

**IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA INFORMASI
MUSEUM KOTA MAKASSAR BERBASIS ANDROID**



**NUR REZKI FITRIANI
H071201049**



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY* SEBAGAI MEDIA INFORMASI
MUSEUM KOTA MAKASSAR BERBASIS ANDROID**

**NUR REZKI FITRIANI
H071201049**



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY* SEBAGAI MEDIA INFORMASI
MUSEUM KOTA MAKASSAR BERBASIS ANDROID**

NUR REZKI FITRIANI
H071201049

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Sistem Informasi

pada

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA INFORMASI MUSEUM KOTA MAKASSAR BERBASIS ANDROID

NUR REZKI FITRIANI
H071201049

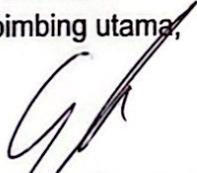
Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Sistem Informasi pada 30
Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan
pada

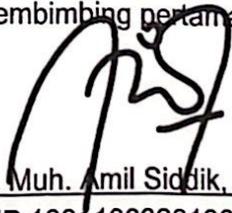
Program Studi Sistem Informasi
Departemen Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:

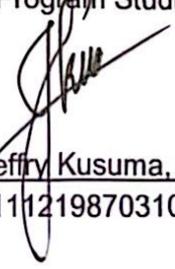
Pembimbing utama,


Edy Saputra Rusdi, S.Si., M.Si.
NIP 199104102020053001

Pembimbing pertama,


A. Muh. Amil Siddik, S.Si., M.Si.
NIP 199110032019031015

Mengetahui:
Ketua Program Studi,


Prof. Drs. Jeffry Kusuma, Ph.D.
NIP 1964111219870310002



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Implementasi *Augmented Reality* sebagai Media Informasi Museum Kota Makassar berbasis Android" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Edy Saputra Rusdi, S.Si.,M.Si. sebagai pembimbing utama dan A. Amil Siddik, S.Si.,M.Si. sebagai pembimbing pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 30 Agustus 2024



Nur Rezki Fitriani
NIM H071201049



UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah Rabbil 'alamin, segala puji bagi *Allah Subhanahu wa Ta'ala* atas berkat rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik sebagai syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar sarjana. Shalawat dan salam kepada Baginda Rasulullah Muhammad *Shallallahu 'Alaihi wa Sallam* yang menjadi teladan kita dan membawa cahaya ilmu pengetahuan kepada seluruh umat manusia.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini terdapat beberapa pihak yang turut andil, oleh karena itu saya ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada kedua pembimbing saya, bapak Edy Saputra Rusdi, S.Si.,M.Si. dan bapak A. Amil Siddik., S.Si.,M.Si. yang dengan sabar memberikan waktu dan tenaganya dalam membimbing, mengarahkan, dan memotivasi saya selama proses penulisan skripsi. Terima kasih juga saya sampaikan kepada kedua penguji saya, ibu Rozalina Amran, ST.,M.Eng. dan bapak Ir. Eliyah Acantha Manapa Sampetoding, S.Kom.,M.Kom. yang memberikan masukan dan arahan yang sangat membantu dalam penyempurnaan skripsi saya. Serta saya mengucapkan terima kasih kepada seluruh dosen dan staf Program Studi Sistem Informasi Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu dan bantuannya selama saya menempuh Pendidikan.

Tak lupa pula ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Kepala Dinas Kebudayaan Kota Makassar, Kepala Museum dan seluruh staf Museum Kota Makassar yang telah memberikan izin untuk penelitian yang membantu dalam penyelesaian penelitian penulis.

Ucapan terima kasih yang sangat spesial juga saya sampaikan kepada sahabat-sahabat penulis, Team Hore, terkhusus Nurwahyuni dan Ridha Nurfatya serta seluruh teman-teman seperjuangan di program studi Sistem Informasi 2020, terutama Sri Rezkyani Marzuki yang senantiasa menemani saya dalam setiap kegiatan perkuliahan.

Akhirnya, saya mengucapkan terima kasih yang sangat khusus kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda Ibrahim dan Ibunda ST. Nureni, S.Pd. yang senantiasa memberikan doa, dukungan, pengajaran, pengorbanan, dan perjuangan kepada saya yang sangat berarti dalam perjalanan saya sampai saat ini. Penghargaan terbesar juga saya sampaikan kepada kedua saudara yang senantiasa memberikan dukungan dan doa kepada saya.

Demikian ucapan terima kasih ini saya sampaikan, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Penulis

Nur Rezki Fitriani

ABSTRAK

NUR REZKI FITRIANI. **Implementasi *Augmented Reality* sebagai Media Informasi Museum Kota Makassar berbasis Android** (dibimbing oleh Edy Saputra Rusdi, S.Si.,M.Si., dan A. Amil Siddik, S.Si.,M.Si.)

Latar belakang. Banyak penelitian yang telah menerapkan teknologi *augmented reality* diberbagai bidang karena kemampuannya untuk meningkatkan pengalaman pengguna dengan menyatukan dunia digital dan fisik sehingga dapat digunakan sebagai media informasi yang inovatif, namun penerapan teknologi ini belum dilakukan pada Museum Kota Makassar. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan teknologi *augmented reality* pada Museum Kota Makassar sebagai media informasi terhadap koleksi museum. **Metode.** Penelitian ini dibagi kedalam enam tahapan sesuai metode *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* dengan pendekatan penelitian kualitatif dan kuantitatif, kemudian dilakukan pengujian *Blackbox* dan *System Usability Scale (SUS)*. **Hasil.** Keluaran berupa aplikasi android dengan teknologi *augmented reality* yang mampu memberikan informasi terkait koleksi Museum Kota Makassar. **Kesimpulan.** Implementasi *augmented reality* terhadap koleksi Museum Kota Makassar dinyatakan sangat baik untuk digunakan sebagai media informasi dalam bidang edukasi sejarah.

Kata kunci: *augmented reality*; *android*; Museum Kota Makassar

ABSTRACT

NUR REZKI FITRIANI. **The implementation of Augmented Reality as an Android-based Makassar City Museum Information Media** (supervised by Edy Saputra Rusdi, S.Si., M.Si., and A. Amil Siddik, S.Si., M.Si.)

Background. Many studies have applied augmented reality technology in various fields due to its ability to improve the user experience by uniting the digital and physical worlds so that it can be used as an innovative information medium, but the application of this technology has not been done at the Makassar City Museum. **Aim.** This research aims to implement augmented reality technology at the Makassar City Museum as an information medium for museum collections. **Methods.** This study is divided into six stages according to the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method with a qualitative and quantitative research approach, then Blackbox and System Usability Scale (SUS) tests are conducted. **Results.** The output is in the form of an android application with augmented reality technology that can provide information related to the Makassar City Museum collection. **Conclusion.** The implementation of augmented reality to the Makassar City Museum collection was stated to be very good for use as an information medium in the field of history education.

Keywords: augmented reality; android; Makassar City Museum

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah	4
1.3 Tujuan penelitian	4
1.4 Manfaat penelitian	4
1.5 Batasan masalah.....	4
1.6 Landasan teori.....	5
1.6.1 Sistem informasi	5
1.6.2 Desain teori sistem informasi.....	7
1.6.3 Museum Kota Makassar	8
1.6.4 <i>Augmented Reality</i>	10
1.6.5 Animasi	12
1.6.6 Android.....	15
1.6.7 Perangkat lunak yang digunakan	17
BAB II METODE PENELITIAN	21
II.1 Waktu dan lokasi penelitian.....	21
II.2 Metode penelitian	22
II.2.1 <i>Multimedia Development Life Cycle (MDLC)</i>	22
II.2.2 <i>Blackbox testing</i>	23

II.2.3 <i>System Usability Scale (SUS)</i>	23
II.3 Bahan dan alat	26
II.3.1 Perangkat lunak yang digunakan	26
II.3.2 Perangkat keras yang digunakan	26
II.4 Tahapan penelitian	27
II.5 Rancangan aplikasi	28
II.5.1 <i>Flowchart</i>	28
II.5.2 <i>Use case diagram</i>	29
II.5.3 <i>Activity diagram</i>	31
II.6 <i>Prototype</i> aplikasi	32
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	34
III.1 Pengumpulan data	34
III.2 Pembuatan <i>marker</i> dan desain antarmuka aplikasi	36
III.3 Pemodelan 3 Dimensi Koleksi Museum Kota Makassar	41
III.4 Penggunaan <i>Unity 3D</i> dalam pembuatan aplikasi	41
III.5 Penggunaan <i>augmented reality</i> pada aplikasi	42
III.6 Pengujian dan Hasil	42
III.6.1 Pengujian <i>blackbox</i>	42
III.6.2 Pengujian <i>System Usability Scale (SUS)</i>	43
III.7 Distribusi	53
BAB IV KESIMPULAN	54
IV.1 Kesimpulan	54
IV.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	58

DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
1. Versi sistem operasi android.....	16
2. Alternatif jawaban metode <i>SUS</i>	24
3. Instrumen pertanyaan metode <i>SUS</i>	24
4. Hasil pengujian <i>blackbox</i>	43
5. Rekapitulasi skor responden berdasarkan alternatif jawaban <i>SUS</i>	45
6. Skor asli jawaban responden.....	46
7. Skor hasil jawaban responden.....	49

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Kerangka desain teori	7
2. Lokasi Museum Kota Makassar	8
3. Bangunan <i>Raadhuis van de Gemeente</i> dari dua periode yang berbeda tahun 1924 (kiri) dan tahun 2005 (kanan)	8
4. Bangunan <i>Raadhuis van de Gementee</i> yang difungsikan sebagai Museum Kota Makassar sejak tahun 2021	9
5. Bangunan <i>Raadhuis van de Gementee</i> setelah revitalisasi tahun 2024 ..	9
6. Contoh penerapan <i>markerbased Augmented Reality</i>	11
7. Contoh penerapan <i>markerless Augmented Reality</i>	12
8. Contoh animasi tradisional kartun Pinocchio	13
9. Contoh animasi 2D kartun Tom and Jerry	13
10. Contoh animasi 3D film Doraemon	14
11. Contoh motion graphics	14
12. Pembuatan stop motion	15
13. Android	15
14. <i>Unity 3D</i>	17
15. <i>Blender software</i>	18
16. <i>CorelDraw</i>	18
17. <i>ARCore SDK</i>	19
18. <i>Vuforia engine SDK</i>	20
19. Timeline penelitian	21
20. Interpretasi Skor SUS	25
21. Diagram tahapan penelitian	27
22. <i>Flowchart</i> aplikasi	29
23. <i>Use case diagram</i>	30
24. <i>Activity diagram</i>	31
25. Tampilan halaman awal dan menu beranda	32

26. Tampilan menu petunjuk dan materi (kiri) dan tampilan deskripsi objek (kanan)	32
27. Tampilan menu scanAR	33
28. <i>Screenshot</i> hasil pengambilan citra sebelum revitalisasi museum	34
29. <i>Screenshot</i> hasil pengambilan citra setelah revitalisasi museum	35
30. Sumber kepustakaan dari perpustakaan Museum Kota Makassar	35
31. Gambar target koleksi Museum Kota Makassar	36
32. Tampilan halaman awal	36
33. Tampilan halaman beranda dan koleksi museum	37
34. Koleksi museum pada aplikasi	37
35. Tampilan halaman panduan	38
36. Tampilan halaman materi	38
37. Tampilan objek <i>3D</i> pada halaman <i>augmented reality</i> dan deskripsi	39
38. Tampilan halaman deskripsi	40
39. Tampilan halaman profil	40
40. <i>Screenshot</i> hasil <i>modeling 3D</i>	41
41. Diagram pengetahuan pengguna terkait teknologi <i>augmented reality</i> ...	43
42. Diagram rentang umur pengguna aplikasi	44
43. Diagram kategori pengunjung	44

