file *executable* untuk Android. Jika dianalogikan dengan sistem operasi Windows, maka file .DEX sama dengan file .EXE.

D. *Linux Kernel*

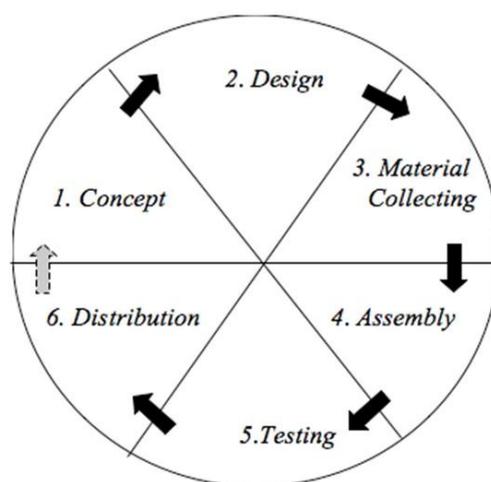
Lantai dasar pada struktur Android ini adalah pondasi antara *hardware* dan *software*. Yang berisikan beberapa driver vital yang dibutuhkan Android, seperti Display Driver, Camera Driver, Bluetooth Driver, Flash memory driver, USB Driver, Keypad Driver, Wifi Driver, Audio Driver, dan lain-lain.

Android dibangun diatas kernel Linux. Pada dasarnya Android hanya terdapat beberapa service linux yang diperlukan seperti keamanan, manajemen memori, manajemen proses, jaringan dan driver, dan lain-lain. Karena Android mengacu pada kernel Linux, maka struktur file

yang digunakan pun juga sama persis dengan linux (Amperiyanto, 2014).

2.9 Definisi *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC)

Metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) merupakan metode perangkat lunak (*Software Engineering*) yang cocok digunakan atau diterapkan pada pengembangan perangkat lunak berbasis multimedia. Pada metode MDLC terdapat 6 tahap, yaitu *Concept* (Konsep), *Design* (Perancangan), *Material Collecting* (Pengumpulan Bahan), *Assembly* (Pembuatan), *Testing* (Pengujian), *Distribution* (Distribusi) (Luther, 1994)



Gambar 4 Metode *Modelling Development Life Cycle* (Luther, 1994)

Gambar 4 merupakan tahapan yang dilakukan dalam Metode *Modelling Development Life Cycle*, berikut penjelasannya.

1. *Concept* (Konsep)

Tahap *concept* (konsep) adalah tahap untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program (*identification audience*). Selain itu

menentukan macam aplikasi (presentasi, interaktif, dan lain-lain) dan tujuan aplikasi (hiburan, pelatihan, pembelajaran, dan lain-lain).

2. *Design* (Perancangan)

Maksud dari tahapan *design* (perancangan) adalah membuat spesifikasi secara rinci mengenai arsitektur proyek, gaya, dan kebutuhan material untuk proyek. Spesifikasi dibuat cukup rinci sehingga pada tahap berikutnya, yaitu *material collecting* dan *assembly* tidak diperlukan keputusan baru, tetapi menggunakan apa yang sudah ditentukan pada tahap *design*. Namun demikian, sering terjadi penambahan bahan atau bagian aplikasi ditambah, dihilangkan, atau diubah pada awal pengerjaan proyek.

3. *Material Collecting* (Pengumpulan Bahan)

Pada tahap *material collecting* (pengumpulan bahan) dapat dikerjakan paralel dengan tahap *assembly*. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan seperti gambar, animasi, audio, foto, dan lain-lain.

4. *Assembly* (Pembuatan)

Tahap *assembly* (pembuatan) merupakan tahap dimana seluruh objek multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi berdasarkan *story board*, *flowchart view*, struktur navigasi, atau diagram objek yang berasal dari tahap *design*. Contohnya pada pembuatan presentasi, pembuatan dilakukan dengan memasukkan data yang digunakan untuk berbagai tampilan, serta menentukan screen dengan urutannya.

5. *Testing* (Pengujian)

Testing (pengujian) dilakukan setelah selesai tahap pembuatan dan seluruh data telah dimasukkan. Pertama dilakukan *testing* secara modular untuk memastikan apakah hasilnya seperti yang diinginkan. Beberapa sistem mempunyai fitur yang dapat memberikan informasi bila terjadi kesalahan pada program.

6. *Distribution* (Distribusi)

Tahap *distribution* (distribusi) merupakan penyimpanan aplikasi kedalam suatu media penyimpanan. Jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung aplikasi maka, kompresi akan dilakukan pada aplikasi. Tahap distribusi juga merupakan tahap dimana evaluasi terhadap suatu produk multimedia dilakukan. Dengan dilakukannya evaluasi, akan dapat dikembangkan sistem yang lebih baik di kemudian hari (Luther,1994).

2.9 Definisi Pengujian *Black Box*

Pendekatan kasus uji terdapat dua macam, yaitu *white-box* dan *black-box*. Pendekatan *white-box* adalah pengujian untuk memperlihatkan cara kerja dari produk secara rinci sesuai dengan spesifikasinya akan dites dengan menyediakan kasus uji yang akan mengerjakan kumpulan kondisi dan pengulangan secara spesifik. Sedangkan metode *black-box* memungkinkan perencana perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi *input* yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program. Pengujian ini berusaha menemukan kesalahan dalam kategori fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang, kesalahan *interface*, kesalahan

dalam struktur data atau akses basis data eksternal, kesalahan kinerja, dan inisialisasi dan kesalahan terminal (Pressman, 2010).

