RANCANG BANGUN PETA VIRTUAL 3D JURUSAN KIMIA UNIVERSITAS LAMPUNG MENGGUNAKAN UNITY3D

(Skripsi)

ARIO PRABOWO

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019

ABSTRACT

DESIGNING 3D VIRTUAL MAP OF CHEMISTRY DEPARTMENT OF UNIVERSITY LAMPUNG USING UNITY3D

By

Ario Prabowo

Conventional map showing the layout of the information environment using a two dimensional image. In the other hand, it is not fully provide complete information and details about the location. Some people like to get a location information easily without having to visit directly and have freedom of access without being tied to time. Application of 3D Virtual Map has been developed using Unity3D game engine, with a model of the first person, namely the use of a screen display that simulates what is seen through the eyes of the character being played. The methods used in this study i.e. MDLC (Multimedia Development Life Cycle) that consists of six stages namely, concept, design, material collecting , assembly, testing, and distribution. This study uses two types of tests that is black box testing and performance testing. Black box testing consists of testing compatibility version of Android, the smartphone screen size compatibility, as well as testing of Graphical User Interface (GUI) and usability.The test result of

Android version that is application can run on Android version five (Lollipop, Marshmallow, Nougat, and Oreo). Smartphone screen size test results show that the application can run properly on screen size 4.5, 5, 5.5, 6, and 6.5 inch. Results of Graphical User Interface (GUI) testing and usability suggests that overall functionality in the application can run properly in accordance with the given input. The results of performance testing shows that in order to run the application map 3D virtual Chemistry Department smoothly required category mid-range smartphones. This research has done by sharing the evaluation questionnaire, the results show that the application which built has a category with an average index 90.72%.

keyword : 3D Virtual map, Chemistry Department, *Multimedia Development Life Cycle*, Android.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN PETA VIRTUAL 3D JURUSAN KIMIA UNIVERSITAS LAMPUNG MENGGUNAKAN UNITY3D

Oleh

Ario Prabowo

Peta konvensional menampilkan informasi tata letak suatu lingkungan menggunakan gambar dua dimensi. Tetapi hal tersebut tidak sepenuhnya memberikan informasi yang lengkap dan detail tetang lokasi tersebut. Sebagian orang ingin mendapatkan informasi suatu lokasi dengan mudah tanpa harus mengunjungi secara langsung dan memiliki kebebasan akses tanpa terikat waktu. Aplikasi Peta Virtual 3D telah dikembangkan menggunakan *game engine* Unity3D, dengan model *first person* yaitu penggunaan tampilan layar yang mensimulasikan apa yang dilihat melalui mata dari karakter yang dimainkan. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu MDLC *(Multimedia Development Life Cycle)* yang terdiri dari enam tahapan yaitu *concept, design, material collecting, assembly, testing*, dan *distribution*. Penelitian ini

menggunakan dua jenis pengujian yaitu *black box testing* dan *performance testing*. Pengujian *black box* terdiri dari pengujian kompabilitas versi Android, kompabilitas ukuran layar *smartphone*, serta pengujian *Graphical User Interface* (GUI) dan *usability*. Hasil dari pengujian versi Android yaitu aplikasi dapat berjalan pada lima versi Android (*Lollipop, Marshmallow, Nougat,* dan *Oreo).* Hasil pengujian ukuran layar *smartphone* menunjukkan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik pada ukuran layar 4.5, 5, 5.5, 6, dan 6.5 *inch*. Hasil dari pengujian *Graphical User Interface* (GUI) dan *usability* menunjukkan bahwa keseluruhan fungsi pada aplikasi dapat berjalan dengan baik sesuai dengan input yang diberikan. Hasil *performance testing* menunjukkan bahwa untuk menjalankan aplikasi peta virtual 3D Jurusan Kimia dengan lancar dibutuhkan *smartphone* kategori *mid-range*. Pada penelitian ini dilakukan evaluasi dengan membagikan kuesioner, hasilnya menunjukkan bahwa aplikasi yang dibangun memiliki kategori sangat baik dengan rata-rata index 90.72%.

Kata kunci : Peta virtual 3D, Jurusan Kimia, *Multimedia Development Life Cycle*, Android.

RANCANG BANGUN PETA VIRTUAL 3D JURUSAN KIMIA UNIVERSITAS LAMPUNG MENGGUNAKAN UNITY3D

Oleh

Ario 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 JURUSAN KIMIA UNIVERSITAS LAMPUNG MENGGUNAKAN UNITY3D**

Nama Mahasiswa : **Ario Prabowo**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1417051020

Jurusan : Ilmu Komputer

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Aristoteles, S.Si., M.Si.	**Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom.**
NIP 19810521 200604 1002	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 : 20 Mei 2019

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Rancang Bangun Peta Virtual 3D Jurusan Kimia 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, 20 Mei 2019

Ario Prabowo
NPM 1417051020

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Serang pada tanggal 5 Februari 1996, sebagai anak keempat dari empat bersaudara dengan ayah bernama Subagiyo dan ibu bernama Wasiyah. Kakak bernama Tuti Herawati, Heri Susanto, dan Rizki Widiastuti.

Penulis menyelesaikan Taman Kanak-Kanak (TK) di TK Flamboyan Kota Serang pada tahun 2002, Sekolah Dasar (SD) di SDN Karangantu Kota Serang pada tahun 2008, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 5 Kota Serang pada tahun 2011, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 2 Kota Serang pada tahun 2014.

Pada Tahun 2014, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Pada bulan Agustus tahun 2017 penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata selama 40 hari di Desa Padan, Kecamatan Penengahan, Kabupaten Lampung Selatan. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif mengikuti beberapa kegiatan, antara lain:

1. Melaksanakan Kerja Praktik di PT. Rekayasa Industri pada tanggal 16 Januari-24 Februari 2017.
2. Anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Fakultas (UKMF) Himakom selama periode 2015-2016.

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur saya ucapkan kepada Allah SWT, atas segala berkat, rahmat, hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan..

Kupersembahkan skripsi ini untuk:

Kedua Orang Tua dan kakak-kakak yang telah memberi dukungan moril maupun materi, memberikan motivasi, memberikan perhatian maupun pengorbanan dan terima kaish untuk setiap doa yang tulus dipanjatkan kepada Allah SWT demi kesuksesanku.

Untuk sahabat-sahabat seperjuanganku, yang telah memberikan cerita.

Terimakasih untuk setiap canda tawa, tangis dan perjuangan yang telah kita lewati bersama serta semua kenangan yang telah tercipta....

Selalu bersyukur dikelilingi dan mememiliki orang-orang yang baik seperti kalian.

Keluarga Ilmu Komputer 2014

Serta Almamater tercinta,

UNIVERSITAS LAMPUNG.

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya Bersama kesulitan itu ada kemudahan.”

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

“Tanpa ilmu, amal tidak ada gunanya. Sedangkan ilmu tanpa amal adalah hal yang sia-sia"

(Abu Bakar ash-Shiddiq)

“Petunjuk tidak bisa dicapai kecuali dengan pengetahuan, dan arah tujuan yang benar tidak bisa dituju kecuali dengan kesabaran..”

(Ibnu Taimiyah)

SANWACANA

Alhamdulillah segala puji bagi Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, kesehatan, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Peta Virtual 3D Jurusan Kimia Universitas Lampung Menggunakan Unity3D" dengan baik.

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dan berperan besar dalam penyusunan skripsi ini, seperti antara lain:

1. Kedua orang tua tercinta, dan kakak-kakaku yang selalu mendoakan 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, yang telah membimbing serta memberikan kritik dan saran selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi, yang telah memberikan ide, semangat, 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. sebagai Pembahas Utama, yang telah memberikan komentar dan masukan yang bermanfaat untuk perbaikan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Anie rose Irawati, S.T., M.CS sebagai pembimbing akademik yang telah membimbing, memotivasi serta memberikan ide, kritik dan saran selama masa perkuliahan.
6. Bapak Drs Suratman, M.Sc. sebagai Dekan FMIPA Universitas Lampung.
7. Bapak Dr. Ir. Kurnia Muludi, M.S.Sc. selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung.
8. Bapak Didik Kurniawan, S.Si., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung.
9. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Ilmu Komputer yang telah memberikan Ilmu dan pelajaran hidup selama penulis menjadi mahasiswa.
10. Ibu Nora dan Ibu Lusiana yang telah membantu dalam segala urusan administrasi di Jurusan Ilmu Komputer dan memberikan saya semangat dalam mengejar gelar sarjana Ilmu Komputer.
11. Kak Faiq Sulthon Dani yang telah membantu, memberikan pengetahuan, informasi dan mengajarkan menggunakan Unity serta mempercayakan judul skripsinya untuk dikembangkan lebih lanjut kepada kita.
12. Kak Danu Ristanto yang telah banyak memberikan pengetahuan, informasi dan mengajarkan mengenai SketchUp sampai aplikasi ini dapat dibuat.
13. Tim Unity Anri Dicky Septiawan, Garnies Hafitma Yora, Mildayanti Noverra Wizarona, Raafika Anggraini, dan Sigit Prabowo terimakasih atas canda tawa dan dramanya.

14. Tim Penyemangat Abdurrahman Wahid, Fadhli Munadi Iman, Muammar Rizki, Ragananda Diki Oktarinaldi, Firmansyah, Rafi Amalia, Hanan Risnawati, Gabriela Minang Sari, Riza Anggraini yang telah mendukung penulis serta menjadi tempat berbagi canda dan tawa selama proses perkuliahan sampai dengan skripsi.
15. Teman-teman kontrakan Bagus, Mahfud, Iman (alm), Anri, Wildan, Said, Dimas, Estu, Daniel yang sering main dikontrakan setiap harinya dan berbagi canda tawa.
16. Teman-teman KKN desa Padan Michael, Annisa Ul Akhyar, Dyah ayu, Trinita Wulan terimakasih atas cerita 40 hari yang penuh tawa dan drama setiap harinya.
17. Teman-teman seperantauan Filian, Heni, Devi, Nining, dan Himpunan Mahasiswa Banten yang ada di Lampung yang telah menjadi teman sekaligus keluarga selama di Bandar Lampung.
18. Keluarga besar Ilmu Komputer 2014 Universitas Lampung yang telah memberikan kenangan selama masa perkuliahan.

Almamater tercinta, Universitas Lampung yang telah memberikan penulis kesempatan untuk menempuh pendidikan perkuliahan S1 dengan baik.