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
1. Surat izin penelitian.....	59
2. Surat rekomendasi dari Dinas Kebudayaan Kota Makassar	60
3. <i>Script</i>	61
4. Kuesioner	62
5. Perhitungan <i>SUS</i>	68
6. Dokumentasi kegiatan pengujian.....	69
7. Gambar asli koleksi Museum Kota Makassar.....	70
8. Tautan aplikasi dan gambar target	71
9. Tautan video penggunaan aplikasi	72

DAFTAR ISTILAH

Istilah	Arti dan Penjelasan
Artifak	Benda hasil kecerdasan manusia pada zaman dahulu yang ditemukan melalui penggalian arkeologi
Virtual	Tampilan suatu objek dengan menggunakan perangkat lunak
Digital	Perilaku yang berkaitan atau menggunakan komputer dan internet
<i>Smartphone</i>	Ponsel pintar
Etimologi	Cabang ilmu bahasa yang menyelidiki asal-usul kata serta perubahan dalam bentuk dan makna
<i>Prototyping</i>	Model awal atau model asli yang menjadi contoh
Kolonial	Kelompok yang memiliki sifat penjajahan
<i>Raadhuis van de Gemeente</i>	Kantor pemerintahan kotamadya/ kantor wali kota
<i>Gemeente</i>	Kotamadya
<i>Politiebureau</i>	Kantor polisi
<i>Postkantoor</i>	Kantor pos
<i>Protestantsche kerk</i>	Gereja protestan
<i>Geementehuis</i>	Balaikota
Gotik	Arsitektur Eropa berfokus menciptakan ruang terang dan terbuka serta peningkatan estetika melalui detail artistik yang halus
Dormer	Struktur bangunan yang menonjol dari atap dengan tujuan untuk memberikan ruang tambahan di dalam atap, biasanya digunakan untuk mengubah ruang loteng atau atap menjadi ruang yang lebih fungsional.
Milenial	Generasi yang tidak dapat dilepaskan dari teknologi informasi
<i>Animator</i>	Sebutan untuk pembuat video animasi
<i>Frame</i>	Satuan terkecil dalam video yakni satu gambar yang tersusun dalam rangkaian gambar utuh
<i>Sequence</i>	Gambar per <i>frame</i> yang diurutkan sehingga membentuk suatu gabungan yang terstruktur mampu menampilkan suatu cerita yang dapat di nikmat

Tipografi	Seni yang melibatkan pengelolaan jenis huruf dalam berbagai kombinasi font, ukuran, dan spasi
Fotografi	Seni dan penghasilan gambar dan cahaya pada film atau permukaan yang dipekaka
<i>Database</i>	Kumpulan data yang disimpan dalam suatu sistem, saling berhubungan sehingga dapat dikelola dengan mudah
<i>OpenGL</i>	API yang berfokus pada sisi grafis
<i>directX</i>	Kumpulan API untuk menangani berbagai tugas dalam pemrograman multimedia, khususnya permainan komputer, dalam sistem operasi Microsoft
<i>Scripting</i>	Bahasa pemrograman yang dapat dijalankan secara dinamis tanpa harus dikompilasi terlebih dahulu
Piksel	Titik terkecil yang membentuk sebuah citra digital atau gambar grafis
Responden	Orang-orang yang dimintai tanggapan dari sebuah pertanyaan sebagai sumber data dalam suatu penelitian
<i>Platform</i>	Program yang menjadi fondasi dasar dari perkembangan perangkat keras dan perangkat lunak

DAFTAR SINGKATAN

Lambang/singkatan	Arti dan Penjelasan
2D	2 dimensi
3D	3 dimensi
AR	<i>Augmented Reality</i>
OHA	<i>Open Handset Alliance</i>
CGI	<i>Computer-Generated Imagery</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
MDLC	<i>Multimedia Development Life Cycle</i>
GUI	<i>Graphical User Interface</i>
SUS	<i>System Usability Scale</i>
Q	Pertanyaan (<i>Question</i>) untuk <i>SUS</i>
\bar{x}	Nilai rata-rata
$\sum x$	Jumlah skor
n	Jumlah responden
OS	Sistem operasi
C#	Sebuah bahasa pemrograman berorientasi objek
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
SDK	<i>Software Development Kit</i>
DSLR	<i>Digital Single-lens Reflex</i>
CPU	<i>Control Processing Unit</i>
RAM	<i>Random Access Memory</i>
SSD	<i>Solid State Drive</i>
UML	<i>Unified Modelling Language</i>

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan budaya mulai dari potensi wilayah, keindahan alam, hingga monumen bersejarah yang menjadi sumber daya berharga yang dimiliki dan harus dilindungi oleh masyarakat. Namun, tak jarang kekayaan budaya ini tidak diketahui oleh masyarakatnya sendiri. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengenalan untuk menjaga eksistensi dari kekayaan budaya yang ada di Indonesia serta dibutuhkan suatu tindakan untuk melindungi warisan budaya, suatu karya, dan peninggalan sejarah dapat diwariskan pada museum.

Salah satu bangunan bersejarah yang ada di Indonesia adalah Museum Kota Makassar yang terletak di Provinsi Sulawesi Selatan, didirikan atas ide dari wali kota Makassar, Drs. HB. Amiruddin Maula, S.H., M.Si pada awal masa jabatannya dan diresmikan pada tanggal 7 Juni 2000. Museum ini menempati gedung balai kota lama yang terletak di tengah Kota Makassar dan telah berdiri pada masa penjajahan Belanda pada tahun 1916 bahkan pernah menjadi kantor wali Kota Makassar. Gedung ini menjadi lambang keberadaan Kota Makassar dan bangunan kantor pertama di luar Benteng *Fort Rotterdam*. Di dalam museum ini terdapat banyak warisan budaya dengan nilai bersejarah sehingga diperlukan sebuah sarana penyedia informasi yang dapat membantu dan memenuhi kebutuhan masyarakat.

Dikutip dari *International Council of Museums (ICOM)* yang menyatakan bahwa museum merupakan lembaga permanen nonprofit yang melayani masyarakat umum untuk penelitian, mengoleksi, melestarikan, menafsirkan dan memamerkan warisan berwujud dan tak berwujud. Terbuka untuk umum, mudah diakses, beroperasi secara profesional dengan partisipasi masyarakat untuk tujuan pendidikan, kesenangan, refleksi dan berbagai pengetahuan (ICOM, 2022). Hal ini sejalan dengan tujuan museum sebagai wadah untuk memperoleh informasi terkait koleksi benda dan peristiwa yang telah terjadi di masa lampau. Sayangnya, tidak sedikit masyarakat yang tidak ingin berkunjung ke museum dikarenakan anggapan bahwa keberadaan museum yang hanya dianggap sebagai tempat penyimpanan benda-benda tua kuno dan membosankan. Tak jarang pula pengunjung museum tidak mengetahui koleksi apa yang mereka lihat karena kurangnya informasi yang diperoleh. Oleh karena itu, diperlukan media sebagai alat untuk mengakses informasi yang menarik bagi masyarakat agar dapat mengetahui koleksi artefak yang ada di Museum Kota Makassar mengingat pentingnya nilai dari artefak itu sendiri yakni melalui pemanfaatan teknologi.

Media informasi mengacu pada segala bentuk sarana atau alat yang digunakan untuk menyampaikan informasi dari satu pihak kepada pihak lainnya. Media informasi dapat berupa media cetak seperti surat kabar, majalah, buku, dan brosur, serta media elektronik seperti televisi, radio, internet, dan media sosial. Tujuan utama dari media informasi adalah untuk menyediakan informasi yang akurat, relevan, dan

bermanfaat kepada masyarakat atau audiens yang dituju. Media informasi berperan penting dalam menyebarkan berita terkini, pendidikan, hiburan, dan informasi lainnya yang dapat memengaruhi opini dan pandangan masyarakat.

Dengan perkembangan teknologi, media informasi kini semakin beragam dan dapat diakses dengan lebih mudah. Namun, keberagaman ini juga memunculkan tantangan baru terkait keandalan, kebenaran, dan keamanan informasi yang disampaikan. Oleh karena itu, pengguna media informasi diharapkan mampu menjadi pembaca yang kritis dan cerdas dalam mengevaluasi informasi yang diterima.

Kemajuan teknologi yang berkembang pesat dipengaruhi oleh beberapa aspek, diantaranya digitalisasi dan modernisasi yang ditunjukkan oleh peningkatan aksesibilitas dan keperluan masyarakat akan informasi melalui sektor atau platform digital seperti pengembangan aplikasi mobile. Dalam perkembangannya, aplikasi mobile banyak mengimplementasikan aspek multimedia karena dapat meningkatkan daya tarik dan kemudahan dalam penggunaannya. Salah satunya adalah dengan menggunakan gambar 3 dimensi (*3D*) sehingga objek tampak lebih nyata dan mampu memberikan peningkatan pengalaman dan pemahaman pengguna dalam melihat suatu objek dan informasi yang terdapat didalam gambar *3D* tersebut. Implementasi *3D* banyak digunakan dalam merepresentasikan objek pada aplikasi berbasis *augmented reality*.

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan elemen dunia nyata dengan elemen virtual atau digital secara *real-time*. Dengan menggunakan perangkat seperti *smartphone*, tablet, atau kacamata khusus, pengguna dapat melihat lingkungan nyata di sekitar mereka dengan tambahan informasi atau objek digital yang ditampilkan di atasnya. Konsep dasar dari *augmented reality* adalah menambahkan informasi digital, seperti teks, gambar, atau objek *3D*, ke dalam pandangan dunia nyata pengguna. Teknologi ini memanfaatkan sensor, kamera, dan komputasi untuk mengenali dan memproyeksikan objek virtual tersebut ke dalam lingkungan nyata.

Contoh penerapan *augmented reality* dapat ditemukan dalam berbagai bidang, seperti permainan, pendidikan (misalnya untuk visualisasi objek *3D*), perbelanjaan (untuk mencoba produk virtual di dalam ruang nyata), dan bidang-bidang lainnya seperti arsitektur, medis, dan industri. Adapun keunggulan *augmented reality* adalah kemampuannya untuk meningkatkan pengalaman pengguna dengan menyatukan dunia digital dan fisik secara harmonis. Teknologi ini terus berkembang dengan lebih banyak aplikasi dan penggunaan yang kreatif di berbagai sektor kehidupan sehari-hari.

Sebelumnya, terdapat beberapa penelitian yang mengkaji mengenai penerapan lingkungan tersimulasi seperti *virtual reality*, *augmented reality*, dan *virtual tour*. Pertama, skripsi dari Rahmawati yang berjudul Rancang Bangun Aplikasi *Augmented Reality 3D* Denah, Informasi Bangunan dan Benda Bersejarah Pada *Fort Rotterdam* dan Museum La Galigo Berbasis Android (Rahmawati, 2021). Dalam skripsi tersebut, dilakukan perancangan teknologi *Augmented Reality* pada Museum

La Galigo dalam basis aplikasi, bedanya dengan penelitian yang akan dilakukan adalah penerapan teknologi serta objek penelitiannya.

Kedua, Tugas Akhir oleh Agung Adityo yang berjudul Pembuatan *Virtual Reality* Tour dengan Metode Gambar Panorama untuk Kampus Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin (Adityo, 2017) yang didalamnya mencakup perancangan dan penelitian dalam pembuatan aplikasi berbasis *web* menggunakan teknologi *virtual reality tour* dengan metode gambar panorama. Terdapat perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan yakni basis dan teknologi penerapan yang berbeda.

