

**PERANCANGAN AUGMENTED REALITY TATA LOKASI GEDUNG DAN
RUANGAN PADA KAMPUS I UINSU MEDAN BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

WIRANDA

0702163050



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2021 M / 1442 H**

**PERANCANGAN AUGMENTED REALITY TATA LOKASI GEDUNG DAN
RUANGAN PADA KAMPUS I UINSU MEDAN BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana

WIRANDA

NIM. 0702163050



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2021 M / 1442 H**

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada Yth :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sumatera Utara Medan

Assalamu'alaikum Wr, Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Wiranda
Nomor Induk Mahasiswa : 0702163050
Program Studi : Sistem Informasi
Judul : Perancangan Augmented Reality Tata Lokasi
Gedung Dan Ruangan Pada Kampus I Uinsu Medan
Berbasis Android

Dengan ini kami menilai skripsi tersebut dapat disetujui untuk dapat segera *dimunaqasyahkan*. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wa'alaikum salam Wr, Wb

Medan, 27 Januari 2021

Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Ilka Zufria, M.Kom

NIP.198506042015031006

Pembimbing II

Ali Ikhwan, M.Kom

NIB. 1100000109

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Wiranda
Nomor Induk Mahasiswa : 72153012
Program Studi : Sistem Informasi
Judul : Perancangan Augmented Reality Tata
Lokasi Gedung Dan Ruangan Pada Kampus I
Uinsu Medan Berbasis Android

menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 27 Januari 2021



Wiranda
NIM 0702163050



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARAMEDAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

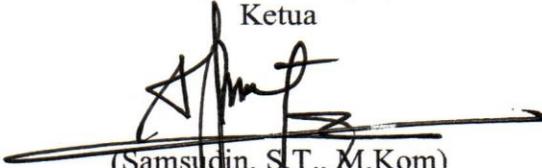
Jl. IAIN No. 1 Medan, Kode Pos 20235
Telp. (061) 6615683-6622925, Fax. (061)6615683
Url: www.saintek.uinsu.ac.id, E-mail: saintek@uinsu.ac.id

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor: B.195/ST/ST.V.2/PP.01.1/11/2021

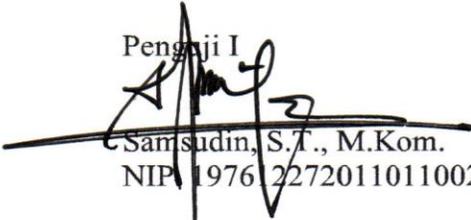
Judul : Perancangan Augmented Reality Tata Lokasi Gedung Dan Ruang Pada Kampus I UINSU Medan Berbasis Android
Nama : Wiranda
Nomor Induk Mahasiswa : 0702163050
Program Studi : Sistem Informasi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Jurusan Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan LULUS.
Pada hari/tanggal : 31 Maret 2021
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

Tim Ujian Munaqasyah,
Ketua


(Samsudin, S.T., M.Kom)
NIP. 197612272011011002

Dewan Penguji,

Penguji I


Samsudin, S.T., M.Kom.
NIP. 197612272011011002

Penguji II


Dr. M. Fakhriza, S.T., M.Kom.
NIB. 1100000115

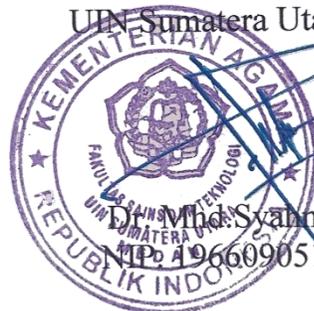
Penguji III


Ilka Zufria, M.Kom.
NIP. 198506042015031006

Penguji IV


Ali Ikhwan, M.Kom.
NIB. 1100000109

Mengesahkan
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan



Dr. Mhd. Syahman, MA
NIP. 196609051991031

MOTTO

**“ Aku suka matamu, tapi aku lebih suka matakmu, tanpa
matakmu aku tidak akan bisa melihat matamu”**

-Wiranda

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah dan mengharapkan rahmat Allah SWT, saya persembahkan karya tulis ini kepada:

1. Kedua orang tua saya, Ayah M. Yusuf dan Ibu F. Sinambela atas ketulusan hati dalam mendidik, mengasuh dan membimbing serta memenuhi kebutuhan materi penulis dengan kasih sayang dan ketulusan disertai dengan doa hingga mengantarkan penulis lulus dari UIN Sumatera Utara.
2. Kepada Abang dan Kakak saya, terima kasih motivasi dan dukungan yang berkelanjutan kepada saya hingga saat ini.

ABSTRAK

Augmented reality merupakan sebuah teknologi yang mampu menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan yang nyata kemudian memunculkannya atau memproyeksikannya secara *real time*. Teknologi *Augmented reality* pada aplikasi tata letak lokasi gedung dan ruangan pada kampus I UINSU Medan merupakan aplikasi yang menggunakan metode *markerless user defined target* yaitu metode yang penerapannya tanpa menggunakan *marker* atau penanda untuk memunculkan *augmented reality* map 3D lingkungan kampus I UINSU Medan. Program aplikasi ini dapat membantu *user* untuk menemukan gedung serta ruangan ruangan yang berada di dalam gedung tersebut, tanpa harus bertanya kepada satpam atau melihat peta gambar yang berada di lokasi kampus, dengan teknologi ini *user* dapat menentukan tempat tujuannya tanpa harus berada terlebih dahulu di lingkungan kampus. Aplikasi ini berjalan pada sistem operasi *android* dan berbasis *offline*, sehingga dapat lebih mudah diakses oleh seluruh pengguna.

Kata kunci : *Augmented reality, Markerless user defined target, Gedung dan ruangan,Android*

ABSTRACT

Augmented reality is a technology that is able to combine two-dimensional or three-dimensional virtual objects into a real environment and then bring them up or project them in real time. Augmented reality technology in the application of building and room location layout on UINSU Medan campus I is an application that uses the markerless user defined target method, which is a method that applies it without using a marker or marker to dismantle the 3D augmented reality map of UINSU Medan campus I environment. This application program can help users to find buildings and rooms within the building, without having to ask the security guard or see an image map that is on campus locations, with this technology users can determine where children are without having to be in first. campus environment . This application runs on the Android operating system and is offline based, so it can be more easily accessed by all users.

Keywords : Augmented reality, Markerless user defined target, Buildings and rooms, Android

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Alhamdulillah Rabbil'aalamiin, Segala puji bagi Allah atas segala nikmat serta rahmat-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan sebagai salah satu bentuk syarat untuk menyelesaikan gelar sarjana studi Strata satu (S-1) pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Sumatera Utara Medan yang berjudul *Perancangan Augmented Reality Tata Lokasi Gedung Dan Ruangannya Pada Kampus I Uinsu Medan Berbasis Android*.

Dalam penyelesaian karya ilmiah ini tentunya belum sempurna dan tidak lepas dari kekurangan, baik dari aspek kualitas ataupun kuantitas yang disajikan pada materi penelitian. Oleh sebab itu penulis mengharap kritik dan saran yang memotivasi kepada pembaca agar penulis dapat memperbaiki kekurangannya pada kesempatan selanjutnya.

Dalam penyusunan karya ilmiah ini juga penulis berterima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam kelancaran penyusunan dan penyelesaian karya ilmiah ini, antara lain :

1. Bapak Prof. Dr. Syahrin Harahap, MA selaku rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Bapak Dr. Mhd. Syahnan, MA selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
3. Bapak Samsudin, S.T, M.Kom selaku Ketua Program Studi S1 Sistem Informasi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
4. Ibu Triase, S.T, M.Kom selaku Sekretaris Program Studi S1 Sistem Informasi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
5. Pak Ilka Zufria, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I Penulis dan selaku Dosen Pembimbing Akademik Penulis.
6. Pak Ali Ikhwan, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II Penulis.
7. Ibu Aninda Muliani Harahap, M.Kom selaku Dosen Pendamping Penulis

8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi S1 Sistem Informasi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan yang telah memberikan ilmu dan pengalaman serta masukan dalam penyusunan karya ilmiah ini.
9. Kedua Orang Tua Penulis yang selalu memberikan dukungan materi, semangat dan do'a serta dukungan lainnya
10. Para teman-teman seperjuangan yang sudah lelah menyemangati penulis dalam mengerjakan skripsi.

Semoga Allah memberikan berkah yang baik atas semua jasa dan ketulusan yang diberikan penulis yang InsyaAllah dapat dijadikan amal jariyah dan ilmu yang bermanfaat serta semoga tulisan karya ilmiah ini bisa dapat memberikan banyak manfaat yang dapat dikembangkan dimasa yang akan datang

Medan, 202

Penyusun,

Wiranda

NIM. 0702163050

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Bagi Penulis.....	4
1.5.2 Bagi Mahasiswa.....	4
1.5.3 Bagi Pengguna.....	4
1.5.4 Bagi Universitas	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Perancangan.....	6
2.2 Sistem	6
2.2.1 Ciri-Ciri Sistem	7
2.3 Informasi	8
2.3.1 Jenis-jenis informasi.....	8
2.3.2 Nilai informasi.....	9
2.3.3 Kualitas informasi	10
2.4 <i>Database</i>	11
2.4.1 Tahapan Analisis Dan Perancangan <i>Database</i>	11
2.4.2 Tahapan Implementasi <i>Database</i>	12
2.5 Lokasi	12
2.5.1 Lokasi Absolut.....	12
2.5.2 Lokasi Relatif	13
2.6 <i>Augmented Reality</i>	13

2.6.1	<i>Marker Augmented Reality</i>	13
2.6.2	<i>Markerless Augmented Reality</i>	15
2.6.3	<i>GPS Based Tracking</i>	17
2.7	<i>Unity 3D</i>	18
2.7.1	Fitur <i>Unity</i> yang Mendukung Pembuatan Arsitektur.....	18
2.7.2	Alur Kerja <i>Unity</i>	20
2.8	<i>VuforiaSDK</i>	21
2.9	<i>Android</i>	22
2.9.1	Varian <i>Android</i>	23
2.9.2	Kelebihan <i>Android</i>	26
2.9.3	Kekurangan <i>Android</i>	27
2.10	<i>Unified Model Language</i>	28
2.11	Penelitian Terdahulu dan Perbandingannya.....	37
BAB III METODE PENELITIAN		40
3.1	Tempat Dan Waktu Penelitian.....	40
3.1.1	Tempat Penelitian.....	40
3.1.2	Waktu Penelitian.....	40
3.2	Kebutuhan Sistem.....	42
3.2.1	Perangkat Keras.....	42
3.2.2	Perangkat Lunak.....	43
3.3	Cara Kerja.....	43
3.3.1	Metode Pengumpulan Data.....	43
3.3.2	Jenis-Jenis Data.....	45
3.3.3	Metode Pengembangan Sistem.....	45
3.4	Kerangka Berpikir.....	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		50
4.1	<i>Requirement</i>	50
4.1.1	Sejarah Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.....	50
4.2	Analisis Kebutuhan.....	54
4.2.1	Analisis Masalah.....	54
4.2.2	Analisis Gedung dan Ruangan Kampus I UINSU Medan.....	55
4.3	Desain.....	60
4.3.1	Desain <i>Object 3D</i>	60

4.3.2	Flowchart.....	63
4.3.3	<i>User defined target</i>	65
4.3.4	Desain Proses.....	66
4.3.1.1	<i>Use case</i> Aplikasi	66
4.3.5	Desain <i>Interface</i>	67
4.2.2.1	<i>Storyboard</i>	67
4.4	Implementasi	72
4.5	Pengujian Sistem	79
4.5.1	<i>Blackbox Testing</i> Fungsi Program	79
4.5.2	<i>Blackbox Testing</i> <i>User defined target</i>	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		83
5.1	Kesimpulan.....	83
5.2	Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA		84

DAFTAR TABEL

Tabel	Nama Tabel	Halaman
Tabel 2.1	Simbol-Simbol Pada <i>Use Case Diagram</i>	29
Tabel 2.2	Simbol-Simbol Pada <i>Activity Diagram</i>	31
Tabel 2.3	<i>Multiplicity Class Diagram</i>	34
Tabel 2.4	Simbol-Simbol Pada <i>Sequence Diagram</i>	35
Tabel 2.5	Penelitian Terdahulu	37
Tabel 3.1	Waktu Penelitian	41
Tabel 4.1	Gedung dan Ruangan Kampus I UINSU	55
Tabel 4.2	Model Object 3D Gedung	60
Tabel 4.3	<i>Storyboard</i>	68
Tabel 4.4	<i>Blackbox Testing</i> Fungsi Program	80
Tabel 4.5	<i>Blackbox Testing User defined target</i>	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Nama Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Contoh <i>Marker AR</i>	14
Gambar 2.2	Sistem Deteksi <i>Marker AR</i>	14
Gambar 2.3	Contoh <i>Face Tracking</i>	15
Gambar 2.4	Contoh <i>3D Object Tracking</i>	16
Gambar 2.5	Contoh <i>Motion Tracking</i>	17
Gambar 2.6	Contoh <i>GPS Based Tracking</i>	17
Gambar 2.7	Logo <i>Unity</i>	18
Gambar 2.8	Logo Sistem Operasi <i>Android</i>	22
Gambar 2.9	Contoh <i>Use Case Diagram</i>	30
Gambar 2.10	Contoh <i>Activity Diagram</i>	33
Gambar 2.11	Contoh <i>Class Diagram</i>	34
Gambar 2.12	Contoh <i>Sequence Diagram</i>	36
Gambar 3.1	Kerangka Berpikir	49
Gambar 4.1	Flowchart Aplikasi	64
Gambar 4.2	Alur Proses <i>User defined target</i>	65
Gambar 4.3	<i>Use case</i> Aplikasi.....	67
Gambar 4.4	Splash Screen	72
Gambar 4.5	Menu Utama.....	73
Gambar 4.6	AR Map	74
Gambar 4.7	Daftar Gedung	75
Gambar 4.8	Informasi Gedung.....	76
Gambar 4.9	AR Ruangan	77
Gambar 4.10	Menu Help.....	78

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam aktivitas sehari-hari teknologi merupakan hal yang sangat populer dalam membantu kegiatan manusia terutama penggunaan *smartphone*. *Smartphone* pada era ini merupakan barang yang sangat dibutuhkan dan digunakan dalam berbagai kegiatan sehari-hari untuk membantu manusia dalam berbagai bidang bukan hanya untuk berkomunikasi seperti dahulu, namun sudah menguasai segala bidang. Pada *smartphone* penggunaan sistem operasi yang umum digunakan yaitu sistem operasi *android*.

Untuk pemanfaatan teknologi yang sedang berkembang maka pada permasalahan yang berada Pada lokasi Kampus I UINSU Medan, orang-orang sering kesulitan dalam mencari gedung atau ruangan tertentu yang berada pada area Kampus I UINSU Medan karena tidak mengetahui letak dan nama gedung atau ruangan tyang paling umumersebut, sehingga harus bertanya kepada orang lain ataupun satpam yang berada pada area tersebut. Saat pengadaan ujian, seminar atau pengadaan acara-acara yang lain hal ini sering terjadi dikarenakan terdapat banyak gedung dan ruangan di area tersebut bahkan map lokasi yang terdapat di area Kampus I UINSU Medan tidak terlihat oleh orang-orang yang mencari tujuan gedung atau ruangan dikarenakan letaknya yang berada di tengah-tengah area kampus bukan berada di depan pintu masuk kampus.

Dari permasalahan tersebut penulis membuat penelitian untuk memberikan inovasi dalam mengatasi masalah yang ada terhadap kesulitan orang-orang yang ingin mencari tata letak gedung atau ruangan yang berada pada area Kampus I UINSU Medan tanpa harus bertanya kepada satpam ataupun orang lain, sehingga lebih memberikan efisiensi waktu dalam mencari tempat dan lokasi yang akan dituju pada area kampus, dengan menggunakan rancangan aplikasi berbasis *android*.

Dalam membangun rancangan aplikasi ini penulis menggunakan teknologi *Augmented Reality (AR)* kedalam tata lokasi objek gedung dan ruangan yang berada

pada kampus I UINSU Medan. *Augmented Reality* merupakan pengembangan teknologi yang melakukan penggabungan secara *real-time* terhadap digital *content* yang dibuat oleh komputer dengan dunia nyata. Informasi tentang benda yang berada pada lingkungan sekitar kita dapat diimplementasikan kedalam teknologi AR sehingga informasi yang ada dimunculkan pada sebuah layer dunia nyata secara *Real-time* dan tampak informasi tersebut seolah-olah nyata. Informasi tersebut ditampilkan secara subjek virtual dan teknologi tersebut sangat membantu pengguna dalam melakukan kegiatan-kegiatan pada dunia nyata. Gambaran ini adalah *Augmented Reality* dapat menjadi efektif jika mengarah kepada metode *markerless Augmented Reality* dimana objek ditampilkan tanpa menggunakan *marker* sehingga dapat dilakukan kapan dan dimana saja.

Penelitian ini dikembangkan berdasarkan ide penelitian terdahulu yang sebelumnya dilakukan Nugroho, Atmoko, dan Basworo Ardi Pramono. 2017. “Aplikasi *Mobile Augmented Reality* Berbasis *Vuforia* Dan *Unity* Pada Pengenalan Objek 3d Dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang.” *Jurnal Transformatika* 14: 86–91. Penelitian tersebut membahas tentang membangun objek 3D *Augmented Reality* sebagai pengenalan gedung kampus dengan menggunakan metode *Marker Augmented Reality*. Dalam perancangannya aplikasi dibuat hanya untuk pengenalan dan hanya menggunakan satu objek gedung sedangkan peneliti merancang aplikasi *Augmented Reality* yang membuat objek gedung-gedung dalam sebuah lingkungan dan memiliki fitur penunjuk arah menuju gedung yang dipilih.

Berdasarkan penelitian sebelumnya peneliti menggunakan *Augmented Reality* untuk menampilkan permodelan 3D pada objek gedung-gedung yang berada Pada area Kampus I UINSU Medan, sehingga memudahkan pengguna dalam mengenali gedung dan ruangan yang dituju. Aplikasi yang dirancang akan berjalan pada sistem operasi *android* dengan menggunakan metode *Markerless Augmented Reality* yang diterapkan tanpa menggunakan *marker* sebagai tambahan untuk *scanbarcode* ataupun objek tertentu, sehingga memudahkan pengguna dalam pengoperasiannya.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis tertarik untuk mengambil judul: **“PERANCANGAN AUGMENTED REALITY TATA LOKASI GEDUNG DAN RUANGAN PADA KAMPUS I UINSU MEDAN BERBASIS *ANDROID*”**.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana membangun aplikasi *Augmented Reality* yang bermanfaat untuk mengetahui tata lokasi gedung dan ruangan pada kampus I UINSU Medan?
2. Bagaimana mengimplementasikan teknologi *Augmented Reality* pada tata lokasi di kampus I UINSU Medan?