Pendekatan *black-box* merupakan pendekatan pengujian untuk mengetahui apakah semua fungsi perangkat lunak telah berjalan semestinya sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan. Kasus ini bertujuan untuk menunjukkan fungsi perangkat lunak tentang cara beroperasinya. Teknik pengujian ini berfokus pada domain informasi dari perangkat lunak, yaitu melakukan kasus uji dengan mempartisi domain *input* dan *output* program (Jiang, 2012).

2.10 Definisi Skala Likert

Menurut Likert dalam Azwar S (2011), sikap dapat diukur dengan metode rating yang dijumlahkan merupakan metode penskalaan pernyataan sikap yang menggunakan distribusi respons sebagai dasar penentuan nilai skalanya. Nilai skala setiap pernyataan tidak ditentukan oleh derajat *favourable* nya masing-masing tetapi ditentukan oleh distribusi *respons* setuju dan tidak setuju dari sekelompok responden yang bertindak sebagai kelompok uji coba (*pilot study*).

Skala Likert, yaitu skala yang berisi lima tingkat preferensi jawaban dengan pilihan dalam Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1 Penilaian Skala Likert

Pilihan	Bobot
Sangat Baik (SB)	5
Baik (B)	4
Cukup Baik (CB)	3

Kurang Baik (KB)	2
Tidak Baik (TB)	1

Selanjutnya, penentuan kategori interval tinggi, sedang, atau rendah digunakan rumus dalam Persamaan (1) berikut.

$$I = \frac{100\%}{K} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

I = Interval;

K = Kategori jawaban

Untuk mendapatkan presentase hasil interpretasi, harus diketahui skor tertinggi (X) dan angka terendah (Y) untuk item penilaian dengan rumus pada Persamaan (2) berikut.

X = Skor terendah likert × jumlah responden (Angka Terendah 1)

Y = Skor tertinggi likert × jumlah responden (Angka Tertinggi 5)

.....(2)

Penilaian interpretasi responden terhadap aplikasi peta virtual ini adalah hasil nilai yang dihasilkan dengan menggunakan rumus indeks % pada Persamaan (3) berikut.

$$\text{Rumus Indeks \%} = \frac{\text{Total Skor}}{Y} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Gedung Dekanat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung yang beralamat di Jalan Soemantri Brojonegoro No.1 Gedung Meneng, Bandar Lampung. Waktu penelitian dilakukan pada Semester Genap 2017/2018.

3.2 Alat dan Bahan

Kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam pembangunan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

3.2.1 Alat

Alat-alat atau kebutuhan perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam pembangunan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - a. Processor Intel(R) Core(TM) i5-6200U dengan kecepatan 2.30 GHz
(4 CPU)
 - b. RAM 4GB DDR3

c. VGA dengan memori 2GB

d. HDD 500 GB

2. Kamera *Smartphone*

3. *Smartphone* Android dengan spesifikasi sebagai berikut.

- a. Sistem Operasi : Android 7.1.2 (Nougat), *upgradable to 8.1*
(Oreo)
- b. *Chipset* : Snapdragon 636
- c. CPU : Octa-core 1.8 GHz
- d. GPU : Adreno 509
- e. RAM : 4 GB
- f. *Internal Memory* : 64 GB
- g. Kamera : 12 *Megapixel*

3.2.2 Bahan

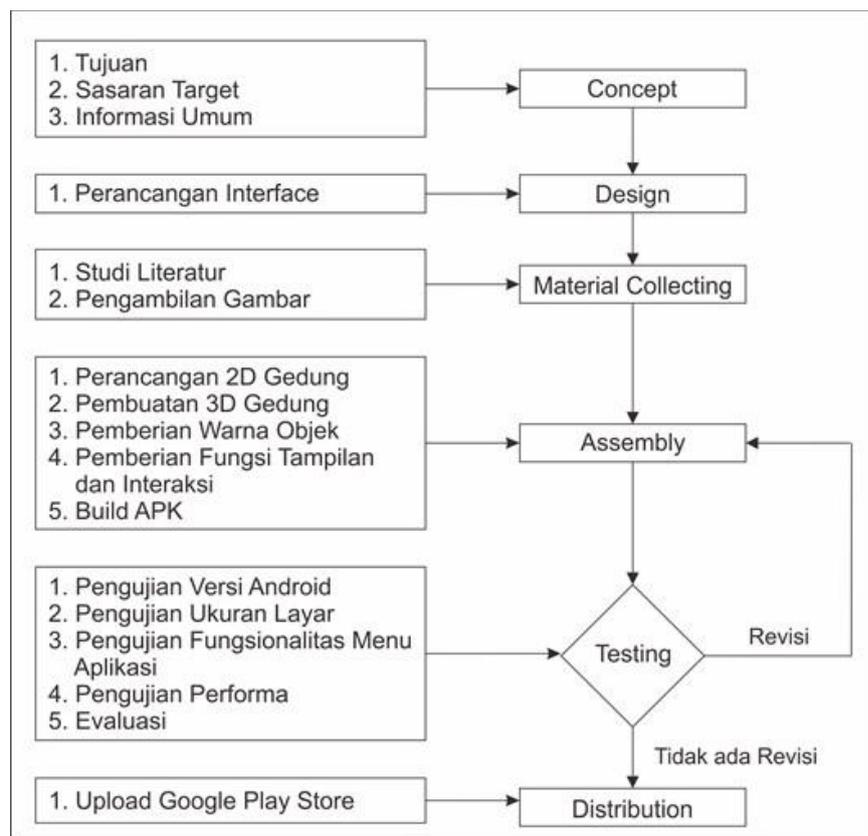
Bahan yang dibutuhkan atau perangkat lunak (*software*) untuk menunjang pada penelitian ini adalah:

1. Sistem Operasi Windows 10 64 bit
2. Unity 3D versi 2017 64 bit
3. Google SketchUp

3.3 Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini dilakukan dengan berbagai tahapan yang sistematis sehingga mendapatkan hasil yang optimal. Metode yang dipakai pada penelitian ini

adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Ada 6 tahap yang dilakukan pada metode ini, yaitu tahap pertama *concept* untuk menentukan tujuan dari pembuatan aplikasi ini, tahap kedua *design* untuk perancangan *interface* pada aplikasi yang dibuat, tahap ketiga *material collecting* untuk pembelajaran bagaimana cara mengoperasikan *software* yang ingin digunakan dan pengambilan data berupa gambar atau foto, tahap keempat *assembly* merupakan tahap pembuatan aplikasi, tahap kelima *testing* untuk pengujian terhadap aplikasi yang telah dibuat, tahap terakhir *distribution* untuk pendistribusian aplikasi kepada pengguna. Tahapan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Diagram Alir (*Flowchart*) Rancang Bangun Peta Virtual 3D

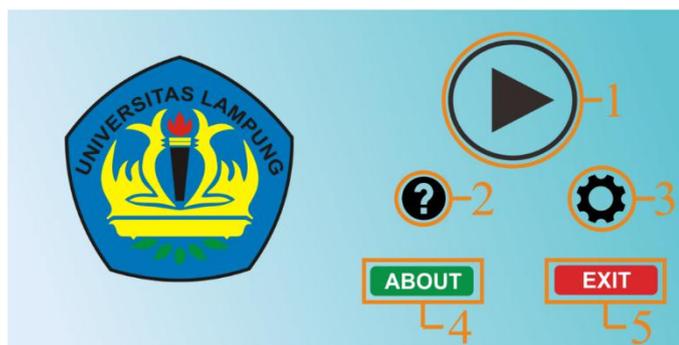
3.3.1 *Concept*

Pada tahap ini merumuskan *concept* sebagai berikut.

- a. Tujuan aplikasi yaitu bagaimana merancang peta virtual 3D yang dapat digunakan untuk memperkenalkan gedung dan fasilitas Dekanat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
- b. Sasaran target pada aplikasi ini adalah mahasiswa baru dan mahasiswa lama Universitas Lampung terutama mahasiswa FMIPA maupun masyarakat umum untuk mencari letak ruangan yang berada di gedung tersebut tanpa pergi langsung ke tempat lokasi.
- c. Aplikasi Peta Virtual FMIPA 3D dibuat dengan *software* Google SketcUp dan Unity3D. Aplikasi ini berbasis android dengan spesifikasi tertentu.

3.3.2 *Design*

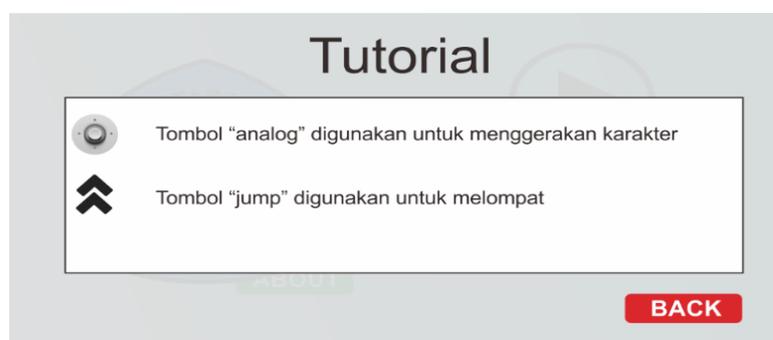
Tahap *design* dilakukan pembuatan *interface*, desain *interface* adalah tahap pembuatan sketsa dari tampilan yang akan muncul pada aplikasi saat pengguna mengoperasikan aplikasi. Tahap ini dibuat untuk memudahkan interaksi pengguna sesederhana dan seefisien mungkin. Desain *interface* yang dibuat ditujukan untuk aplikasi android, meliputi pembuatan tampilan menu, tombol-tombol, fitur-fitur yang digunakan dan lain-lain. Desain *interface* yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 6 sampai dengan Gambar 11.