Ketiga, Tugas Akhir oleh Angga Irwinskyah dengan judul Pengenalan Budaya Kalimantan Selatan Menggunakan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis Android (Irwinskyah, 2018) yang mencakup pembuatan produk berupa aplikasi *augmented reality* dengan menampilkan informasi mengenai budaya Kalimantan Selatan secara *real-time* dengan menggunakan metode *markerbased* yang kemudian akan diterjemahkan kedalam model tertentu dalam bentuk tiga dimensi.

Keempat, skripsi dari Arif Hidayatulloh yang berjudul Rancang Bangun Aplikasi *Virtual Tour* Potensi Alam Kecamatan Mandolang Kabupaten Minahasa (Hidayatulloh, 2018) yang berisi pengembangan aplikasi interaktif untuk menampilkan informasi terkait potensi alam Kecamatan Mandolang secara visual dengan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* dengan teknik *immersive photography*. Metode ini sama dengan yang digunakan penulis pada penelitian ini.

Terakhir, skripsi oleh Mega Orina Fitri yang berjudul Rancang Bangun Aplikasi *Virtual Tour* Monumen Mandala Berbasis Android (Fitri, 2016) yang mencakup perancangan dan pembuatan aplikasi *virtual tour* Monumen Mandala Kota Makassar dengan pengumpulan data wawancara dan observasi. Namun, sayangnya aplikasi ini masih memerlukan perbaikan dalam kemudahan pengoperasiannya. Topik yang penulis ambil cukup mirip dengan penelitian ini, namun, yang membedakan adalah objek, wujud penerapan, dan metode yang digunakan.

Dari pemaparan diatas, maka penulis bermaksud untuk melakukan penelitian mengenai implementasi *augmented reality* sebagai media informasi Museum Kota Makassar berbasis android dengan memperhatikan aspek multimedia dalam memvisualisasikan koleksi benda-benda bersejarah yang ada di Museum Kota Makassar sehingga akan lebih menarik minat pengguna untuk mengenal dan memperoleh informasi terkait koleksi yang ada didalam museum sebab peninggalan sejarah adalah bukti perjuangan bangsa dalam mempertahankan daerahnya. Adapun penggunaan platform android sebagai basis aplikasi karena karena lebih memudahkan dalam penginstalan aplikasi yang sumbernya bukan dari *app store* resmi, serta kebanyakan pengunjung museum kebanyakan merupakan pengguna android.

Dengan adanya pengimplementasian *augmented reality* pada koleksi Museum Kota Makassar, diharapkan jangkauan penyebaran informasi dapat lebih luas, foto-foto koleksi dapat diakses dan dipromosikan kepada wisatawan dalam dan luar negeri serta informasi yang disampaikan mampu diakses tanpa batasan ruang dan waktu.

I.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang dan studi kasus yang telah dikemukakan, dirumuskan beberapa masalah berikut:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan *augmented reality* pada Museum Kota Makassar berbasis aplikasi android?
2. Apakah aplikasi yang dibuat mampu memberikan informasi mengenai Museum Kota Makassar dan benda bersejarah yang ada didalamnya kepada pengguna aplikasi?

I.3 Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mampu mengimplementasikan *augmented reality* pada Museum Kota Makassar berbasis aplikasi android.
2. Mampu menghasilkan keluaran yang dapat digunakan oleh masyarakat umum sebagai media informasi dengan fungsi edukasi budaya dan sejarah Kota Makassar
3. Mampu memberikan informasi mengenai Museum Kota Makassar dan benda bersejarah yang ada didalamnya kepada pengguna aplikasi.

I.4 Manfaat penelitian

Manfaat penelitian yang dilakukan yakni sebagai alat bantu dalam meningkatkan aksesibilitas Museum Kota Makassar serta sebagai media interaktif dalam mengenal dan memperoleh informasi terkait Museum Kota Makassar serta koleksi yang ada didalamnya.

Pembuatan *augmented reality* sebagai media informasi dapat memberikan interaktivitas tinggi yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi secara langsung dengan objek digital tanpa Batasan ruang dan waktu, memberikan visualisasi yang lebih baik dalam model 3 dimensi atau model kompleks di dalam ruang yang nyata. Dengan demikian, implementasi *augmented reality* sebagai media informasi mampu menyajikan edukasi yang lebih menarik, mudah dipahami, serta mengisyaratkan inovasi teknologi dan komitmen untuk memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik dan lebih modern.

I.5 Batasan masalah

Batasan masalah yang penulis angkat adalah pengimplementasian teknologi *augmented reality* terhadap koleksi bersejarah Museum Kota Makassar terbatas pada *platform* android. Adapun skema pengambilan objek yang diimplementasikan kedalam model 3D hanya delapan objek sebagai sampel penelitian yakni patung ratu Wilhelmina, relief ratu, batu nisan, penganugerahan parasmaya, bata tinggalan benteng somba opu, peluru meriam, ujung tombak, mata uang VOC, dan baju adat.

I.6 Landasan teori

Landasan teori merupakan bagian penting dalam penulisan karya ilmiah yang menguraikan konsep dan teori yang menjadi dasar penelitian. Landasan teori menjadi dasar intelektual yang mendukung setiap aspek dari penelitian dan memastikan bahwa penelitian yang dilakukan relevan dan memiliki keabsahan teoritis yang solid.

I.6.1 Sistem informasi

Dikutip dari Jurnal Pendidikan dan Konseling, secara etimologi, kata sistem berasal dari bahasa Latin *systema* dan bahasa Yunani *sustema*. Sistem diartikan sebagai sebuah kesatuan yang terdiri dari komponen-komponen atau elemen-elemen yang saling terhubung untuk memudahkan aliran informasi, materi, atau energi dalam mencapai tujuan tertentu (Effendy, et al., 2023). Sistem juga dapat diartikan sebagai sekumpulan elemen yang saling berkaitan dan mempengaruhi satu sama lain dalam melaksanakan kegiatan bersama demi mencapai suatu tujuan. Secara umum, sistem adalah perangkat unsur-unsur yang teratur dan saling berhubungan sehingga membentuk suatu keseluruhan. Selain itu, sistem juga dapat berarti susunan pandangan, teori, asas, dan sebagainya.

Dikutip dari buku Analisa Perancangan Sistem Informasi (2022), Jogiyanto H.M pada tahun 2005 mengemukakan pendapat bahwa sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul, Bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu. Dalam buku ini juga dijelaskan mengenai karakteristik atau sifat-sifat dari suatu sistem yaitu:

- 1) Komponen dari suatu sistem terdiri atas sejumlah komponen yang saling berinteraksi. Artinya, saling bekerja sama membentuk suatu kesatuan.
- 2) Batasan sistem (*boundary*) merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lain atau dengan lingkungan luarnya. Batasan suatu sistem menunjukkan ruang lingkup dari sistem tersebut.
- 3) Lingkungan luar sistem (*environment*) adalah apapun di luar batasan dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem.
- 4) Penghubung sistem (*interface*) merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan yang lainnya yang memungkinkan sumber daya yang ada mengalir dari satu subsistem ke subsistem yang lainnya.
- 5) Masukan sistem (*input*) adalah hasil dari energi yang dimasukkan ke dalam sistem, dapat berupa *maintenance input* (energi yang dimasukkan agar sistem dapat beroperasi) maupun *signal input* (energi yang diproses untuk memperoleh keluaran).
- 6) Keluaran sistem (*output*) merupakan hasil dari energi yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna dan sisanya merupakan masukan untuk subsistem.

- 7) Pengolah sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolah yang akan merubah masukan menjadi keluaran.
- 8) Suatu sistem pasti memiliki sasaran atau tujuan yang akan sangat menentukan masukan yang dibutuhkan dan keluaran yang akan dihasilkan oleh suatu sistem.

Sementara pengertian informasi berasal dari bahasa Latin *informatio*, yang berarti "penjelasan, konsep, atau ide". Kata informasi juga terkait dengan kata kerja *informare*, yang berarti "membentuk, mengarahkan, atau memberi tahu". Sederhananya, informasi adalah sekumpulan data atau fakta yang dikelola menjadi sesuatu yang bermanfaat bagi penerimanya. Biasanya, informasi akan diproses terlebih dahulu agar penerima mudah memahami informasi yang diberikan.

Dari definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi adalah gabungan yang terorganisasi dari manusia, perangkat lunak, perangkat keras, jaringan komunikasi, dan sumber data yang bekerja sama untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi. Dalam konteks akademis, istilah ini umumnya mengacu pada berbagai metode manajemen informasi yang terkait dengan otomatisasi atau dukungan terhadap seperti sistem pendukung keputusan, sistem pakar, dan sistem informasi eksekutif.

Disimpulkan dari Jurnal Akuntansi Universitas Mercubuana (2020), bahwa sistem informasi merupakan suatu gabungan komponen dalam suatu lingkungan baik itu perusahaan maupun organisasi yang secara langsung berkaitan dengan proses pembentukan dan penyaluran informasi atau data. Sistem informasi dipengaruhi oleh Sumber Daya Manusia (SDM), bisnis, teknologi, dan metode sehingga menjadi bagian yang sangat penting dalam sebuah organisasi atau perusahaan.

Pada umumnya, suatu sistem informasi dapat terbentuk melalui beberapa kegiatan operasi tetap seperti pengumpulan suatu data, pengelompokkan dari beberapa data, perhitungan data-data, menganalisa suatu topik atau masalah, dan penyajian suatu laporan dengan menetapkan sasaran atau target berdasarkan kegunaannya untuk menghasilkan hasil yang berkualitas.

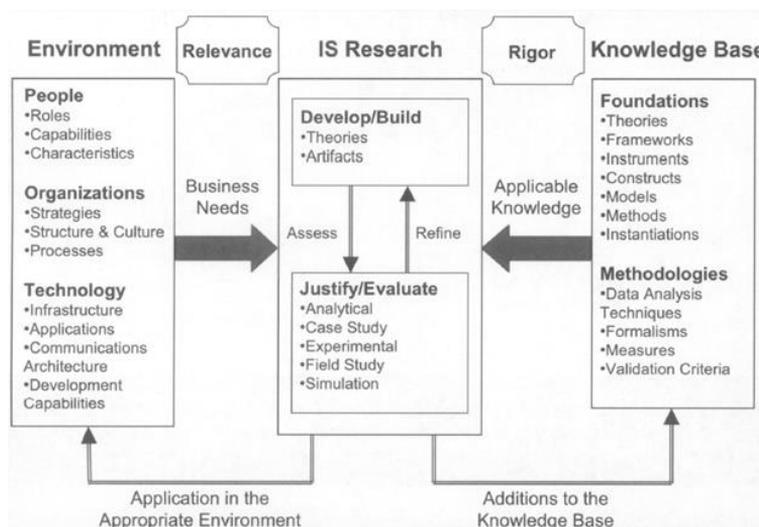
Pada penelitian ini, aspek-aspek sistem informasi mencakup beberapa komponen dan elemen yang penting dalam pembuatan aplikasi, diantaranya teknologi *augmented reality*, data dan informasi koleksi museum, metode pengembangan *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*, serta target pengguna yakni khalayak umum terutama bagi pengunjung Museum Kota Makassar.

Pengimplementasian teknologi *augmented reality* sebagai media informasi memberikan banyak keunggulan terutama dari visualisasi objek yang lebih menarik dan interaktif sehingga mampu menghadirkan pengalaman imersif bagi pengguna. Penggunaan *augmented reality* sebagai media informasi tidak hanya memperkaya cara berinteraksi dengan informasi, melainkan memberikan peluang baru untuk menggali potensi teknologi dalam mengubah cara belajar, bekerja, dan berinteraksi dengan lingkungan sekitar.