Penulis

Ario Prabowo

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI ..... **i**
DAFTAR TABEL ..... **iii**
DAFTAR GAMBAR ..... **iv**
I. PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Batasan Masalah 5
1.4 Tujuan 6
1.5 Manfaat 6
II. TINJAUAN PUSTAKA **7**
2.1 Definisi Multimedia 7
2.2 Definisi Objek Tiga Dimensi 9
2.3 Definisi Pemodelan 3D 10
2.4 Definisi Arsitektur Virtual 14
2.5 Definisi Unity3D 15
2.6 Definisi Google SketchUp 18
2.7 Definisi Android 19
2.8 Definisi Android SDK 21
2.9 Definisi Bahasa Pemrograman C# 22
2.10 Definisi *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) 23
2.11 Definisi Pengujian *Black box* 26
2.12 Definisi Skala Likert 27
III. METODOLOGI PENELITIAN **29**
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 29
3.2 Alat dan Bahan 29
3.2.1 Alat 29
3.2.2 Bahan 30

3.3 Metode Penelitian 30
3.3.1 Konsep 32
3.3.2 Desain 32
3.3.3 Pengumpulan Bahan 37
3.3.4 Pembuatan 42
3.3.5 Pengujian 43
3.3.6 Distribusi 47
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 49
4.1 Hasil 49
4.2 Implementasi 50
4.2.1 Pembuatan 3D Gedung Jurusan Kimia 50
4.2.2 *Player* 54
4.2.3 GUI *(Graphical User Interface)* 55
4.2.4 *Build APK* 57
4.3 Tampilan Menu Aplikasi 58
4.3.1 Tampilan Menu Utama 58
4.3.2 Tampilan *Gameplay* 59
4.3.3 Tampilan Fitur 60
4.3.4 Tampilan Menu *Setting* 63
4.3.5 Tampilan Menu *Tutorial* 64
4.3.6 Tampilan Menu About 65
4.4 Hasil Pengujian 66
4.5 Analisis Hasil Pengujian 83
V. KESIMPULAN DAN SARAN 86
5.1 Kesimpulan 86
5.2 Saran 87
DAFTAR PUSTAKA 88

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Skenario Pengujian Kompabilitas Versi Android 44
2. Skenario Pengujian Kompabilitas Ukuran Layar 45
3. Skenario Pengujian *Graphical User Interface* (GUI) dan *usability* 45
4. Skenario Hasil Pengujian Kompabilitas Versi Android 66
5. Skenario Hasil Pengujian Kompabilitas Ukuran Layar 67
6. Skenario Pengujian *Graphical User Interface* (GUI) dan *Usability* 67
7. Spesifikasi *Smartphone* yang digunakan dalam Pengujian..... 70
8. Form Kuesioner 76
9. Hasil Kuesioner..... 77
10. Kriteria Penilaian Responden..... 78
11. Grafik Keseluruhan Hasil Kuesioner 85

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Proses Pemodelan 3D (Fleming, 1999)..... 11

2. *Workspace* Unity3D (www.unity3d.com) 17

3. Multimedia *Development Life Cycle* (Binanto, 2010) 24

4. *Flowchart* Metodologi Penelitian 32

5. Desain Tampilan Menu Utama 33

6. Desain Tampilan Tutorial 34

7. Desain Tampilan Pengaturan Kualitas Grafis 34

8. Desain Tampilan About 35

9. Desain Tampilan Peta Virtual 35

10. Desain Tampilan Fitur..... 36

11. Depan Gedung Jurusan Kimia 39

12. Belakang Gedung Jurusan Kimia..... 39

13. Samping Kiri Gedung Jurusan Kimia 40

14. Samping Kanan Gedung Jurusan Kimia 41

15. Ruang Kelas Gedung Jurusan Kimia 41

16. Laboratorium Gedung Jurusan Kimia..... 42

17. Proses Perancangan Sketsa Gambar..... 51

18. Proses *Input* di SketchUp..... 52

19. Proses *Input* Objek Bangunan 53

20. Proses Penambahan Tekstur pada Objek Bangunan 53

21. Objek 3D Gedung Jurusan Kimia 54

22. *Button* yang Telah Diberikan *Script* 56

23. Fungsi yang terdapat pada *MasterScript* 57

24. Proses *Build* Aplikasi 58

25. Tampilan Menu Utama Aplikasi 59

26. Tampilan *GamePlay* 60

27. Tampilan Tombol Interkasi 60

28. Tampilan Menu *Pause* 61

29. Tampilan Menu *Navigation* 62

30. Tampilan *GamePlay* saat menggunakan fitur *Navigation* 62

31. Tampilan Menu *Teleport* 63

32. Tampilan Menu *Setting* 64

33. Tampilan Menu Tutorial 65

34. Tampilan Menu *About* 65

35. Pengujian pada *Smartphone* 1 72

36. *Framerate Chart Smartphone 1* 72

37. Pengujian pada *Smartphone* 2 73

38. *Framerate Chart Smartphone 2* 73

39. Pengujian pada *Smartphone* 3 74

40. *Framerate Chart Smartphone 3* 74

41. Pengujian pada *Smartphone* 4 75

42. *Framerate Chart Smartphone 4* 75

43. Grafik Hasil Kuesioner Pernyataan Pertama..... 79

44. Grafik Hasil Kuesioner Pernyataan Kedua 79

45. Grafik Hasil Kuesioner Pernyataan Ketiga 80

46. Grafik Hasil Kuesioner Pernyataan Keempat 81

47. Grafik Hasil Kuesioner Pernyataan Kelima 82

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi tiga dimensi (3D) memungkinkan semua bidang dapat disimulasikan, seperti simulasi pesawat dalam bidang militer, simulasi pembelajaran bangun ruang untuk pendidikan, *game* komputer untuk bidang *entertainment*, dan bisa digunakan sebagai alat bantu menginformasikan suatu bangunan. Aplikasi teknologi 3D memungkinkan manusia melihat ke sebuah dunia tidak nyata yang dibuat untuk kebutuhan tertentu. Pengembangan model virtual 3D merupakan hal yang telah lama dikenal oleh masyarakat dan hingga saat ini keberadaannya masih dalam tahap pengembangan seiring dengan kemajuan teknologi.

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) merupakan salah satu fakultas yang berada di Universitas Lampung. FMIPA memiliki lima jurusan yaitu Matematika, Ilmu Komputer, Biologi, Fisika, dan Kimia. Masing-masing jurusan memiliki gedung perkuliahan dan beberapa fasilitas umum. Banyaknya gedung perkuliahan dan fasilitas umum membuat mahasiswa baru kesulitan ketika pertama kali memasuki lingkungan kampus, begitupun masyarakat umum yang mengalami kesulitan dalam mencari ruangan ketika terdapat kegiatan yang dilakukan di lingkungan kampus khususnya FMIPA. Setiap tahun ajaran baru gedung jurusan kimia

FMIPA Universitas Lampung beserta ruangan-ruangannya diperkenalkan kepada mahasiswa baru dengan cara menyusuri setiap ruangan, namun hal tersebut kurang efisien dan beresiko karena mengunjungi secara langsung. Jika ingin mengunjungi secara langsung maka setiap mahasiswa diwajibkan memakai pakaian laboratorium dan tidak setiap mahasiswa dapat memasuki ruangan-ruangan tertentu. Mengunjungi laboratorium secara langsung dapat menyebabkan hal-hal yang tidak diinginkan seperti kerusakan alat-alat yang sensitif dikarenakan mahasiswa baru belum tahu banyak tentang keamanan di laboratorium.

Alat bantu dibutuhkan guna memberikan informasi mengenai gedung perkuliahan di lingkungan FMIPA terutama di Jurusan Kimia sebagai lokasi dari penelitian ini. Jurusan Kimia saat ini memiliki dua gedung, yaitu gedung Kimia dan Laboratorium Kimia Dasar. Kedua gedung tersebut terdapat ruang perkuliahan dan juga fasilitas lain seperti laboratorium, ruang administrasi, ruang dosen dan sebagainya.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Pradiptojati dkk., 2014) telah membuat peta virtual 3D berbasis *web* pada gedung Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Novermber. Pengembangan dilakukan dengan mengkonversi model 3D yang telah dibuat sebelumnya menggunakan *engine* Unreal Development Kit (UDK) ke dalam *engine* Unity3D. Perangkat lunak pendukung yang digunakan pada penelitian tersebut yaitu Google SketchUp untuk membangun gedung utama Jurusan Teknik Informatika dalam objek 3D, Blender untuk membuat objek 3D

pendukung dan optimasi objek 3D, Audacity untuk mengolah efek suara dan Inkscape untuk mengolah gambar.

Penelitian yang dilakukan oleh Dani (2017) telah membuat peta virtual 3D gedung Ilmu Komputer dan gedung Mipa Terpadu Universitas Lampung menggunakan *tools* Unity3D dan Blender. Pada penelitian tersebut pengguna dapat berinteraksi dengan peta *virtual* 3D Seperti *Navigation* yang digunakan untuk mempermudah pengguna mencari lokasi-lokasi penting pada Jurusan Ilmu Komputer dalam simulasi tersebut, *teleport* bertujuan untuk mempermudah pengguna berpindah tempat dari satu lokasi ke lokasi lain dengan cepat, membuka pintu, menutup pintu, menyalakan lampu, dan mematikan lampu. Hasil dari penelitian tersebut berupa aplikasi desktop yang berbasis windows.

Shohifah (2013) membuat aplikasi tur virtual Taman Sari 3 dimensi menggunakan Unity3D yang bertujuan agar mempermudah masyarakat untuk lebih mengenal Taman Sari dan informasi dari objek-objek didalamnya. *Software* yang digunakan dalam penelitian tersebut yaitu Unity3D, 3Ds max, dan Adobe Photoshop CS. Metode perancangan perangkat lunak yang digunakan yaitu metode HIPO. Sasaran utama metode HIPO adalah menyediakan suatu struktur guna memahami fungsi-fungsi dari sistem, untuk lebih menekankan fungsi yang harus diselesaikan program, menyediakan penjelasan yang jelas dari input yang harus digunakan dan output yang harus dihasilkan masing-masing fungsi pada tiap-tiap tingkatan dari HIPO, dan untuk menyediakan output yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan pemakai.

Penelitian yang dilakukan oleh Muthia dan Djuniadi (2015) telah mengembangkan aplikasi pengenalan lingkungan sekitar dengan menggunakan Engine Unity3D yang dikhusukan untuk anak usia dini. Tujuan aplikasi tersebut yaitu memberikan pembelajaran tentang lingkungan sekitar seperti gunung, bukit, sungai, taman, tempat bermain, hewan, serta rumah. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode *Research* and *Development* dengan model pengembangan 4D. Langkah-langkah model pengembangan 4D terdiri dari 4 tahap, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Produk akhir pada penelitian tersebut yaitu berupa aplikasi *desktop* berbasis Windows. Aplikasi tersebut dimainkan dengan menggunakan *first person controller* yaitu pandangan pemain terhadap *player* adalah pandangan orang pertama.

Ginting (2016) membuat perancangan *game shooter 3D* menggunakan Unity3D berbasis Android. Metode perancangan yang digunakan pada penelitian tersebut yaitu UML (*Unifed Modeling Language*). *Software* pendukung yang digunakan yaitu Blender. *Game* tersebut memiliki beberapa pengaturan yang berfungsi untuk mengatur dan menyesuaikan tampilan yang disukai oleh pengguna, seperti *screen resolution* yaitu untuk menyesuaikan ukuran gambar pada *game*, menu *quality* yaitu untuk menyesuaikan grafik yang ditampilkan pada permainan *game* dan *mouse sensitivity* yaitu untuk menyesuaikan gerakan dalam permainan *game*.

Penelitian ini mengambil acuan pada penelitian-penelitian tersebut dan kemudian menganalisa kelemahan-kelamahan dari penelitian sebelumnya,

sehingga diperlukan penelitian ini yaitu membangun peta virtual 3D gedung yang berbeda dari penelitian sebelumnya yaitu gedung Jurusan Kimia dengan menggunakan *software* Unity3D untuk menggambarkan gedung beserta fasilitas yang ada di Jurusan Kimia terutama gedung perkuliahan dan laboratorium yang akan ditampilkan pada perangkat Android. Unity3D merupakan sebuah *tools* yang terintegrasi untuk membuat bentuk objek tiga dimensi pada *video games*, animasi *3D real-time* ataupun visualisasi arsitektur. Dengan adanya replika gedung tiga dimensi ini diharapkan mahasiswa baru lebih mengetahui gedung yang ada di Jurusan Kimia dan masyarakat juga dapat mengenal Jurusan Kimia dengan baik tanpa harus mengunjungi secara fisik dan memiliki kebebasan akses tanpa terikat ruang dan waktu karena berbasis aplikasi Android.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka pokok permasalahan yang akan menjadi pembahasan pada penelitian ini yaitu bagaimana merancang peta virtual 3D yang dapat digunakan untuk memperkenalkan gedung dan fasilitas Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan yaitu gedung dan fasilitas di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Lampung.