1.3 Batasan Masalah

1. Aplikasi hanya berjalan pada *android* 4.4 keatas dan minimal RAM 1 GB
2. Aplikasi hanya menampilkan objek yang berada pada lokasi kampus I UINSU Medan.
3. Gedung yang ditampilkan hanya gedung yang berhubungan dengan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara pada Kampus I.
4. Objek *Augmented Reality* tidak menampilkan secara keseluruhan benda seperti pohon, bunga, rumput, dll.
5. Ukuran dan Jarak antar gedung tidak dalam skala yang spesifik
6. Desain gedung hanya menampilkan eksterior objek
7. Aplikasi dibangun untuk memberikan informasi letak gedung dan ruangan yang berada pada kampus I UINSU Medan.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Membangun aplikasi *Augmented Reality* tata lokasi gedung dan ruangan yang bermanfaat untuk membantu *user* dalam pencarian lokasi pada kampus I UINSU Medan berbasis *android*.
2. Untuk mengimplementasikan *Augmented Reality* pada tata lokasi gedung dan ruangan pada kampus I UINSU Medan menggunakan metode *MarkerlessAugmented Reality* berbasis *android*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian bagi pihak pihak yang berkaitan adalah sebagai berikut :

1.5.1 Bagi Penulis

1. Meningkatkan kemampuan berpikir penulis
2. Melatih mahasiswa untuk memberikan inovasi baru dalam memecahkan masalah
3. Sebagai salah satu syarat kelulusan strata satu (S1) Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains Dan Teknologi
4. Meningkatkan cara berpikir yang terstruktur dan sistematis pada mahasiswa.

1.5.2 Bagi Mahasiswa

1. Memberikan motivasi kepada mahasiswa untuk memberikan inovasi untuk menciptakan aplikasi yang membantu pekerjaan manusia.
2. Membantu mahasiswa dalam mempelajari perkembangan tentang *Augmented Reality*
3. Memberikan informasi kepada mahasiswa terhadap nama, letak dan ruangan apa saja yang ada disetiap gedung di lingkungan Kampus I UINSU Medan

1.5.3 Bagi Pengguna

1. Membantu pengguna dalam menemukan letak gedung dan ruangan di lokasi kampus I UINSU Medan .
2. Memberikan informasi nama, ruangan dan bentuk pada gedung-gedung yang berada pada Kampus I UINSU Medan.

1.5.4 Bagi Universitas

1. Menambah materi pembelajaran yang dapat terus dikembangkan
2. Memberikan kontribusi dalam pengembangan materi
3. Meningkatkan kualitas universitas atas pemecahan masalah yang dilakukan
4. Memberikan inovasi baru dalam penunjuk tata lokasi Kampus I UINSU Medan
5. Sebagai wadah pemberian informasi terhadap lokasi yang berada di dalam Kampus I UINSU Medan
6. Sebagai wadah pengguna untuk menerima informasi terhadap keadaan lokasi yang berada pada Kampus I UINSU Medan
7. Sebagai pengembangan pemanfaatan teknologi yang semakin maju.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perancangan

Kata dasar dari perancangan adalah rancang menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia artinya desain bangunan. Sedangkan secara umum pengertian Perancangan adalah penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi (Trianto & Yulianeu, 2018). Perancangan sistem dapat dibuat dengan metode bagan alir sistem atau disebut dengan *flowchart*, sebagai alat perancangan grafik untuk menampilkan urutan proses pada system yang akan dirancang. Pendapat lain menyatakan pengertian perancangan adalah suatu proses pemilihan dan pemikiran yang menghubungkan fakta-fakta berdasarkan asumsi-asumsi yang berkaitan dengan masa datang dengan menggambarkan dan merumuskan kegiatan-kegiatan tertentu yang diyakini diperlukan untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu dan menguraikan bagaimana pencapaiannya. (Cahyaningtyas & Iriyani, 2015).

Perancangan mempunyai 2 maksud, yaitu untuk memenuhi kebutuhan kepada pemakai sistem dan untuk memberikan gambaran yang jelas kepada pemogram komputer dan ahli-ahli teknik lainnya yang terlibat (Mujiati, 2014).

2.2 Sistem

Secara sederhana, suatu sistem dapat diartikan sebagai kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen, atau variable yang terorganisir, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain, dan terpadu (Tata, 2012). Sistem juga dapat diartikan sebagai kumpulan dari dua atau lebih komponen yang saling bekerja dan berhubungan untuk mencapai tujuan tertentu (Mulyani, 2016: 2).

2.2.1 Ciri-Ciri Sistem

Ada beberapa ciri ciri dari sistem sehingga sistem tersebut dapat dikatakan sistem yang baik yakni adalah sebagai berikut :

1. Sistem mempunyai komponen-komponen

Komponen-komponen sistem merupakan sebuah subsistem yang bersifat fisik atau abstrak. Subsistem sebenarnya adalah sebuah sistem, namun memiliki lingkungan sistem yang lebih kecil dari sistem yang menjadi lingkungannya namun tidak menutup kemungkinan subsistem bisa lebih kompleks atau lebih besar dari pada sistem yang menjadi lingkungannya.

2. Komponen-komponen sistem harus terintegrasi atau saling berhubungan

Dalam melakukan pekerjaannya, komponen-komponen dalam sistem harus saling terintegrasi satu sama lain. Seperti layaknya sekumpulan pekerja bangunan yang membangun sebuah gedung, mereka saling terintegrasi satu sama lain ada yang bertindak sebagai kuli, mandor, arsitek dan lain sebagainya.

3. Sistem mempunyai batasan sistem

Mengingat manusia adalah makhluk yang tidak pernah lepas dari kesalahan, maka sistem yang dibuat oleh manusia pun harus mempunyai batasan sistem, yaitu sebuah batasan- batasan yang bisa memberikan gambaran pemisah antara lingkup sistem dengan batas luar sistem. Dengan batasan sistem inilah seseorang bisa menilai kompleksitas suatu sistem. Semakin sedikit batas sistem maka semakin kompleks sistem tersebut dan sebaliknya semakin luas batas sistem maka kompleksitas sistem tersebut akan semakin sempit.

4. Sistem mempunyai tujuan yang jelas

Selain mempunyai batasan, sistem juga harus mempunyai tujuan. Tujuan sistem merupakan target atau hasil akhir yang sudah dirancang oleh pembuat sistem dimana tujuan ini menjadi titik koordinat komponen-komponen sistem dalam bekerja sehingga tujuan dari sistem tersebut bisa dicapai. Tujuan sistem

harus fokus, karena tujuan sistem akan mempengaruhi batasan, komponen-komponen sistem, dan hubungan kerja dari sistem tersebut.

5. Sistem mempunyai lingkungan

Lingkungan sistem bisa kita bagi menjadi 2 (dua), yaitu lingkungan luar sistem (*external*) dan lingkungan dalam sistem (*internal*). Dimana lingkungan luar sistem adalah lingkungan diluar batas-batas sistem sedangkan lingkungan dalam sistem adalah lingkungan yang mewadahi komponen-komponen (subsistem) yang ada dalam sistem.

6. Sistem mempunyai *input*, proses dan *output*

Untuk mencapai tujuannya, sistem memerlukan inputan dari pengguna sistem. Inputan tersebut akan dijadikan parameter sebagai bahan baku untuk pengolahan data. Proses penginputan parameter oleh pengguna sistem biasanya disebut proses *triggering* (pemicu sistem). Tanpa pemicu sistem tidak akan berjalan. Pemicu sistem bisa berupa orang (manusia), mesin ataupun sistem lain yang terintegrasi (Mulyani, 2016: 4-8).

2.3 Informasi

Informasi adalah data yang sudah diolah menjadi sebuah bentuk yang berguna bagi pengguna yang bermanfaat dalam pengambilan keputusan saat ini atau mendukung sumber informasi (Machmud, 2013). Dalam pengertian lain informasi adalah pengolahan data yang diinterpretasikan maupun diklasifikasi yang dipakai dalam proses untuk mengambil keputusan (Prehanto, 2020: 12). Selain itu ada pendapat lain yang mengartikan informasi adalah hasil dari pengolahan data dalam sebuah bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penggunanya yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian (*event*) yang nyata (*fact*) yang digunakan untuk pengambilan keputusan (Priyanti & Iriani, 2013).

2.3.1 Jenis-jenis informasi

Informasi yang di dapat ataupun yang disampaikan memiliki konsep-konsep tertentu yang membuat perbedaan disetiap penerimaan dan penyampaian informasi

tersebut, terdapat beberapa jenis-jenis dari sebuah informasi yakni adalah sebagai berikut :

1. *Absolute information*

Merupakan induk dari informasi yang disampaikan dengan jaminan dan tidak diperlukan penjelasan selanjutnya.

2. *Substitutional information*

Informasi ini memiliki konsep yang dipakai pada beberapa informasi. Istilah substitutional dapat disebut juga dengan komunikasi.

3. *Philosophic information*

Jenis informasi ini merupakan konsep informasi yang menghubungkan antara pengetahuan dan kebijakan.

4. *Subjective Information*

Jenis informasi ini memiliki keterkaitan antara perasaan dan informasi manusia. Informasi ini sangat bergantung pada penyajinya atau orang yang menyampaikan informasi.

5. *Objective Information*

Jenis informasi ini tertuju pada informasi-informasi tertentu yang logis.

6. *Cultural Information*

Jenis informasi yang ditekankan pada dimensi tentang *cultural*.(Prehanto, 2020: 13-14)

2.3.2 Nilai informasi

Informasi ditentukan dengan 2 hal yaitu manfaat dan biaya mendapatkan informasi tersebut. informasi lebih bernilai jika bermanfaat jika dibandingkan dengan biaya untuk mendapatkannya.

1. *Completeness*

Informasi yang dapat menguraikan sesuatu hal yang harus diketahui dalam memahami situasi. Bertujuan untuk mengumpulkan selengkap mungkin informasi.

2. *Auditability*

Keahlian dalam pemeriksaan kelengkapan dan keakuratan sebuah informasi. Dalam menentukan keakuratan informasi yang membawa pada pertanyaan kegunaan informasi kemampuan audit.

3. *Reliability*

Informasi yang tidak akurat dan sempurna 100%. Dengan nilai rata-rata dari keenam atribut (*accuracy, relevance, timeliness, cost-effectiveness, auditability, reliability*) reliabilitas dapat diambil nilainya. (Prehanto, 2020: 15)

2.3.3 Kualitas informasi

Kualitas informasi dapat dikatakan berkualitas jika memenuhi aspek-aspek berikut diantaranya akurat (*accurate*), tepat waktu (*timeliness*), dan relevan (*relevance*). Kualitas informasi digambarkan dengan berbentuk sebuah pilar dapat dilihat sebagai berikut

1. Akurat

Informasi harus tepat dan tidak bias dan terbebas dari kesalahan-kesalahan dan tidak menyesatkan. Sebuah informasi harus sesuai, tidak hoax dan tidak ambigu ketika sampai ke penerima informasi.

2. Tepat waktu

Informasi harus sampai ke penerima dengan waktu yang tepat dan tidak boleh terlambat, serta sebuah informasi yang tidak bernilai adalah informasi yang using. Sekarang ini penyampaian informasi sangat mudah dan penerima juga cepat dalam memperoleh informasi sehingga membutuhkan teknologi mutakhir dan informasi tersebut adalah informasi terbaru

3. Relevan

Sebuah informasi yang baik bermanfaat bagi penerimanya. Sebuah relevansi informasi terjadi ketika perbedaan yang didapat oleh orang satu dengan yang lainnya (Prehanto, 2020: 16).

2.4 *Database*

Database merupakan kumpulan file-file yang saling berkaitan dan berinteraksi, relasi tersebut bila ditunjukkan dengan kunci dari tiap-tiap file yang ada (Sovia & Febio, 2011). Pendapat lain mengatakan bahwa definisi dari *database* adalah kumpulan data yang dihubungkan secara bersama-sama dan gambaran dari data-data yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi dari suatu organisasi (Sucipto, 2017).

Satu *database* menunjukkan suatu kumpulan data yang dipakai dalam suatu lingkup perusahaan, instansi. Pengolahan *database* merupakan suatu cara yang dilakukan terhadap file-file yang berada di suatu instansi yang mana file tersebut dapat disusun, diurut, diambil sewaktu-waktu serta ditampilkan dalam bentuk suatu laporan sehingga dapat mengolah file-file yang berisikan informasi tersebut secara rapi.

2.4.1 Tahapan Analisis Dan Perancangan *Database*

Dalam perancangan *database* diperlukan 3 tahapan yang digunakan untuk membangun sebuah *database* yang baik tahapan tersebut diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Perancangan basis data secara konsep

Secara konsep *database* merupakan proses pembuatan data model yang digunakan pada sebuah organisasi/perusahaan dan tidak bergantung pada seluruh aspek fisik basis data.

2. Perancangan basis data secara logis

Secara logis perancangan *database* merupakan proses pembuatan data model yang digunakan pada sebuah organisasi/perusahaan berdasarkan data model tertentu, tetapi tidak bergantung pada DBMS tertentu dan aspek implementasi fisik basis data.

3. Perancangan basis data secara fisik

Secara fisik *database* merupakan proses pembuatan deskripsi implementasi basis data pada media penyimpanan sekunder (*disk*). Deskripsi ini menjelaskan tabel-tabel dasar, organisasi file, indeks untuk mendapatkan akses data secara efisien, dan semua *integrity constraints* dan langkah-langkah keamanan. (Pahlevi, 2013)

2.4.2 Tahapan Implementasi *Database*

Tahapan ini mengimplementasikan rancangan basis data yang telah dibuat pada tahapan-tahapan sebelumnya. Implementasi basis data dapat dilakukan menggunakan aplikasi klien yang disediakan oleh DBMS terpilih. Oleh karena itu diperlukan pengetahuan yang memadai tentang penggunaan aplikasi klien dan DDL yang didukung oleh DBMS tersebut (Pahlevi, 2013).

2.5 Lokasi

Menurut kamus besar bahasa Indonesia kata lokasi bersifat homonim yaitu memiliki ejaan yang sama namun maknanya berbeda, lokasi dalam arti kata letak dan tempat.

Lokasi adalah posisi suatu tempat, benda, peristiwa, atau gejala di permukaan bumi dalam hubungannya dengan tempat, benda koma gejala dan peristiwa lain (Hartono, 2007). Terdapat dua komponen lokasi yaitu arah dan jarak arah menunjukkan posisi suatu tempat jika dibandingkan dengan tempat di mana orang tersebut berada. Adapun jarak adalah ukuran jauh atau dekatnya dua benda atau gejala tersebut. Ada dua macam lokasi yaitu lokasi absolut dan lokasi relative.

2.5.1 Lokasi Absolut

Lokasi absolut adalah posisi suatu berdasarkan koordinat garis lintang dan garis bujur. lokasi absolut mutlak adanya dan dapat dipercaya karena masa daratan relatif tetap, aspek perubahannya kecil sekali, dan berlaku umum di seluruh dunia. Melalui lokasi absolut, seseorang dapat mengetahui jarak dan arah suatu tempat ke tempat lain

di permukaan bumi dengan bantuan garis lintang seseorang dapat menggambarkan kondisi iklim suatu daerah, berarti dapat diperkirakan kehidupan tumbuhan, hewan, dan penduduknya secara lebih rinci.

Dengan mengetahui lokasi suatu tempat berdasarkan garis lintang, seseorang akan memperoleh gambaran tentang kondisi iklim, kehidupan tumbuhan hewan dan manusianya. Garis bujur akan mempengaruhi perbedaan waktu dengan mengetahui posisi suatu tempat menurut garis bujur dapat mengetahui kapan suatu aktivitas dapat dilaksanakan.(Hartono, 2007)

2.5.2 Lokasi Relatif

Lokasi relatif adalah posisi sesuatu berdasarkan kondisi dan situasi daerah di sekitarnya. Kondisi dan situasi disini dapat berupa kondisi fisik, sosial, ekonomi, budaya, dan keberadaan sarana transportasi dengan daerah sekitarnya. Secara sosial budaya Indonesia merupakan tempat yang strategis karena berada di persilangan antara dua budaya yang berbeda yaitu Asia dan Australia. kedua benua tersebut memiliki kondisi fisik dan corak kehidupan yang berbeda (Hartono, 2007: 9-10).

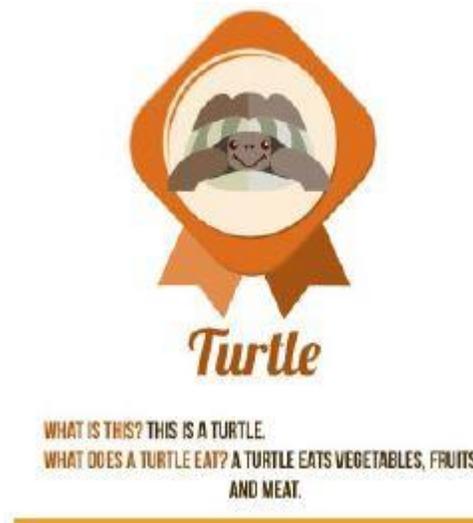
2.6 *Augmented Reality*

Augmented Reality merupakan variasi dari *virtual environments* (VE) atau yang lebih dikenal dengan istilah *virtual reality* (vr). *Augmented Reality* (AR) dapat didefinisikan sebagai sebuah teknologi yang mampu menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan yang nyata kemudian memunculkannya atau memproyeksikannya secara real time.(Mustaqim, 2016)

2.6.1 *Marker Augmented Reality*

Sebuah metode yang memanfaatkan *marker* yang biasanya berupa ilustrasi hitam dan putih berbentuk persegi atau lainnya dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Melalui posisi yang dihadapkan pada sebuah kamera komputer atau *smartphone* maka komputer atau *smartphone* akan melakukan proses menciptakan dunia virtual 2D atau 3D.(Asmiatun et al., 2020)*Marker based tracking* ini sudah lama dikembangkan

sejak tahun 1980-an dan pada awal tahun 1990-an mulai dikembangkan untuk penggunaan *Augmented Reality*.