I.6.2 Desain teori sistem informasi

Desain sistem informasi adalah proses yang terdiri dari dua bagian yakni perancangan fisik dan konseptual. Perancangan fisik melibatkan pengembangan struktur dan komponen sistem yang akan diterapkan secara fisik, seperti struktur *chart*. Perancangan konseptual, sebaliknya, melibatkan pengembangan konsep dan struktur sistem yang akan diterapkan secara logis, seperti diagram alir data.

Desain sistem informasi juga dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah dari satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Hal ini memungkinkan pengembangan sistem yang sesuai dengan kebutuhan organisasi dan memenuhi tujuan yang telah ditetapkan.



Gambar 1. Kerangka desain teori
Source: *is.theorizeit.org*

Dalam proses desain sistem informasi, beberapa metode dan teknik digunakan, seperti desain terstruktur, teknik informasi (*information engineering*), dan *prototyping*. Desain terstruktur melibatkan pengembangan struktur sistem yang dapat dikelola, seperti struktur *chart*. Teknik informasi digunakan untuk merencanakan, menganalisa, dan mendesain sistem informasi. *Prototyping* melibatkan pengembangan model skala kecil yang representatif dari persyaratan pengguna atau desain yang diusulkan untuk sebuah sistem informasi.

Adapun untuk desain sistem informasi yang akan diterapkan pada penelitian ini berupa pembuatan desain *procedural* seperti pembuatan desain antarmuka aplikasi dan beberapa diagram *UML (Unified Modelling Language)* yang menjelaskan proses atau alur penggunaan aplikasi. Topik pembahasan ini akan diuraikan lebih lengkap pada bab selanjutnya.

I.6.3 Museum Kota Makassar

Kota Makassar sebagai pusat pemerintahan kolonial Belanda atau disebut juga *Raadhuis van de Gemeente*, tumbuh pesat dengan gedung pemerintahan baru di Kota Makassar, salah satunya saat ini digunakan sebagai gedung Museum Kota Makassar merupakan bangunan milik Belanda yang sekarang di fungsikan sebagai bangunan museum. Gedung Balaikota *Gemeente* Makassar dibangun oleh Belanda di sebelah timur *Fort Rotterdam*, sejajar dengan tiga bangunan kolonial lainnya yaitu *Politiebureau*, *Postkantoor*, dan *Protestantsche Kerk*. Museum Kota Makassar diresmikan oleh walikota Makassar H.B Amiruddin Maula pada tanggal 7 Juni 2000 untuk melayani kebutuhan masyarakat akan informasi mengenai identitas dan sejarah Kota Makassar. Bangunan ini terletak dipusat Kota Makassar, tepatnya dikenal dengan Jalan Balai Kota No.11 A, 90111, Kelurahan Baru, Kecamatan Ujung Pandang, Kota Makassar.



Data peta ©2024 Data peta ©2024 5 m

Gambar 2. Lokasi Museum Kota Makassar

Source: *Google Maps*



Gambar 3. Bangunan *Raadhuis van de Gemeente* dari dua periode yang berbeda tahun 1924 (kiri) dan tahun 2005 (kanan)

Source: *ettapedia.org* dan *indonesiakaya.com*

Bangunan ini bergaya arsitektur Eropa abad 17, dengan model bangunan berlantai dua, pintu dan jendela berbentuk kubah, dan terdapat ventilasi pada atapnya. Terdapat dua pendapat mengenai tahun dibagunnya bangunan ini yaitu tahun 1916 dan tahun 1918. Namun, jika mengacu pada peta lama Kota Makassar tahun 1916, bangunan *Geementehuis* ini tidak ditemukan dan baru ada pada peta Kota Makassar tahun 1922. Hal yang pasti mengacu pada pemerintahan Kota Makassar, bangunan

ini pertama kali digunakan sebagai kantor walikota oleh Mr. D. J Hambrink, walikota pertama Makassar pada tahun 1918 yang menjabat hingga tahun 1927.

Bangunan ini selanjutnya direnovasi pada tahun 2009 dengan tujuan untuk menjaga unsur keaslian dari ancaman kerusakan. Renovasi bangunan Museum Kota Makassar yang dilakukan oleh pengelola tak hanya pada penggantian material yang sudah rusak, tetapi juga dilakukan pengecatan dan pembuatan *story line*. Pada tanggal 21 Juni 2011, bangunan ini mengalami musibah kebakaran yang menghancurkan ruang penyimpanan koleksi keramik kuno Museum Kota Makassar, namun dengan adanya penanganan yang cepat oleh petugas pemadam kebakaran, tidak satupun koleksi museum yang rusak.

Pada tahun 2023 bangunan Museum Kota Makassar Kembali melakukan revitalisasi bangunan yakni upaya untuk menghidupkan kembali atau memperbaiki bangunan yang telah terbelah sehingga mengalami penurunan fungsi dan kegunaannya. Revitalisasi yang dilakukan melibatkan renovasi dan pemugaran sehingga bangunan ini menjadi lebih fungsional dan sesuai dengan kebutuhan masa kini. Adapun terdapat beberapa perubahan dari tampilan Museum Kota Makassar sebelum dan setelah revitalisasi dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Bangunan *Raadhuis van de Gementee* yang difungsikan sebagai Museum Kota Makassar sejak tahun 2021

Source: *celebes.co*



Gambar 5. Bangunan *Raadhuis van de Gementee* setelah revitalisasi tahun 2024

Pada buku Pengelolaan Koleksi Museum Kota Makassar, Tim Kajian Museum Kota Makassar (2019) mendeskripsikan bahwa gedung *Gemeentehuis* yang dibangun pemerintah Belanda menerapkan konsep *garden city* yang dibuktikan dengan bagian luar gedung dikelilingi halaman yang luas. Konsep ini diperkuat dengan adanya pintu, jendela, dan ventilasi yang berukuran lebar di setiap sisi bangunan, atapnya berbentuk limasan dengan kemiringan yang tajam. Meski demikian, arsitektur bergaya Eropa pada bangunan ini masih tetap dominan, dibuktikan dengan gaya arsitektur Neo Klasik yang terlihat pada bentuk dinding bangunan yang menonjol dan dihubungkan dengan kolom yang menyatu dengan dinding (*pilaster*). Jendela bagian atas berbentuk melengkung dengan beberapa hiasan pada bagian kepala dan kaki pilaster yang dibuat dengan sistem teknik modling. Sementara elemen gaya Gotik pada bangunan ini terlihat pada bentuk konsol-konsol pada tritisan dan hiasan-hiasan yang ada. Ciri aritektur Eropa lainnya terdapat pada bagian atap depan berupa dormer, yaitu elemen konstruksi yang berfungsi sebagai ventilasi udara yang sesuai dengan daerah tropis.

Pada bagian dalam Museum Kota Makassar, terdapat berbagai koleksi yang mendukung fungsi museum sebagai instansi pelestarian budaya dan wisata edukasi. Koleksi museum menjadi bukti sejarah dan sumber informasi yang bernilai pendidikan. Di dalam Museum Kota Makassar, terdapat koleksi baju adat, foto-foto dengan nilai sejarah, peta, relief foto, bahkan batu bata peninggalan arkeologis. Terdapat juga koleksi keramik Cina dan Jepang yang menjadi bukti eksistensi sejarah di Kota Makassar. Selain itu, terdapat koleksi foto-foto walikota yang pernah bertugas sebagai pemimpin daerah dari tahun ke tahun. Foto-foto walikota ini juga menjadi nilai informasi sejarah dan edukasi yang dapat dipelajari oleh pengunjung museum. Foto-foto tersebut sejalan dengan fungsi museum sebagai penyampai informasi untuk publik mengenai sejarah dan pemerintahan di Kota Makassar (Junaid, 2022).

I.6.4 Augmented Reality

Augmented reality merupakan penggabungan antara dunia nyata dan dunia virtual yang dibuat oleh komputer sehingga bersifat interaktif secara *real-time*. Penyajiannya merupakan sistem manipulasi citra dengan menggunakan optik, elektronik dan komponen mekanik sehingga membentuk citra dalam jalur optik antara mata pengamat dan objek fisik yang digabungkan dengan teknik *augmented reality* (Aditama, 2019).

Rahmat et al. (2021) menyimpulkan bahwa dalam penerapannya, terdapat beberapa komponen yang harus ada untuk mendukung kinerja dari proses pengolahan citra digital dalam *augmented reality*. Adapun komponen yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- 1) *Scene generator* yakni komponen yang bertugas untuk melakukan rendering citra yang ditangkap oleh kamera yang selanjutnya akan diolah sehingga bisa ditampilkan.

- 2) *Tracking system* merupakan komponen terpenting yang bertugas untuk mendeteksi pola objek virtual dan objek nyata sehingga terjadi sinkronisasi antara keduanya.
- 3) *Display* bertujuan untuk menampilkan *augmented reality* setelah melalui proses penggabungan dunia nyata dan dunia virtual dengan memperhatikan faktor resolusi, fleksibilitas, titik pandang, dan tracking area.

Secara umum, teknik penyajian *augmented reality* bersifat handheld display yakni menggunakan peralatan dengan display yang dapat digenggam dengan mudah oleh pengguna seperti smartphone dan tablet. Teknik ini juga memanfaatkan teknologi sensor yang terdapat pada perangkat handheld seperti akselerometer, GPS, kamera dan sensor cerdas lainnya. Penggunaan kamera menjadi pokok utama dalam penerapan *augmented reality* untuk memadukan citra digital dengan lingkungan pengguna agar dapat mensimulasikan proyeksinya. Terdapat pula dua metode dalam penggunaan *augmented reality* yakni *Marker Based Tracking* dan *Markerless*.

1) *Markerbased tracking*

Metode *markerbased tracking* adalah metode yang menggunakan *marker* atau penanda. Objek akan keluar ketika pengguna memindai gambar target. Pada umumnya, marker dibuat menggunakan ilustrasi grafis dengan warna hitam putih yang cenderung kontras. Pemilihan pola sederhana bertujuan agar komputer dapat dengan mudah mengenali dan membaca objek. Berikut contoh penerapan *markerbased tracking*.



Gambar 6. Contoh penerapan *markerbased Augmented Reality*
 Source: sis.binus.ac.id

2) *Markerless*

Metode yang kedua adalah metode *markerless augmented reality*. Dengan penerapan metode ini, maka pengguna tidak perlu menggunakan sebuah marker atau penanda untuk menampilkan elemen-elemen digital. Teknologi *markerless augmented reality* yang dikembangkan dalam perangkat android diharapkan mampu membuat implementasi *augmented reality* jauh lebih efisien, praktis, menarik, dan bisa digunakan dimanapun, kapanpun, oleh siapapun tanpa perlu

mencetak marker (Aprianto, et al., 2019). Contoh penggunaan *markerless augmented reality* adalah gim yang pernah populer yakni Pokemon Go, ditunjukkan oleh gambar berikut.



Gambar 7. Contoh penerapan *markerless Augmented Reality*

Source: [pinterest.com](https://www.pinterest.com)

Terdapat beberapa pengembangan yang dilakukan untuk metode *markerless augmented reality*, diantaranya sebagai berikut.

- a) *Face tracking* yakni metode untuk mengenali wajah manusia secara umum yakni dengan cara mengenali posisi wajah, seperti mata, hidung, dan mulut manusia.
- b) *Motion tracking* yakni metode yang akan menangkap *motion* (gerakan) sebuah objek baik itu benda maupun manusia.
- c) *3D object tracking* yakni metode yang dapat mengenali bentuk objek atau benda yang ada disekitar lingkungan pengguna.
- d) *GPS based tracking* yakni metode dengan memanfaatkan fitur sensor *smartphone* seperti *GPS* dan Kompas.

1.6.5 Animasi

Dikutip dari skripsi Erwin (2022), kata animasi berasal dari kata Bahasa Inggris yakni *animate* yang berarti menghidupkan. Secara definisi, animasi merupakan kegiatan untuk menghidupkan, menggerakkan benda mati, dengan memberikan dorongan kekuatan, semangat, emosi, sehingga menjadi hidup dan bergerak atau berkesan hidup.