2. Perangkat lunak yang digunakan adalah Unity3D dan Google SketchUp.
3. Aplikasi yang dibangun berbasis Android dengan minimal versi *Lollipop*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan peta virtual 3D berisi tata letak gedung dan fasilitas di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Lampung yang dapat digunakan oleh pengguna di lingkungan Universitas Lampung maupun masyarakat umum.

1.5 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mempermudah mahasiswa baru dan masyarakat umum untuk lebih mengenal gedung dan fasilitas Jurusan Kimia tanpa harus mengunjungi secara fisik.
2. Menunjukan keadaan dari area dan gedung Jurusan Kimia secara detail dibandingkan dengan peta konvensional.
3. Mendokumentasikan gedung dan fasilitas Jurusan Kimia secara digital.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Multimedia

Multimedia merupakan kombinasi teks, gambar, seni grafis, suara, animasi, dan elemen-elemen video yang dimanipulasi secara digital. Meskipun definisi multimedia sangat sederhana, cara untuk menjalankannya sangat kompleks. Tidak cukup pemahaman tentang bagaimana setiap elemen multimedia dibuat dan bergerak. Namun juga diperlukan pengetahuan tentang bagaimana cara menggunakan piranti dan teknologi komputer multimedia untuk menggabungkan semua elemen bersama-sama (Anandhita, 2014). Multimedia dibagi menjadi tiga jenis yaitu:

1. Multimedia Interaktif

   Pengguna dapat mengontrol apa dan kapan elemen-elemen multimedia akan

   dikirimkan atau ditampilkan.

2. Multimedia Hiperaktif

   Multimedia jenis ini memiliki suatu struktur dari elemen-elemen terkait dengan pengguna yang dapat mengarahkannya. Dapat dikatakan bahwa multimedia jenis ini mempunyai banyak tautan yang menghubungkan elemen-elemen multimedia yang ada.

3. Multimedia Linear

   Pengguna hanya menjadi penonton dan menikmati produk multim yang disajikan dari awal hingga akhir.

Menurut Anandhita (2014) multimedia terbagi dalam beberapa elemen, diantaranya:

1. Gambar

   Gambar merupakan bagian yang penting dalam multimedia, sebab sebuah gambar dapat mengatakan ribuan kata-kata. Pada dasarnya gambar dapat meringkas dan menyajikan data kompleks dengan cara yang baru dan lebih menarik.

2. Audio

   Penyajian audio merupakan cara lain untuk memperjelas pengertian suatu informasi. Contohnya, narasi merupakan kelengkapan dari penjelasan yang dapat dilihat melalui video. Suara dapat lebih menjelaskan karakteristik suatu gambar, misalnya musik dan suara efek (*sound effect*), maupun suara asli (*real sound*).

3. Teks

   Bentuk data multimedia yang paling mudah disimpan dan dikendalikan adalah teks. Teks merupakan yang paling dekat dengan pengguna dan yang paling banyak dilihat. Teks dapat membentuk kata, surat atau narasi dalam multimedia yang menyajikan bahasa kita. Kebutuhan teks tergantung pada kegunaan aplikasi multimedia.

4. Animasi

   Penggunaan animasi pada komputer telah di mulai dengan ditemukannya *software* komputer yang dapat digunakan untuk melakukan ilustrasi di komputer, membuat perubahan gambar satu ke gambar lainnya sehingga terbentuk kumpulan gambar. Animasi menunjukan sebuah seri dari gambar grafik yang menirukan gerakan dan juga berisi penyamaan suara. Animasi mempunyai dua tipe yang berbeda yaitu: *Cased-based* dan *Frame-based.*

5. Video

   Merupakan media yang bisa menampilkan gambar hidup dengan didukung suara. Terdiri dari *full-motion* dan *live-motion*. *Full-motion* berhubungan dengan penyimpanan sebagai video klip, sedangkan *live-motion* merupakan hasil pemrosesan yang diperoleh dari kamera.

2.2 Definisi Objek Tiga Dimensi

Gambar dua dimensi memiliki karakteristik hanya memperlihatkan sumbu X dan sumbu Y, atau sumbu koordinat kartesius dua dimensi. Karakteristik keduanya adalah bahwa gambar yang dihasilkan seolah “mati”. Artinya, tidak dilakukan manipulasi atau pengoperasian tertentu, baik pada objek maupun pada sistem koordinatnya. Objek tiga dimensi berbeda dengan dua dimensi yang memperlihatkan sumbu X dan sumbu Y. Objek tiga dimensi merupakan sekumpulan titik-titik 3-D (x, y, z) yang membentuk luasan-luasan yang digabungkan menjadi satu kesatuan. Terapan-terapan objek tiga dimensi

berbeda dengan terapan dua dimensi, tidak hanya karena penambahan dimensi dari dua menjadi tiga, tetapi lebih utama adalah bagaimana cara menampilkan suatu relita dari objek yang sebenarnya ke layar tampilan (Aryana, 2014).

Macam-macam transformasi 3 dimensi sebagai berikut:

1. Translasi

   Menurut Basuki (2009), translasi adalah proses untuk memindahkan objek ke arah sumbu X, sumbu Y dan sumbu Z sebesar (dx, dy, dz).

2. Rotasi

   Pemutaran atau rotasi 3 dimensi lebih rumit dibandingkan pemutaran 2 dimensi, tetapi pada dasarnya sama yaitu bahwa pemutaran bisa dilaksanakan dengan memilih salah satu sumbu koordinasi sebagai sumbu putar.

3. Penskalaan

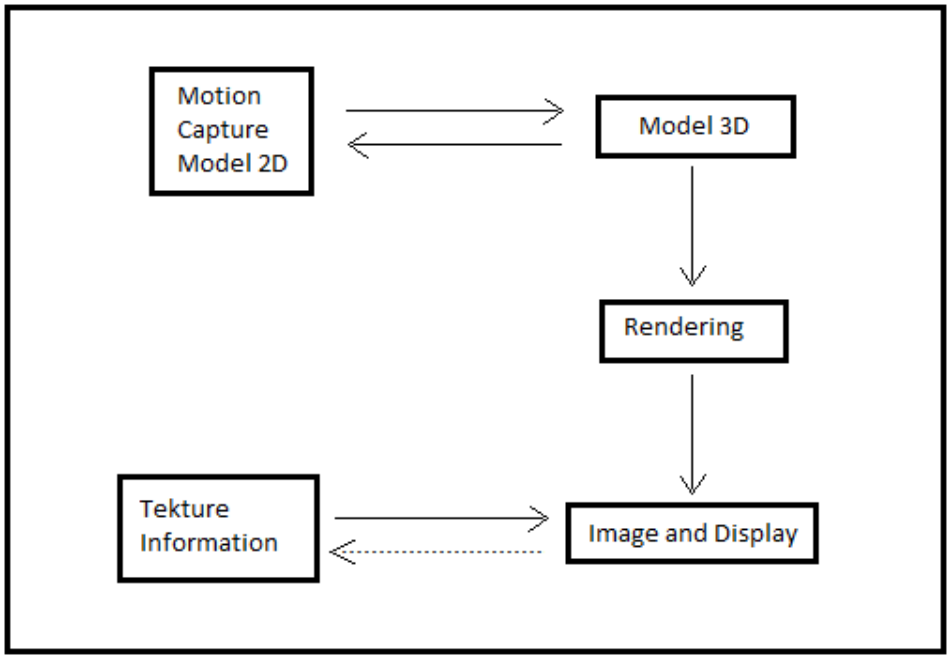
   Proses pembesaran atau perkecil gambar. Penskalaan bisa dilakukan ke arah x saja, ke arah y saja, ke arah z saja, atau kombinasi ketiga-tiganya (Aryana, 2014).

2.3 Definisi Pemodelan 3D

Pemodelan adalah membentuk suatu benda-benda atau objek. Membuat dan mendesain objek tersebut hingga terlihat seperti hidup. Sesuai dengan objek dan basisnya, proses ini secara keseluruhan dikerjakan dengan komputer. Melalui konsep dan proses desain, keseluruhan objek bisa diperlihatkan

secara tiga dimensi sehingga banyak yang menyebut hasil ini sebagai pemodelan tiga dimensi (Shohifah, 2013).

Dalam membangun model sebuah objek ada beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan untuk memberi kualitas hasil akhir sebuah objek. Aspek-aspek tersebut meliputi metode untuk mendapatkan atau membuat data yang mendeskripsikan objek, tujuan dari model, tingkat kerumitan, biaya pembuatan, kesesuaian, kenyamanan dan kemudahan dalam memanipulasi model.



Gambar 1. Proses Pemodelan 3D (Fleming, 1999)

Pada Gambar 1 terlihat bahwa ada lima bagian yang saling mendukung dan juga terhubung untuk pembuatan sebuah model 3D. Bagian-bagian tersebut mempunyai tujuan dan juga fungsi masing-masing. Tujuan dan fungsi tersebut adalah:

1. *Motion Capture*

   Motion capture atau model 2D ini merupakan langkah awal untuk menentukan model objek yang akan dijadikan sebuah objek 3D. Penekanannya adalah objek berupa gambar yang sudah dibentuk intensitas warna pada tiap *pixel*-nya dengan metode *Image Adjusment Brightness/Contras, image color balance, layer Multiply,* dan tampilan *Convert Mode RGB* dalam format JPEG. Dalam tahap ini proses penentuan objek 2D memiliki pengertian bahwa objek 2D yang akan dibentuk adalah dasar dari pemodelan 3D. Pemodelan 3D dilakukan secara manual dengan basis objek 2D yang sudah ditentukan terlebih dahulu. Pemodelan 3D juga memiliki corak yang berbeda dalam pengolahanya sesuai dengan bentuk permukaan objek.

2. Dasar metode *modelling* 3D

   Ada beberapa metode yang digunakan untuk pemodelan 3D. Ada 3 jenis metode pemodelan objek yang disesuaikan dengan kebutuhannya seperti *polygon, NURBS,* ataupun *subdivision*. Modeling *polygon* merupakan bentuk segitiga dan segi empat yang menentukan area dari permukaan sebuah karakter. Setiap *polygon* menentukan sebuah bidang datar dengan meletakkan sebuah jajaran *polygon* sehingga kita bisa menciptakan bentuk-bentuk permukaan. Untuk mendapatkan permukaan yang halus, maka dibutuhkan banyak bidang *polygon*. Jika hanya menggunakan sedikit *polygon*, maka objek yang didapat akan terbagi menjadi sejumlah pecahan *polygon* yang ada. Sedangkan *modelling* dengan *NURBS* (*Non-Uniform Rational Bezier Spline*) merupakan metode yang paling popular untuk

membangun sebuah model organik. Kurva pada *NURBS* dapat dibentuk dengan hanya tiga titik saja. Dibandingkan dengan kurva *polygon* yang membutuhkan banyak titik (*verteks*), metode ini lebih memudahkan untuk dikontrol. Satu titik CV (*Control Verteks*) dapat mengendalikan satu area untuk proses tekstur.