Gambar 2.1 Contoh Marker AR

Sumber : Atmajaya, 2017



Gambar 2.2 Sistem Deteksi Marker AR

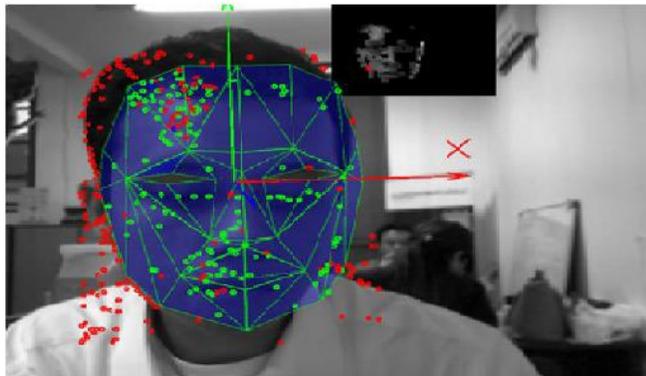
Sumber : Atmajaya, 2017

2.6.2 *Markerless Augmented Reality*

Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode *Markerless Augmented Reality*. Dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah *marker* untuk menampilkan objek 3D atau yang lainnya. Sekalipun diberi nama dengan *Markerless* namun aplikasi tetap dapat berjalan dengan melakukan pemindaian terhadap objek, namun ruang lingkup yang dipindai lebih luas dibanding dengan *marker based tracking*.(Asmiatun et al., 2020) Seperti yang saat ini dikembangkan oleh perusahaan *Augmented Reality* terbesar di dunia Total Immersion. Adapun beberapa teknik yang digunakan dalam *Markerless Augmented Reality* adalah sebagai berikut

1. *Face Tracking*

Total Immersion (perusahaan AR terbesar di dunia) telah membuat algoritma yang dikembangkan agar komputer dapat mengenali bentuk wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia, kemudian komputer akan mengabaikan objek-objek lain di sekitar objek yang dijadikan target. Objek selain target yaitu seperti meja, lemari, jam dan lain-lain.(Negara et al., 2014)

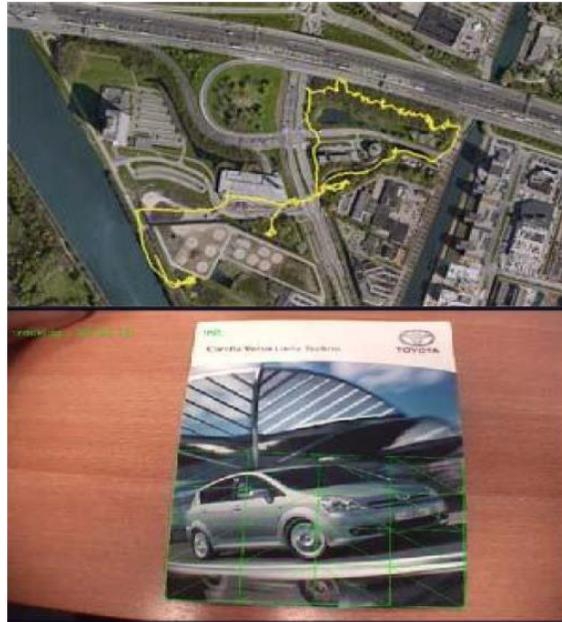


Gambar 2.3 Contoh *Face Tracking*

Sumber : Negara, Buana dan Swamardika, 2014

2. *3D Object Tracking*

Teknik *3D object tracking* dapat mengenali semua bentuk benda yang ada di sekitar, seperti mobil, meja, televisi, dan lain-lain (Asmiatun et al., 2020)



Gambar 2.4 Contoh *3D Object Tracking*

Sumber : Negara, Buana dan Swamardika, 2014

3. *Motion tracking*

Komputer dapat menangkap gerakan, *motion tracking* telah mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi film-film yang mencoba menyimulasikan gerakan (Rismayani & Layuk, 2019)



Gambar 2.5 Contoh *Motion Tracking*

Sumber : Negara, Buana dan Swamardika, 2014

2.6.3 *GPS Based Tracking*

Teknik *GPS Based Tracking* saat ini mulai populer dan banyak dikembangkan pada aplikasi *smartphone* (*iPhone* dan *Android*), dengan memanfaatkan fitur GPS dan kompas yang ada didalam *smartphone*, aplikasi akan mengambil data dari GPS dan kompas kemudian menampilkannya dalam bentuk arah yang kita inginkan secara *realtime*, bahkan ada beberapa aplikasi menampilkannya dalam bentuk 3D.(Swara, 2019)



Gambar 2.6 Contoh *GPS Based Tracking*

Sumber : Kurniawan dan Yuliyanto, 2014

2.7 Unity 3D

Unity 3D adalah tool untuk pengembangan *video game*, visualisasi arsitektur, dan instalasi media interaktif. Singkatnya membantu orang mengembangkan *game* di *environment 3D*(Asmiatun, Wakhidah dan Putri, 2020: 1). Pada pengertian lainnya aplikasi *unity* adalah *game engine* merupakan sebuah *software* pengolah gambar, grafik, suara, input, dan lain-lain yang ditujukan untuk membuat suatu *game*, meskipun tidak selamanya harus untuk *game*(Nugroho & Pramono, 2017).



Gambar 2.7 Logo Unity

Sumber : www.wikipedia.org

Lingkungan pengembangan *unity* berjalan pada *Microsoft Windows* dan *Mac Os X*, dan permainan yang dihasilkan dari *tool* ini bisa dijalankan di *Windows, Mac, Xbox 360, Playstation 3, Wii, Ipad, Iphone*, serta platform *android*. *Unity* juga dapat menghasilkan permainan di *browser* yang menggunakan *plugin unity web player* bisa digunakan di *mac* dan *windows*.

2.7.1 Fitur Unity yang Mendukung Pembuatan Arsitektur

Unity memiliki fitur-fitur yang mendukung pembuatan kerangka arsitektur diantaranya adalah sebagai berikut :

1. *Click to look* yaitu tanpa harus mengunci dan melepaskan *mouse* pada tombol klik, alat ini juga sekarang memiliki pengaturan '*click to look*' dimana latar tidak akan berubah kecuali anda menginginkannya.
2. *Scene switch* yaitu memuatkan beberapa model, dan biarkan pengunjung memilih diantara pilihan yang ada sebagai contoh anda memungkinkan memuat beberapa pilihan untuk sebuah proyek desain yang sedang anda kerjakan. Pengunjung akan dapat memilih diantara pilihan dengan hanya menekan tombol.

3. *Waypoints* yaitu menyiapkan beberapa titik mula pada latar dan dapat memungkinkan pengunjung untuk mengakses lokasi yang diinginkan dengan hanya menekan tombol. Sebagai contoh anda dapat mempersiapkan letak titik mula di lobby, kantor, kampus, dll. Agar pengunjung dapat dengan cepat mengakses daerah-daerah tersebut tanpa berkeliaran di sekitar model mencarinya.
4. *View switching* yaitu pandangan dari *mouselook* yang standart memang mengesankan, tetapi terkadang pandangan rancangan, potongan dan elevasi tradisional sangat membantu dalasm penjelasan desain dengan fitur ini anda dapat mempersiapkan pandangan tersebut dan memungkinkan pengunjung proyek anda untuk memilih diantara pilihan.
5. *Quality toggle* yaitu kita tidak akan tahu computer jenis apa yang pengunjung gunakan. Dengan *Quality Setting Toggle* mereka dapat mengaturnya sesuai dengan kemampuan komputer mereka sendiri. Kalau kita menggunakan *notebook*, kita dapat mengaturnya sampai ketitik terendah sampai memungkinkannya menjadi lebih cepat yang dimana tidak akan terlihat sebagus kualitas tinggi, tetapi kemudian tidak akan mengalami banyak keterlambatan kalau kita menggunakan mesin yang super cepat kita dapat menikmati kualitas tertinggi yang ada.
6. *Detailed tutorial documentation* yaitu sebagaimana dengan alat sebelumnya, *tutorial documentation* juga sama bergunanya dengan elemen prefab tersendiri. Kita dapat melakukan *drag and drop* terhadap *prefab* kedalam latar atau kamu juga dapat menggali lebih dalam mempelajari cara kerjanya dan mengaturnya untuk memenuhi persyaratan spesifikasi proyek kita (Asmiatun et al., 2020).

Semua fitur ini dapat digunakan untuk arsitektur yang sangat mendukung dalam prosesnya, walaupun terdapat banyak fitur lainnya namun fitur-fitur ini merupakan *tools* penting yang mempermudah *user* dalam pembuatan arsitektur

2.7.2 Alur Kerja *Unity*

Unity memiliki alur kerja yang digunakan untuk membangun sebuah aplikasi, terdapat beberapa alur kerja dari proses kerja *unity* yakni adalah sebagai berikut :

1. *Integrated editor* didalam alur kerja *unity*. Anda dapat membuat sebuah *project game* sebesar yang diinginkan, seperti membuat banyak map atau bahkan membuat *game* dengan level yang tak terbatas.
2. *Asset workflow* atau alur kerja *asset* yang mudah dan tidak membingungkan. Dengan banyaknya *asset* yang tersedia di *asset store*, anda dapat menambahkan berbagai macam *asset* sehingga *game* buatan sendiri menjadi lebih menarik.
3. *Scene building* akan membantu anda dalam pembuatan *game* yang cepat, dan menjadikan *scene* yang dibuat terlihat lebih nyata.
4. *Rapid iteration* sebuah fitur yang mempermudah dalam menjalankan *test game*, hanya dengan mengklik tombol *play* saja maka anda sudah dapat mencoba *game* buatan anda sendiri.
5. *Scripting* dalam membuat *game* pasti harus berurusan dengan yang satu ini. dengan berbagai macam *script*, tentunya akan membuat *game* yang anda buat menjadi tampak lebih bagus, tetapi dengan menggunakan *unity* kita tidak harus pusing dengan urusan *script*, karena di *unity* sudah disediakan berbagai macam *script* yang ada di *assetstore*, seperti halnya dengan *asset* lainnya, kita dapat menemukan banyak *script* yang versi gratis di *assetstore*.
6. *Networking* sebuah *game* yang bagus akan bertambah seru jika tidak dimainkan sendiri, melainkan dapat dimainkan oleh semua orang disekitar kita, bahkan diseluruh dunia ini. *Unity* memiliki fitur *networking* yaitu fitur yang membantu anda agar *game* yang dibuat menjadi sebuah *game* yang memiliki sebuah fitur jaringan (Pranata et al., 2015).

2.8 *VuforiaSDK*

Vuforia adalah perangkat pengembangan perangkat lunak *Augmented Reality* untuk perangkat seluler yang mendukung pembuatan aplikasi berbasis *Augmented Reality* (Fathoni et al., 2020). Dalam pengertian lain *Vuforia* adalah *Augmented Reality Software Development Kit (SDK)* untuk perangkat *mobile* yang memungkinkan pembuatan aplikasi *Augmented Reality*. Menggunakan teknologi *computer vision* untuk mengenali dan melacak gambar (*Target Image*) dan objek 3D sederhana seperti kotak dan kaleng secara *real time*.

Vuforia merupakan *library* yang digunakan sebagai pendukung adanya *Augmented Reality* pada *android* untuk program *unity* dan sebagai *database* dari *Augmented Reality* menyimpan objek dan *marker-marker* yang telah dibuat. Dalam *VuforiaSDK* memiliki komponen yang penting agar dapat bekerja dengan baik, komponen tersebut antara lain adalah :

1. Kamera

Kamera dibutuhkan untuk memastikan bahwa setiap frame ditangkap dan diteruskan secara efisien ke *tracker*. *Developer* hanya tinggal memberi tahu kamera kapan mereka mulai menangkap dan berhenti

2. *Image converter*

Mengkonversi format kamera (misalnya YUV12) kedalam format yang dapat dideteksi oleh *Open GL* (misalnya RGB565) dan untuk *tracking* (misalnya *Luminance*).

3. *Tracker*

Mengandung algoritma *computer vision* yang dapat mendeteksi dan melacak objek dunia nyata yang ada pada video kamera.

4. *Video Background Renderer*

Me-render gambar dari kamera yang tersimpan didalam *state object*. Performa dari *video background renderer* sangat bergantung pada *device* yang digunakan

5. Target Resource

Dibuat menggunakan *on-time target management system*. Asset yang diunduh berisi sebuah konfigurasi xml yang memungkinkan *developer* untuk mengkonfigurasi beberapa fitur *trackable* dan *binary file* yang berisi *database trackable*(Wijaya & Purba, 2018).

2.9 Android

Android adalah sistem operasi menggunakan *Linux* yang dirancang untuk perangkat seluler seperti telepon pintar (*smartphone*) dan komputer tablet. *Android* awalnya dikembangkan oleh *Android, Inc.* dengan dukungan finansial dari *Google* yang kemudian membelinya pada tahun 2005.(Hamka & Gani, 2016)*Linux* sendiri adalah sistem operasi yang khusus dirancang untuk *smartphone* dan komputer titik *Android* dirancang untuk dipasang pada perangkat mobile *Touchscreen* seperti *smartphone* dan tablet. Sehingga sistem operasi yang berada di dalam *smartphone* saat ini dapat menyesuaikan spesifikasi kelas *low-end* hingga *high-end* titik dan kemudian perkembangan sistem *Android* dapat meningkat tajam *Android* adalah sistem operasi yang terbuka atau *open source* berarti pihak *Google* memperbolehkan dan membebaskan bagi pihak manapun dapat mengembangkan sistem operasi tersebut.(Pane et al., 2020) sistem operasi *Android* memiliki gudang aplikasi yaitu *Google play store*, *Google play store* ini dapat mendownload aplikasi sepuasnya dengan menggunakan perangkat seluler dengan sistem *Android*.



Gambar 2.8 Logo Sistem Operasi *Android*

Sumber : id.wikipedia.org

2.9.1 Varian *Android*

Sistem operasi *android* mempunyai tiga macam varian atau tipe yang memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing diantaranya yaitu :

1. *Android* murni atau *Androidstock*

Android murni adalah sistem operasi *Android* yang tidak berubah sama sekali sistem operasi yang digunakan benar-benar murni atau tidak diubah sama sekali dari awal. Sistem operasi *Android* yang digunakan di *smartphoneAndroid* murni merupakan versi original.

Ada beberapa kelebihan yang terdapat pada *Android* murni yaitu adalah sebagai berikut:

a. Lebih sedikit *bloatware* (aplikasi bawaan)

Android modifikasi punya banyak aplikasi bawaan dari vendor handphone itu sendiri untuk memaksimalkan fungsi *UI* nya. Kebanyakan *bloatware* sebenarnya tidak dibutuhkan oleh pengguna. Lebih parahnya, *bloatware* akan membebani RAM dan kinerja sistem secara keseluruhan. *Handphone* yang berbasis *Android* murni hanya memiliki aplikasi bawaan dari *Google* dan mayoritas aplikasi itu berguna untuk pengguna.

b. Lebih cepat

Karena minimnya *bloatware* maka kapasitas RAM *smartphone* yang menggunakan sistem operasi *Android* murni lebih lega dibanding *smartphone* dengan *Android* modifikasi. ini merupakan hal utama yang membuat kinerja *smartphoneAndroidstock* atau murni lebih kencang.

c. *Up to date* dengan *Android* terbaru

Smartphone dengan sistem operasi *Android* modifikasi akan kesulitan mendapatkan *update* terbaru karena sejumlah fitur baru di *updateAndroid* harus diselaraskan dengan fitur bawaan yang memiliki perusahaan manufaktur. Tetapi ini tidak berlaku di *smartphone* dengan *Android* murni.

Google akan otomatis memberikan *update* pada sistem operasi *Android*, maka akan langsung bisa menggunakan versi *Android* terbaru lebih cepat.

d. Lebih aman

Sistem operasi *Androidstock* alias murni akan terus mengalami pembaruan sehingga keamanannya lebih terjamin.

Dibalik kelebihan *Android murni* terdapat pula beberapa kekurangan pada *Android* murni yakni adalah sebagai berikut:

a. Sulit dikustomisasi

Sistem operasi *Android* banyak orang yang memakai karena tampilan UI nya bisa diubah. Sistem operasi murni tidak bisa diubah tampilan antarmukanya titik *Google* juga tidak menyediakan opsi untuk mengubah tampilan ikon dan mengubah ukurannya.

b. Tidak banyak fitur menarik

Sistem operasi *Android* murni mempunyai fitur yang lebih sederhana dan ringkas. Berbeda dengan *Android* modifikasi, yang bisa dimodifikasi sesuai dengan keinginan pengguna.

c. Boros kuota

Dengan menggunakan *Android* murni, akan memakan banyak kuota dalam menggunakan. Ini dikarenakan pembaharuan *Android* murni terbaru lebih cepat titik ukuran file pembaruan besar jadi akan menggunakan kuota internet yang banyak. (Pane et al., 2020)

2. *AndroidOne*

AndroidOne merupakan sebuah program yang menggunakan *Android* yang tidak dapat dimodifikasi dan *Google* memberikan jaminan *update* dan *upgrade*. Sedangkan *Android* murni tidak diberikan jaminan *update* dan *upgrade* untuk *Android* murni. Pada program *AndroidOne* mendapatkan *update* keamanan setiap bulan dan dan *upgrade* ke versi *Android* terbaru setidaknya dua kali dalam dua tahun.

Misalnya ketika membeli *smartphone* dengan *AndroidOne*, *smartphone* anda telah menggunakan *Android* 8.1 Oreo, maka anda akan mendapatkan *Android* 9.0 pie dan juga *Android* 10 Q dan hal tersebut dijamin.

Ada beberapa kelebihan yang terdapat pada *AndroidOne* yaitu adalah sebagai berikut:

- a. Spesifikasi teknis disesuaikan dan dirancang untuk mengoptimalkan piranti lunak *Android*
- b. Mendapatkan pembaruan *Android* secara otomatis sampai 2 tahun
- c. Dukungan *upgrade* untuk versi-versi *Android* berikutnya
- d. Harga jual ditentukan untuk tidak melebihi 100 dolar
- e. Layanan YouTube *offline*

Dibalik kelebihan *Android murni* terdapat pula beberapa kekurangan pada *Android* murni yakni adalah sebagai berikut:

- a. Spesifikasi dan harga ditentukan oleh *Google* sehingga vendor lain dapat membantu harga dibawah standar tersebut dengan spesifikasi yang mirip.
- b. Saat ini jaringan yang mendukung masih terbatas pada HSDPA sementara vendor lokal lain sudah menawarkan 4G LTE(Pane et al., 2020)

3. *AndroidGo*

AndroidGo merupakan versi sistem operasi *Android* baru *Androidgo* dikhususkan untuk *smartphone* dengan *hardware* minimum atau *smartphone* murah titik *Androidgo* fokus untuk membuat aplikasi ringan, cepat dan tidak memakan *storage*.(Pane et al., 2020)

Dengan menggunakan *Androidgo*, aplikasi yang dibutuhkan hanya memerlukan RAM kecil. Lebih hemat *storage*, hemat paket data, dan khusus aplikasi dari *Google* seperti *YouTube go*, *Chrome* dan *Gboard*. Walaupun bekerja dengan tenaga yang minimum tapi *Androidgo* tetap memberikan kemampuan seperti *Android* biasa.