Secara lebih spesifik, animasi dapat didefinisikan sebagai teknik untuk menghasilkan gambar bergerak dari objek atau karakter, baik itu dalam bentuk 2D maupun 3D. Proses animasi melibatkan berbagai langkah, termasuk perencanaan gerakan, penggambaran berbagai posisi atau *frame*, dan pengaturan kecepatan atau *timing* sehingga gerakan terlihat alami dan ekspresif.

Animasi digunakan dalam berbagai konteks, termasuk hiburan (film, TV, *video game*), pendidikan (animasi pembelajaran), dan teknik (simulasi, visualisasi ilmiah). Dengan kemajuan teknologi, animasi telah menjadi sarana penting dalam

menyampaikan cerita, menyampaikan informasi, atau menghibur audiens dengan cara visual yang menarik dan mengesankan. Dalam perkembangannya, terdapat beberapa jenis animasi yang diuraikan sebagai berikut.

1) Animasi tradisional



Gambar 8. Contoh animasi tradisional kartun Pinocchio

Source: anakindonesia

Animasi tradisional atau *cel animation* merupakan jenis animasi yang pertama kali muncul di awal abad ke-20 yang pembuatannya dilakukan secara manual dan animator harus mengambil gambar untuk setiap *frame* sehingga menghasilkan sebuah *sequence*. Animasi tradisional termasuk salah satu warisan seni yang kaya, memiliki gaya visual yang unik, dan pembuatan setiap bingkai melalui proses berpikir kreatif, meski membutuhkan waktu dan tenaga yang lebih besar. Sayangnya, seiring dengan perkembangan teknologi, teknik pembuatan animasi tradisional kemudian banyak digantikan oleh animasi computer yang lebih modern.

2) Animasi 2D



Gambar 9. Contoh animasi 2D kartun Tom and Jerry

Source: tries.co.id

Animasi 2D merupakan animasi berbasis vektor dengan menggunakan beberapa gambar berurutan yang kemudian digerakkan agar objeknya terlihat

lebih hidup. Animasi *2D* memiliki elemen *X-axis* dan *Y-axis* dan hanya terlihat dari bagian depan saja karena tidak memiliki kedalaman *Z-axis*. Pembuatannya dapat dilakukan dengan menggunakan teknik tradisional ataupun menggunakan bantuan *software* komputer.

3) Animasi *3D*



Gambar 10. Contoh animasi *3D* film Doraemon

Source: dora-world.com

Animasi *3D* merupakan pembuatan gambar bergerak dalam ruang digital 3 dimensi yang menyerupai animasi *2D* namun telah memiliki kedalaman *Z-axis* sehingga dapat dilihat dari sudut manapun. Animasi *3D* juga disebut *CGI* (*Computer-Generated Imagery*). Animasi *3D* digunakan diberbagai bidang industri, termasuk film, televisi, permainan video, arsitektur, periklanan, bahkan simulasi.

4) *Motion graphic*



Gambar 11. Contoh motion graphics

Source: animationfeast.com

Motion graphic merupakan rangkaian gabungan seluruh desain yang berbasis media visual dengan cara memasukkan berbagai elemen di dalamnya, seperti ilustrasi, tipografi, hingga fotografi agar tampak bergerak di layar. *Motion*

graphic umumnya digunakan dalam produksi video, presentasi, iklan, dan konten digital lainnya. Jenis animasi ini dibuat untuk menciptakan visual dinamis dan menarik yang dapat menyampaikan pesan secara efektif.

5) *Stop motion*



Gambar 12. Pembuatan stop motion

Source: [pinterest.com](https://www.pinterest.com)

Stop motion disebut juga dengan *claymation* yang ditemukan oleh Stuart Blakton pada tahun 1906 merupakan teknik animasi untuk membuat objek yang dimanipulasi secara fisik agar terlihat bergerak sendiri. Setiap pergerakan objek difoto dengan *single frame* sehingga menciptakan ilusi gerakan saat serangkaian *frame* dimainkan secara berurutan dan terus menerus.

I.6.6 Android

Windisari (2019) mendeskripsikan android adalah sistem operasi berbasis *linux* yang digunakan untuk perangkat *mobile* seperti *smartphone* dan komputer tablet yang dapat digunakan untuk berinteraksi dalam jaringan serta menjalankan aplikasi yang ada pada perangkat tersebut. Hingga saat ini, android menjadi sistem operasi yang sangat populer. Hampir semua generasi milenial memiliki *smartphone* berbasis android. Pertumbuhan sistem operasi *mobile* ini pun relatif cepat dan pesat jika dibandingkan dengan sistem operasi *mobile* lainnya.

android 

Gambar 13. Android

Source: *Android*

Android Inc. pertama kali dikembangkan oleh *Google* dengan tim yang dipimpin oleh Andy Rubin pada tahun 2005. Spekulasi sasaran *Google* untuk ponsel pun semakin berkembang sehingga sistem operasi ini dirilis pada tahun 2007 bertepatan dengan didirikannya *Open Handset Alliance (OHA)* dari berbagai perusahaan

hardware, *software*, dan beberapa perusahaan telekomunikasi untuk mendukung perkembangan sistem operasi Android. Sistem operasi android memiliki beberapa versi yang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Versi sistem operasi android

Versi	Nama	Tanggal Rilis
1.0 (API level 1)	<i>Astri (Alpha)</i>	23 September 2008
1.1 (API level 2)	<i>Bender (Beta)</i>	23 September 2008
1.5 (API level 3)	<i>Cupcake</i>	30 April 2009
1.6 (API level 4)	<i>Donut</i>	15 September 2009
2.0 (API level 5)	<i>Eclair</i>	26 Oktober 2009
2.0.1 (API level 6)	<i>Eclair</i>	3 Desember 2009
2.1 (API level 7)	<i>Eclair</i>	12 Januari 2010
2.2 – 2.2.3 (API level 8)	<i>Froyo</i>	20 Mei 2010
2.3 – 2.3.2 (API level 9)	<i>Gingerbread</i>	6 Desember 2010
2.3.3 – 2.3.7 (API level 10)	<i>Gingerbread</i>	9 Februari 2011
3.0 (API level 11)	<i>Honeycomb</i>	22 Februari 2011
3.1 (API level 12)	<i>Honeycomb</i>	10 Mei 2011
3.2 (API level 13)	<i>Honeycomb</i>	15 Juli 2011
4.0 – 4.0.2 (API level 14)	<i>Ice Cream Sandwich</i>	19 Oktober 2011
4.0.3 – 4.0.4 (API level 15)	<i>Ice Cream Sandwich</i>	16 Desember 2011
4.1 (API level 16)	<i>Jelly Bean</i>	27 Juni 2012
4.2 (API level 17)	<i>Jelly Bean</i>	29 Oktober 2012
4.3 (API level 18)	<i>Jelly Bean</i>	24 Juli 2013
4.4 (API level 20)	<i>Kitkat</i>	31 Oktober 2013
5.0 (API level 21)	<i>Lollipop</i>	12 November 2014
6.0 (API level 23)	<i>MarshMallow</i>	5 Oktober 2015
7.0 (API level 24)	<i>Nougat</i>	9 Maret 2016
7.1 (API level 25)	<i>Nougat</i>	19 Oktober 2016
8.0 (API level 26)	<i>Oreo</i>	21 Maret 2017
8.1 (API level 27)	<i>Oreo</i>	7 November 2017
9.0 (API level 28)	<i>Pie</i>	6 Agustus 2018
10.0 (API level 29)	<i>Android Q</i>	3 September 2019
11.0 (API level 30)	<i>Red Velvet Cake</i>	8 September 2020
12.0 (API level 31)	<i>Snow Cone</i>	4 Oktober 2021
13.0 (API level 32)	<i>Tiramisu</i>	10 Februari 2022

Source: nurwahyuni, 2023. SNTEI.

<https://jurnal.poliupg.ac.id/index.php/sntei/article/view/4423/3789>

Perangkat pertama yang menjalankan android adalah *smartphone* yang dikembangkan oleh *HTC Dream* atau *T-Mobile G1* yang secara resmi diluncurkan pada tahun 2008 dan dipasarkan pertama kali di Amerika Serikat. Tak lama setelah itu, beberapa produsen *smartphone* kemudian ikut mengumumkan niat untuk perilisn perangkat *mobile* dengan platform android.

I.6.7 Perangkat lunak yang digunakan

Kebutuhan perangkat lunak meliputi:

- 1) *Unity 3D*



Gambar 14. *Unity 3D*

Source: unity

Unity 3D merupakan suatu aplikasi *game engine* untuk pengembangan *game multiple platform* serta terintegrasi *tools* untuk membuat objek 3 dimensi. Grafis pada *unity* menggunakan grafis tingkat tinggi untuk *OpenGL* dan *directX*. *Unity* memiliki beberapa keunggulan yakni mendukung semua format *file* dan *multiplatform* karena dapat menghasilkan *game* yang dapat dijalankan pada *Mac OS*, *Windows*, *Xbox 360*, *Playstation*, *Wii*, *iPhone*, *iPad* serta *Android*.

Unity 3D tidak hanya digunakan untuk pembuatan *game*, melainkan digunakan pula untuk pengembangan aplikasi *mobile*, seperti visualisasi arsitektur, *augmented reality* serta aplikasi-aplikasi lain dengan menggunakan bahasa pemrograman *C#* untuk *scripting* utama dalam proses pengembangan *game* maupun aplikasi, bahasa pemrograman *javascript*, dan juga *Boo script*. Jika dibandingkan dengan *tools-tools* lain yang serupa, *unity* lebih memenuhi dan melayani keinginan pengembang karena fitur-fitur yang ada di *unity 3D* lebih lengkap dan mudah dimengerti.

Hardywantara (2019) menyimpulkan bahwa terdapat beberapa fitur yang ditawarkan oleh *Unity3D*, yaitu lingkungan pengembangan terpadu atau *Integrated Development Environment (IDE)*, penyebaran hasil aplikasi pada pilihan platform yang lengkap, *engine* grafis menggunakan *Direct3D (Windows)*, *OpenGL (Mac, Windows)*, *OpenGL ES (iOS)* dan *proprietary API (Wii)*, serta *game scripting* melalui *Mono* yang merupakan implementasi *open source* dari *NET Framework*.

Berikut merupakan beberapa bagian yang sering digunakan dalam *Unity*, yaitu:

- a. *Asset* merupakan tempat penyimpanan di *unity* yang digunakan untuk menyimpan suara, gambar, video dan tekstur.

- b. *Scenes* merupakan tempat yang digunakan untuk menyimpan fitur-fitur yang akan ada dalam *game*, seperti membuat tampilan, membuat menu, sebuah level, dan sebagainya.
- c. *Game Object* merupakan objek yang berada di *assets* dan akan dipindahkan ke *scenes*, *game object* juga dapat digerakkan, diatur ukurannya dan diatur rotasinya.
- d. *Components* merupakan perilaku yang akan ditambahkan ke dalam sebuah objek game seperti *collision*, *rigidbody* dan lain-lain.
- e. *Script* merupakan tempat untuk menyimpan *scripting*. Fitur *scripting* yang dapat digunakan di *unity* ada tiga, yaitu *C#*, *Javascript* dan *Boo*.
- f. *Prefabs* merupakan tempat untuk menyimpan *game object* sehingga bisa diperbanyak dengan mudah.