Gambar 6 Tampilan Menu Utama

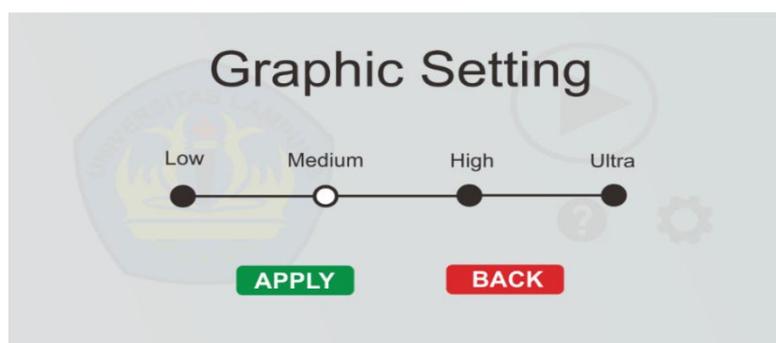
Tampilan pada Gambar 6 merupakan tampilan menu utama pada aplikasi. Menu tersebut memiliki lima tombol yaitu:

1. Tombol *Play* yang digunakan untuk menjalankan atau memainkan aplikasi peta virtual.
2. Tombol *Tutorial* yang digunakan untuk mengetahui tentang cara menggunakan aplikasi peta virtual.
3. Tombol *Setting* yang digunakan untuk menentukan kualitas grafis yang akan ditampilkan pada aplikasi peta virtual.
4. Tombol *About* digunakan untuk mengetahui informasi tentang aplikasi peta virtual.
5. Tombol *Exit* digunakan untuk menutup aplikasi.



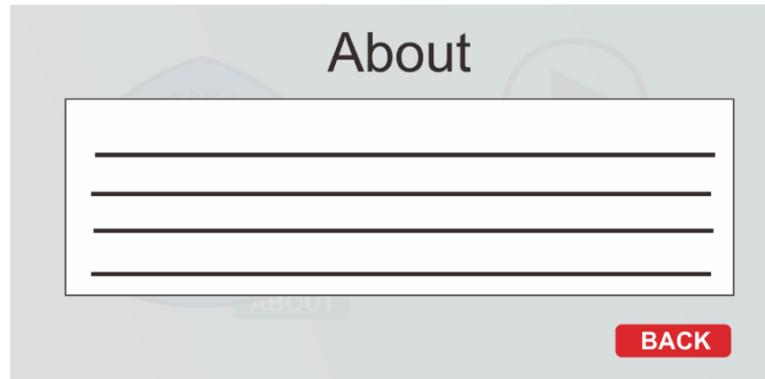
Gambar 7 Tampilan *Tutorial*

Tampilan pada Gambar 7 merupakan menu untuk memberikan informasi kepada pengguna (*user*) tentang cara menggunakan aplikasi peta virtual. Menu tersebut akan menampilkan penjelasan tentang fungsi-fungsi dari berbagai tombol. Terdapat satu tombol yang berfungsi untuk kembali ke menu utama.



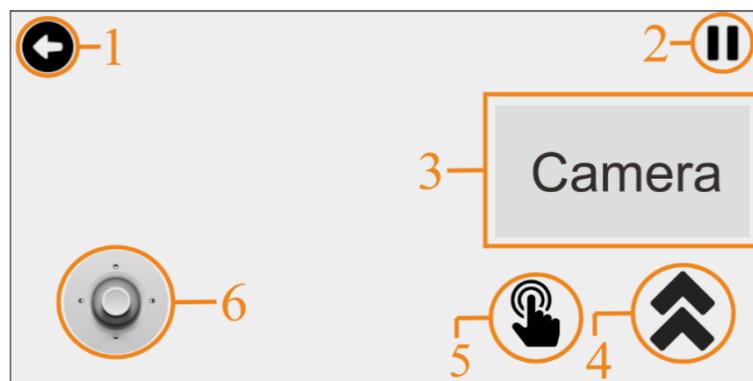
Gambar 8 Tampilan Pengaturan Kualitas Grafis

Tampilan pada Gambar 8 merupakan menu untuk menentukan kualitas gambar yang akan ditampilkan saat aplikasi dijalankan. Terdapat 4 level dimulai dari *low* yang merupakan level terendah hingga *ultra* yang merupakan level tertinggi. Perbedaan dari ke empat level tersebut yaitu ketika menampilkan gambar pada setiap objek. Semakin tinggi levelnya semakin baik gambar yang akan ditampilkan, namun memerlukan komputasi performa yang kuat. Pada menu ini terdapat tombol *apply* untuk setuju dengan kualitas yang kita pilih.



Gambar 9 Tampilan *About*

Tampilan pada Gambar 9 merupakan Menu *About* Aplikasi yang memuat informasi tentang data diri pembuat aplikasi, tanggal rilis dan keterangan-keterangan lain tentang aplikasi ini.



Gambar 10 Tampilan Peta Virtual

Tampilan pada Gambar 10 merupakan tampilan *gameplay* peta virtual.

Pada tampilan ini terdiri dari beberapa tombol yaitu:

1. Tombol *back* berfungsi untuk kembali ke halaman menu utama.
2. Tombol *pause* berfungsi untuk menghentikan game dan kemudian menampilkan fitur yang disediakan di aplikasi peta virtual.