3. Proses *Rendering*

   Tahap-tahap sebelumnya merupakan urutan standar dalam membentuk sebuah objek untuk pemodelan, dalam hal ini *texturing* sebenarnya bisa dikerjakan *overlap* dengan *modeling*, tergantung dari tingkat kebutuhan. *Rendering* adalah proses akhir dari keseluruhan proses pemodelan ataupun animasi komputer. Dalam proses *rendering*, semua data-data yang sudah dimasukkan dalam proses *modeling*, animasi, *texturing*, pencahayaan dengan parameter tertentu akan diterjemahkan dalam bentuk *output*. Dalam standar *Pharse Alternating Line* (PAL) sistem, resolusi sebuah *render* adalah 720 x 576 *pixels*. Bagian *rendering* yang sering digunakan:

   a. *Field Rendering*

      Field rendering sering digunakan untuk mengurangi *strobing effect* yang disebabkan gerakan cepat dari sebuah objek dalam *rendering* video.

   b. *Shader*

      Shader adalah sebuah tambahan yang digunakan dalam 3D *software* tertentu dalam proses *special rendering*. Biasanya *shader* diperlukan untuk memenuhi kebutuhan *special effect* tertentu seperti *lighting effects*, *atmosphere*, *fog*, dan sebagainya.

4. *Texturing*

   Proses *texturing* ini untuk menentukan karakteristik sebuah materi objek dari segi tekstur. Untuk materi sebuah objek bisa digunakan aplikasi properti tertentu seperti *reflectivity, tranparancy,* dan *refraction*. Tekstur kemudian bisa digunakan untuk membuat berbagai variasi warna *pattern*, tingkat kehalusan atau kekasaran sebuah lapisan objek secara *detail*.

5. *Image* dan *Display*

   Image dan *Display* merupakan hasil akhir dari keseluruhan proses pemodelan. Biasanya objek pemodelan yang menjadi *output* yaitu berupa gambar yang digunakan untuk kebutuhan koreksi pewarnaan, pencahayaan, atau *visual effect* yang dimaksudkan pada tahap *texturing* pemodelan. *Output image* memiliki resolusi tinggi berupa *file* dengan JPEG, TIFF dan lain-lain. Dalam tahap *display*, menampilkan sebuah *bacth render*, yaitu pemodelan yang dibangun, dilihat, dan dijalankan dengan *tool* animasi. Selanjutnya dianalisa apakah model yang dibangun sudah sesuai tujuan. *Output* dari *display* berupa *.Avi, dengan resolusi maksimal Full 1280/Screen dan file *.JPEG (Shohifah, 2013).

2.4 Definisi Arsitektur Virtual

Dalam desain lingkungan maya, seorang arsitek perlu memperhatikan bentuk dan fungsi dari lingkungan sebagai alternatif dalam desain arsitektur. Desain dan implementasi hasil dari konsep yang disebut sebagai arsitektur virtual. Menurut Maher *et al* (2000), fenomena dari arsitektur virtual mempunyai dua tujuan yaitu simulasi fisik arsitektur atau fungsi ruang virtual. Sebagai

simulasi dari arsitektur fisik, arsitektur virtual meniru wujud fisiknya dengan menggunakan berbagai media digital. Sebagai tempat virtual yang fungsional, virtual arsitektur mendukung jarak perpanjangan dari aktivitas online. Virtual arsitektur juga dapat mewarisi karakteristik yang menjadi suatu ruang dari fisik arsitektural dan konsep tempat menyediakan cara untuk mengatur pengalaman kita dalam dunia. Untuk itu, sekarang dunia setidaknya memiliki dua makna yaitu dunia fisik yang kita kenal dan dunia virtual yang masih sedikit diketahui.

Peran arsitektur virtual yaitu sebagai visualisasi untuk memberi sebuah instruksi pada gambar yang disampaikan, contohnya alat bantu simulasi untuk mengaplikasikan interior bangunan. Visualisasi sudah menjadi bagian yang penting dalam desain arsitektur, karena visualisasi arsitektur dapat menjelaskan rancangan kepada pengguna yang tidak mengerti akan simbol atau tanda yang ada digambar kerja sebagai mana sesorang yang memiliki wawasan arsitektur dengan lebih baik. Visualisasi menjadi pilihan terbaik dalam mempresentasikan gambar yang sederhana. Karena interkasi visual sangat mudah untuk dimengerti.

2.5 Definisi Unity3D

Unity3D merupakan *game engine* dengan popularitas yang terus berkembang mengejar beberapa *game engine* tertentu, seperti *Unreal Engine*, *Source Engine*, atau *Cry Engine*. Unity merupakan salah satu *game engine* dengan lisensi *source proprietary*, namun untuk lisensi pengembangan dibagi menjadi dua, yaitu gratis dan berbayar sesuai perangkat target pengembangan

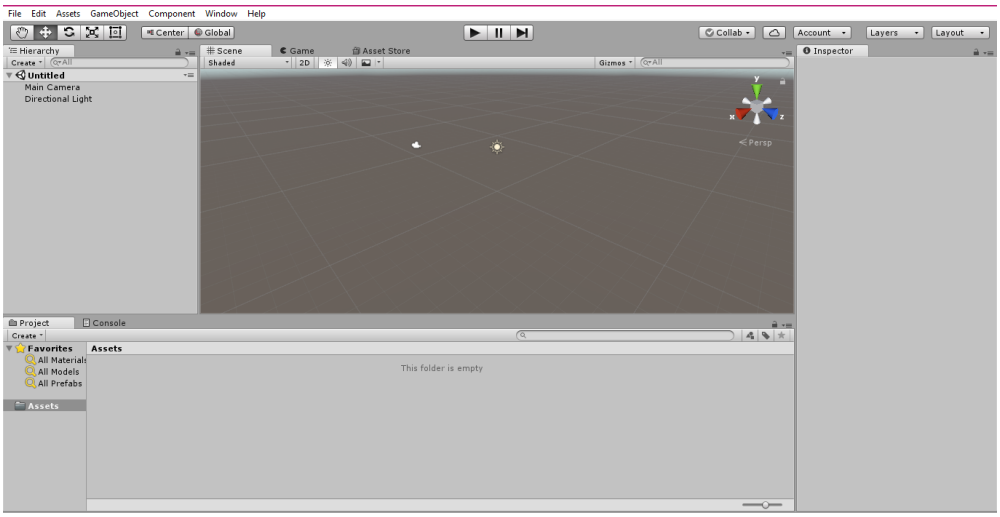
aplikasi. Unity3D tidak membatasi publikasi aplikasi yang dibuat tanpa harus membayar biaya lisensi atau royalti kepada Unity3D. Tetapi penggunaan versi gratis dibatasi dengan beberapa fitur yang dikurangi atau beberapa bonus yang ditiadakan dan hanya tersedia untuk pengguna berbayar. Unity3D termasuk *game engine* yang mampu menangani grafik tiga dimensi. Dari beberapa *game engine* yang mampu menangani grafik tiga dimensi, Unity3D dapat menangani lebih banyak daripada *game engine* lain seperti Source Engine, Game Maker, Unigine, id Tech 3 Engine, id Tech 4 Engine, Blender *Game Engine*, Neo Engine, Quake Engine atau *game engine* lain (Aryana, 2014).

Suatu program aplikasi pastinya tidak hanya mempunyai kelebihan, namun juga memiliki kekurangan. Kelemahan utama program ini yaitu tidak dapat melakukan proses desain atau *modelling*, dikarenakan Unity3D bukan program untuk mendesain. Jika ingin mendesain, diperlukan program aplikasi tambahan seperti 3D editor lain seperti 3DSMax atau Blender. Unity3D mendukung tiga Bahasa pemrograman yaitu Javascript, C#, dan Boo (Ratno, 2012).

Unity3D adalah sebuah *game engine* yang berbasis *cross-platform*, sehingga Unity3D dapat digunakan untuk membuat *game* yang bisa digunakan pada perangkat komputer, ponsel pintar Android, iPhone, Playstation, dan bahkan X-Box. Unity3D adalah sebuah *tool* yang terintegrasi untuk membuat game, arsitektur bangunan dan simulasi. Unity3D juga bisa dipergunakan untuk membuat *game online*, namun diperlukan sebuah *plugin* tambahan seperti

halnya dengan flash player pada *browser*, yaitu *Unity Web Player* (Goldstone, 2011).

Dari berbagai pendapat ahli di atas, peneliti menyimpulkan bahwa Unity3D merupakan salah satu *game engine* (*software* pembuat *game*) yang *multiplatform* (dapat dijalankan di semua sistem operasi). Gambar 2 menunjukkan *workspace* dari *software* Unity3D. Terdapat beberapa *window* ketika pertama kali membuka Unity3D dan *setup project*, *window* tersebut yaitu *Scene*, *Project*, *Hierarchy*, *Inspector*, dan *Game View*.



Gambar 2. *Workspace* Unity3D (www.unity3d.com)

Berikut ini beberapa fungsi yang terdapat di Unity3D.

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* dapat berbeda tampilan dan fungsinya bergantung pada setiap komponennya.
5. *Game view* merupakan halaman untuk menampilkan *current state* dari *project* ketika dijalankan.

2.6 Definisi Google SketchUp

Google Sketchup merupakan program gratis (*freeware*) yang digunakan untuk mendesain model tiga dimensi dengan cepat dan mudah. Program ini relatif lebih mudah dipelajari daripada program tiga dimensi lainnya, karena kemudahan setiap *tools* yang terdapat di dalam aplikasi ini.

Google Sketchup terdiri dari dua versi, yaitu versi gratis dan berbayar. Google Sketchup merupakan versi gratis yang disediakan oleh Google, sedangkan versi berbayarnya adalah Google Sketchup Pro. Pada dasarnya kedua versi ini hampir sama, yang membedakan antara versi gratis dengan versi berbayar yaitu versi berbayar dilengkapi dengan fasilitas yang memungkinkan pengguna untuk mengekspor *file* pekerjaan ke dalam program aplikasi tiga dimensi yang lain.

Menurut Darmawan (2009) Sketchup merupakan sebuah program grafis yang diproduksi oleh Google. Program ini memberikan hasil utama 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 *file* tersebut.

2.7 Definisi Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* yang menyertakan *middleware* (*virtual machine*) dan sejumlah aplikasi utama. Android merupakan modifikasi dari kernel Linux. Sistem operasi ini pada awalnya dikembangkan oleh sebuah perusahaan bernama Android, Inc., yang menjadi awal mula munculnya nama Android. Android Inc. adalah sebuah perusahaan *start-up* kecil yang berlokasi di Palo Alto, California, Amerika Serikat yang didirikan oleh Andy Rubin bersama Rich Miner, Nick Sears, dan Chris White, namun pada bulan Juli 2005, perusahaan tersebut diakuisisi oleh Google dan para pendirinya bergabung ke Google. Andy Rubin sendiri kemudian diangkat menjadi Wakil Presiden divisi *Mobile* dari Google (Andry, 2011). Android adalah sistem operasi *open source* yang bebas dalam memodifikasi, dan tidak ada ketentuan yang tetap dalam konfigurasi *Software* dan *Hardware*.