2) Blender Software



Gambar 15. Blender software

Source: blender

Blender adalah sebuah perangkat lunak animasi 3D yang padat, lintas platform yang gratis dan dapat digunakan oleh masyarakat pengguna komputer yang umum yang berkembang sejak Tahun 1995. *Blender* merupakan perangkat kreasi 3D yang bersifat gratis dan *open source*. *Blender* mendukung seluruh alur kerja 3D seperti *modeling*, *rigging*, animasi, simulasi, *rendering*, *compositing*, dan *motion tracking*, bahkan pengeditan video dan pembuatan *game*. *Blender* sangat cocok digunakan oleh perseorangan maupun oleh studio kecil yang bermanfaat dalam proyek 3D. Oleh karena itu, targetnya adalah profesional media dan seniman sebab aplikasi *Blender* dapat digunakan untuk membuat 3D *visualization*, *stills* serta siaran dan video dengan kualitas bioskop, sedangkan penggabungan mesin 3D *real-time* memungkinkan penciptaan konten 3D interaktif untuk pemutaran yang berdiri sendiri.

3) CorelDraw



Gambar 16. CorelDraw

Source: coreldraw.com

CorelDraw adalah sebuah program pengolah desain grafis yang sangat populer dan diminati di kalangan desainer grafis. Program ini mudah digunakan karena dilengkapi dengan berbagai tool dan efek yang dapat menghasilkan berbagai bentuk desain yang inovatif dan ekspresif. Desain grafis atau rancang grafis adalah proses komunikasi yang menggunakan elemen visual seperti tulisan, bentuk, dan gambar untuk menciptakan persepsi tentang pesan yang disampaikan. Awalnya, desain grafis diterapkan pada media statis seperti buku, majalah, dan brosur. Namun, seiring perkembangan zaman, desain grafis juga diterapkan pada media elektronik yang disebut sebagai desain interaktif atau desain multimedia.

Batas dimensi desain juga telah berubah seiring perkembangan pemikiran tentang desain. Desain grafis dapat diterapkan menjadi desain lingkungan yang mencakup pengolahan ruang. *CorelDraw* adalah salah satu aplikasi yang menunjang kegiatan desain grafis. Selain aplikasi perkantoran seperti *Office*, unsur-unsur dalam desain grafis seperti unsur dasar dalam disiplin desain untuk berbagai keperluan kegiatan. Unsur-unsur tersebut, termasuk *shape*, bentuk (*form*), tekstur, garis, ruang, dan warna, membentuk prinsip-prinsip dasar desain visual. Prinsip-prinsip tersebut, seperti keseimbangan (*balance*), ritme (*rhythm*), tekanan (*emphasis*), proporsi (*proportion*), dan kesatuan (*unity*), kemudian membentuk aspek struktural komposisi yang lebih luas.

Meskipun menawarkan fitur-fitur canggih, *CorelDRAW* dikenal karena antarmuka pengguna yang intuitif dan mudah digunakan. Ini menjadikan *corelDraw* cocok untuk pemula yang baru memulai dalam desain grafis, serta profesional yang membutuhkan alat yang kuat untuk pekerjaan desain mereka.

4) *ARCore*



Gambar 17. *ARCore SDK*

Source: smarteye.id

AR Core merupakan sebuah *SDK (Software Development Kit)* yang digunakan untuk membangun aplikasi *augmented reality* berbasis android. *ARCore* memungkinkan perangkat *mobile* merasakan lingkungannya, memahami dunia, dan berinteraksi dengan informasi dengan menggunakan *API* yang berbeda. Beberapa *API* juga tersedia di android dan *iOS* untuk memungkinkan pengalaman *augmented reality* yang dibagikan.

Dengan kata lain, *ARCore* menggunakan metode *markerless augmented reality* sehingga dapat diimplementasikan dalam membangun aplikasi yang lebih imersif. Terdapat beberapa konsep yang ditawarkan oleh *ARCore*, yaitu:

a) *Motion Tracking*

Konsep ini memungkinkan kamera untuk dapat melacak lingkungan sekitar secara *real-time*.

b) *Light Estimation*

Konsep ini akan mengumpulkan titik *feature* yang telah tersebar dan mengubahnya menjadi *planes* atau permukaan sehingga *ARCore* dapat mengenali kondisi lingkungan nyata.

c) *Environmental Understanding*

Konsep ini memungkinkan objek virtual untuk dapat beradaptasi dan menyesuaikan terhadap cahaya yang terdapat di lingkungan nyata.

5) *Vuforia Engine*

Vuforia Engine adalah *Software Development Kit (SDK)* berbasis *augmented reality (AR)* yang menggunakan layar perangkat *mobile* sebagai "lensa ajaib" atau kaca untuk melihat ke dalam dunia yang diperluas, di mana dunia nyata dan virtual muncul bersamaan. Aplikasi ini membuat *preview* kamera secara langsung pada layar *smartphone* untuk mewakili pandangan dari dunia fisik. Objek *3D* nampak secara langsung di layar *smartphone*, sehingga terlihat objek *3D* berada di dalam dunia nyata.



Gambar 18. *Vuforia engine SDK*

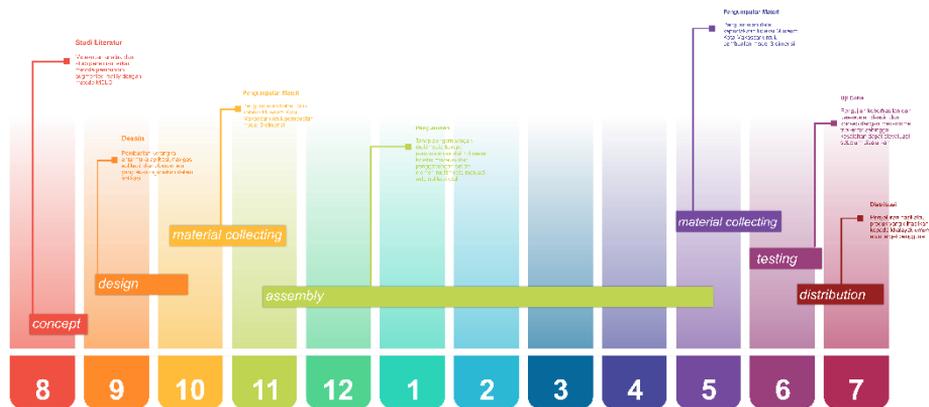
Source: assetstore.unity.com

Vuforia Engine terdiri dari dua komponen utama, yaitu *library QCar* dan *target management system*. *Vuforia* memiliki berbagai fitur untuk pengenalan *marker*-nya. Untuk *marker* berbentuk teks, *Vuforia* memiliki fitur *text recognition*. Fitur ini berguna untuk aplikasi yang mengenali satu kata maupun beberapa kata. Dalam *web* resminya, *Vuforia* dapat mendeteksi kosa kata yang terdapat dalam kamusnya sebanyak seratus ribu kosa kata dalam bahasa Inggris yang diimplementasikan ke dalam *text recognition*. Namun, diluar dari kosa kata yang terdapat dalam kamusnya, perancang aplikasi dapat menambahkan kosa katanya sendiri dalam sistem yang dibangun.

BAB II METODE PENELITIAN

II.1 Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Agustus 2023 hingga Juli 2024 di Kota Makassar tepatnya di Museum Kota Makassar, Jl. Balai Kota No.11 A, 90111, Kelurahan Baru, Kecamatan Ujung Pandang, Kota Makassar.



Gambar 19. Timeline penelitian

Timeline penelitian yang diterapkan menggunakan konsep *Project Management Office (PMO)*, agar setiap tahapan dapat dilaksanakan dengan baik dan mampu meminimalisir resiko. Berikut penjelasan dari *timeline* diatas.

- Bulan 8 (*concept*): melakukan analisa dan studi penelitian terkait metode pembuatan *augmented reality* dengan metode *MDLC*.
- Bulan 9 – 10 (*design*): pembuatan kerangka antarmuka aplikasi, navigasi aplikasi, dan elemen lain yang akan digunakan dalam aplikasi.
- Bulan 10 – 11 (*material collecting*): pengumpulan bahan citra koleksi Museum Kota Makassar untuk pembuatan model 3 dimensi.
- Bulan 11 – 5 (*assembly*): tahapan pengembangan multimedia berupa pembuatan model 3 dimensi koleksi museum dan penggabungan setiap elemen multimedia menjadi satu aplikasi utuh.
- Bulan 5 – 6 (*material collecting*): pengumpulan data kepustakaan untuk koleksi Museum Kota Makassar.
- Bulan 6 (*testing*): pengujian keberhasilan dan kesesuaian desain dan konsep dengan mekanisme *trial-error* sehingga kesalahan dapat dievaluasi sebelum disalurkan.
- Bulan 6 – 7 (*distribution*): penyaluran hasil atau produk yang dihasilkan kepada khalayak umum atau target pengguna.

II.2 Metode penelitian

Untuk metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* dengan dua jenis pengujian yakni *blackbox testing* untuk fungsionalitas aplikasi dan *System Usability Scale (SUS)* untuk kebergunaan aplikasi dari sudut pandang pengguna.

II.2.1 *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*

Akbar (2022) menyimpulkan bahwa, *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* adalah suatu konsep dari suatu siklus yang diterapkan dalam tahap perancangan dan pengembangan suatu aplikasi berbasis multimedia berupa penggunaan dan penggabungan gambar, video, dan suara. Pengembangan dengan konsep ini dapat diterapkan dan dibuat sesuai dengan berbagai bidang kehidupan seperti pelatihan, pendidikan, pemerintahan, dan industri.

Metode pengembangan multimedia terdiri dari enam tahap, yaitu *concept* (konsep), *design* (desain), *material collecting* (pengumpulan materi), *assembly* (pembuatan), *testing* (pengujian), dan *distribution* (distribusi). Dalam praktiknya, keenam konsep ini tidak harus berurutan, namun untuk tahapan konsep memang harus menjadi yang pertama dilakukan. Berikut tahapan-tahapan dari metode pengembangan *MDLC*:

1) *Concept* (Konsep)

Pada tahap ini akan ditentukan tujuan dan pengguna program (identifikasi audiens). Tujuan dan penggunaan akhir program akan berpengaruh pada nuansa multimedia sebagai pencerminan dari identitas organisasi yang membutuhkan informasi sampai pada pengguna akhir.

2) *Design* (Desain)

Pada tahap ini dilakukan pembuatan spesifikasi terkait arsitektur aplikasi, *style*, *interface*, dan kebutuhan material atau bahan untuk aplikasi. Desain yang akan dibuat diantaranya desain *interface* untuk tampilan keseluruhan menu aplikasi dan pembuatan gambar target.

3) *Material Collecting* (Pengumpulan Materi)

Tahap ini merupakan tahapan pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang akan dikerjakan. Bahan-bahan tersebut berupa gambar *clip art*, animasi, video, audio, dan lain-lain sesuai dengan rancangannya.

4) *Assembly* (Pembuatan)

Tahap *assembly* (pembuatan) adalah tahap pembuatan keseluruhan objek atau bahan multimedia yang didasarkan pada tahap desain, seperti *storyboard*, *flowchart* dan *usecase*.

5) *Testing* (Penguujian)

Tahap *testing* dilakukan setelah tahap *assembly* selesai yakni dengan menjalankan aplikasi atau program sehingga dapat dilihat apakah terdapat kesalahan atau tidak. Metode yang digunakan untuk pengujian adalah metode *blackbox* yang ini merupakan pengujian program berdasarkan fungsi dari program. Tujuan dari metode *blackbox testing* ini adalah untuk menemukan kesalahan fungsi pada program.

6) *Distribution* (Distribusi)

Pada tahapan ini aplikasi akan disimpan dalam sebuah media penyimpanan. Jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung aplikasinya, maka akan dilakukan kompresi terhadap aplikasinya. Tahap ini juga dapat disebut tahap evaluasi untuk pengembangan produk atau aplikasi yang sudah jadi agar menjadi lebih baik.