2.9.2 Kelebihan *Android*

Android adalah salah satu sistem operasi yang sangat populer sekarang. sistem operasi *Android* merupakan sistem operasi yang memiliki banyak keunggulan. Apa saja keunggulan dari sistem operasi *Android*. Berikut ini adalah beberapa keunggulan dari sistem operasi *Android*:

1. Sistem operasi *open source*

Kelebihan pertama dari *Android* adalah sebuah sistem operasi yang sifatnya *open source*. ini disebabkan *Android* merupakan salah satu sistem operasi yang berbasis *Linux* sehingga sistem operasi mudah dikembangkan, karena memiliki sistem *open source*.

2. Dapat dikustomisasi dan dimodifikasi

Sistem operasi *Android* dapat dimodifikasi. Bukan hanya *developer* profesional yang dapat mengembangkan sistem operasi *Android* untuk *smartphone* tetapi juga para penghobi operasi sistem operasi bisa dapat memodifikasi sistem operasi *Android* ini, mulai dari kustomisasi *room* hingga modifikasi *overlock*.

3. Dapat dibeli dengan harga murah

Dulu *smartphone* hanya bisa dibeli oleh orang-orang tertentu, karena harganya yang mahal. Berkat lahirnya sistem operasi *Android*, orang dapat dengan mudah membeli *smartphone* dengan harga yang sangat murah

4. Dapat dijalankan pada banyak pilihan spesifikasi pada perangkat keras

Android merupakan sistem operasi yang sangat fleksibel *Android* mampu disematkan pada *hardware* dengan spesifikasi apapun. Mulai dari spesifikasi *hardware* yang rendah hingga spesifikasi *hardware* yang tinggi.

5. Dukungan aplikasi yang sangat banyak

Salah satu hal yang membuat *Android* banyak diminati oleh *user* adalah karena dukungan aplikasinya yang sangat banyak.

6. Dapat diaplikasikan pada peralatan elektronik

Android dapat diaplikasikan pada macam-macam peralatan mulai dari *smartphone*, *tablet PC*, *MiniPC*, jam tangan, dan lain-lain.

7. Dikembangkan oleh *Google*

Android dibuat dan dikembangkan oleh salah satu raksasa teknologi dunia, yaitu *Google, inc.* Pengembangan sistem operasi *Android* ini sudah terjamin, karena sangat sering dilakukan pembaruan atau *update* oleh pihak *Google*.(Pane et al., 2020)

2.9.3 Kekurangan *Android*

Walaupun banyak memiliki kelebihan, menonjol juga memiliki beberapa kelemahan dan kekurangan berikut ini adalah beberapa kelemahan dan kekurangan dari sistem operasi *Android* :

1. Proses kerja sistem yang berat dan memakan RAM cukup banyak

Kerja sistem yang cukup berat menyebabkan banyak memori, baik RAM maupun ROM yang terpakai. Apabila memiliki *smartphone* dengan kapasitas RAM dan ROM yang kecil maka akan menghambat proses kerjanya.

2. Apabila yang dijalankan menjadi kurang responsif

Ketika *smartphone* mempunyai spesifikasi yang kurang baik kualitasnya maka akan menyebabkan sistem operasi *Android* menjadi sedikit lelet dan juga kurang responsif. Ini berkaitan dengan kapasitas RAM, ROM dan kecepatan prosesor yang digunakan pada *smartphone*.

3. Iklan yang mengganggu

Aplikasi *Android* dapat digunakan secara gratis tetapi aplikasi yang digunakan akan memunculkan iklan yang cukup mengganggu

4. Penggunaan baterai yang cepat habis

Baterai *SmartphoneAndroid* akan sangat boros dibandingkan OS lainnya, hal tersebut disebabkan karena banyaknya proses yang berjalan yang membuat energi baterai menjadi cepat habis (Pane et al., 2020)

2.10 *Unified Model Language*

Unified Model Language atau yang biasa disebut dengan UML adalah sebuah teknik pengembangan sistem yang menggunakan bahasa grafis sebagai alat untuk pendokumentasian dan melakukan spesifikasi pada sistem (Mulyani, 2016). Sedangkan dalam pengertian lain *Unified Modelling Language* (UML) adalah suatu alat untuk memvisualisasikan dan mendokumentasikan hasil analisa dan desain yang berisi sintak dalam memodelkan sistem secara visual. Juga merupakan satu kumpulan konvensi pemodelan yang digunakan untuk menentukan atau menggambarkan sebuah sistem software yang terkait dengan objek (Haviluddin, 2011).

Unified Modelling Language (UML) memiliki beberapa tujuan yaitu adalah sebagai berikut :

1. Memberikan model yang siap pakai, bahasa pemodelan visual yang ekspresif untuk mengembangkan dan saling menukar model dengan mudah dan dimengerti secara umum.
2. Memberikan bahasa pemodelan yang bebas dari berbagai bahasa pemrograman dan proses rekayasa.
3. Menyatukan praktek-praktek terbaik yang terdapat dalam pemodelan.(Zufria, 2013)

Dalam sebuah UML dideskripsikan oleh beberapa diagram yang menjadi hal utama dalam pengembangan UML tersebut diantaranya adalah sebagai berikut :

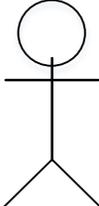
1. *Use Case* Diagram

Use Case Diagram merupakan gambaran dari fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem, dan merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dan sistem. Di dalam *use case* terdapat aktor yang merupakan sebuah gambaran entitas dari manusia atau sebuah sistem yang melakukan pekerjaan di sistem.(Prihandoyo, 2018)

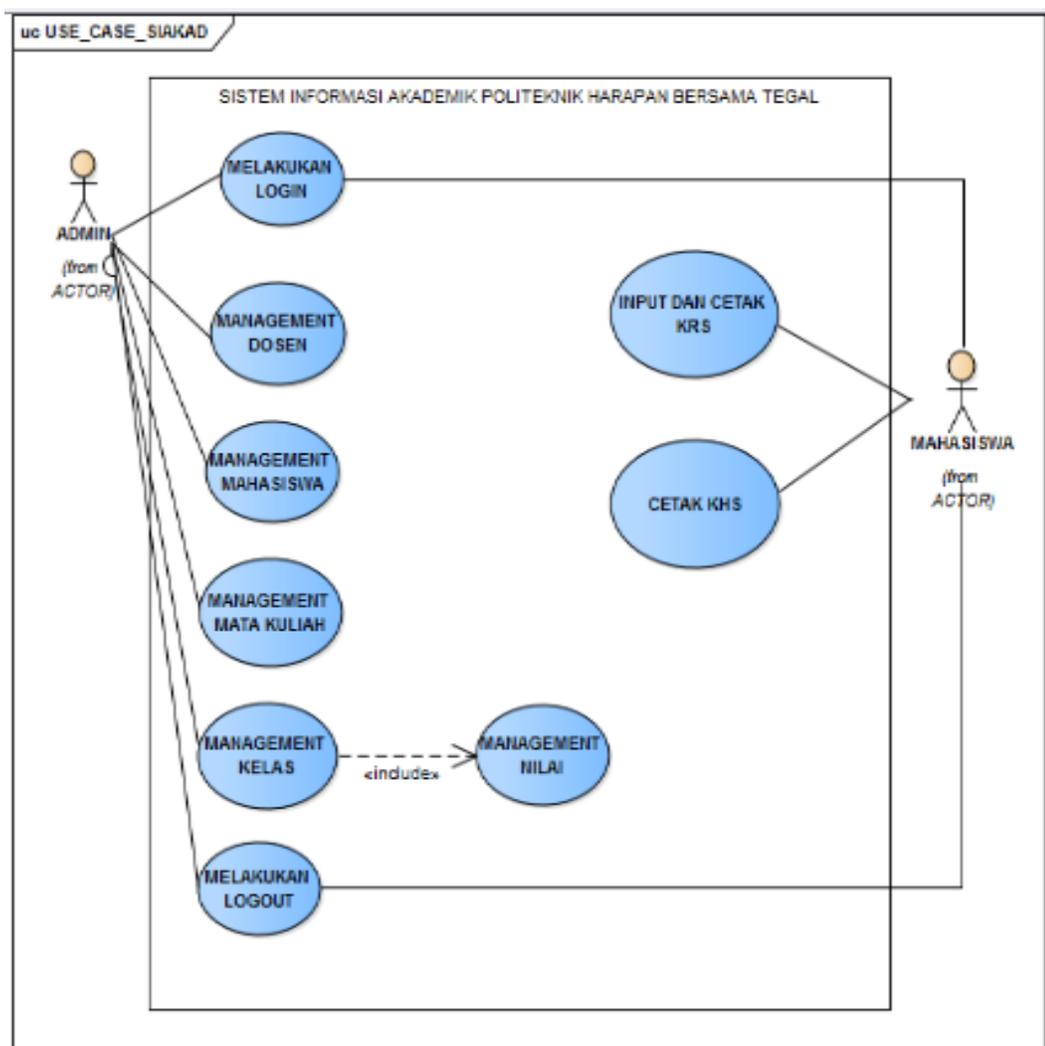
Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Dapat dikatakan *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut (Urva & Siregar, 2015). Adapun pengertian dari simbol-simbol yang terdapat pada *use case* diagram adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Simbol-Simbol Pada Use Case Diagram

Sumber : Urva & Siregar, 2015

Gambar	Keterangan
	<p><i>Use case</i> menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang bertukar pesan antar unit dengan aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal nama <i>use case</i>.</p>
	<p>Aktor adalah abstraction dari orang atau sistem yang lain yang mengaktifkan fungsi dari target sistem. Untuk mengidentifikasi aktor, harus ditentukan pembagian tenaga kerja dan tugas-tugas yang berkaitan dengan peran pada konteks target sistem. Orang atau sistem bisa muncul dalam beberapa peran. Perlu dicatat bahwa aktor berinteraksi dengan <i>use case</i> tetapi tidak memiliki control terhadap <i>use case</i></p>
	<p>Asosiasi antara aktor dan <i>use case</i>, digambarkan dengan garis tanpa panah yang mengindikasikan siapa atau apa yang meminta interaksi secara langsung dan bukannya mengindikasikan aliran data</p>
	<p>Asosiasi antara aktor dan <i>use case</i> yang menggunakan panah terbuka untuk mengindikasikan bila aktor berinteraksi secara pasif dengan sistem</p>

----->	Include, merupakan di dalam <i>use case</i> lain (<i>required</i>) atau pemanggilan <i>use case</i> oleh <i>use case</i> lain, contohnya adalah pemanggilan sebuah fungsi program
<-----	<i>Extend</i> merupakan perluasan dari <i>use case</i> lain jika kondisi atau syarat terpenuhi



Gambar 2.9 Contoh Use Case Diagram

Sumber : Rusdiana, 2016

2. Diagram aktivitas (*Activity Diagram*)

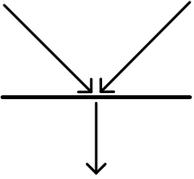
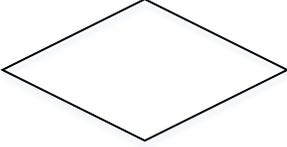
Activity diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis (Urva & Siregar, 2015). *Class* diagram membantu dalam visualisasi struktur kelas – kelas dari suatu sistem dan merupakan tipe diagram yang paling banyak. *Class* diagram memperlihatkan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap – tiap kelas di dalam model desain (dalam *logical view*) dari suatu sistem.

Selama proses analisis, *class* diagram memperlihatkan aturan – aturan dan tanggung jawab entitas yang menentukan perilaku sistem. Selama proses analisis, *class* diagram memperlihatkan aturan – aturan dan tanggung jawab entitas yang menentukan perilaku sistem. Selama tahap decían, *class* diagram berperan dalam menangkap struktur dari semua kelas yang membentuk arsitektur sistem yang dibuat.

Tabel 2. 2Simbol-Simbol Pada *Activity Diagram*

Sumber : Urva dan Siregar, 2015

Gambar	Keterangan
	<i>Start point</i> , diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktifitas
	<i>End point</i> , akhir aktifitas
	<i>Activities</i> , menggambarkan suatu proses/kegiatan bisnis
	<i>Fork</i> (percabangan) digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara parallel atau untuk menggabungkan dua kegiatan pararel menjadi satu

	<p><i>Join</i> (penggabungan) atau <i>rake</i>, digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi</p>
	<p><i>Decision points</i>, menggambarkan pilihan untuk pengambilan keputusan, <i>true</i>, <i>false</i>.</p>
	<p><i>Swimlane</i>, pembagian <i>activity</i> diagram untuk menunjukkan siapa melakukan apa</p>



Gambar 2.10 Contoh Activity Diagram

Sumber : Simaremare et al., 2013

3. Diagram Kelas (*Class diagram*)

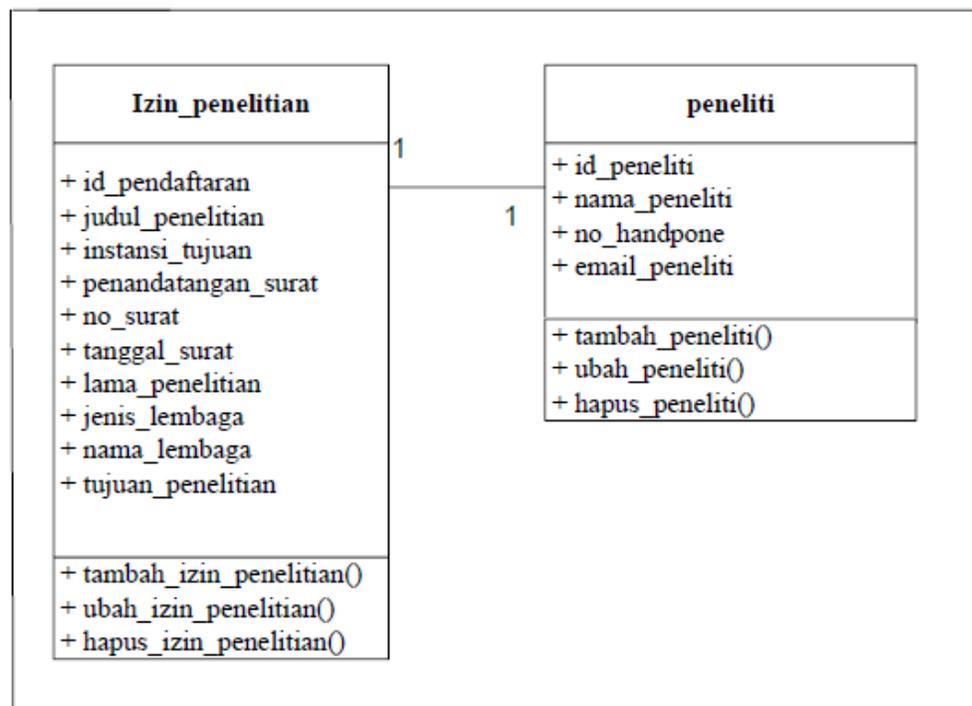
Class adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class* menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (Zufria, 2013). *Class diagram* juga menunjukkan atribut-atribut dan operasi-operasi dari sebuah kelas dan *constraint* yang berhubungan dengan objek yang dikoneksikan. *Class diagram* secara khas meliputi : kelas (*class*), relasi, *association*, *generalization*,

dan *aggregation*, atribut (*attributes*), operasi (*Operations/Method*), *visibility*, tingkat akses objek eksternal kepada suatu operasi atau atribut. Hubungan antar kelas mempunyai keterangan yang disebut dengan *multiplicity* atau kardinaliti.

Tabel 2.3 Multiplicity Class Diagram

Sumber : Urva & Siregar, 2015

Multiplicity	Penjelasan
1	Satu dan hanya satu
0..*	Boleh tidak ada atau 1 atau lebih
1..*	1 atau lebih
0..1	Boleh tidak ada, maksimal 1
n..n	Batasan antara. Contoh 2..4 mempunyai arti minimal 2 maksimal 4



Gambar 2.11 Contoh Class Diagram

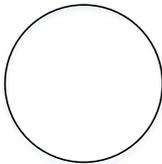
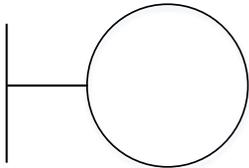
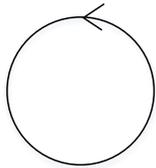
Sumber : Rini, 2017

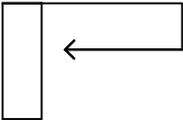
4. Diagram urutan (*Sequence diagram*)

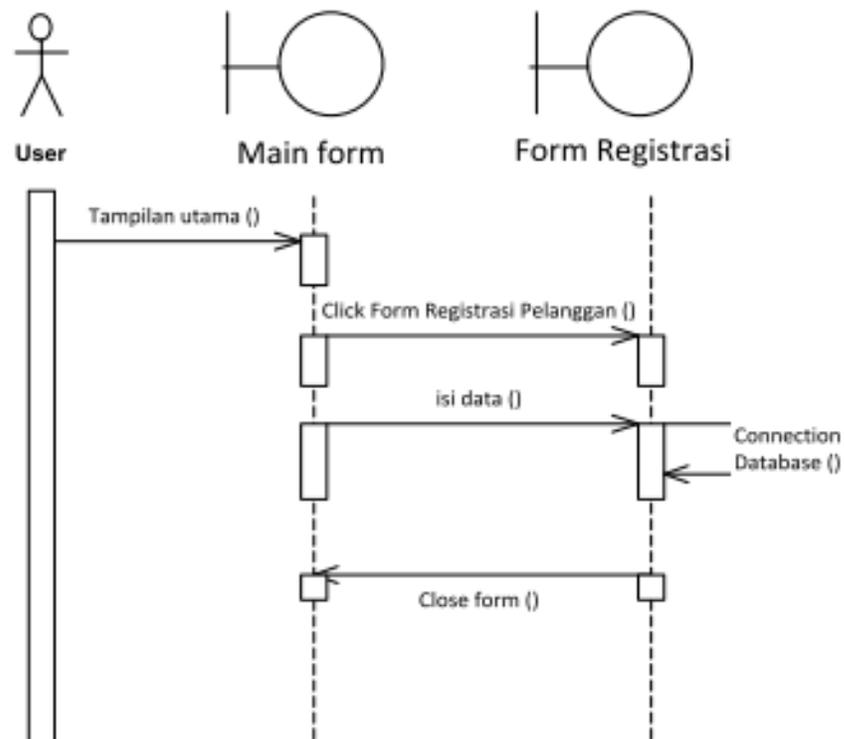
Sequence diagram menjelaskan interaksi objek yang disusun berdasarkan urutan waktu. Secara mudahnya *sequence diagram* adalah gambaran tahap demi tahap, termasuk kronologi (urutan) perubahan secara logis yang seharusnya dilakukan untuk menghasilkan sesuatu sesuai dengan *use case diagram* (Haviluddin, 2011).