3. Tombol kamera berfungsi untuk mengarahkan sudut pandang karakter.
4. Tombol *jump* berfungsi untuk melakukan gerakan loncat pada karakter.
5. Tombol interaksi berfungsi untuk berinteraksi pada objek-objek tertentu. Contohnya ketika karakter ingin membuka atau menutup pintu.
6. Tombol analog berfungsi untuk menggerakkan karakter.



Gambar 11 Tampilan Fitur

Tampilan pada Gambar 11 digunakan untuk menggunakan fitur yang ada pada peta virtual ketika aplikasi di *pause*. Fitur tersebut berfungsi untuk membantu pengguna ketika menggunakan aplikasi peta virtual.

a. Interaksi Petunjuk arah (*Navigation*)

Petunjuk arah ditujukan untuk menunjukkan arah ruangan atau fasilitas tertentu yang ada di gedung Dekanat. Petunjuk arah berupa arah panah yang menunjukkan arah dari tujuan yang dipilih oleh pengguna.

b. Perpindahan Tempat (*Teleport*)

Perpindahan tempat merupakan fitur yang berguna untuk berpindah ketempat lain yang berada didalam lingkup peta virtual dengan cepat sesuai pilihan tempat yang ingin dituju pengguna.

3.3.3 *Material Collecting*

Tahap yang dilakukan pada *material collecting* merupakan analisa terhadap kebutuhan sistem dengan mencari informasi untuk menunjang kesesuaian sistem yang akan dibuat dengan keinginan pengguna (*user*). Analisa kebutuhan sistem yang akan dilakukan pada penelitian ini dengan dua jenis tahapan, yaitu studi literatur dan pengambilan gambar.

1. Studi Literatur

Tahap yang dilakukan pada studi literatur merupakan tahap pembelajaran dan pemahaman sesuai dengan masalah yang ada. Dalam kasus ini adalah bagaimana cara mengoperasikan perangkat lunak atau *software* dalam penelitian ini seperti Unity, Google SketchUp dan aplikasi pendukung lainnya dalam penyelesaian penelitian. Pada aplikasi Unity mempelajari bagaimana membuat bagian-bagian gedung, penambahan interaksi pencahayaan, pengaturan animasi, dan sebagainya. Pada aplikasi Google SketchUp mempelajari bagaimana mendesain *interior* objek 3D yang ada di dalam gedung Dekanat FMIPA seperti kursi, lemari, pintu dan yang lainnya.

2. Pengambilan Data

Tahap pengambilan data merupakan tahap pengambilan data gambar pada setiap bagian, ruangan, interior-interior yang ada di dalam Gedung Dekanat. Data dapat diambil dalam bentuk foto maupun video. Pada penelitian ini data diambil dalam bentuk foto dan video yang bertujuan untuk mempermudah pada saat proses pembuatan peta *virtual*. Contoh pengambilan data berupa foto dapat dilihat pada Gambar 12 sampai dengan Gambar 17.



Gambar 12 Tampak Depan Gedung Dekanat FMIPA

Gambar 12 menunjukkan bagian depan dari gedung Dekanat FMIPA. Pintu utama gedung Dekanat terletak di lantai 1 atau berada di tengah gedung.



Gambar 13 Tampak Samping Kiri Gedung Dekanat FMIPA

Gambar 13 menunjukkan samping kiri Gedung Dekanat FMIPA. Dibagian ini terdapat beberapa loket kemahasiswaan.



Gambar 14 Tampak Samping Kanan Gedung Dekanat FMIPA

Gambar 14 menunjukkan samping kanan Gedung Dekanat FMIPA. Dibagian ini terdapat tempat parkir kendaraan untuk Dekan dan Wakil Dekan, Dosen, dan Staff Dekanat FMIPA Universitas Lampung..



Gambar 15 Tampak Ruang Kuliah Lt.1

Gambar 15 menunjukkan tampak ruang kuliah pada lantai satu gedung Dekanat. Ruang kelas ini berkapasitas 25 mahasiswa untuk proses belajar mengajar dilakukan.



Gambar 16 Tampak Lorong Lt.1 Gedung Dekanat

Gambar 16 menunjukkan bagian lorong lantai satu gedung Dekanat. Lorong tersebut merupakan jalan akses menuju ruang kuliah dan ruang administrasi.



Gambar 17 Tampak Samping Bagian Belakang Gedung Dekanat

Gambar 17 menunjukkan bagian samping kiri belakang gedung Dekanat. Pada bagian ini terdapat pintu masuk dan keluar pada ruang kuliah yang terdapat di pojok gedung.

3.3.4 *Assembly*

Pada tahap *assembly* dilakukan beberapa tahapan, tahap pertama merupakan perancangan 2D gedung yaitu pembuatan sketsa gedung yang terlihat pada bagian atas bangunan. Setelah tahap pertama dilakukan dilanjutkan tahap kedua dengan perancangan 3D Gedung yaitu membuat gedung tiga dimensi pada *software* Google SketchUp. Tahap ketiga adalah pembuatan interior seperti pintu, jendela, lemari, meja, kursi, dan objek yang lainnya. Tahap selanjutnya dilakukan pemberian material objek dengan memberi warna-warna pada objek tiga dimensi. Setelah pembuatan gedung tiga dimensi pada *software* Google SketchUp selesai, file di *export* dengan ekstensi .fbx. Kemudian file .fbx di *import* ke dalam *software* Unity3D. Pada *software* Unity3D dilakukan pembuatan rancangan *interface* , menambahkan *script*

atau fungsi pada tampilan aplikasi, fungsi membuka pintu, fungsi menhidupkan lampu, fungsi *teleport*, dan fungsi *navigation*. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah Bahasa pemrograman C# (C Sharp). Tahap terakhir yaitu aplikasi yang telah dibuat di-*build* kedalam bentuk .apk supaya bisa dijalankan pada perangkat android.