II.2.2 *Blackbox testing*

Pengujian perangkat lunak menggunakan metode *blackbox testing* yang merupakan pengujian yang berfokus pada segi spesifikasi fungsional pada informasi domain dimaksudkan untuk mengetahui kesesuaian fungsi, masukan, dan keluaran perangkat lunak dengan spesifikasi yang dibutuhkan. *blackbox* merupakan salah satu pengujian yang lebih difokuskan pada spesifikasi fungsi-fungsi (modul) yang dikembangkan, baik dari sisi struktur data, pengaksesan data dalam *database*, kesalahan *GUI*, serta beberapa kesalahan *performance* yang diberikan (Sugandi, et al., 2019).

Metode *blackbox testing* mudah digunakan hanya membutuhkan batas bawah dan batas dari yang diharapkan. Estimasi untuk banyaknya data uji juga dapat dihitung melalui banyaknya *field* data entri yang akan diuji, aturan entri yang mutlak untuk dipenuhi. Metode ini memiliki beberapa keuntungan yakni:

1. Penguji tidak harus memiliki pemahaman tentang bahasa pemrograman tertentu,
2. Pengujian yang dilakukan menggunakan sudut pandang pengguna sehingga akan membantu untuk mengungkapkan ambiguitas atau inkonsistensi dalam spesifikasi persyaratan, dan
3. *Programmer* dan *tester* saling bergantung satu sama lain dalam pengembangan aplikasi yang dibuat.

II.2.3 *System Usability Scale (SUS)*

Metode yang akan untuk mengukur pengujian terhadap pengguna dalam menggunakan produk adalah *Metode System Usability Scale (SUS)*. Proses pengukuran pada metode *SUS* mencakup efektivitas, efisiensi, dan kepuasan (Rachmawati, et al., 2023). Metode ini merupakan salah satu metode user testing sebagai alat ukur "*quick and dirty*" yang dapat diandalkan, dapat digunakan untuk sampel yang lebih kecil karena tidak berkaitan dengan ukuran sampel dan reliabilitas.

Dalam metode kuesioner *System Usability Scale (SUS)* terdapat lima jawaban disertai dengan skor berupa poin yang dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Alternatif jawaban metode *SUS*

Jawaban	Skor
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Ragu-ragu/Netral	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

Source: Ardhana., et.al., 2023. *SainsTech Innovation Journal*, 6(2), 421-427.
DOI: doi.org/10.37824/sij.v6i2.2023.598

Instrument *System Usability Scale (SUS)* berupa kuesioner yang terdiri atas 10 poin pertanyaan untuk mengukur *usability* serta menunjukkan beberapa kelebihan sistem yang digunakan. Berikut instrumen *System Usability Scale (SUS)*.

Tabel 3. Instrumen pertanyaan metode *SUS*

No	Pertanyaan
1	Saya merasa akan menggunakan sistem ini secara terus-menerus.
2	Saya merasa banyak fitur dalam sistem ini tidak intuitif.
3	Sistem ini relatif mudah untuk digunakan.
4	Saya merasa sistem ini sangat rumit untuk digunakan.
5	Saya merasa sebagian besar orang akan dengan mudah belajar menggunakan sistem ini.
6	Saya membutuhkan bantuan dari pihak lain untuk menggunakan sistem ini.
7	Saya merasa sistem ini mudah dipahami.
8	Sistem ini memiliki fitur-fitur yang tidak perlu.
9	Saya merasa sistem ini sangat mudah untuk digunakan.
10	Saya merasa akan perlu belajar banyak hal sebelum saya bisa menggunakan sistem ini dengan lancar.

Source: Ardhana., et al., 2023. *SainsTech Innovation Journal*, 6(2), 421-427.
DOI: doi.org/10.37824/sij.v6i2.2023.598

Metode ini memiliki beberapa peraturan dalam perhitungan skor *System Usability Scale (SUS)* yakni sebagai berikut.

- 1) Untuk setiap pertanyaan dengan nomor ganjil, maka skor dari responden akan dikurangi 1.
- 2) Untuk setiap pertanyaan dengan nomor genap, maka skor akhir yang bernilai 5 akan dikurangi dengan skor dari responden.
- 3) Setelah mendapatkan hasil penjumlahan skor setiap responden, selanjutnya akan dikalikan 2,5.

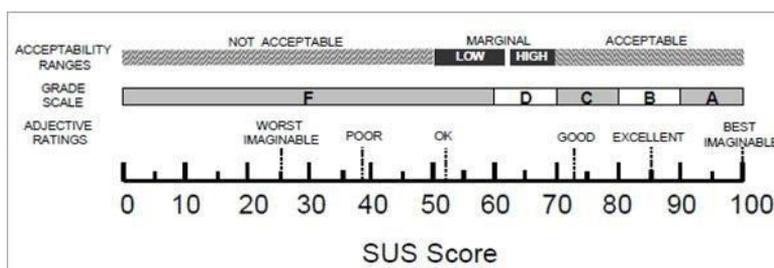
Aturan perhitungan skor ini berlaku untuk satu orang responden. Rumus untuk perhitungan skor SUS perindividu dapat dilihat dibawah ini.

$$\text{Skor SUS} = (((Q1 - 1) + (5 - Q2) + (Q3 - 1) + (5 - Q4) + (Q5 - 1) + (5 - Q6) + (Q7 - 1) + (5 - Q8) + (Q9 - 1) + (5 - Q10)) \times 2.5) \quad (1)$$

Pada rumus diatas, untuk setiap pertanyaan dilambangkan dengan huruf *Q* diikuti dengan nomor pertanyaan. Proses matematikanya sesuai dengan peraturan perhitungan skor *SUS* yang telah dijelaskan diatas. Selain itu, terdapat perhitungan lainnya, yakni skor *SUS* dari masing-masing responden akan dicari nilai rata-ratanya dengan cara menjumlahkan semua skor yang selanjutnya akan dibagi dengan jumlah responden menggunakan rumus berikut.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (2)$$

Pada rumus diatas, \bar{x} adalah nilai rata-rata, $\sum x$ adalah jumlah skor *System Usability Scale (SUS)*, dan n adalah jumlah responden. Semakin tinggi skor *SUS*, semakin tinggi tingkat kegunaan sistem atau produk tersebut. Skor 100 menunjukkan kegunaan yang sangat baik, sementara skor 0 menunjukkan kegunaan yang sangat buruk. Berikut skala tingkatan kualitas aplikasi.



Gambar 20. Interpretasi Skor SUS

Source: researchgate.net

Dikutip dari Jurnal Eksplora Informatika (Budiarto, 2023), terdapat dua cara yang dapat digunakan untuk menentukan tingkatan kualitas produk berdasarkan hasil penilaian *SUS*, yakni:

- 1) Penentuan pertama dilihat dari sisi tingkat penerimaan pengguna yang terdiri dari tiga kategori yaitu *not acceptable*, *marginal* dan *acceptable*. Kemudian terdapat enam *grade scale* yaitu A, B, C, D, E dan F. Sementara dari *adjective ratings* terdiri dari *worst imaginable*, *poor*, *ok*, *good*, *excellent* dan *best imaginable*. Penentuan *acceptability*, *grade scale*, *adjective rating* digunakan untuk melihat sejauh mana *perspective* pengguna terhadap perangkat lunak yang diuji.
- 2) Penentuan yang kedua dilihat dari sisi *percentile range* (skor *SUS*) yang memiliki *grade* penilaian yang terdiri dari A, B, C, D dan E. Skor persentil pada penilaian *SUS* memiliki perbedaan dibandingkan dengan pendekatan penilaian lainnya seperti *acceptability*, *grade scale*, dan *adjective rating* yang terletak pada fokus kategori penilaian. Pada metode skor persentil *SUS*, evaluasi dilakukan dengan membandingkan secara keseluruhan hasil penilaian dari pengguna. Adapun pemberian nilai *grade* yakni untuk *Grade A* skor $\geq 80,3$; *Grade B* skor $74 \leq B \leq 80,3$; *Grade C* skor $68 \leq C \leq 74$; *Grade D* skor $51 \leq D \leq 68$; *Grade E* skor ≤ 51 .

II.3 Bahan dan alat

Bahan dan alat sebagai instrument penelitian meliputi kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras.

II.3.1 Perangkat lunak yang digunakan

Kebutuhan perangkat lunak meliputi:

- 1) *CorelDraw 2018*
- 2) *Blender Software (version 3.6)*
- 3) *Unity 3D (version 2021.3.11f1)*
- 4) *ARCore*
- 5) *Vuforia Engine*

II.3.2 Perangkat keras yang digunakan

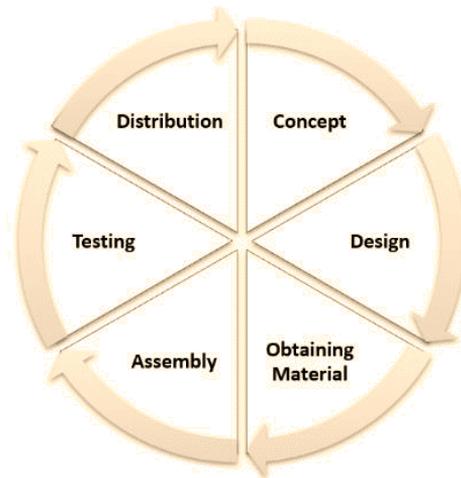
Kebutuhan perangkat keras meliputi:

- 1) *Camera DSLR*
- 2) Satu unit laptop dengan spesifikasi berikut:
 - a) Memiliki OS minimal *Windows 11*
 - b) *Processor AMD Ryzen 3 5300U with Radeon Graphic* atau *intel corei5*
 - c) *CPU 2.00 GHz*
 - d) *RAM 8GB*
 - e) *SSD 512GB*
- 3) Satu unit *smartphone* dengan spesifikasi berikut:
 - a) Sistem operasi android dengan versi minimal android 8.0 (*Oreo OS*)

- b) *Memory RAM* 8GB
- c) Tersedia penyimpanan 1GB
- 4) Satu unit *harddisk* sebagai diska penyimpanan data dan aset aplikasi.

II.4 Tahapan penelitian

Tahapan penelitian diperlukan agar penelitian dapat terstruktur sehingga hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun tahapan penelitian dalam implementasi *augmented reality* sebagai media informasi Museum Kota Makassar berbasis android sesuai dengan metode *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* diuraikan sebagai berikut.



Gambar 21. Diagram tahapan penelitian

Berdasarkan gambar diagram diatas, dapat diuraikan setiap tahapan penelitian dalam implementasi *augmented reality* sebagai media informasi untuk Museum Kota Makassar sebagai berikut:

- 1) Studi Literatur

Pada tahapan ini, peneliti melakukan analisa dan studi penelitian terkait metode pembuatan aplikasi *augmented reality* pada Museum Kota Makassar. Penelitian ini menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* yang terdiri dari enam tahapan yaitu *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution.*
- 2) Desain aplikasi

Pada tahapan ini akan dilakukan proses pembuatan desain aplikasi yang akan dibuat mencakup desain *procedural* dan *design interface.* Desain aplikasi akan dibuat semenarik mungkin agar dapat menambah minat *user* dalam penggunaan aplikasi.

3) Pengumpulan data

Kemudian, dilakukan kembali pengumpulan data untuk memperoleh data kepustakaan masing-masing koleksi museum. Tahapan ini merupakan proses peneliti dalam mengumpulkan data-data yang diperlukan berkaitan dengan judul yang diangkat seperti denah gedung, ruangan, serta gambar objek-objek dan data kepustakaan koleksi yang ada pada Museum Kota Makassar.