Tabel 2.4 Simbol-Simbol Pada *Sequence Diagram*

Sumber : Urva dan Siregar, 2015

Gambar	Keterangan
	<i>EntityClass</i> , merupakan bagian dari sistem yang berisi kumpulan kelas berupa entitas-entitas yang membentuk gambaran awal sistem dan menjadi landasan untuk menyusun basis data
	<i>Boundary class</i> berisi kumpulan kelas yang menjadi <i>interface</i> atau interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem, seperti tampilan <i>form entry</i> dan <i>form cetak</i>
	<i>Control class</i> suatu objek yang berisi logika aplikasi yang tidak memiliki tanggung jawab kepada entitas, contohnya adalah kalkulasi dan aturan bisnis yang melibatkan berbagai objek
	<i>Message</i> , simbol mengirim pesan antar <i>class</i>

	<p><i>Recursive</i>, menggambarkan pengiriman pesan yang dikirim untuk dirinya sendiri.</p>
	<p><i>Activation</i>, <i>activation</i> mewakili sebuah eksekusi operasi dari objek, panjang kotak ini berbanding lurus dengan durasi aktivitas sebuah operasi.</p>
	<p><i>Lifeline</i>, garis titik-titik yang terhubung dengan objek, sepanjang <i>lifeline</i> terdapat <i>activation</i></p>



Gambar 2.12 Contoh *Sequence Diagram*

Sumber : Urva & Siregar, 2015

2.11 Penelitian Terdahulu dan Perbandingannya

Ada beberapa penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis yang dapat dijadikan sebagai bahan referensi, beserta dengan perbandingannya yakni adalah sebagai berikut

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu

No	Nama Jurnal	Judul	Metode	Kelebihan	Kekurangan
1	Jurnal Teknoinfo	Pemanfaatan <i>Augmented Reality</i> Untuk Pengenalan Landmark Pariwisata Kota Surakarta (Firdhaus Hari S A H & Hendrati, 2018)	<i>Multimedia Development Life Cycle</i>	Objek pada aplikasi akan terkompresi terhadap ruang penyimpanan yang tidak cukup	Aplikasi tidak memuat info dan <i>print</i> gambar <i>marker</i> atau serta yang akan di scan oleh aplikasi
2	Jurnal Pseudocode	Pemanfaatan Teknologi <i>Augmented Reality</i> Pada Media Pengenalan Bangunan Bersejarah	<i>Incremental</i>	Terdapat pengguna <i>rotate</i> pada model objek yang ditampilkan	Tidak terdapat fitur audio atau video

		Rumah Kediaman Bung Karno Bengkulu Berbasis <i>Android</i> (Dedy et al., 2018)			
3	Jurnal Teknologi Informasi dan Komunika si	Implementasi <i>Augmented Reality</i> Sebagai Media Pengenal Promosi Universitas Nurtanio Bandung Menggunakan <i>Unity</i> (Rachma nto & Noval, 2018)	<i>Multimedia Development Life Cycle</i>	Terdapat fitur <i>rotate</i> untuk memutar objek melihat dari segala sisi	Hanya menampil kan satu objek dari luar tanpa ada fitur audio atau video
4	Jurnal Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informati ka	<i>Augmented Reality Book</i> Pengenal Tata Letak Bangunan Pura Luhur Uluwatu Beserta <i>Landscape</i>	<i>Waterfall</i>	Terdapat audio narasi penjelasan tentang setiap objek sehingga memberika n	Objek terlalu kecil dan tidak dapat diperbesar sehingga menyulitka n <i>user</i> untuk

		Alam (Putra et al., 2014)		kenyamanan pada <i>user</i>	melihat detail bentuk objek
5	Jurnal Jurnal Vokasional Teknik Elektronika dan Informatika	Rancang Bangun Aplikasi Denah Kampus Universitas Negeri Padang Menggunakan <i>Augmented Reality</i> Berbasis <i>Android</i> (Hidayat & Irfan, 2018)	<i>Markerless Augmented Reality</i>	Pada penerapan model objek <i>user</i> bebas mengarahkan view kemana saja untuk menjelajahi kampus	Objek hanya menampilkan bagian luar bangunan

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

Pada subbab kali ini akan membahas tempat penelitian serta waktu penelitian secara spesifik. Berikut adalah pemaparan dari subbab ini.

3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian adalah lokasi/tempat yang ditetapkan serta digunakan untuk dijadikan sebagai objek dan subjek yang akan diteliti. Maka dari itu peneliti telah menetapkan lokasi untuk mengadakan penelitian, lokasi tersebut berada di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara tepatnya pada kampus I UIN-SU yang berada di Jl. IAIN No. 1, Gaharu, Kecamatan Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara.

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian berguna untuk mengetahui batas waktu yang telah direncanakan saat awal pengidentifikasian masalah hingga sampai pembuatan sistem tersebut selesai

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian

Jadwal	Juli				Agustus				September				Oktober				November				Desember				Januari			
	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Identifikasi Masalah	■																											
Pengajuan Proposal					■																							
Seminar Proposal																												
Pengumpulan Data																												
Analisis Sistem																												
Perancangan Sistem																												
Pembuatan Coding																												
Testing																												

Adapun tahap penelitian yang akan dibutuhkan adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah

Dalam hal ini penulis melakukan observasi terlebih dahulu terhadap permasalahan yang ada ditengah masyarakat sekitar, atau isu yang bisa diangkat menjadi tema penelitian yang bisa diselesaikan dengan kemajuan teknologi.

2. Pengajuan Proposal

Setelah menemukan masalah yang ingin diangkat penulis melakukan pengajuan proposal skripsi berupa halaman-halaman yang memamparkan latar belakang hingga tujuan dari penelitian.

3. Seminar Proposal

Seminar proposal diadakan agar melihat kesesuaian penelitian yang diangkat dengan melakukan presentasi judul terkait.

4. Pengumpulan Data

Setelah seminar proposal maka dilakukan pengumpulan data ketempat peneltian yang menjadi sasaran penelitian, melakukan wawancara, serta studi pustaka terkait penelitian. Data ini digunakan dalam melengkapi *field* pada

database nantinya, dan langkah kelanjutan atas riset yang telah dilakukan.

5. Analisis Sistem

Setelah data terkumpul maka penulis melakukan analisa terhadap data yang didapatkan untuk membuat sebuah usulan sistem yang lebih baik dari sistem yang berjalan sebelumnya.

6. Perancangan Sistem

Pada tahap ini penulis mulai melakukan perancangan dengan membuat alur sistem melalui diagram model (UML), perancangan *database*, dan juga perancangan *interface*.

7. Pembuatan Coding

Tahap ini merupakan tahap dimana penulis melakukan pembuatan kode-kode program sehingga menjadi suatu aplikasi.

8. *Testing*

Tahap ini melakukan pengujian terhadap aplikasi yang sudah jadi, tujuan dari *Testing* adalah memastikan aplikasi berjalan sesuai apa yang diharapkan pada perancangan sistem. Dalam tahap *Testing* ini penulis menggunakan pengujian *blackbox*, yang merupakan sebuah metode pengujian terhadap sistem tanpa memperhatikan *source code* dan lebih memperhatikan arsitektur fundamental dari sebuah sistem apakah sesuai yang diharapkan atau tidak

3.2 Kebutuhan Sistem

Adapun kebutuhan sistem yang diperlukan dalam membangun aplikasi pada penelitian ini yang bertujuan untuk perancangan dan pembuatan sistem tersebut yaitu perangkat keras dan perangkat lunak.

3.2.1 Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan/dibutuhkan dalam pengembangan sistem pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Spesifikasi *Personal Computer*
 - a. *Processor Intel* ® *Core*™ *i5*.

- b. RAM 4 GB DDR3 *Memory*
 - c. *SSD SATA 120 GB*
2. Spesifikasi *SmartphoneAndroid*
- a. Processor Snapdragon 636 Octa-Core
 - b. RAM 3 GB

3.2.2 Perangkat Lunak

Perangkat Lunak yang digunakan/dibutuhkan dalam pengembangan sistem pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Sistem Operasi Windows 10
2. *Unity*
3. Blender 3D
4. Adobe Photoshop CC 2017
5. Microsoft Visio 2013
6. *Android Version 9 Pie*

3.3 Cara Kerja

Cara kerja pada penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data yang dilakukan secara kualitatif, metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian suatu penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan dan menganalisis fenomena, peristiwa, aktivitas sosial, sikap, kepercayaan, persepsi, pemikiran orang secara individual maupun kelompok (Bachri, 2010). Dan untuk metode pengembangan sistem menggunakan *Rapid Application Development (RAD)*.

3.3.1 Metode Pengumpulan Data

Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan dengan tiga cara yaitu sebagai berikut :

1. Observasi

Observasi merupakan pengamatan, observasi dilakukan secara sistematis yang dilakukan melalui penglihatan mata terhadap tempat/objek penelitian. Dalam hal ini penulis melakukan observasi pada Kampus I Universitas Islam Negeri Sumatera Utara seperti yang sudah dipaparkan sebelumnya dengan cara melihat langsung kelapangan terkait tempat dan bangunan-bangunan yang akan di desain untuk kebutuhan pengembangan sistem, pengamatan yang dilihat antara lain adalah bentuk gedung, dan ruangan yang berada di dalam setiap gedung yang dijadikan sebagai kepentingan kuliah.

2. Wawancara

Wawancara adalah sebuah kegiatan dialog yang dilakukan oleh dua individu, dialog tersebut bersifat tanya jawab. Dalam hal ini penulis selaku pewawancara, dan yang menjadi narasumber ialah para dosen UIN Sumatera Utara serta pegawai kebersihan UIN Sumatera Utara yang bertugas membersihkan lingkungan eksternal maupun internal gedung sehingga tentunya memiliki pengetahuan tentang informasi ruangan dan gedung yang dibutuhkan untuk pengembangan sistem.

3. Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan dengan mempelajari banyak kajian/penelitian terdahulu, baik itu berupa jurnal, skripsi, dan sebagainya. Serta juga dengan mempelajari buku-buku terkait permasalahan yang ingin dituntaskan dengan teknologi yang ingin diangkat. Penelitian terdahulu yang dimaksud seperti jurnal Ernawati, Rahman, A. dan Coastera, F. F. (2014) “Menggunakan Metode *Markerless*,” *Jurnal Rekursif*, 2(2), hal. 63–71. Jurnal Prasetia, R., Hidayat, E. W. dan Shofa, R. N. (2018) “Pengembangan Aplikasi Panduan Pengenalan Kampus Universitas Siliwangi Berbasis *Augmented Reality* Pada Perangkat *Android*,” *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 4(3), hal. 478–487.

3.3.2 Jenis-Jenis Data

Adapun data yang didapatkan pada pengumpulan yang telah dilakukan dibagi menjadi dua jenis data yaitu sebagai berikut :

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang dikumpulkan perorangan ataupun melalui ketempat penelitian tersebut, dengan melakukan wawancara atau observasi, pada penelitian ini penulis melakukan observasi dan wawancara kepada Dosen UIN Sumatera Utara serta Pegawai kebersihan UIN Sumatera Utara untuk memperoleh data yang dibutuhkan. Adapun data yang didapatkan berupa data letak gedung, isi gedung, ruangan yang berada pada setiap gedung.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang dikumpulkan melalui penelitian-penelitian terdahulu ataupun buku terkait tema penelitian. Data yang didapatkan ini bisa menjadi landasan penulis dalam membuat beberapa pertanyaan saat wawancara atau objek apa saja yang akan diamati dalam melakukan observasi. Adapun penelitian terdahulu yang dimaksud seperti Jurnal Ernawati, Rahman, A. dan Coastera, F. F. (2014) “Menggunakan Metode *Markerless Augmented Reality*,” *Jurnal Rekursif*, 2(2), hal. 63–71. Jurnal Prasetia, R., Hidayat, E. W. dan Shofa, R. N. (2018) “Pengembangan Aplikasi Panduan Pengenalan Kampus Universitas Siliwangi Berbasis *Augmented Reality* Pada Perangkat *Android*,” *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 4(3), hal. 478–487.

3.3.3 Metode Pengembangan Sistem

Rapid Application Development (RAD) atau *rapid prototyping* adalah model proses pembangunan perangkat lunak yang tergolong dalam teknik inkremental (bertingkat). *Rapid Application Development* (RAD) menekankan pada siklus pembangunan pendek, singkat, dan cepat. Waktu yang singkat adalah batasan yang

penting untuk model ini. *Rapid Application Development* (RAD) menggunakan metode iteratif (berulang) dalam mengembangkan sistem dimana *working model* (model kerja) sistem dikonstruksikan di awal tahap pengembangan dengan tujuan menetapkan kebutuhan (*requirement*) pengguna. Model kerja digunakan hanya sesekali saja sebagai basis desain dan implementasi sistem akhir (Sagala, 2018). Tahapan RAD terdiri dari 3 tahap dimana tahap-tahap ini terstruktur dan saling bergantung, tahapannya adalah sebagai berikut :

1. *Requirements Planning* (Perencanaan Persyaratan)

Tahapan *requirements planning* bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan, batasan dan objektifitas dari sistem yang akan dibangun, dengan cara mengumpulkan data dari *stakeholder*. Ditahap ini penulis melakukan beberapa kegiatan untuk melakukan perencanaan ini yakni adalah :

- a. Melakukan observasi

Melakukan kunjungan observasi sebagai pengamatan untuk mendapatkan informasi-informasi pada Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Kampus I yang terletak di Jl. IAIN No. 1, Gaharu, Kecamatan Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara. Pengumpulan data gedung dan lokasi pada Kampus I UIN Sumatera utara dengan cara mengambil gambar bentuk setiap gedung dan informasi ruangan yang terdapat di dalam gedung tersebut serta letak lokasi pada semua bangunan yang berada pada area Kampus I UIN Sumatera utara.

- b. Melakukan Wawancara

- 1) Bapak Junaidi sebagai petugas kebersihan di Kampus I UIN Sumatera Utara juga sebagai pemegang kunci gedung dan Ruangan yang berada di Kampus I UIN Sumatera Utara
- 2) Melakukan wawancara kepada bapak Ali Ikhwan, S.Kom., M.Kom sebagai dosen tetap yang mengajar di Kampus I UIN Sumatera Utara.

2. Desain

Pada tahap desain ini bertujuan untuk merancang semua kegiatan dalam arsitektur secara keseluruhan dengan meningkatkan pemahaman atas masalah berdasarkan analisis-analisis yang dilakukan. Penulis merancang semua kegiatan yang melibatkan identifikasi dan deskripsi abstraksi sistem perangkat lunak secara keseluruhan, untuk mendapatkan informasi atas keberadaan masalah setelah melakukan analisis. Menggunakan *Unified Model Language* dengan diagram model yang digunakan ialah :

a. Desain Proses

Pada tahap desain proses ini penulis melakukan identifikasi aktor-aktor yang terlibat dalam sistem *Augmented Reality* tata lokasi gedung dan ruangan di kampus I UIN Sumatera Utara. Menggunakan *Unified Model Language* dengan diagram model yang digunakan ialah :

1) Membuat *Use Case*

Dalam diagram ini penulis akan menggambarkan tentang keterkaitan aktor dengan sistem bagaimana peran aktor dalam sebuah alur sistem yang berjalan. Dalam *use case* ini terdapat 1 aktor yaitu *user* sebagai pengguna sistem, *user* menjalankan sistem dan bebas menggunakan fitur *Augmented Reality* dan menu utama yang tersedia di dalam aplikasi.

2) Membuat *Class Diagram*

Pada *class* diagram ini penulis menampilkan *class-class* yang akan digunakan pada tahap implementasi aplikasi *Augmented Reality*. Pada *class* diagram terdapat 5 *class* yaitu *class* menu utama, *class* AR kampus I, *class* daftar gedung dan ruangan, *class* petunjuk, *class* tentang.

3) Membuat *Activity Diagram*

Pada *activity* diagram berisikan tentang aliran sistem usulan tentang

aktivitas yang dapat dilakukan pada sistem tersebut. Pada halaman menu utama akan terdapat 4 menu, pada menu AR Kampus I akan membuka kamera pada ponsel dan menampilkan lokasi Kampus I mulai dari gerbang utama, kemudian pada menu daftar gedung dan ruangan akan menampilkan daftar gedung dan ruangan yang ada di dalamnya, selanjutnya menu petunjuk akan menampilkan cara penggunaan aplikasi, dan yang terakhir menu tentang akan menampilkan pembuat aplikasi (*developer*).

4) Membuat *Sequence* Diagram

Pada tahap *sequence* peneliti akan mendapatkan gambaran interaksi objek yang ditata pada suatu urutan waktu dan hubungan timbal balik terhadap sistem, *sequence* diagram akan dibuat hanya untuk *user*, karena hanya memiliki 1 aktor.