Fitur- fitur yang didapat dalam Android antara lain :

a. *storage* - menggunakan SQLite, database yang ringan, untuk sebuah penyimpanan data;
b. *connectivity* - mendukung GSM/EDGE, IDEN, CDMA, EV-DO, UMTS;
c. *bluetooth* (termasuk A2DP dan AVRCP), WiFi, LTE, dan WiMax;
d. *messaging* - mendukung SMS dan MMS;
e. *web browser* - berbasiskan *open-source WebKit*, bersama mesin;
f. *chrome's v8 javascript*;
g. *media support* – termasuk mendukung untuk beberapa media berikut : H.263, H.264 (dalam bentuk 3GP or MP4), MPEG-4 SP, AMR, AMRWB (dalam bentuk 3GP), AAC, HE-AAC (dalam bentuk MP4 atau 3GP), MP3, MIDI, Ogg Vorbis, WAV, JPEG, GIF, dan BMP;
h. *hardware support* - sensor akselerasi, kamera, kompas digital, sensor kedekatan, GPS;
i. *multi-touch* - mendukung *multi-touch screens*;
j. *multi-tasking* - mendukung aplikasi *multi-tasking*;
k. *flash-support* - android 2.3 mendukung *Flash* 10.1;
l. *tethering* - mendukung pembagian dari koneksi internet sebagai *wired/wireless hotspot*;
m. *play store* - katalog aplikasi yang dapat di-*download* dan di-*install* pada telepon seluler secara *online*, tanpa menggunakan PC (*Personal Computer*);
n. serta lingkungan pengembangan yang kaya, termasuk *emulator*, peralatan *debugging*, dan *plugin* untuk *Eclipse* IDE (Lee, 2011).

2.8 Definisi Android SDK

Android SDK adalah tools API (*Application Programming Interface*) yang diperlukan untuk mulai mengembangkan aplikasi pada platform android menggunakan bahasa pemrograman Java. Android merupakan sub set perangkat lunak untuk ponsel yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi kunci yang dirilis oleh Google. Saat ini disediakan Android SDK (*Software Development Kit*) sebagai alat bantu dan API untuk mulai mengembangkan aplikasi pada *platform* Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Sebagai *platform* aplikasi netral, android *member* membuka kesempatan untuk membuat aplikasi yang kita butuhkan yang bukan merupakan aplikasi bawaan *Handphone* atau *Smartphone* (Android, 2014).

Menurut Safaat (2011) , secara garis besar arsitektur Android dapat dijelaskan dan digambarkan sebagai berikut:

a. *Applications and Widgets*

   Applications and Widgets adalah layar dimana pengguna berhubungan dengan aplikasi saja, biasanya pengguna mengunduh aplikasi kemudian melakukan instalasi dan menjalankan aplikasi tersebut. Di *layer* terdapat aplikasi inti termasuk klien email, program SMS, kalender, peta, *browser*, kontak, dan lain-lain. Semua aplikasi ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java.

b. *Applications Frameworks*

   Applications Frameworks adalah *layer* dimana para pembuat aplikasi melakukan pengembangan atau pembuatan aplikasi yang akan dijalankan

di sistem aplikasi Android, karena pada *layer* inilah aplikasi dapat dirancang dan dibuat seperti *content-providers* yang berupa SMS dan panggilan telepon.

c. *Libraries*

Libraries adalah *layer* dimana fitur-fitur Android berada, biasanya para pembuat aplikasi mengakses *libraries* untuk menjalankan aplikasinya.

d. *Android Run Time*

Layer yang membuat aplikasi dapat dijalankan dimana dalam prosesnya menggunakan implementasi Linux. Dalvik Virtual Machine (DVM) merupakan mesin yang membentuk dasar kerangka aplikasi Android. Pada *Android Run Time* terdapat dua bagian yaitu Core Libraries dan Dalvik Virtual Machine.

e. *Linux Kernel*

Linux Kernel adalah *layer* dimana inti dari *operating system* Android berada. Berisi *file-file* sistem yang mengatur sistem *processing*, *memory*, *resources*, *drivers*, dan sistem-sistem Android lainnya.

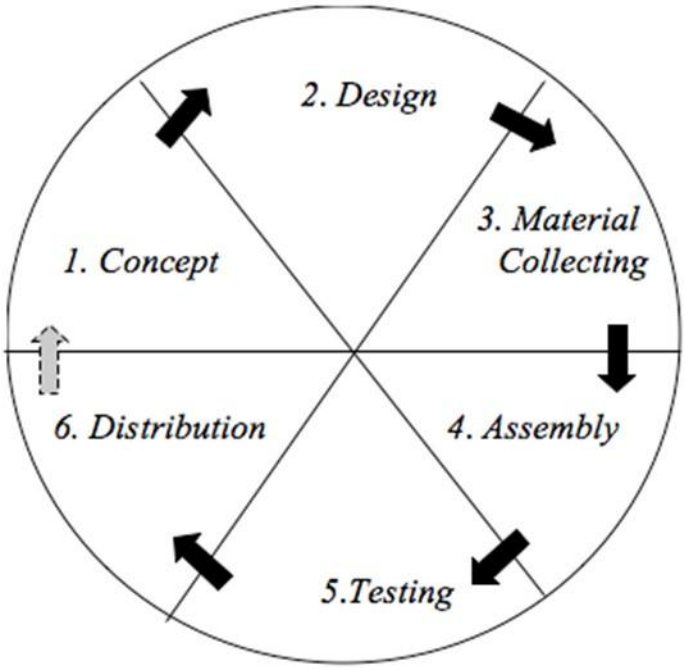
2.9 Definisi Bahasa Pemrograman C#

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 berbasiskan 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).

2.10 Definisi *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC)

Multimedia Development Life Cycle adalah metode yang bersumber dari Luther dan dijelaskan oleh Sutopo. Menurut Luther (1994), metodologi pengembangan multimedia terdiri dari 6 tahap yaitu *Concept, Design, Material Collecting, Assembly, testing,* dan *distribution.* Dalam pengerjaannya keenam tahapan ini tidak harus berurutan, tahap-tahap dalam MDLC dapat saling bertukar posisi. Meskipun demikian, tahap *concept* harus menjadi hal yang pertama kali dikerjakan dalam tahap ini (Luther, 1994).



Gambar 3. Multimedia *Development Life Cycle* (Binanto, 2010)

Berikut ini merupakan penjelasan tahapan dari MDLC.

1. *Concept*

Tahap *concept* atau konsep merupakan tahap untuk menentukan tujuan dari aplikasi, siapa yang akan menggunakan aplikasi, dan spesifikasi umum dari aplikasi yang ingin dibuat. *Output* dari tahap ini biasanya berupa dokumen yang bersifat naratif untuk mengungkapkan tujuan aplikasi yang ingin dicapai.

2. *Design*

Tahap *design* atau desain adalah tahap pembuatan spesifikasi secara rinci mengenai arsitektur program, gaya, tampilan, dan kebutuhan material bahan untuk pembuatan aplikasi. Spesifikasi dibuat serinci mungkin sehingga pada tahap berikutnya, yaitu *material collecting* dan *assembly* tidak diperlukan keputusan baru, cukup menggunakan keputusan yang sudah ditentukan pada tahap ini. Meskipun demikian, sering terjadi penambahan, pengurangan bagian aplikasi, atau perubahan-perubahan lain ketika pengerjaan dilakukan. Tahap ini menggunakan spesifikasi *game*, *storyboard* dan struktur navigasi.

3. *Material Collecting*

Tahap *material collecting* atau pengumpulan bahan adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan. Bahan-bahan tersebut antara lain gambar, animasi, audio, dan lain-lain.

4. *Assembly*

Tahap *assembly* atau tahap pembuatan merupakan tahap pembuatan semua objek atau bahan multimedia. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap *design*, seperti *storyboard*, bagan alir (*flowchart*), atau stuktur navigasi.

5. *Testing*

Tahap *testing* atau pengujian dilakukan setelah menyelesaikan tahap *assembly* dengan menjalankan aplikasi dan dilihat apakah ada kesalahan

atau tidak. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa hasil pembuatan aplikasi sesuai dengan rencana. Ada dua jenis pengujian yang digunakan, yaitu pengujian alpha dan pengujian beta. Pengujian alpha dilakukan oleh pembuat atau lingkungan pembuatnya sendiri. Kemudian setelah lolos dari pengujian alpha, pengujian beta dilakukan dengan melibatkan pengguna akhir yang nantinya akan menggunakan aplikasi.

6. *Distribution*

Tahap *distribution* atau 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 dapat dikatakan sebagai tahap evaluasi untuk mengembangkan produk yang sudah jadi agar menjadi lebih baik. Hasil evaluasi dapat digunakan sebagai masukan untuk tahap *concept* pada produk selanjutnya.

2.11 Definisi Pengujian *Black box*

Menurut Pressman (2010), ada dua macam pendekatan kasus uji yaitu *white-box* dan *black-box*. Pendekatan *white-box* adalah pengujian untuk memperlihatkan cara kerja dari produk secara rinci sesuai dengan spesifikasinya akan diuji dengan menyediakan kasus uji yang akan mengerjakan kumpulan kondisi dan pengulangan secara spesifik. Sedangkan metode *black-box* memungkinkan perekayasa 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, inisialisasi dan kesalahan terminal.

Menurut Jiang (2012), 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.

2.12 Definisi Skala Likert

Menurut Azwar S (2011), Skala likert adalah metode penskalaan pertanyaan sikap yang menggunakan distribusi respon sebagai dasar penentuan nilai skalanya. Nilai skala setiap pernyataan tidak ditentukan oleh derajat *favourable* nya masing-masing tetapi ditentukan oleh distribusi respon 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 Persamaan (1) sebagai berikut:

1. Sangat Baik (SB) dengan bobot 5

2. Baik (B) dengan bobot 4
3. Cukup Baik (CB) dengan bobot 3
4. Kurang Baik (KB) dengan bobot 2
5. Tidak Baik (TB) dengan bobot 1. ……..1

Selanjutnya, penentuan kategori interval tinggi, sedang, atau rendah digunakan rumus dalam Persamaan (2) berikut.

$$I = \frac{100\%}{\mathrm{K}} \qquad \text{……..2}$$

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 (3) berikut.

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

Y = Skor tertinggi likert × jumlah responden (Angka Tertinggi 5) ……..3

Penilaian interpretasi responden terhadap aplikasi peta virtual ini adalah hasil nilai yang dihasilkan dengan menggunakan rumus indeks % pada Persamaan (4) berikut.

Rumus Indeks % = $\frac{Total\ Skor}{Y \times 100}$ ……..4

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Jurusan Kimia 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

Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk mendukung pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut.