3.3.5 Testing

Pada tahap *testing* aplikasi peta virtual 3D dilakukan saat keseluruhan bangunan telah dimasukkan ke dalam *scene*, beserta objek tambahan dan *script*. Pengujian yang dilakukan menggunakan metode pengujian *Black Box Testing* dan *Performance Testing*.

1. *Black Box Testing*

Metode pengujian *Black Box* merupakan salah satu metode pengujian perangkat lunak yang menguji aspek fundamental dan fungsionalitas aplikasi tanpa memperhatikan struktur bagian dalam dari aplikasi yang dibangun. Pengujian dilakukan hingga aplikasi yang dibangun sudah memenuhi kebutuhan yang telah ditentukan sebelumnya. Adapun pengujian-pengujian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

a. Pengujian Versi Android

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kompatibilitas aplikasi terhadap beberapa versi android yang diujikan. Pengujian versi Android dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Skenario Pengujian Versi Android

<i>Test Class</i>	<i>Test Case</i>	Input	Output yang Diharapkan
Versi Android	Android versi 4.4 (<i>KitKat</i>)	Meng- <i>install</i> aplikasi	Aplikasi berhasil di- <i>install</i> dan dapat dijalankan
	Android versi 5.1 (<i>Lollipop</i>)	Meng- <i>install</i> aplikasi	Aplikasi berhasil di- <i>install</i> dan dapat dijalankan
	Android versi 6.0 (<i>Marshmallow</i>)	Meng- <i>install</i> aplikasi	Aplikasi berhasil di- <i>install</i> dan dapat dijalankan
	Android versi 7.1 (<i>Nougat</i>)	Meng- <i>install</i> aplikasi	Aplikasi berhasil di- <i>install</i> dan dapat dijalankan
	Android versi 8.0 (<i>Oreo</i>)	Meng- <i>install</i> aplikasi	Aplikasi berhasil di- <i>install</i> dan dapat dijalankan
	Android versi 9.0 (<i>Pie</i>)	Meng- <i>install</i> aplikasi	Aplikasi berhasil di- <i>install</i> dan dapat dijalankan

b. Pengujian Ukuran Layar

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah tampilan aplikasi terlihat baik, proporsional, dan sesuai pada masing-masing layar perangkat Android yang diujikan. Pengujian ukuran layar dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Skenario Pengujian Ukuran Layar

<i>Test Class</i>	<i>Test Case</i>	Input	Output yang Diharapkan
Ukuran Layar	<i>smartphone</i> dengan ukuran 4 inch	Menjalankan Aplikasi	Tampilan sesuai dan proporsional dengan ukuran 4 inch
	<i>smartphone</i> dengan ukuran 4,5 inch	Menjalankan Aplikasi	Tampilan sesuai dan proporsional dengan ukuran 4,5 inch
	<i>smartphone</i>	Menjalankan	Tampilan sesuai dan

<i>Test Class</i>	<i>Test Case</i>	Input	Output yang Diharapkan
	dengan ukuran 5 inch	Aplikasi	proporsional dengan ukuran 5 inch

Tabel 3 (Lanjutan)

<i>Test Class</i>	<i>Test Case</i>	Input	Output yang Diharapkan
Ukuran Layar	<i>smartphone</i> dengan ukuran 5,5 inch	Menjalankan Aplikasi	Tampilan sesuai dan proporsional dengan ukuran 5,5 inch
	<i>smartphone</i> dengan ukuran 6 inch	Menjalankan Aplikasi	Tampilan sesuai dan proporsional dengan ukuran 6 inch

c. Pengujian Fungsionalitas Menu Aplikasi

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah menu-menu yang terdapat pada aplikasi berfungsi dengan baik atau tidak. Pengujian menu aplikasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Skenario Pengujian Fungsionalitas Menu Aplikasi

<i>Test Class</i>	<i>Test Case</i>	Input	Output yang Diharapkan
Tampilan Menu Utama	Tombol <i>Play</i>	Menekan tombol <i>Play</i>	Menampilkan antarmuka simulasi Peta <i>Virtual 3D</i>
	Tombol <i>Tutorial</i>	Menekan tombol <i>Tutorial</i>	Menampilkan antarmuka menu <i>Tutorial</i>
	Tombol <i>Setting</i>	Menekan tombol <i>Setting</i>	Menampilkan antarmuka menu <i>Setting</i>
	Tombol <i>About</i>	Menekan tombol <i>About</i>	Menampilkan antarmuka <i>About/Tentang Aplikasi</i>
	Tombol <i>Exit</i>	Menekan tombol <i>Exit</i>	Keluar dari aplikasi
Tampilan simulasi Peta	Tombol <i>Jump</i>	Menekan tombol <i>jump</i>	Karakter melompat
	Tombol <i>Run</i>	Menekan tombol	Karakter bergerak