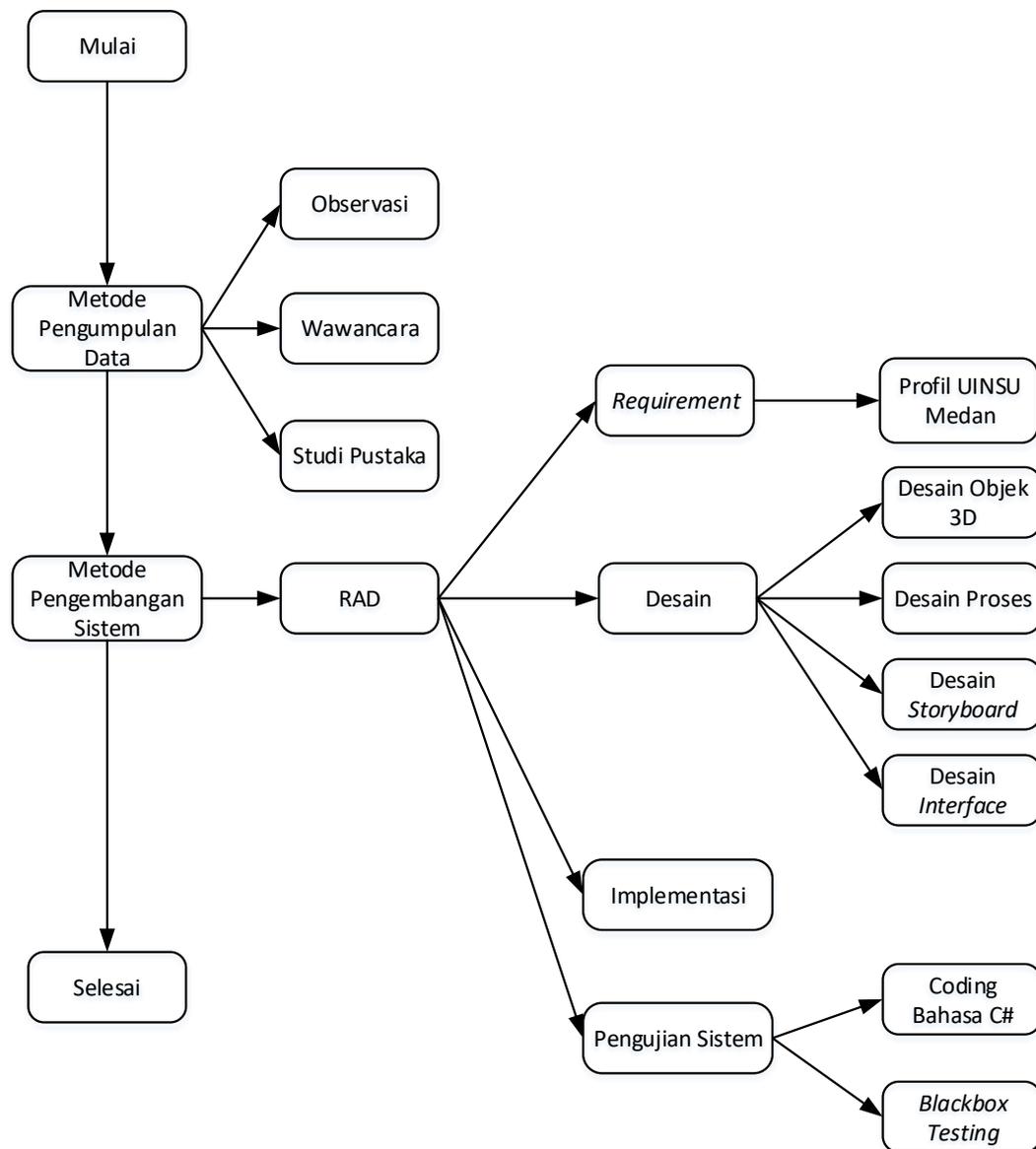
b. Desain *interface*

Desain *interface* akan di desain menggunakan *Microsoft visio2013* dan di tampilkan melalui *storyboard*. *Storyboard* merupakan rangkaian gambar manual yang dibuat secara keseluruhan sehingga menggambarkan suatu cerita. *Storyboard* menggambarkan tampilan dari setiap scene. Pertama-tama dibuat *storyboard* untuk scene awal yang merupakan awal penggunaan aplikasi oleh *user*, kemudian *storyboard* untuk scene berikutnya (Samsudin, 2015).

c. *Implementation*

Pada tahap implementasi akan dilakukan perubahan hasil perancangan yang sudah dibuat menjadi aplikasi yang siap pakai dengan melakukan pengujian terhadap penggunaan *user* terhadap sistem yang berjalan, biasa disebut dengan *blackbox testing* tanpa harus tahu struktur internal kode atau program. Sistem akan dibangun dengan tahapan *Requirements Planning* dan Desain yang telah dibuat sebelumnya.

3.4 Kerangka Berpikir



Gambar 3.1 Kerangka Berpikir

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Requirement

Sebelum melakukan desain perancangan aplikasi *augmented reality* tata lokasi gedung dan ruangan pada Kampus I UINSU perlu dilakukan tahap awal yaitu requirement, adapun tahap requirement yang telah diperoleh peneliti adalah sebagai berikut.

4.1.1 Sejarah Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Institut Agama Islam Negeri (IAIN) berdiri atas dasar adanya Peraturan Presiden Nomor 11 Tahun 1960 tanggal 9 Mei 1960 di Yogyakarta yang bernama Al-Jami'ah dan Al-Islamiyah serta Al-Hukumiyah. Berdirinya IAIN adalah berdasarkan kesatuan oleh Perguruan Tinggi Agama Islam Negeri yang berada di Yogyakarta dan Akademi Dinas Ilmu Agama yang berkedudukan di Jakarta.

Tahun 1973 IAIN Sumatera Utara berdiri di Medan, dengan berbagai pertimbangan serta factor pendukung. Pertama, belum ada satupun Perguruan Tinggi Islam dengan status Negeri di Provinsi Sumatera Utara, hanya ada Perguruan Tinggi Agama Islam Swasta pada saat itu. Kedua, pada masa itu daerah Sumatera utara adalah salah satu tempat pesatnya berdiri pertumbuhan pesantren, madrasah dan perguruan-perguruan agama yang sederajat dengan SLTA. Dengan kondisi seperti ini tentu pendidikan lanjutan yang lebih tinggi dengan status negeri sangat dibutuhkan sehingga mendirikan Perguruan Tinggi Agama Islam yang berstatus Negeri adalah solusi.

H. Ibrahim Abdul Halim yang pada saat itu menjabat sebagai Kepala Inspeksi Pendidikan Agama Propinsi Sumatera Utara, beliau dan teman-temannya memiliki keinginan untuk membangun Fakultas Tarbiyah di Medan. Untuk memenuhi keinginan tersebut pada tanggal 24 Oktober 1960 dibuatlah Panitia Pendirian Fakultas Tarbiyah Persiapan IAIN dan Letkol. Raja Syahnan menjadi ketua pada perkumpulan panitia

tersebut. Dalam proses didirikannya Fakultas Tarbiyah Persiapan IAIN Medan, pada saat itu juga dibuka Fakultas syari'ah oleh Yayasan K.H. Zainul Arifin (milik Nahdlatul Ulama) pada tahun 1967. Surat permohonan Nomor 199/YY/68 tanggal 20 Juni 1968 diajukan bersamaan oleh Fakultas Syari'ah Negeri dan Fakultas Tarbiyah IAIN Medan kepada Menteri Agama RI di Jakarta.

Karena pengajuan yang bersamaan Menteri Agama RI mengambil keputusan untuk menggabungkan Panitia Penegerian Fakultas Tarbiyah yang telah ada, dengan Panitia Penegerian Fakultas Syari'ah. Pada hari Sabtu tanggal 12 Oktober 1968 Akhirnya penegeriannya secara bersamaan bertepatan dengan tanggal 20 Rajab 1389 H, oleh Menteri Agama RI K.H. Moh. Dahlan, bertempat di Aula Fakultas Hukum USU Medan, yang dihadiri oleh tokoh-tokoh masyarakat, pembesar sipil dan militer serta Rektor IAIN Ar-Raniry Banda Aceh. Dalam acara tersebut, Drs. Hasbi AR dilantik sebagai Pj. Dekan Fakultas Tarbiyah, dan H. T. Yafizham, SH sebagai Pj. Dekan Fakultas Syari'ah dengan Surat Keputusan Menteri Agama RI Nomor 224 dan 225 Tahun 1968. Walaupun sejak tanggal 12 Oktober 1968 Menteri Agama RI telah meresmikan 2 (dua) buah Fakultas, yaitu Fakultas Tarbiyah dan Fakultas Syari'ah sebagai Fakultas Cabang dari IAIN Ar-Raniry Banda Aceh, namun semangat dan tekad untuk memperoleh IAIN yang berdiri sendiri di Medan tetap menjadi idaman setiap warga masyarakat, organisasi-organisasi agama, organisasi pemuda dan mahasiswa terutama dari pimpinan IAIN Cabang Medan.

Respons dari pihak Pemerintah Daerah dan Departemen Agama RI untuk memenuhi keinginan dalam mewujudkan suatu IAIN penuh dan berdiri sendiri di Medan, ditindaklanjuti dengan mempersiapkan gedung-gedung kuliah, perpustakaan, tenaga administrasi, tenaga dosen serta sarana-sarana perkuliahan lainnya. Embrio Fakultas-fakultas di lingkungan IAIN Sumatera Utara bukan hanya muncul di Medan, melainkan juga di Padangsidempuan ibukota Tapanuli Selatan. Gagasan mendirikan perguruan tinggi Islam di daerah ini telah muncul sejak tahun 1960, yang didorong oleh perkembangan masyarakatnya yang religius dan mempunyai banyak pesantren dan madrasah tingkat Aliyah. Pada tanggal 17 Juni 1960 diadakan musyawarah antara tokoh-tokoh masyarakat dengan para Ulama di Padangsidempuan. Kemudian pada

bulan September 1960 didirikanlah Sekolah Persiapan Perguruan Tinggi Agama Islam Tapanuli Selatan. Sekolah ini dipimpin oleh Syekh Ali Hasan Ahmad sebagai Dekan, Hasan Basri Batubara sebagai Wakil Dekan dan Abu Syofyan sebagai Sekretaris. Perkuliahan dilaksanakan di gedung SMP Negeri II Padangsidempuan. Sekolah ini hanya berjalan selama 10 bulan karena kekurangan dana dan kesulitan lainnya. Namun gagasan untuk mendirikan perguruan tinggi Islam tidak hilang begitu saja. Pada tahun 1962 didirikanlah Yayasan Perguruan Tinggi Nandlatul Ulama (PERTINU) dengan Akte Notaris Rusli di Medan. Kegiatan Yayasan ini pertama sekali membuka Fakultas Syari'ah, kemudian disusul dengan pembukaan Fakultas Tarbiyah pada tahun 1963 dan Fakultas Ushuluddin pada tahun 1965. Dekan pertama Fakultas Ushuluddin adalah Al Ustadz Arsyad Siregar sedangkan kegiatan perkuliahan dimulai pada bulan Oktober 1965 dengan jumlah mahasiswa 7 orang. Sarana dan fasilitas perkuliahan masih menumpang di gedung SMPN 11 Padang Sidempuan dan kantor sekretariat di rumah Syekh Ali Hasan Ahmad, salah satu pengurus Yayasan PERTINU.

Setelah PERTINU mendirikan tiga fakultas, kalangan Pengurus NU Tapanuli Selatan meningkatkan status perguruan tinggi yang diasuhnya dari perguruan tinggi Islam menjadi universitas. Lalu dibentuklah Universitas Nahdlatul-Ulama Sumatera Utara (disingkat; UNUSU) di bawah yayasan baru bernama Yayasan UNUSU. Rektor Pertama UNUSU adalah Syekh Ali Hasan Ahmad. Pada tahun 1967 Yayasan UNUSU mengajukan permohonan kepada Menteri Agama agar Fakultas Tarbiyah dapat dinegerikan. Berdasarkan SK Menteri Agama Nomor: 110 Tahun 1968 Fakultas Tarbiyah UNUSU resmi menjadi Fakultas Tarbiyah Cabang IAIN Imam Bonjol Padang. Keberhasilan menerbitkan Fakultas Tarbiyah, kemudian Yayasan UNUSU terdorong untuk mengusulkan peegerian Fakultas Ushuluddin dan kemudian mendapat persetujuan dari Menteri Agama dengan SK Nomor: 193 Tahun 1970 dengan perubahan status menjadi Fakultas Ushuluddin IAIN Imam Bonjol Cabang Padangsidempuan. Pada upacara peresmian 24 September 1970. Al Ustadz Arsyad Siregar dinobatkan sebagai Pejabat Dekan. Usaha untuk memiliki PTAIN yang berdiri sendiri di Medan terus dilaksanakan.

Fakultas Syariah dan Tarbiyah Cabang Ar-Raniry yang sudah ada tidak memenuhi syarat, karena harus ada minimal 3 fakultas. Karena itu diusahakanlah penggabungan kedua fakultas yang ada dengan dua fakultas lain yang ada di Padangsidempuan. Usaha ini berhasil dengan Keputusan Menteri Agama RI Nomor 97 Tahun 1973 tanggal 19 Nopember 1973. Demikianlah, tepat pada pukul 10.00 Wib, hari Senin, 24 Syawal 1393 H, bertepatan tanggal 19 Nopember 1973 M, IAIN Sumatera Utara pun akhirnya diresmikan, yang ditandai dengan Pembacaan Piagam Pendirian oleh Menteri Agama RI Prof. Dr. H. Mukti Ali, MA. Sejak saat itu pula resmilah Fakultas Tarbiyah dan Fakultas Syari'ah IAIN Ar-Raniry yang ada di Medan serta Fakultas Tarbiyah dan Fakultas Ushuluddin IAIN Imam Bonjol yang ada di Padangsidempuan menjadi IAIN Sumatera Utara. Sementara Fakultas Ushuluddin yang semula berdomisili di Padangsidempuan dipindahkan ke Medan yang dilaksanakan pada tahun 1974 berdasarkan Keputusan Menteri Agama RI Nomor 9 Tahun 1974 tanggal 18 Februari 1974. Keadaan ini berlangsung 14 tahun, sampai kemudian pada tahun 1987 dibuka fakultas baru, yaitu Fakultas Dakwah. Sejak itu IAIN Sumatera Utara mengasuh 5 Fakultas, yakni Fakultas Tarbiyah, Fakultas Syari'ah, Fakultas Ushuluddin dan Fakultas Dakwah di Medan, dan Fakultas Tarbiyah IAIN Sumatera Utara Cabang Padangsidempuan. Dalam perkembangan selanjutnya pada Tahun Akademik 1994/1995 dibuka pula Program Pascasarjana (PPS) setingkat strata dua (S2) Program Studi Dirasah Islamiyah.

Pada awalnya Pascasarjana melaksanakan kegiatan kuliah di Kampus IAIN Jalan. Sutomo Medan, tetapi kemudian pada tahun 1998 dibangun kampus baru di Pondok Surya Helvetia Medan. Sekarang PPS sudah mengasuh 6 (enam) Program Studi S2 (Pemikiran Islam, Pendidikan Islam, Hukum Islam, Komunikasi Islam, Ekonomi Islam, dan Tafsir Hadis), serta 3 Program Studi S3, yaitu Hukum Islam (2006), Pendidikan Islam (2007), dan Agama & Filsafat Islam (2007). Selanjutnya pada tahun 1997, sesuai dengan Keputusan Presiden Nomor 11 Tahun 1997, tanggal 21 Maret 1997 tentang Pendirian Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) bagi Fakultas-Fakultas cabang IAIN se-Indonesia, maka Fakultas Tarbiyah IAIN Sumatera Utara cabang Padangsidempuan turut pula beralih status menjadi STAIN

Padangsidimpunan sebagai Perguruan Tinggi Agama Islam Negeri yang berdiri sendiri. Perkembangan dan kemajuan dalam bidang akademik tidak terlepas dari berbagai upaya yang dilakukan di bidang administrasi dan kepegawaian.

Setelah peresmian IAIN Sumatera Utara, pimpinan menetapkan kebijaksanaan dalam bidang ketatausahaan yang bertujuan untuk memusatkan beberapa bidang kegiatan administrasi di kantor pusat IAIN Sumatera Utara agar setiap fakultas dan unit lainnya dapat lebih memfokuskan diri dalam peningkatan kualitas akademik. Kebijaksanaan tersebut dituangkan dalam Keputusan Rektor Nomor 22 tahun 1974. Kebijaksanaan tersebut tentu saja terus dikembangkan sesuai dengan tuntutan perkembangan yang terjadi. Berdasarkan Keputusan Menteri Agama RI Nomor 24 Tahun 1988, IAIN Sumatera Utara mempunyai sebuah biro, yaitu Biro Administrasi Umum, Akademik dan Kemahasiswaan.

Sekarang IAIN Sumatera Utara telah berganti menjadi UIN Sumatera Utara dan Kampus I saat ini menjadi tempat Program Pascasarjana dan Fakultas Saintek dan Fakultas Kesehatan Masyarakat yang baru Resmi dibuka pada tahun 2015 lalu dengan beberapa bangunan baru untuk mendukung proses perkuliahan.

4.2 Analisis Kebutuhan

Sebelum melakukan desain perancangan aplikasi *augmented reality* tata lokasi gedung dan ruangan pada Kampus I UINSU perlu dilakukan analisis kebutuhan terlebih dahulu, dimulai dengan tahap observasi, wawancara, dan studi pustaka. Analisis kebutuhan sistem merupakan data-data yang dibutuhkan untuk membangun sebuah sistem pada sebuah penelitian. Adapun data-data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah gedung-gedung yang digunakan untuk kepentingan kampus serta ruangan-ruangan yang berada di dalam gedung tersebut.

4.2.1 Analisis Masalah

Tahap pertama adalah melakukan observasi ke tempat penelitian dan melakukan wawancara terhadap narasumber-narasumber yang bersangkutan, pada kegiatan ini dilakukan identifikasi masalah serta kemungkinan hal yang dapat

dilakukan untuk pemecahan masalah atau pengambilan solusi dalam mengatasi masalah tersebut. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara diketahui permasalahan tersebut :

1. Map pada Kampus I Uinsu masih menggunakan map gambar yang dipajang di mading yang sulit ditemukan orang lain karena berukuran kecil
2. Map gambar yang tersedia tidak memiliki deskripsi ruangan-ruangan yang ada di dalam gedung sehingga hanya bisa mencari letak gedung dan ruangan yang dituju harus bertanya kepada orang lain.
3. Saat menggelar acara umum di lingkungan Kampus I UINSU banyak peserta yang tidak tahu gedung dan ruangan pengadaan acara sehingga peserta harus bertanya kepada satpam atau orang lain yang berada di lingkungan tersebut.