3.2.1 Alat

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

1. Laptop dengan spesifikasi sebagai berikut.
    a. Processor dengan kecepatan 1.80GHz (4CPU)
    b. VGA dengan memori 2GB
    c. RAM 8GB DDR3
    d. SSD 240 GB

2. Kamera DSLR dan *Smartphone*.
3. *Smartphone* Android dengan spesifikasi sebagai berikut.
   a. Sistem Operasi : Android 5.0 Lollipop
   b. *Chipset* : Snapdragon 615
   c. CPU : Octa Core Max 1.7 GHz Cortex A53
   d. GPU : Adreno 405
   e. RAM : 2 GB
   f. *Internal Memory* : 16 GB
   g. Kamera : 13 *Megapixel*

3.2.2 Bahan

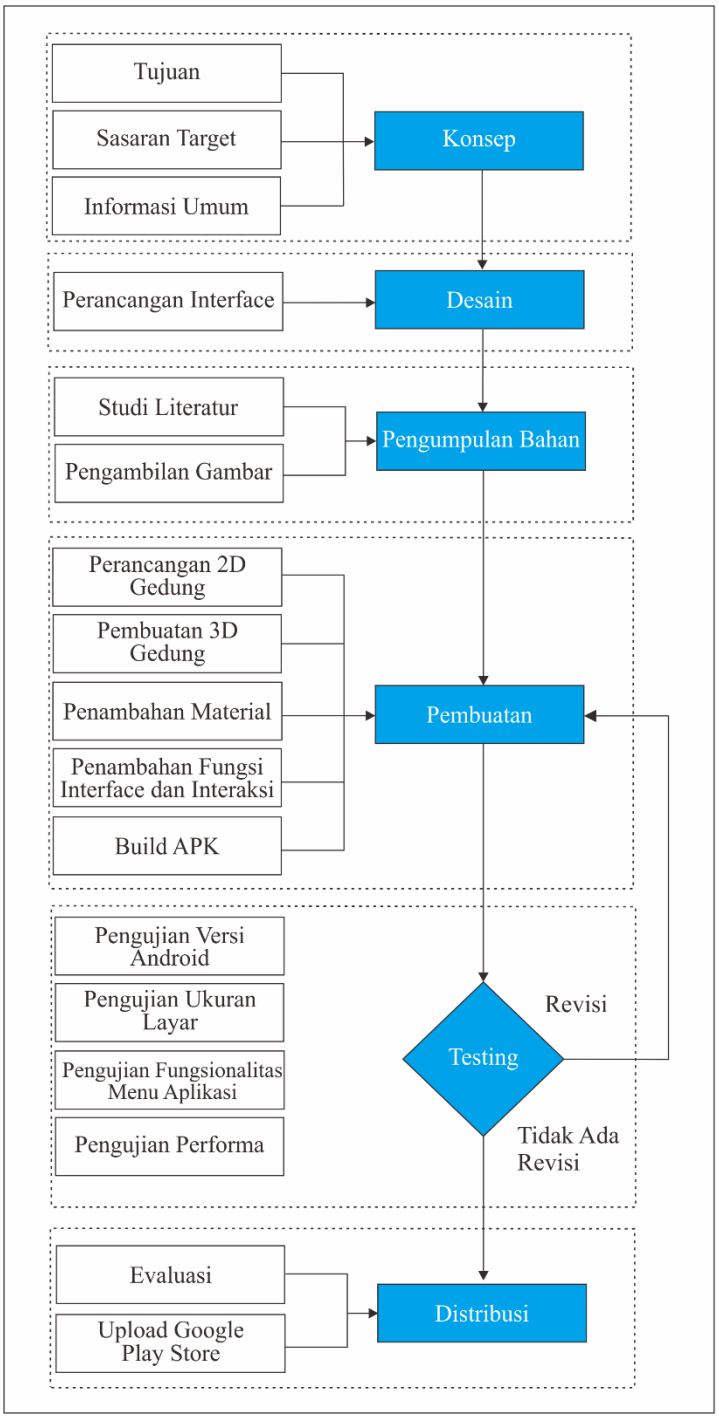
Bahan yang dibutuhkan merupakan perangkat lunak (*software*) yang digunakan pada penelitian ini. Bahan yang digunakan adalah:

a. Sistem Operasi Windows 10 64 bit
b. Unity3D versi 2017 64 bit
c. Google SketchUp
d. CorelDRAW X7

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Metode MDLC digunakan karena memiliki alur yang terstruktur dan sesuai dengan pembuatan aplikasi peta virtual 3D ini. Penelitian dilakukan dengan berbagai tahapan yang sistematis sehingga mendapatkan hasil yang optimal. Tahapan-tahapan pada penelitian

ini yaitu *Concept* (konsep), *Design* (desain), *Material Collecting* (Pengumpulan Bahan), *Assembly* (Pembuatan), *Testing* (Pengujian), dan *Distribution* (Distribusi). Tahapan-tahapan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.



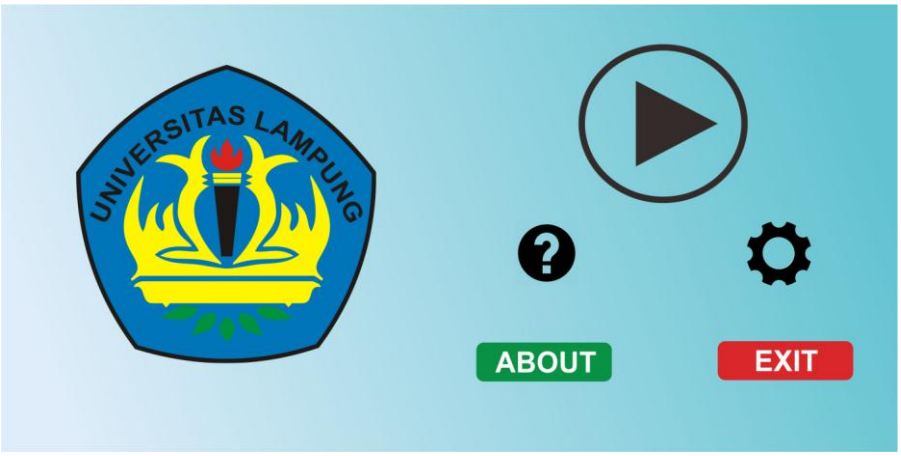
Gambar 4. *Flowchart* Metodologi Penelitian

3.3.1 Konsep

Tujuan dari aplikasi peta virtual 3D yaitu memberikan informasi mengenai tata letak gedung yang berada di lingkungan FMIPA khususnya Jurusan Kimia secara detail dibandingkan dengan peta konvensional supaya mempermudah mahasiswa baru dan masyarakat umum untuk lebih mengenal gedung dan fasilitas Jurusan Kimia tanpa harus mengunjungi secara fisik. Aplikasi yang dibuat berbasis Android dengan spesifikasi tertentu dan memiliki fitur yang bertujuan untuk memudahkan user ketika menggunakan aplikasi ini. Aplikasi peta virtual 3D dapat dimainkan oleh mahasiswa di lingkungan FMIPA Universitas Lampung maupun masyarakat umum dengan visualisasi gambar yang menyerupai lingkungan nyata.

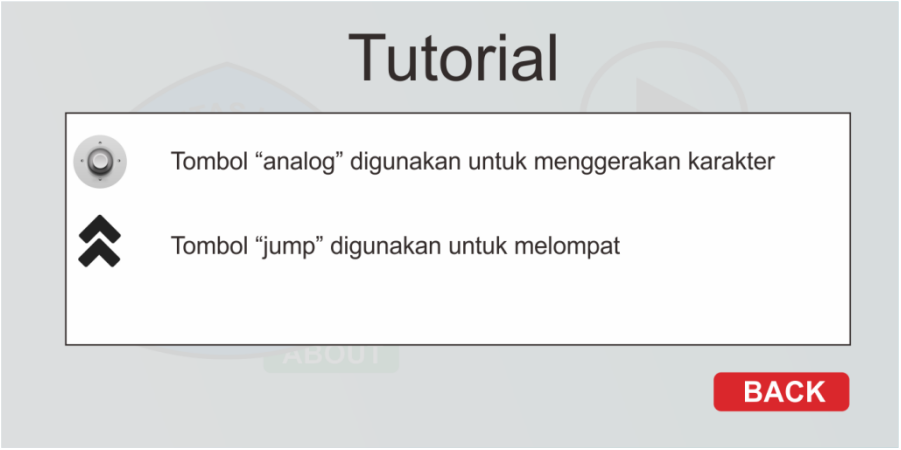
3.3.2 Desain

Dalam tahap ini, perancangan yang dibuat menggunakan metode desain *interface* menu aplikasi peta virtual 3D. Tahap ini tidak menggunakan desain *storyboard* dikarenakan aplikasi ini tidak memiliki alur cerita seperti pada sebuah *game*. Perancangan desain *interface* merupakan gambaran atau sketsa dari tampilan aplikasi yang akan dibuat. Rancangan ini akan mempermudah pada saat proses pembuatan aplikasi. Pada tahap ini dilakukan pembuatan desain antarmuka aplikasi Android yang meliputi pembuatan tampilan menu, tombol-tombol, fitur-fitur yang digunakan dan lain-lain. Perancangan *interface* yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 5 sampai Gambar 9.



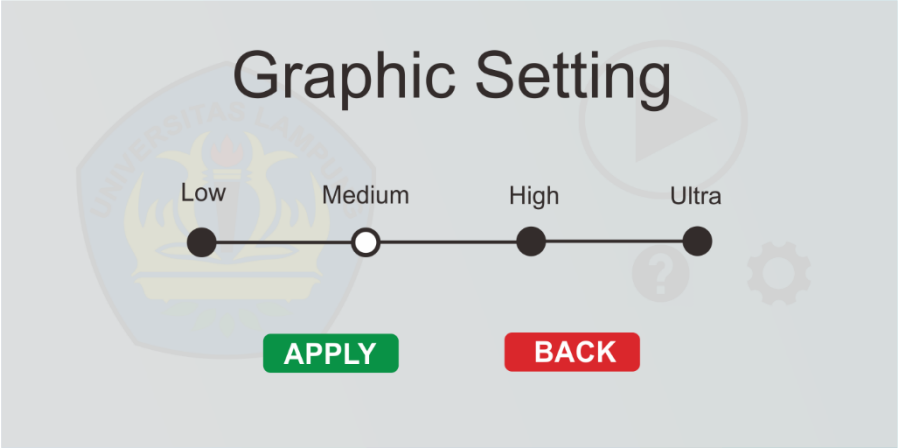
Gambar 5. Desain Tampilan Menu Utama

Tampilan pada Gambar 5 merupakan tampilan menu utama pada aplikasi. Menu tersebut memiliki lima tombol yaitu tombol *play* yang digunakan untuk menjalankan aplikasi peta virtual, tombol *setting* digunakan untuk menentukan kualitas grafis yang akan ditampilkan pada aplikasi peta virtual, tombol tutorial digunakan untuk mengetahui tentang cara menggunakan aplikasi peta virtual, tombol *about* digunakan untuk mengetahui informasi tentang aplikasi peta virtual dan tombol *exit* digunakan untuk menutup aplikasi.



Gambar 6. Desain Tampilan Tutorial

Tampilan pada Gambar 6 merupakan menu untuk memberikan informasi kepada pengguna tentang cara penggunaan aplikasi peta virtual. Menu tersebut akan menampilkan penjelasan tentang fungsi-fungsi dari berbagai tombol. Terdapat satu tombol yang berfungsi untuk kembali ke menu utama.

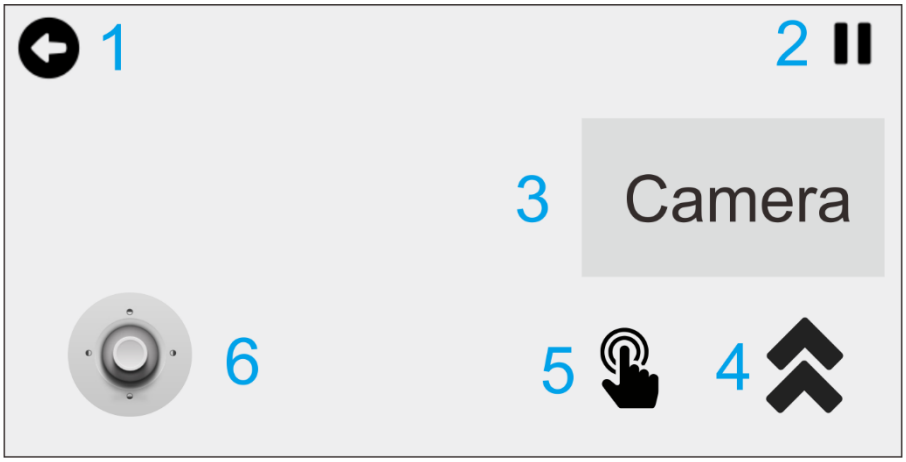


Gambar 7. Desain Tampilan Pengaturan Kualitas Grafis

Tampilan pada Gambar 7 merupakan menu untuk menentukan kualitas gambar yang akan ditampilkan saat aplikasi dijalankan. Terdiri dari 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 perangkat yang lebih kuat.