<i>Test Class</i>	<i>Test Case</i>	Input	Output yang Diharapkan
<i>Virtual 3D</i>		<i>run</i>	lebih cepat
	Tombol Interaksi	Menekan tombol interaksi	Karakter melakukan interaksi dengan objek
	Analog	Menggerakkan analog	Karakter bergerak sesuai arah analog

Tabel 4 (Lanjutan)

<i>Test Class</i>	<i>Test Case</i>	Input	Output yang Diharapkan
	Tombol Info	Menekan tombol info	Menampilkan info berupa tulisan
Tampilan simulasi Peta	<i>Touch Field</i>	Mengusap layar kesegala arah	Tampilan bergerak sesuai arah yang digerakkan
<i>Virtual 3D</i>	Tombol <i>Pause</i>	Menekan tombol <i>pause</i>	Menampilkan tampilan menu <i>pause</i>
	Tombol <i>Back</i>	Menekan tombol <i>back</i>	Menampilkan tampilan menu utama
Tampilan menu <i>Tutorial</i>	<i>Scroll snap rect</i> tampilan	Menggeser layar	Layar berhasil digeser
	Tombol <i>Back</i>	Menekan tombol <i>back</i>	Menampilkan tampilan menu utama
	<i>Slide bar setting</i>	Menggeser <i>slider bar setting</i> ke arah level kualitas gambar	<i>Slider bar</i> bergerak ke arah level kualitas gambar yang dituju
Tampilan menu <i>Setting</i>	Tombol <i>Apply</i>	Menekan tombol <i>apply</i>	Kualitas gambar berubah sesuai level yang dipilih
	Tombol <i>Back</i>	Menekan tombol <i>back</i>	Menampilkan tampilan menu utama
Tampilan menu <i>About</i>	<i>Scrool snap rect</i>	Menggeser layar	Layar berhasil digeser
	Tombol <i>Back</i>	Menekan tombol <i>back</i>	Menampilkan tampilan menu utama
	Tombol <i>Resume</i>	Menekan tombol <i>resume</i>	Menampilkan tampilan simulasi Peta <i>Virtual 3D</i>
Tampilan menu <i>Pause</i>	Tombol <i>Navigation</i>	Menekan tombol <i>navigation</i>	Menampilkan tampilan menu <i>navigation</i>
	Tombol <i>Teleport</i>	Menekan tombol <i>teleport</i>	Menampilkan tampilan menu <i>teleport</i>
Tampilan menu <i>Navigation</i>	Tombol <i>Navigation</i> Ruangan	Menekan tombol <i>navigation</i> suatu ruangan	Menampilkan anak panah yang menunjukkan arah

		ruangan yang dipilih
Tombol <i>Back</i>	Menekan tombol <i>back</i>	Menampilkan tampilan menu <i>pause</i>

Tabel 4 (Lanjutan)

<i>Test Class</i>	<i>Test Case</i>	Input	<i>Output yang Diharapkan</i>
Tampilan menu	Tombol <i>Teleport</i> Ruangan	Menekan tombol <i>teleport</i> suatu ruangan	Memindahkan karakter ke ruangan yang dipilih
<i>Teleport</i>	Tombol <i>Back</i>	Menekan tombol <i>back</i>	Menampilkan tampilan menu <i>pause</i>

2. *Performance Testing*

Performance Testing dilakukan untuk melihat kualitas dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Pengujian performa pada penelitian ini dilihat pada tingkat *frame per second* (FPS) saat menjalankan aplikasi Peta Virtual FMIPA 3D. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan 3 *smartphone* dengan spesifikasi berbeda untuk melihat kemampuan *smartphone* tersebut dalam menjalankan aplikasi ini. Hal yang diperhatikan dalam pengujian ini adalah:

1. Penggunaan CPU
2. Penggunaan GPU
3. Penggunaan RAM

3.3.6 *Distribution*

Tahap *distribution* adalah tahap dimana aplikasi telah selesai dibuat dan telah diuji, maka aplikasi akan di unggah ke dalam *playstore*. Sehingga mahasiswa Universitas Lampung dan masyarakat umum dapat mengunduh secara gratis melalui *playstore*.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Aplikasi Rancang Bangun Peta Virtual 3D Gedung Dekanat FMIPA Universitas Lampung Menggunakan Unity 3D telah berhasil dibangun.
2. Aplikasi Peta Virtual 3D FMIPA dapat memberikan informasi mengenai tata letak gedung yang berada di Fakultas MIPA sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.
3. Berdasarkan hasil pengujian evaluasi aplikasi yang dibangun mendapatkan rata-rata index sebesar 91% dengan kategori sangat baik.
4. Aplikasi berjalan dengan baik pada *smartphone* dengan Android versi 5.1 (*Lollipop*), versi 6.0 (*Marshmallow*), versi 7.1 (*Nougat*), sampai versi 8.0 (*Oreo*)
5. Aplikasi berjalan dengan baik, proporsional, dan sesuai pada *smartphone* dengan ukuran layar 4 sampai 6 inch.
6. Pengujian performa yang dilakukan menggunakan 3 *smartphone* dengan spesifikasi yang berbeda mendapatkan hasil sebesar 9, 24, dan 30 *fps* (*frame per second*).