4.2.2 Analisis Gedung dan Ruangannya Kampus I UINSU Medan

Untuk perancangan aplikasi perancangan aplikasi *augmented reality* tata lokasi gedung dan ruangan pada Kampus I UINSU Medan dibutuhkan data dan informasi mengenai gedung dan ruangan. Adapun hasil yang telah didapatkan oleh peneliti mengenai gedung dan ruangan di Kampus I UINSU Medan adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Gedung dan Ruangannya Kampus I UINSU

No	Nama Gedung	Tingkat			
		1	2	3	4
1	H. Anif	1. Wakil Dekan I/II/III 2. Program Studi Fisika/Matematika 3. Koperasi/Kantin	1. Lab Multimedia 2. Lab Komputer 3. Al-Bakhi 4. Al Maghribi	1. Aula H.Anif	-

		<ol style="list-style-type: none"> 4. Program Studi Ilmu Komputer 5. Dekan 6. Waiting Room 7. Administrasi 8. Klinik Dan Konseling 9. Toilet 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Al Baithar 6. Al Mastudi 7. Al Idrisi 8. Toilet 		
2	Marahalim Harahap	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kepala Laboratorium 2. Demaf / Semaf 3. Program Studi Biologi 4. Dosen FST 5. Lab Fisika 6. Lab Robotik 7. Program Studi Sistem Informasi 8. Gudang I 9. Gudang II 10. Sidang 11. Perpustakaan FST 	-	-	-
3	H. Ijeck/H. Musa Rajekshah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bj. Habibi 2. Al Khawarizmi 3. Tindakan 4. Klinik UINSU 5. Lab Kimia 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Al Jazari 2. Toilet 	-	-

		6. Toilet			
4	Masjid Ulul Albab	1. Sekretariat BKM Ulul Albab 2. Ruang Jamaah Salat 3. Toilet 4. Tempat wudhu 5. Penitipan sandal	1. Ruang Jamaah Salat	-	-
5	Kantin Ulul Albab	1. Kantin	-	-	-
6	Kopertais	1. Ruang Tamu 2. Wakil Koordinator 3. Sekretaris Koordinator 4. Administrasi 5. Gudang 6. Toilet	-	-	-
7	Pascasarjana	1. 101 – Wakil Direktur/Kasub bag TU 2. 102 – Umum Dan Akademik 3. 103 – Direktur	1. 213 – Unit Penjamin Mutu 2. 214 – 223 Ruang Kuliah 3. 224 – Sekretariat	1. 326 – 336 Ruang Kuliah 2. Perpustakaan UINSU 3. Toilet	1. Aula Pascasarjana

		<p>4. 104 - Program Studi Pemikiran Politik Islam</p> <p>5. 105 - Program Studi Ekonomi Syariah</p> <p>6. 106 - Program Studi Pendidikan Islam</p> <p>7. 107 - Program Studi Hukum Islam</p> <p>8. 108 - Program Studi Aqidah Dan Filsafat Islam</p> <p>9. 109 - Program Studi Ilmu Hadis</p> <p>10.110 - Program Studi Komunikasi Penyiaran Islam</p> <p>11. Ruang Dosen</p> <p>12. Kantin</p> <p>13. Toilet</p>	<p>Ikatan Alumni Prodi Komunikasi Islam</p> <p>4. 225 – Sidang Promosi Doktor</p> <p>5. Toilet</p>		
8	H.T.Fachrudin (FKM)	1. Lab Gizi	1. Cr 6 – Cr 7 Ruang Kelas	-	-

		<ul style="list-style-type: none"> 2. Cr 1 – Cr 4 Ruang Kelas 3. Konseling/Wakil Dekan 4. Dekan 5. Dosen 6. Puskesmas 			
9	H.A.Halim Hasan(FKM)	<ul style="list-style-type: none"> 1. Cr 5 – Cr 6 Ruang Kelas 2. Perpustakaan FKM 3. Lab Kesling K3 4. Lab Epidemologi 5. Tata Usaha 6. Pelayanan Administrasi Mahasiswa 	-	-	-
11	Laboratorium	<ul style="list-style-type: none"> 1. Lab Biologi 	-	-	-
12	Gelanggang Mahasiswa	<ul style="list-style-type: none"> 1. Aula gelanggang 		-	-
13	Hotel Syariah UINSU	<ul style="list-style-type: none"> 1. Kantor Admin 2. Panel Listrik 3. Aula 4. Area Wifi 5. Receptionist 	-	-	-

		6. Toilet 7. Ruang Meeting 8. No 1 – 7 Kamar Hotel			
--	--	---	--	--	--

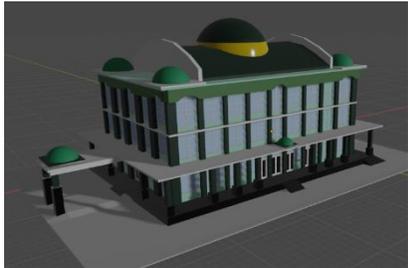
4.3 Desain

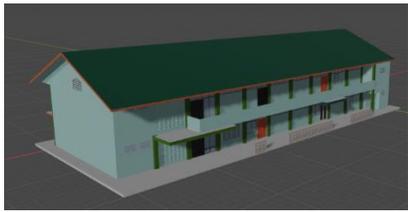
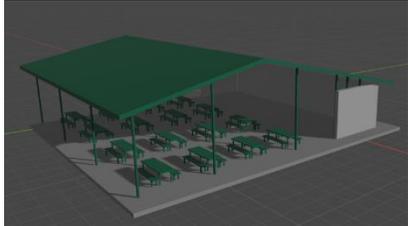
Setelah menganalisis kebutuhan sistem, tahap selanjutnya adalah desain sistem. Desain sistem dibuat untuk mengetahui bagaimana membuat sketsa desain aplikasi dan alur proses aplikasi berjalan pada sistem. Pada tahap ini juga akan dilakukan desain proses dan desain *interface*.

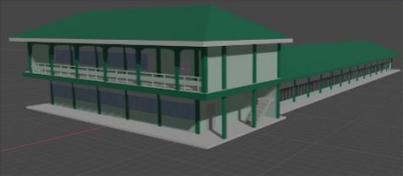
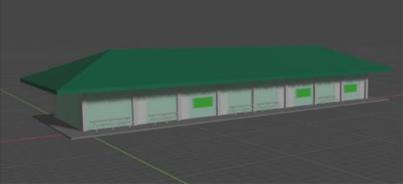
4.3.1 Desain Object 3D

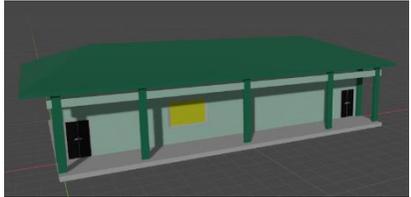
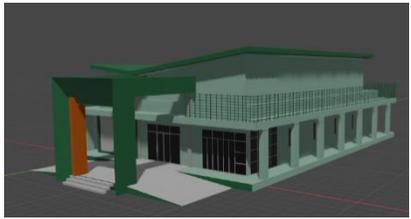
Setelah mengambil data dan informasi gedung maka akan dilanjutkan ke tahap desain *object* 3D sebagai bahan utama pembuatan aplikasi *augmented reality*. Dalam pembuatan desain *object* digunakan *Software Blender* pada *Software* ini akan dibangun model aritektur *object* gedung 3D pada Kampus I UINSU Medan. Berikut adalah hasil desain model *object* 3D gedung menggunakan *softwareblender*.

Tabel 4. 2 Model Object 3D Gedung

No	Nama Gedung	Object gedung
1	H. Anif (SAINTEK)	

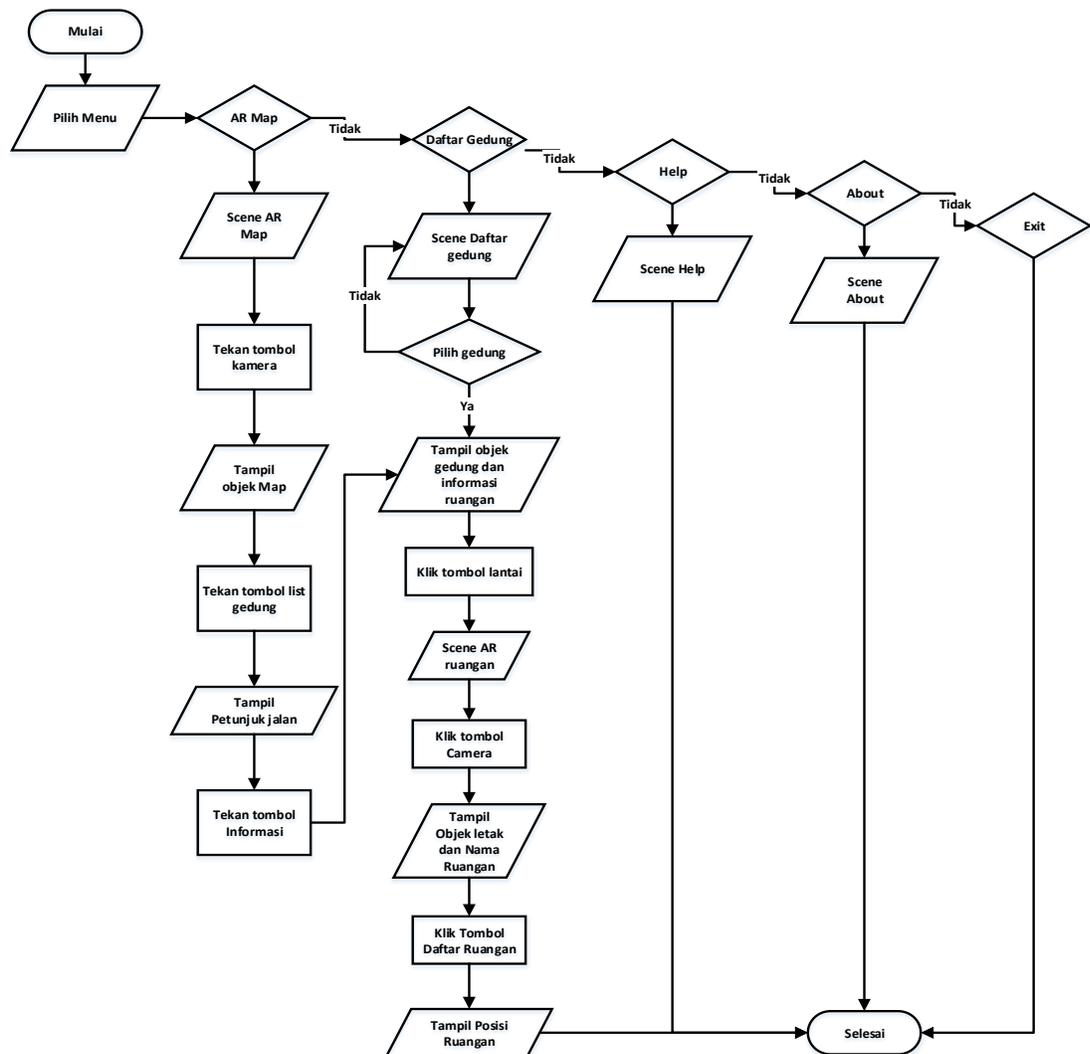
2	Marahalim Harahap	
3	H. Ijeck/H. Musa Rajekshah	
4	Masjid Ulul Albab	
5	Kantin Ulul Albab	

6	Kopertais	
7	Pascasarjana	
8	H.T.Fachruddin (FKM)	
9	H.A.Halim Hasan(FKM)	

10	Laboratorium	
11	Gelanggang Mahasiswa	
12	Hotel Syariah UINSU	

4.3.2 Flowchart

Flowchart merupakan alur kerja yang diurutkan sesuai dengan proses yang ada pada Aplikasi Perancangan *Augmented Reality* Tata Lokasi Gedung Dan Ruangan Pada Kampus I Uinsu Medan Berbasis *Android*. *Flowchart* akan ditunjukkan pada gambar 4.1 yakni sebagai berikut



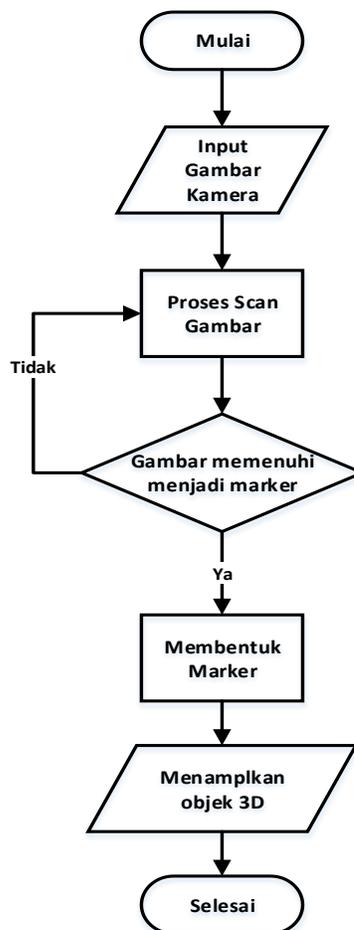
Gambar 4. 1 Flowchart Aplikasi

Saat aplikasi menampilkan menu utama akan muncul pilihan menu yaitu AR Map, Daftar Gedung, Help, About serta menu Exit. Ketika memilih menu AR Map aplikasi akan menampilkan *scene* AR Map, jika *user* menekan tombol kamera maka *object* 3D akan muncul, setelah itu ketika *user* menekan tombol list gedung dan memilih gedung maka petunjuk jalan menuju gedung akan tampil, dan saat *user* menekan tombol informasi maka akan dialihkan ke *scene* objek gedung dan informasi ruangan. Jika *user* memilih menu daftar gedung maka aplikasi akan membuka *scene* daftar gedung, kemudian *user* akan memilih nama gedung dan akan menampilkan *scene* objek gedung dan informasi ruangan, saat *user* menekan tombol lantai maka akan

menampilkan *scene* AR Ruang kemudian *user* mengklik tombol kamera dan akan menampilkan *object* ruangan beserta nama ruangan. Selanjutnya jika *user* memilih menu help akan menampilkan *scenehelp*. Jika *user* memilih menu About maka akan menampilkan *sceneAbout*. Menu exit merupakan menu yang akan mengeluarkan *user* dari aplikasi.

4.3.3 *User defined target*

User defined target merupakan metode *markerless augmented reality* yang mengubah gambar kamera dan menjadikan gambar tersebut menjadi *marker* untuk menampilkan objek 3D. Adapun alur kerja dari metode *user defined target* adalah sebagai berikut.



Gambar 4. 2 Alur Proses *User defined target*

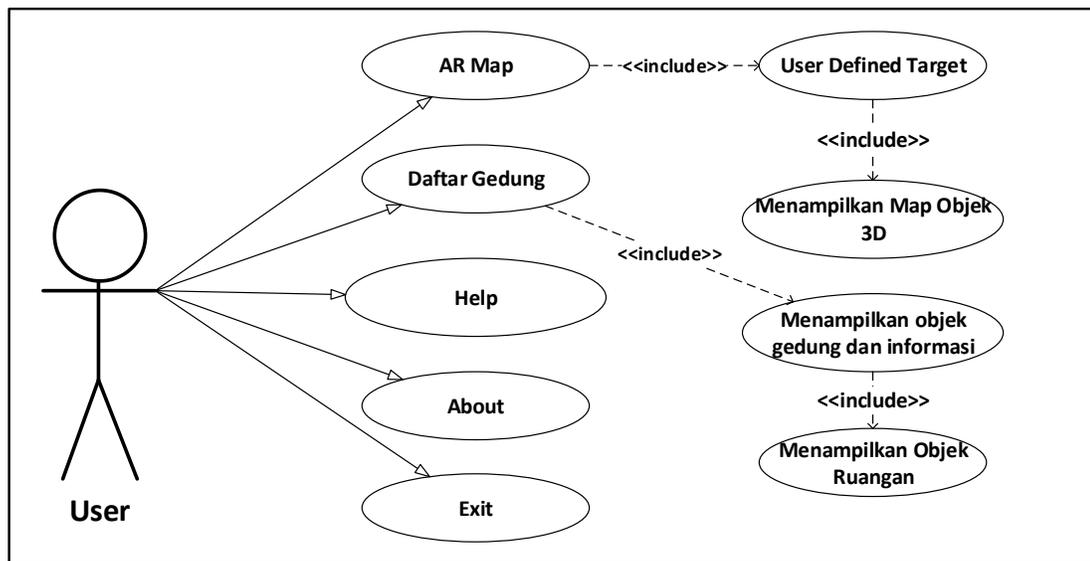
Pada alur proses *user defined target* gambar kamera akan di *scan* dan ditentukan apakah sudah memenuhi untuk menjadi *marker* atau tidak, jika belum maka akan kembali kepada proses *scan* gambar dan jika sudah memenuhi maka akan masuk ke pembentukan *marker* dan menampilkan *object 3D* di atasnya

4.3.4 Desain Proses

Tahap desain proses akan menjelaskan tentang proses perancangan sistem yang akan dirancang menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) yakni *use case* diagram untuk mendeskripsikan hubungan antara *actor* dengan sistem yang akan dibangun, *activity* diagram untuk menjelaskan aliran aktivitas dari sistem, *Sequence* diagram untuk menggambarkan antara *object* melalui pesan, dan *Class* diagram untuk menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas

4.3.1.1 Use case Aplikasi

Use case diagram adalah diagram yang digunakan untuk menggambarkan hubungan actor dengan sistem yang akan dirancang. Pada perancangan *use case* aplikasi *augmented reality* tata lokasi gedung dan ruangan pada Kampus I UINSU hanya memiliki 1 *actor* yaitu *user* atau pengguna aplikasi.



Gambar 4. 3 Use case Aplikasi

Use case diatas hanya memiliki 1 *actor* yaitu *user* atau pengguna aplikasi yang bebas mengakses semua menu seperti mengakses *AR Map* untuk menampilkan *object* AR Map Kampus I UINSU, Daftar gedung untuk menampilkan *object* dan informasi gedung, menu *help* menampilkan informasi bantuan penggunaan aplikasi serta menu *About* menampilkan informasi *developer*.

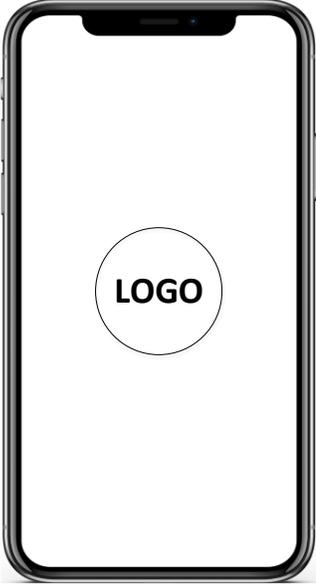
4.3.5 Desain Interface

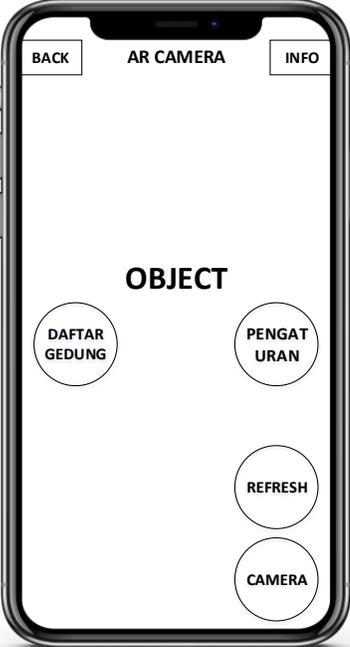
Selanjutnya adalah tahap Desain *interface* pada tahap ini akan digambarkan bagaimana tampilan sistem akan dirancang pada aplikasi *Augmented reality* Tata Lokasi Gedung dan Ruangannya Pada Kampus I UINSU

4.2.2.1 Storyboard

Storyboard adalah gambaran ide dari aplikasi yang akan dirancang, sehingga dapat memberikan gambaran umum tentang aplikasi yang sedang dibuat. Berikut ini adalah *storyboard* dari aplikasi *Augmented reality* Tata Lokasi Gedung dan Ruangannya Pada Kampus I UINSU.