Gambar 8. Desain Tampilan About

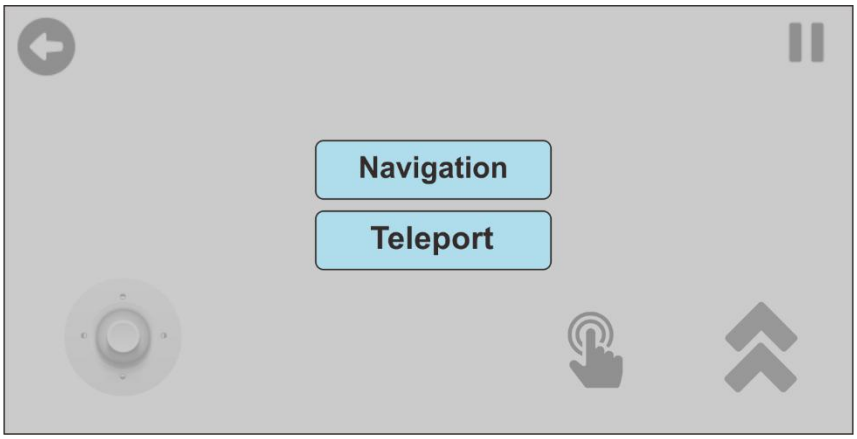
Tampilan pada Gambar 8 merupakan Menu Info Aplikasi yang memuat informasi tentang data diri pembuat aplikasi, tanggal rilis dan keterangan-keterangan lain tentang aplikasi ini. Pada halaman tersebut terdapat satu tombol yaitu tombol *back* yang berfungsi untuk kembali ke halaman utama.



Gambar 9. Desain Tampilan Peta Virtual

Tampilan pada Gambar 9 merupakan tampilan untuk mengggunakan peta virtual. Terdiri dari lima tombol yang mempunyai fungsi berbeda-beda.

1. Tombol *back* yang terletak di kiri atas berfungsi untuk kembali ke halaman menu utama.
2. Tombol *pause* yang terletak di kanan atas digunakan untuk menjeda game dan kemudian menampilkan fitur yang disediakan di aplikasi peta virtual.
3. Tombol *camera* digunakan untuk mengarahkan sudut pandang karakter.
4. Tombol *jump* yang terletak dikanan bawah digunakan untuk melakukan gerakan melompat pada karakter.
5. Tombol interaksi yang terletak di kiri tombol *jump* digunakan untuk berinterkasi pada objek-objek tertentu. Contohnya ketika karakter ingin membuka atau menutup pintu.
6. Tombol analog terletak di kiri bawah digunakan untuk menggerakan karakter.



Gambar 10. Desain Tampilan Fitur

Tampilan pada Gambar 10 digunakan untuk menggunakan fitur yang ada peta virtual. Fitur tersebut berfungsi untuk membantu pengguna ketika menggunakan aplikasi peta virtual.

1. Interaksi Petunjuk arah (*Navigation*)

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

2. 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 Pengumpulan Bahan

Tahap pengumpulan bahan dilakukan dengan dua cara yaitu studi literatur dan pengumpulan data berupa gambar. Dengan menganalisis data yang terkumpul dan mempelajari data apa saja yang dibutuhkan, diharapkan dapat mempermudah dalam pembuatan aplikasi.

1. Studi Literatur

   Tahapan yang dilakukan pada studi literatur merupakan tahapan untuk menetapkan pembelajaran dan pemahaman sesuai dengan masalah yang ada. Dalam kasus ini yaitu bagaimana cara mengoperasikan perangkat lunak atau *software* yang digunakan dalam penelitian ini seperti Unity3D, Google SketchUp, dan aplikasi pendukung lainnya. Kegiatan pembelajaran dan pemahaman dari perangkat lunak yang digunakan

bertujuan sebagai acuan bagaimana cara mendesain bagian-bagian yang terdapat pada gedung Juruasan Kimia. Pada aplikasi Unity3D mempelajari bagaimana membuat bagian-bagian gedung, penambahan interaksi pencahayaan, pengaturan animasi, pengaturan fungsi-fungsi pada *interface* dan sebagainya. Pada aplikasi Google SketchUp mempelajari bagaimana membuat objek 3D untuk membangun sebuah gedung beserta *interior* yang ada di dalam bangunan tersebut seperti kursi, meja, lemari dan sebagainya.

2. Pengambilan Gambar

   Tahap pengumpulan data dilakukan dengan cara mengambil gambar pada setiap bagian yang terdapat di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Lampung seperti bagian depan gedung, bagian belakang gedung, ruang kelas, laboratorium, ruang administrasi, *interior*, *exterior* dan fasilitas yang ada di Jurusan Kimia. Pengambilan gambar dapat berupa foto maupun video yang bertujuan untuk mempermudah pada saat proses pembuatan peta virtual. Pengambilan gambar meliputi setiap interaksi yang akan dibangun, agar lebih akurat dan detail seperti lingkungan nyata. Contoh pengambilan data gambar dapat dilihat pada Gambar 11 sampai Gambar 16.

Gambar 11. Depan Gedung Jurusan Kimia

Gambar 11 menunjukan bagian depan dari gedung Jurusan Kimia. Pintu utama gedung Jurusan Kimia terletak di lantai 1 atau berada di sisi gedung bagian kanan. Gedung tersebut terbagi menjadi dua, gedung yang terletak di posisi kiri memiliki 3 lantai dan gedung yang terletak di posisi kanan memiliki 2 lantai.

Gambar 12. Belakang Gedung Jurusan Kimia

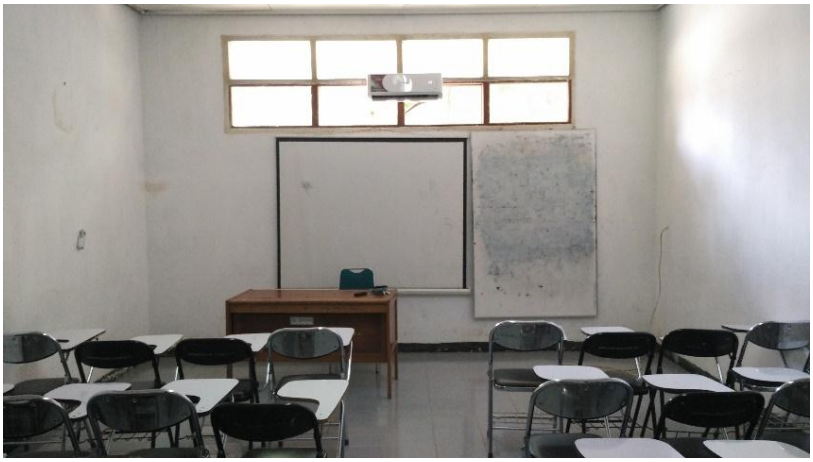
Gambar 12 menunjukan sisi belakang dari gedung Jurusan Kimia. Posisi gedung yang berada di kiri lebih rendah dibandingkan posisi gedung yang berada di kanan, hal tersebut dikarenakan permukaan tanah yang tidak rata.

Gambar 13. Samping Kiri Gedung Jurusan Kimia

Gedung yang terletak pada sisi kiri pada Gambar 13 memiliki tiga lantai dan setiap lantainya terdapat beberapa ruangan. Lantai pertama terdapat 1 ruang seminar, 2 ruang dosen, 3 ruang instrumentasi, dan 1 ruang kelas. Lantai kedua terdapat 2 ruang dosen dan 1 laboratorium. Lantai ketiga terdapat 1 ruang dosen dan 1 laboratorium.

Gambar 14. Samping Kanan Gedung Jurusan Kimia

Gedung yang terletak di sisi kanan dapat dilihat pada Gambar 14. Gedung tersebut memiliki 2 lantai dan pada masing-masing lantai terdapat beberapa ruangan. Lantai pertama terdapat ruang administrasi, toilet, pantri, 2 ruang dosen, 2 ruang rapat untuk para dosen, 1 ruang kelas, dan 1 laboratorium. Lantai kedua terdapat 6 ruang dosen, 1 ruang seminar, toilet, dan 1 laboratorium.



Gambar 15. Ruang Kelas Gedung Jurusan Kimia

Gambar 15 menunjukkan salah satu ruang kelas yang berada di lantai dasar gedung Jurusan Kimia. Kapasitas ruangan tersebut yaitu 80 orang. Ruang kelas tersebut berisi kursi mahasiswa, kursi dosen, meja dosen, proyektor, kipas angin, *air conditioner*, serta beberapa alat kimia seperti oven, neraca, dan *shaker*.

Gambar 16. Laboratorium Gedung Jurusan Kimia

Gambar 16 merupakan laboratorium Anorganik yang terletak di lantai 3 gedung Jurusan Kimia. Terdapat banyak alat-alat laboratorium mulai dari yang kecil seperti tabung-tabung sampai yang berukuran besar seperti beberapa lemari asam yang terletak dibagian belakang.

3.3.4 Pembuatan

Tahap pembuatan dimulai dengan membuat sketsa desain 2 dimensi dari gedung yang akan dibuat. Kemudian sketsa yang telah dibuat dimasukkan kedalam *software* SketchUp untuk diubah menjadi bentuk 3 dimensi. Untuk

melengkapi *interior* dan *exterior* yang ada pada gedung, maka dibuat objek-objek seperti pintu, jendela, lemari, kursi, meja, dan objek lainnya. Objek-objek yang telah dibuat kemudian diberi material seperti warna dan tekstur agar menyerupai keadaan aslinya. Rancangan gedung yang selesai dibuat menggunakan *software* SketchUp kemudian di-*export* dengan *format file* .fbx dan *file* tersebut di-*import* kedalam *software* Unity3D.

Pada *software* Unity3D proses pembuatan yang dilakukan yaitu membuat tampilan aplikasi, menambahkan *script* atau fungsi pada tampilan aplikasi, fungsi membuka pintu, fungsi menghidupkan dan mematikan lampu, fungsi pada fitur, menampilkan informasi dari setiap ruangan, perpindahan antar *scene*, dan fungsi pendukung lainnya agar aplikasi dapat digunakan. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini yaitu bahasa pemrograman C#. *Project* yang telah selesai dibuat kemudian di-*build* menjadi sebuah *file* dengan ekstensi .apk.

3.3.5 Pengujian

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibangun telah sesuai dengan kebutuhan awal dan apakah keseluruhan fungsi sistem berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan secara terus menerus hingga semua kebutuhan terpenuhi. Pengujian aplikasi peta virtual 3D dilakukan saat keseluruhan bangunan telah dimasukkan ke dalam *scene*, beserta objek tambahan dan *script*. Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* dan *Performance Testing*.