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dibutuhkan pengembangan lebih lanjut pada aplikasi yang dapat berjalan pada *multi platform*.
2. Menambahkan *Non Playable Character* (NPC) yang dapat menambah kesan interaktif untuk peta virtual 3D.
3. Dibutuhkan pengembangan lebih lanjut pada aplikasi Peta *Virtual 3D* FMIPA agar bisa menjadi sebuah *game* edukasi.
4. Saat menggunakan aplikasi Peta *Virtual 3D* FMIPA dibutuhkan spesifikasi *smartphone* yang mumpuni agar aplikasi dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amperiyanto, T. 2014. *Tips Ampuh Android*. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Ardhianto, E., Hardikurniawati, W., dan Winarno, E. 2012. Augmented Reality Objek 3 Dimensi dengan Perangkat Artoolkit dan Blender. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 17 (2) : 107-117.
- Aryana, Faiq Ahmed. 2014. *Implementasi Teknologi Augmented Reality Untuk Informasi Tiga Dimensi Pada Bangunan Rumah*. Skripsi. UI
- Azwar, S. 2011. *Sikap dan Perilaku. Dalam: Sikap Manusia Teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bahar, Y., N. 2014. Aplikasi Teknologi Virtual Reality Bagi Pelestarian Bangunan Arsitektur. *Jurnal Desain Konstruksi*, 13 (2) : 34-45.
- Dani, F. S. 2017. Rancang Bangun Peta Virtual 3D Jurusan Ilmu Komputer Universitas Lampung Menggunakan Unity 3D. *Skripsi*. Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, Lampung.
- Darmawan, Djoko. 2009. *Google SketchUp Mudah dan Cepat Menggambar 3Dimensi*. Yogyakarta : C.V Andi Offset.
- Jiang, F., Y. Lu. 2012. Software testing model selection research based on yinyang testing theory. In: *IEEE Proceeding of International Conference on Computer Science and Information Processing (CISP)*, pp. 590-594.
- Luther, Arch C. 1994. *Authoring Interactive Multimedia*. Massachusettes: AP Professional: Boston.
- Mulyono, K., M., dan Al Fatta, H. 2012. Pembuatan *Game* Labirin Dengan Menggunakan Blender 3D. *JURNAL DASI*, 13 (2) : 27-30.
- Murtiwiyati dan Lauren, G. 2013. Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Budaya Indonesia Untuk Anak Sekolah Dasar Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah KOMPUTASI*, 12 (2) : 2-3.

Muthia dan Junaidi. 2015. Pengembangan Aplikasi Pengenalan Lingkungan Sekitar Dengan Menggunakan *Engine Unity 3D*. *Majalah Ilmiah Pawiyatan*, 22 (3) : 12-31.

- Nugraha, B., S., dan Kurniawan, A. 2014. *Rancang Bangun 3D Virtual Reality Untuk Promosi Perumahan Berbasis Web Online*. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2014. STMIK AMIKOM Yogyakarta.
- Oktora, Terry. 2013. *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Gedung UPMB dan Pascasarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unreal Engine*. *JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 2, No. 2, (2013) ISSN: 2337-3539*
- Pradiptojati, D., Samop, F., dan Sani, N., A. 2014. Rancang Bangun Virtual 3D Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember dengan Unity3D Engine. *JURNAL TEKNIK POMITS*, 3 (2) : A192-A197.
- Pressman, R.S. 2010. *Software Engineering: A Practitioner's Approach, 7th Edition*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Riyadi, F., S. Sumarudin., dan Munengsih, S., B. 2017. Aplikasi 3D Virtual Reality Sebagai Media Pengenalan Kampus Politeknik Negeri Indramayu Berbasis Mobile. *Jurnal Informatika dan Komputer (JIKO)*, 2 (2) : 75-83.
- Rozanda, N., E., dan Maisaroh. 2012. Perancangan Aplikasi Multimedia Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 9 (2) : 124-134.
- Setiawan, S., I., A. 2011. Google SkecthUp Perangkat Alternatif dalam Permodelan 3D. *ULTIMATICS*, 3 (2) : 6-10.
- Sulistiyowati dan Andi, R. 2017. Pemanfaatan Teknologi 3D Virtual Reality Pada Pembelajaran Matematika Tingkat Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah NERO*, 3 (1) : 37-44.
- Triwibowo, B., A. 2016. Pengembangan Game Edukasi Menggunakan Unity 3D Berdisiplin Bersepeda di Jalan Raya Pada Anak Usia 8-11 Tahun. *Skripsi*. Program Studi Teknologi Pendidikan, Jurusan Kurikulum dan Teknologi Pendidikan , Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Widodo, Arif. 2011. *Implementasi Virtualisasi Perpustakaan Berbasis Web Dengan Blender Game Engine*. Skripsi. UI
- Wulansari, O., D., E., Zaini, TM., dan Bahri, B. 2013. Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran. *Jurnal Informatika*, 13 (1) : 169-179.