Tabel 4. 3 Storyboard

Scene	Nama	Gambar	Keterangan
1	Splash Screen		<p><i>Splash screen</i> adalah animasi logo saat pertama kali memulai aplikasi yang muncul beberapa detik lalu menampilkan <i>scene</i> menu utama</p>
2	Menu Utama		<p>Menu Utama adalah <i>scene</i> yang menampilkan <i>button-button</i> untuk pindah ke <i>scene</i> yang lain</p>

3	AR Map		<p>ARMap merupakan <i>scene</i> yang menggunakan <i>Camera</i> untuk menampilkan <i>object</i> menggunakan metode <i>Markerless</i></p>
4	Daftar Gedung		<p>Daftar gedung adalah <i>scene</i> yang berisi <i>button</i> nama-nama gedung yang berguna untuk mengarahkan ke <i>scene</i> menampilkan <i>object</i> 3D dan informasi gedung</p>

5	Informasi Gedung		<p>Info gedung merupakan <i>scene</i> yang menampilkan <i>object 3D</i> beserta informasi gedung tersebut</p>
6	AR Ruangan		<p>AR Ruangan adalah <i>scene</i> yang menampilkan <i>Camera</i> untuk <i>renderingobject</i> ruangan</p>

7	Help		<p>Bantuan aplikasi adalah <i>scene</i> yang menampilkan materi tata cara penggunaan aplikasi</p>
8	About		<p>Tentang <i>developer</i> adalah <i>scene</i> yang menampilkan foto dan informasi tentang pembuat aplikasi</p>

4.4 Implementasi

Implementasi adalah proses penerapan aplikasi pada keadaan yang sebenarnya dengan menggunakan *software* dan *hardware* yang mendukung untuk penerapan aplikasi tersebut

1. *Splash Screen*

Splash screen merupakan tampilan awal *loading* pembukaan, saat pertama kali membuka aplikasi akan muncul animasi logo *unity* yang akan tampil hanya beberapa detik seperti pada gambar 4.4 berikut.



Gambar 4. 4 *Splash Screen*

2. Menu Utama

Menu utama merupakan menu yang menampilkan pilihan beberapa tombol yang digunakan untuk mengakses aplikasi yakni tombol AR Map, Daftar Gedung, Help, About serta tombol Exit untuk keluar dari aplikasi seperti pada gambar 4.5 berikut.



Gambar 4. 5 Menu Utama

3. *Menu AR Map*

AR Map merupakan menu yang menggunakan kamera dalam tampilannya yang berisi tombol-tombol pendukung kebutuhan untuk menampilkan objek map 3D Kampus I UINSU, seperti tombol setting yang terdiri dari beberapa tombol yaitu *device tracker* untuk mengunci objek agar lebih stabil tombol *auto focus* dan tombol *flash* untuk menyalakan *flash*, tombol list gedung untuk menampilkan jalan menuju gedung dan tombol informasi yang hanya muncul saat *user* telah memilih salah satu gedung untuk ditampilkan arahnya. Untuk

menampilkan objek maka *user* hanya perlu menekan tombol kamera dengan syarat *quality meters* berada pada warna hijau atau minimal warna kuning, jika berwarna merah maka gambar kamera terlalu polos karena kamera AR membutuhkan *marker* yang bercorak, dan jika ingin *refresh* cukup tekan tombol refresh diatas tombol kamera tampilan menu AR Map seperti pada gambar 4.6 berikut.



Gambar 4.6 AR Map

4. Menu Daftar Gedung

Tampilan menu daftar gedung merupakan menu yang berisi pilihan tombol-tombol nama-nama gedung yang berada pada Kampus I UINSU Medan yang ingin ditampilkan oleh *user* informasi dari gedung tersebut seperti pada gambar 4.7 berikut.



Gambar 4. 7 Daftar Gedung

5. Informasi Gedung

Informasi gedung adalah menu aplikasi yang menampilkan objek serta informasi ruangan di setiap tingkat gedung, serta berisi tombol lantai untuk menampilkan AR Ruangan, juga terdapat tombol *next* untuk ke objek gedung selanjutnya dan *previous* untuk ke gedung sebelumnya serta tombol AR untuk ke menu AR Map seperti pada gambar 4.8 berikut.



Gambar 4. 8 Informasi Gedung

6. AR Ruangan

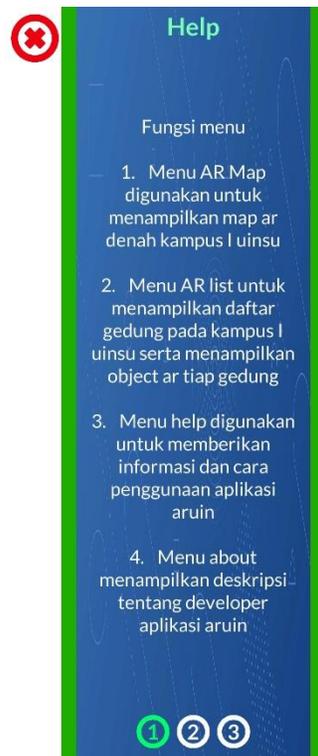
AR Ruangan adalah menu yang membutuhkan kamera dan memiliki tombol setting yang berisi tombol *device tracker* untuk mengunci objek agar lebih stabil dan tombol daftar ruangan yang berfungsi untuk memerikan titik lokasi pada ruangan yang ingin dicari tombol kamera untuk menampilkan objek ruangan beserta dengan nama ruangan di atas pintu ruangan tersebut, untuk meletakkan titik lokasi pada ruangan tertentu klik tombol sebelah kiri dan pilih ruangan maka titik lokasi akan muncul sesuai nama ruangan yang dipilih, seperti pada gambar 4.9 berikut.



Gambar 4. 9 AR Ruang

7. Menu Help

Menu help merupakan menu yang menampilkan informasi bagaimana cara penggunaan aplikasi dan fungsi fungsi tombol pada setiap menu serta cara menggunakan AR pada aplikasi tersebut seperti pada gambar 4.10 berikut.



Gambar 4. 10 Menu Help

8. Menu About

Menu about adalah menu yang menampilkan sekilas informasi tentang data diri dari *developer* aplikasi mulai dari foto developer, nama dan tempat tanggal lahir serta informasi lainnya seperti pada gambar 4.11 berikut.



Gambar 4. 11 Menu About

4.5 Pengujian Sistem

Setelah menyelesaikan tahap implementasi maka akan berlanjut ke tahap akhir yaitu tahap pengujian sistem untuk mengetahui fungsi-fungsi dari program sudah berjalan baik atau tidak, serta jarak kamera dengan *marker* sejauh mana. Pengujian terakhir menggunakan perangkat *Android Pie 9.0 Smartphone Xiaomi redmi note 5* maka didapat hasil pengujian sebagai berikut

4.5.1 *Blackbox Testing* Fungsi Program

Testing fungsi program memiliki indikator variabel seperti menu *scene*, tombol, *user defined target*, dan tampil objek 3D yang akan diuji apakah sudah sesuai fungsinya atau belum. Hasil *Testing* dari *blackbox* fungsi program seperti pada tabel 4.4 berikut

Tabel 4. 4 *Blackbox Testing* Fungsi Program

No	Indikator Variabel	Kegiatan <i>Testing</i>	Hasil Uji
1	Menu scene	1. Pengujian menampilkan menu	Sesuai
		2. Pengujian pada fungsi <i>scrool</i> pada menu	Sesuai
		3. Pengujian pada <i>background</i> gambar menu	Sesuai
2	<i>Button</i> /tombol	1. Pengujian <i>button</i> menu	Sesuai
		2. Pengujian <i>button</i> pengaturan	Sesuai
		3. Pengujian <i>button</i> kamera	Sesuai
		4. Pengujian <i>button</i> lantai	Sesuai
		5. Pengujian <i>button</i> kembali	Sesuai
		6. Pengujian <i>button</i> informasi	Sesuai
		7. Pengujian <i>button</i> list gedung	Sesuai
		8. Pengujian <i>button</i> daftar gedung	Sesuai
		9. Pengujian <i>button</i> refresh	Sesuai
		10. Pengujian <i>button</i> device tracker	Sesuai
		11. Pengujian <i>button</i> flash	Sesuai
		12. Pengujian <i>button</i> next	Sesuai
		13. Pengujian <i>button</i> previous	Sesuai
3	Kamera AR	1. Pengujian tampil objek map	Sesuai
		2. Pengujian tampil objek ruangan	Sesuai

4	Tampil Objek 3D	1. Tampil gedung H. Anif	Sesuai
		2. Tampil gedung Pascasarjana	Sesuai
		3. Tampil gedung Masjid	Sesuai
		4. Tampil gedung H.Ijeck/Musa Rajekshah	Sesuai
		5. Tampil gedung Kopertais	Sesuai
		6. Tampil gedung Gelanggang Mahasiswa	Sesuai
		7. Tampil gedung Laboratorium	Sesuai
		8. Tampil gedung Marahalim Harahap	Sesuai
		9. Tampil gedung H.A. Halim Hasan	Sesuai
		10. Tampil gedung H.T. Fachruddin	Sesuai
		11. Tampil gedung Hotel UINSU	Sesuai
		12. Tampil bangunan Kantin	Sesuai

4.5.2 *Blackbox Testing User defined target*

Pada *testing* ini akan diukur baik atau tidaknya jarak dan sudut *tracking* serta pola *marker* saat menggunakan kamera AR dengan metode *User defined target*. Hasil uji dari jarak dan sudut *tracking* dapat dilihat pada tabel 4.5 sebagai berikut.

Tabel 4. 5 *Blackbox Testing* User defined target

No	Variabel Indikator	Tracking	Hasil Uji
1	Jarak	1. 5-10 cm	Baik
		2. 11-20 cm	Baik
		3. 21-50 cm	Baik
		4. 51- 100 cm	Baik
		5. 101-200 cm	Baik
2	Sudut	1. 90°	Baik
		2. 45°	Kurang Baik
3	Pola marker	1. Polos	Tidak berhasil
		2. Bergambar Sempel	Cukup
		3. Bercorak Sempel	Baik
		4. Bercorak Rumit	Sangat baik

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dari bab-bab sebelumnya yang membahas tentang penelitian ini maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan, adapun kesimpulan tersebut yakni sebagai berikut :

1. Teknologi *Augmented Reality* dapat diaplikasikan menjadi map 3D untuk membantu pengguna menemukan gedung dan ruangan di Kampus I UINSU Medan
2. Dengan aplikasi ini pengguna dapat melihat tata letak gedung dan ruangan tanpa harus datang langsung ke Kampus I
3. Aplikasi ini menggunakan *markerless Augmented reality* yaitu tidak menggunakan *marker* khusus, dengan metode *user defined target* aplikasi akan lebih fungsionalitas untuk digunakan oleh *user* dimana saja.
4. *Marker* dapat menggunakan gambar alas bercorak dengan *background* polos untuk menampilkan objek dengan begitu *user* dapat menggunakan gambar apa saja tanpa harus mencetak *marker* khusus
5. Aplikasi hanya memberikan tampilan visual eksterior dari gedung-gedung kampus yang ada

5.2 Saran

Berdasarkan dari penelitian ini penulis menguraikan beberapa saran kepada mahasiswa, pengguna dan pembaca. Adapun saran-saran tersebut, yaitu sebagai berikut :

1. Aplikasi membutuhkan pengembangan dengan visual interior
2. Aplikasi butuh pengembangan untuk map pada kampus UIN-Sumatera Utara lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmiatun, S., Wakhidah, N., & Putri, A. N. (2020). *Penerapan teknologi Augmented reality dan GPS tracking untuk deteksi jalan rusak*. Deepublish.
- Atmajaya, D. (2017). Implementasi Augmented Reality Untuk Pembelajaran Interaktif. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 9(2), 227–232.
- Bachri, B. S. (2010). Meyakinkan Validitas Data Melalui Triangulasi Pada Penelitian Kualitatif. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 10(1), 46–62.
- Cahyaningtyas, R., & Iriyani, S. (2015). Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Pada Smp Negeri 3 Tulakan, Kecamatan Tulakan Kabupaten Pacitan Rosita. *IJNS – Indonesian Journal on Networking and Security*, 4(2), 15–20.
- Dedy, A., Sani, A., & Amir, H. (2018). Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pengenalan Bangunan Bersejarah Rumah Kediaman Bung Karno Bengkulu. *Jurnal Pseudocode*, V(2).
- Fathoni, K., Setiawati, Y., & Muhammad, R. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Modul Pembelajaran Satwa Untuk Anak Berbasis Mobile Augmented Reality. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 32–41.
- Firdhaus Hari S A H, & Hendrati, O. D. (2018). Pemanfaatan Augmented Reality Untuk Pengenalan Landmark Pariwisata Kota Surakarta. *Jurnal Teknoinfo*, 12(1), 7–10.
- Hamka, W. A., & Gani, A. (2016). Rancang Bangun Game Edukasi Berbasis Web Dan Android Menggunakan Adobe Flash Cs5 Dan Action Script 3.0. *Indonesian Journal on Information System*, 1(2), 78–88.
- Hartono. (2007). *Geografi jelajah bumi dan alam semesta*. Citra Praya.
- Haviluddin. (2011). Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language). *Jurnal Informatika Mulawarman*, 6(1), 1–15.
- Hidayat, D., & Irfan, D. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Denah Kampus Universitas Negeri Padang Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android. *Jurnal Vokasional Teknik Elektronika Dan Informatika*, 6(2).
- Kurniawan, D., Irawati, A. R., & Yuliyanto, A. (2014). Implementasi Teknologi Markerless Augmented Reality Berbasis Android sebagai Media Pengenalan Gedung-Gedung di FMIPA Universitas Lampung. *Jurnal Komputasi*, 2(2), 95–102.

- Machmud, R. (2013). Peranan penerapan sistem informasi manajemen terhadap efektivitas kerja pegawai lembaga pemasyarakatan narkotika (lapastika) bollangi kabupaten gowa. *Jurnal Capacity Stie Amkop Makassar*, 9(3), 409–421.
- Mujiati, H. (2014). Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Stok Obat Pada Apotek Arjowinangun Hanik Mujiati. *Speed Journal – Sentra Penelitian Engineering Dan Edukasi*, 11(2), 24–28.
- Mulyani, S. (2016a). *Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Keuangan Daerah*. Abdi Sistematika.
- Mulyani, S. (2016b). *Metode Analisis dan Perancangan Sistem*. Abdi Sistematika.
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 13(2), 174.
- Negara, I. M. B. B. K., Buana, P. W., & Swamardika, I. B. A. (2014). Augmented Reality Berbasis Android Sebagai Media Promosi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana. *E-Journal Spektrum*, 1(1), 10–16.
- Nugroho, A., & Pramono, B. A. (2017). Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Vuforia Dan Unity Pada Pengenalan Objek 3d Dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang. *Jurnal Transformatika*, 14(2), 86–91.
- Pahlevi, S. M. (2013). *Tujuh Langkah Praktis Pembangunan Basis Data*. Elex Media Komputindo.
- Pane, S. F., Hardy, I. H., & Sujadi, E. C. (2020). *Pengembangan Smart Conveyor Pada Tracking Barang Berbasis IOT*. Kreatif.
- Pranata, B. A., Pamoedji, A. K., & Sanjaya, R. (2015). *Mudah Membuat Game Dan Potensi Finansialnya Dengan Unity 3D*. Flex Media Komputindo.
- Prehanto, D. R. (2020). *Buku Ajar Konsep Sistem Informasi*. Scopindo Media Pustaka.
- Prihandoyo, M. T. (2018). Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, 03(01), 126–129.
- Priyanti, D., & Iriani, S. (2013). Sistem Informasi Data Penduduk Pada Desa Bogoharjo Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan. *IJNS – Indonesian Journal on Networking and Security*, 2(4), 55–61.
- Putra, K. A. J., Chrisnapati, P. N., Kesiman, M. W. A., & Darmawiguna, I. G. M.

- (2014). Augmented Reality Book Pengenalan Tata Letak Bangunan Pura Luhur Uluwatu Beserta Landscape Alam. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika*, 3(4), 279–289.
- Rachmanto, A. D., & Noval, M. S. (2018). Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Promosi Universitas Nurtanio Bandung Menggunakan Unity 3D. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, IX(1).
- Rini, A. (2017). Penerapan Metode RAD Pada Sistem Pengajuan Pengambilan Data Penelitian Bankesbangpol Kota Palembang. *Jurnal Ti Atma Luhur*, 4(1), 1–12.
- Rismayani, & Layuk, N. S. (2019). PEKOMMAS Jurnal Penelitian, Komunikasi, Informatika dan Media Masa. *Pekomnas*, 4(2), 155–164.
- Rusdiana, L. (2016). Pemodelan Desain Sistem Informasi Pengolahan Data Produk Dekranasda Provinsi Kalimantan Tengah Menggunakan Uml. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 1(1), 30–37. <https://doi.org/10.26798/jiko.2016.v1i1.12>
- Sagala, J. R. (2018). Model Rapid Application Development (RAD) Dalam Pengembangan Sistem Informasi Penjadwalan. *Jurnal Mantik Penusa*, 2(1), 87–90.
- Samsudin. (2015). Perancangan Aplikasi Interactive Learning Berbasis Multimedia. *Iqra'*, 09(01), 126–142.
- Simaremare, Y. P. W., Pribadi, A., Radityo, S., & Wibowo, P. (2013). Perancangan dan Pembuatan Aplikasi pada Jurnal SISFO. *Jurnal Teknik Pomits*, 2(3), 470–475.
- Sovia, R., & Febio, J. (2011). Membangun Aplikasi E-Library Menggunakan Html, Php Script, Dan Mysql Database. *Jurnal Processor*, 6(2), 38–54.
- Sucipto. (2017). Perancangan Active Database System pada Sistem Informasi Pelayanan Harga Pasar. *Jurnal Intensif*, 1(1), 35–43.
- Swara, G. . (2019). Implementasi Augmented Reality Sebagai Alat Bantu Pada Penderita Buta Warna Berbasis Android. *Jurnal Teknoif*, 7(1), 48–57.
- Tata, S. (2012). *Konsep Sistem Informasi*. CV. Andi Offset.
- Trianto, E. A., & Yulianeu, A. (2018). Perancangan sistem informasi pembayaran abodemen di uptd pasar rajadesa. *Jumantaka*, 1(1).
- Urva, G., & Siregar, H. F. (2015). Pemodelan UML E- Marketing Minyak Goreng.

Jurteksi Royal Edisi 2, 1(2), 92–101.

Wijaya, R. Y., & Purba, K. R. (2018). Pembuatan Game Tower Defense Menggunakan Augmented Reality Dengan Unity Engine dan Vuforia pada Android. *Jurnal Infra, 8(1).*

Zufria, I. (2013). Pemodelan Berbasis UML (Unified Modeling Language) dengan Strategi Teknik Orientasi Objek User Centered Design (UCD) dalam Sistem Administrasi Pendidikan Pemodelan Berbasis UML (Unified Modeling Language) dengan. *Research Gate.*