1. *Black Box Testing*

   Black Box Testing digunakan untuk menguji fungsionalitas dari aplikasi tanpa memperhatikan struktur bagian dalam dari aplikasi yang dibangun. Aplikasi berfungsi dengan baik apabila saat *input* diberikan maka *output* dapat memberikan hasil yang sesuai dengan spesifikasi sistem yang dikembangkan. Berikut merupakan skenario pengujian kompabilitas versi android yang bertujuan untuk mengetahui aplikasi dapat berjalan pada beberapa versi android yang diujikan. Pengujian versi Android dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Skenario Pengujian Kompabilitas Versi Android

Test class	***Test case***	**Input**	**Output yang diharapkan**
Pengujian sistem operasi Android	Android versi 5.1 (*Lollipop*)	Menginstall aplikasi	Aplikasi berhasil di-*install* dan dapat dijalankan
	Android versi 6.0 (*Marshmallow*)	Menginstall aplikasi	Aplikasi berhasil di-*install* dan dapat dijalankan
	Android versi 7.1 (*Nougat*)	Menginstall aplikasi	Aplikasi berhasil di-*install* dan dapat dijalankan
	Android versi 8.0 (*Oreo*)	Menginstall aplikasi	Aplikasi berhasil di-*install* dan dapat dijalankan
	Android versi 9 (*Pie*)	Menginstall aplikasi	Aplikasi berhasil di-*install* dan dapat dijalankan

Pengujian Kompabilitas Ukuran Layar 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 2.

Tabel 2 Skenario Pengujian Kompabilitas Ukuran Layar

Test class	***Test case***	**Input**	**Output yang diharapkan**
Pengujian ukuran layar	Smartphone berukuran layar 4.5 *inch*	Menjalankan aplikasi	Tampilan aplikasi proporsional dan sesuai
	Smartphone berukuran layar 5.0 *inch*	Menjalankan aplikasi	Tampilan aplikasi proporsional dan sesuai
	Smartphone berukuran layar 5.5 *inch*	Menjalankan aplikasi	Tampilan aplikasi proporsional dan sesuai
	Smartphone berukuran layar 6.0 *inch*	Menjalankan aplikasi	Tampilan aplikasi proporsional dan sesuai
	Smartphone berukuran layar 6.5 *inch*	Menjalankan aplikasi	Tampilan aplikasi proporsional dan sesuai

Pengujian *Graphical User Interface* (GUI) dan *usability* bertujuan untuk mengetahui apakah menu-menu yang terdapat pada aplikasi berfungsi dengan baik atau tidak. Pengujian menu aplikasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Skenario Pengujian *Graphical User Interface* (GUI) dan *usability*

Test Class	**Test Case**	**Input**	**Ouput Yang Diharapkan**
Tampilan Splash Screen	Tombol *icon* aplikasi	Menekan *icon* aplikasi pada perangkat Android Pengguna	Menampilkan *Splash Screen* Aplikasi Peta *Virtual* 3D
Tampilan menu utama aplikasi	Tombol *play*	Menekan tombol p*lay*	Menampilkan game mode
	Tombol tutorial	Menekan tombol tutorial	Menampilkan menu tutorial
	Tombol s*etting*	Menekan tombol s*etting*	Menampilkan menu *setting*/pengaturan
	Tombol a*bou*t	Klik tombol a*bou*t	Menampilkan menu *about*
	Tombol e*xit*	Klik tombol e*xit*	Keluar dari aplikasi

Tabel 3 (Lanjutan)

Test Class	Test Case	Input	Ouput Yang Diharapkan
Tampilan menu tutorial	*Scroll snap rect* tampilan	Mengulirkan layar	Layar berhasil digulirkan
	Tombol *back*	Menekan tombol *back*	Menampilkan menu utama aplikasi
Tampilan menu *about*	*Scroll snap rect* tampilan	Mengulirkan layar	Layar berhasil digulirkan
	Tombol *back*	Menekan tombol *back*	Menampilkan menu utama aplikasi
Tampilan menu *setting*	Slider bar setting	Menggeser *slider bar setting* ke arah level kualitas gambar	Slider bar bergerak ke arah level kualitas gambar yang dituju
	Tombol *apply*	Menekan tombol *apply*	Menampilkan *pop-up success*
	Tombol *back*	Menekan tombol *back*	Menampilkan menu utama aplikasi
Tampilan *game mode*	Tombol *back*	Menekan tombol *back*	Menampilkan menu utama aplikasi
	Analog	Menggerakkan analog	Karakter bergerak sesuai arah analog
	Tombol interaksi	Menekan tombol interaksi	Karakter melakukan interaksi dengan objek
	Tombol *jump*	Menekan tombol *jump*	Karakter berhasil melompat
	Touch field	Menggerakan tombol *camera*	Tampilan bergerak sesuai arah yang digerakkan
	Tombol *pause*	Menekan tombol *pause*	Menampilkan antarmuka menu *pause* aplikasi
	Tombol *run*	Menekan tombol *run*	Karakter bergerak lebih cepat
	Tombol info	Menekan tombol info	Menampilkan informasi ruangan
Tampilan menu *pause*	Tombol *resume*	Menekan tombol *resume*	Menampilkan menu *Play* Peta *Virtual* 3D
	Tombol *navigation*	Menekan tombol *navigation*	Menampilkan tampilan menu *navigation*
	Tombol *teleport*	Menekan tombol *teleport*	Menampilkan tampilan menu *teleport*
Tampilan menu *navigation*	Tombol *naviga-tion* ruangan	Menekan tombol *naviga-tion* suatu ruangan	Menampilkan anak panah yang menunjukkan arah ruangan yang dipilih
	Tombol *back*	Menekan tombol *back*	Menampilkan tampilan menu *pause*

Tabel 3 (Lanjutan)

Test Class	Test Case	Input	Ouput Yang Diharapkan
Tampilan menu *teleport*	Tombol *teleport* ruangan	Menekan tombol *teleport* suatu ruangan	Memindahkan karakter ke ruangan yang dipilih
	Tombol *back*	Menekan tombol *back*	Menampilkan tampilan menu *pause*

2. *Performance Testing*

Pengujian performa dilakukan dengan menggunakan 4 *smartphone* yang mempunyai spesifikasi berbeda untuk melihat spesifikasi minimum *smartphone* yang dapat menjalankan menjalankan aplikasi ini. Hal yang diperhatikan dalam pengujian ini adalah.

a. Tingkat FPS
b. Penggunaan RAM
c. Penggunaan SoC (CPU dan GPU)

3.3.6 Distribusi

Tahap distribusi dilakukan dengan mengevaluasi aplikasi untuk mengembangkan produk yang sudah jadi agar menjadi lebih baik. Evaluasi dilakukan dengan menguji tingkat penerimaan *user* terhadap peta *virtual* melalui kuesioner. Metode kuesioner dibuat dengan tujuan mendapatkan hasil penilaian yang dapat membantu untuk mengetahui tingkat baik dan buruknya peta virtual yang telah dibuat. Jumlah responden sebanyak 50 orang yang terdiri dari 40 mahasiswa dan 10 orang dosen beserta staf yang berada di Jurusan Kimia. Target sasaran kuesioner diantaranya yaitu Ketua

Jurusan Kimia, pegawai Jurusan Kimia, ketua laboratorium Jurusan Kimia, mahasiswa Jurusan Kimia.

Aplikasi yang telah selesai melewati tahap pembuatan, pengujian, dan evaluasi akan didistribusikan kepada Jurusan Kimia, mahasiswa di lingkungan FMIPA maupun Universitas Lampung, dan masyarakat umum dengan cara mengunduh aplikasi pada Google Play Store.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi Peta Virtual 3D Jurusan Kimia Universitas Lampung telah berhasil dibangun.
2. Aplikasi sudah berjalan dengan baik dan dapat memberikan informasi mengenai tata letak gedung Jurusan Kimia sesuai dengan keadaan sebenarnya.
3. Aplikasi kompatibel pada versi android *Lollipop, Marshmallow, Nougat,* dan *Oreo.*
4. Aplikasi kompatibel pada ukuran layar *smartphone* yang diuji yaitu 4,5 inch, 5 inch, 5,5 inch, 6 inch dan 6,5 inch.
5. Hasil evaluasi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa aplikasi yang dibangun memiliki kategori sangat baik dengan rata-rata index 90.72%.
6. Peta virtual 3D diimplementasikan pada perangkat Android. Perangkat dengan kategori *mid-end* dan *high-end* direkomendasikan untuk menjalankan aplikasi dengan lancar.

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengoptimalan dari setiap objek sehingga dapat memperkecil ukuran aplikasi dan aplikasi dapat berjalan pada perangkat dengan spesifikasi rendah.
2. Dibutuhkan pengembangan supaya aplikasi lebih informatif.
3. Dibutuhkan pengembangan aplikasi yang dapat berjalan pada *multi platform*, seperti ios dan windows.
4. Menambahkan fitur sudut pandang *player* sebagai orang ketiga atau *Third Pesron Shooter* (TPS).
5. Penambahan aktor 3D dan NPC yang dapat menambah kesan interaktif pada peta virtual 3D.

DAFTAR PUSTAKA

Anandhita, Arif Nur. 2014. *Pengembangan Games Berbasis Unity 3D Sebagai Media Evaluasi Pembelajaran Musik Di SMP Negeri 4 Purworejo*. Skripsi. UNY

Android Developers. 2014. Android Developers. [Online]. Tersedia: http://developer.android.com/index.html. Diakses pada tanggal 7 Mei 2017.

Andry. 2011. *Android A sampai Z*. Pcplus. Jakarta.

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.

Basuki, Achmad. 2009. *Grafik 3 Dimensi*, Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Binanto, Iwan 2010. *Multimedia Digital-dasar teori dan pengembangannya*. Yogyakarta: ANDI.

Dani, Faiq Sulthon. 2017. *Rancang Bangun Peta Virtual 3D Jurusan Ilmu Komputer Universitas Lampung Menggunakan Unity 3D*. Skripsi. Unila

Darmawan, Djoko. 2009. *Google SketchUp Mudah dan Cepat Menggambar 3Dimensi*. Yogyakarta : C.V Andi Offset.

Fleming. 1999. *3D Modelling & Surfacing*, Morgan Kaufmann

Ginting, Imam Baihaqi. 2016. *Perancangan Game Shooter 3D Menggunakan Unity 3D Berbasis Android*. Medan. STTH Medan

Goldstone, Will. 2011. *Unity 3.x Game Development Essentials*. New York: Packt Publishing

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.

Lee, W. M. 2011. *Beginning Android Application Development*. Wiley Publishing, Inc. New York City.

Luther, Arch C. 1994. Authoring Interactive Multimedia. Massachusettes: AP Professional: Boston.

Maher, M. L., Simoff, S., Gu, N. and Lau, K. H. (2000), *Designing Virtual Architecture*, Proceedings of CAADRIA 2000, pp. 481-490.

Muthia dan Djuniadi. 2015. *Pengembangan Aplikasi Pengenalan Lingkungan Sekitar Dengan Menggunakan Engine Unity 3D.* Semarang. UNS

Safaat, Nazruddin 2011, Android (Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android). Bandung. Informatika.

Pradiptojati, Damar., Febriliyan Samop., dan Nisfu, A.F. 2014. *Rancang Bangun Peta Virtual 3D Jurusan Teknik Informatika Institut teknologi Sepuluh Nopember* dengan *Unity 3D Engine.* JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 3, No. 2, (2014) ISSN: 2337-3539

Pressman, R.S. 2010. *Software Engineering: A Practitioner's Approach, 7th Edition.* New York: McGraw-Hill Companies, Inc.

Ratno. 2012. *Teknologi Game (Pengembangan Game 2D dengan Unity 3D dan Orthello Framework.* Yogyakarta: STMIK AMIKOM

Shohifah, Eni. 2013. *Aplikasi Tur Virtual Taman Sari 3 Dimensi Menggunakan Unity*. TA. UII

Sutopo, A. H., 2003, *Multimedia Interaktif dengan Flash*, Graha Ilmu, Yogyakarta.