4) Perancangan dan pembuatan aplikasi

Tahapan ini adalah tahapan inti dari penelitian secara keseluruhan dimana peneliti akan merancang dan membuat aplikasi sesuai dengan referensi yang telah diperoleh mulai dari pembuatan objek 3D hingga pembuatan antarmuka aplikasi. Adapun dalam tahapan ini akan dibantu dengan penggunaan perangkat lunak seperti *Unity3D*, *Blender*, *Vuforia Engine* dan *ARCore*.

5) Pengujian aplikasi

Tahapan ini dilakukan sebagai proses evaluasi terhadap fungsional aplikasi yang telah dibuat. Pengujian aplikasi menggunakan *Blackbox Testing* untuk melihat kesesuaian fungsi aplikasi dengan yang didefinisikan serta menggunakan metode *System Usability Scale (SUS)* untuk mengukur pengujian terhadap pengguna dalam penggunaan aplikasi untuk memperoleh informasi.

6) Pembuatan laporan

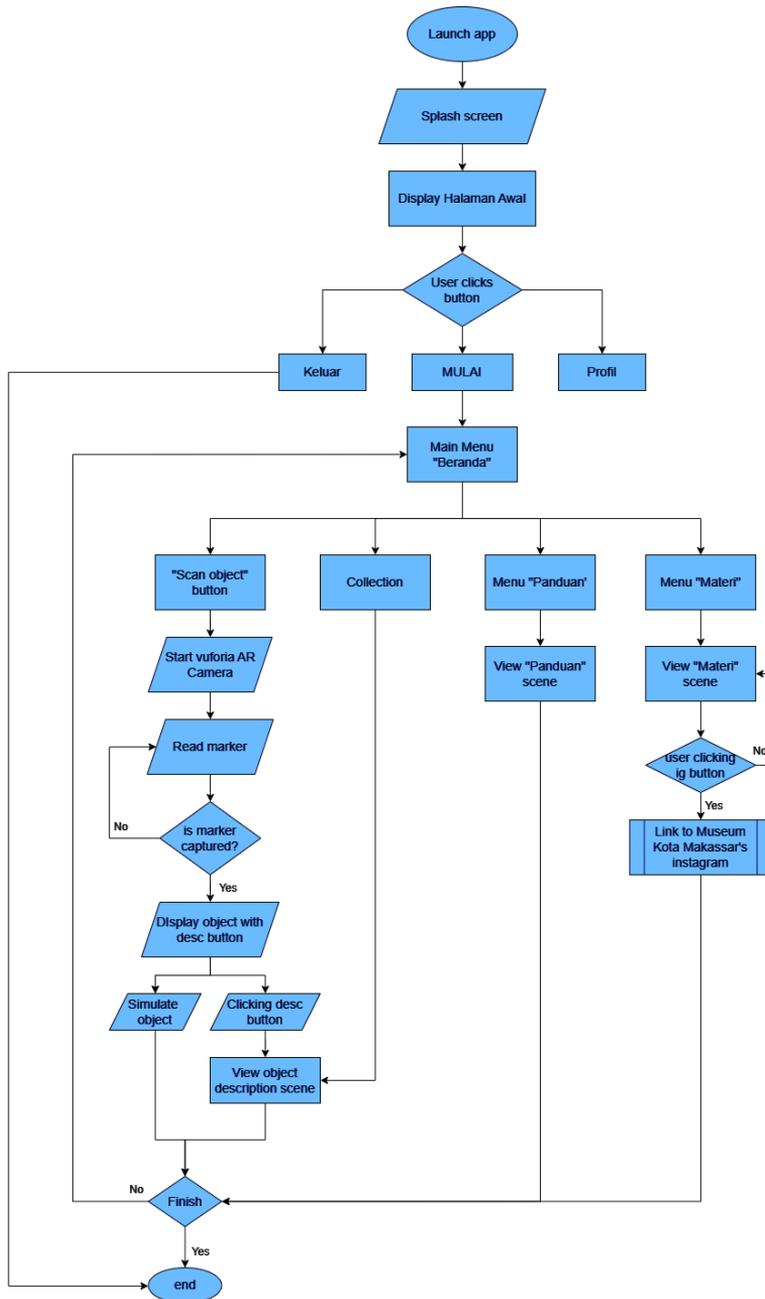
Tahapan terakhir yang dilakukan setelah keseluruhan tahap diatas adalah pembuatan laporan yang berisi hasil dari penelitian secara keseluruhan sebagai bahan publikasi dan penyusunan naskah tugas akhir.

II.5 Rancangan aplikasi

Dalam perancangan aplikasi *augmented reality* sebagai media informasi Museum Kota Makassar, terdapat beberapa langkah yang harus diperhatikan. Salah satunya adalah perancangan *UML (Unified Modelling Language)* aplikasi menggunakan *flowchart*, *use case diagram* dan *activity diagram* yang bertujuan untuk memperjelas alur penggunaan aplikasi.

II.5.1 Flowchart

Flowchart merupakan diagram yang merepresentasikan secara grafis langkah-langkah atau aktivitas suatu sistem atau prosedur dalam urutan tertentu. Berikut alur penggunaan untuk pengoperasian aplikasi yang dapat dilihat dalam *flowchart* pada Gambar 21.

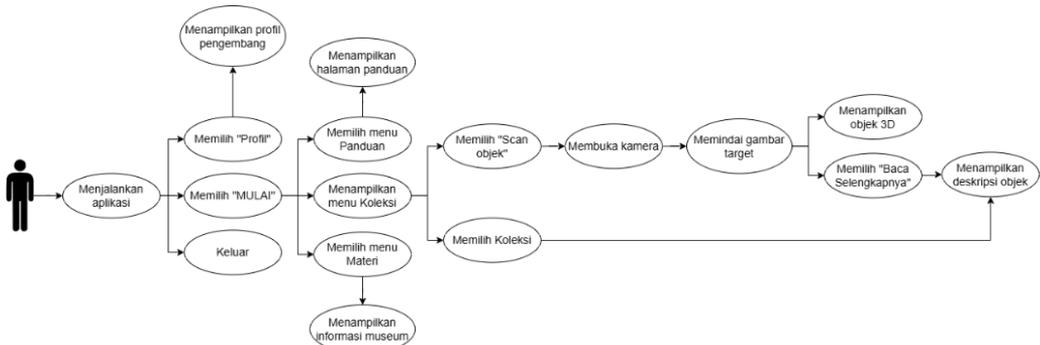


Gambar 22. Flowchart aplikasi

II.5.2 Use case diagram

Use case diagram merupakan salah satu jenis diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang berguna untuk mendeskripsikan interaksi antara sistem dan pengguna sistem (aktor). Aktor berinteraksi langsung dengan sistem dan dinotasikan

dengan gambar orang-orangan dengan nama kata benda di bagian bawah yang menyatakan peran/sistem. Sementara, *Use Case* dinotasikan dengan simbol elips yang didalamnya terdapat kata kerja yang menyatakan aktivitas dari perspektif aktor.



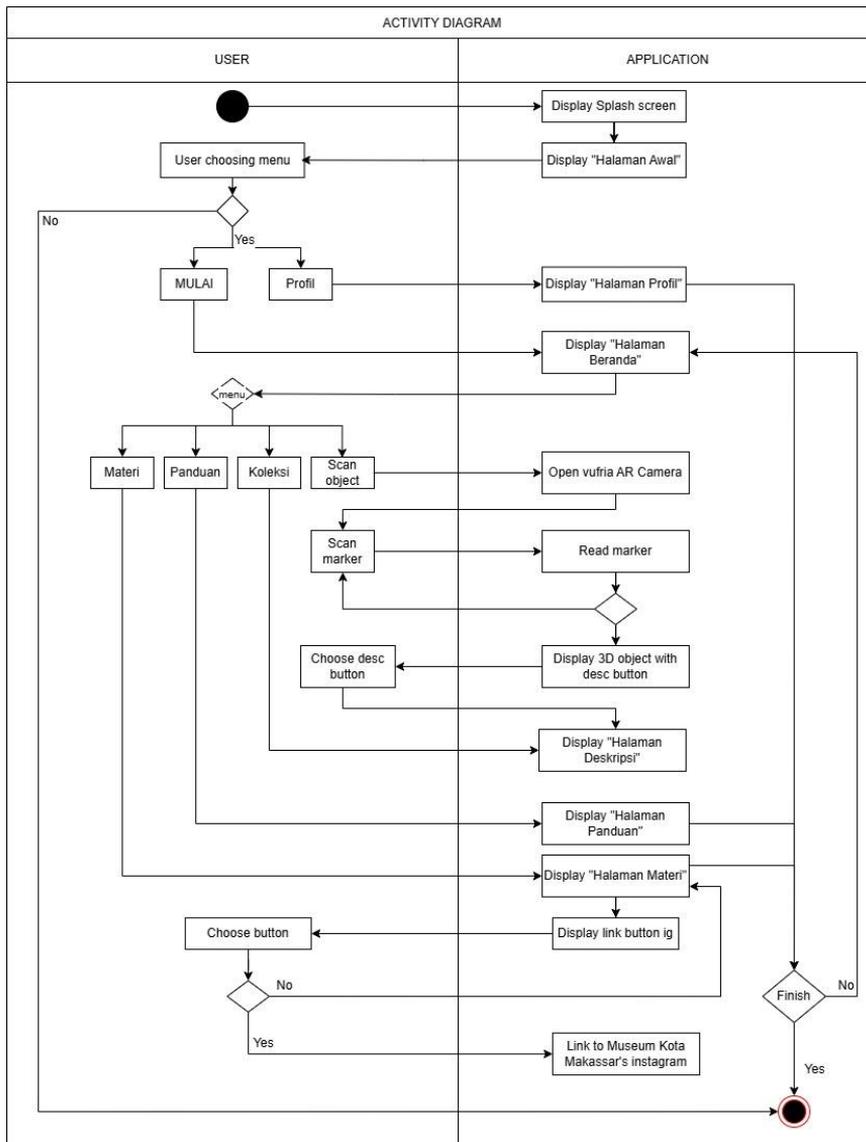
Gambar 23. *Use case diagram*

Gambar diatas menampilkan *use case* atau interaksi antara pengguna (actor) dan aplikasi yang akan dibuat. Penjelasan mengenai *use case* diuraikan sebagai berikut.

- Pengguna akan masuk ke tampilan halaman awal aplikasi yang menyediakan tiga pilihan tombol yaitu tombol mulai, profil, dan keluar.
- Saat pengguna menekan tombol keluar, aplikasi akan berhenti dan menutup sendiri.
- Saat pengguna menekan tombol profil, aplikasi akan menampilkan halaman data diri pengembang yang juga disediakan tombol untuk kembali ke halaman sebelumnya dan tombol untuk keluar dari aplikasi
- Saat pengguna menekan tombol mulai, aplikasi akan mengarahkan pengguna ke *scene* selanjutnya yaitu tampilan halaman beranda dengan beberapa pilihan menu, koleksi dan tombol untuk memindai gambar target yang akan menampilkan objek 3 dimensi.
- Saat pengguna memilih menu petunjuk, pengguna akan diarahkan ke tampilan menu petunjuk yang berisi informasi cara penggunaan aplikasi dan fungsi tombol yang tersedia pada aplikasi.
- Saat pengguna memilih tombol materi, maka pengguna akan disuguhkan tampilan materi singkat dan informasi Museum Kota Makassar. Adapun terdapat tombol *hyperlink* yang akan membawa pengguna ke halaman akun Instagram Museum Kota Makassar.
- Saat pengguna menekan tombol scan objek pengguna akan diarahkan untuk membuka kamera, yang kemudian pengguna perlu untuk memindai gambar target agar memunculkan objek 3 dimensi dari koleksi yang dipindai.
- Pengguna juga dapat melihat informasi atau deskripsi koleksi dengan memilih beberapa koleksi yang telah disediakan pada menu beranda.

II.5.3 Activity diagram

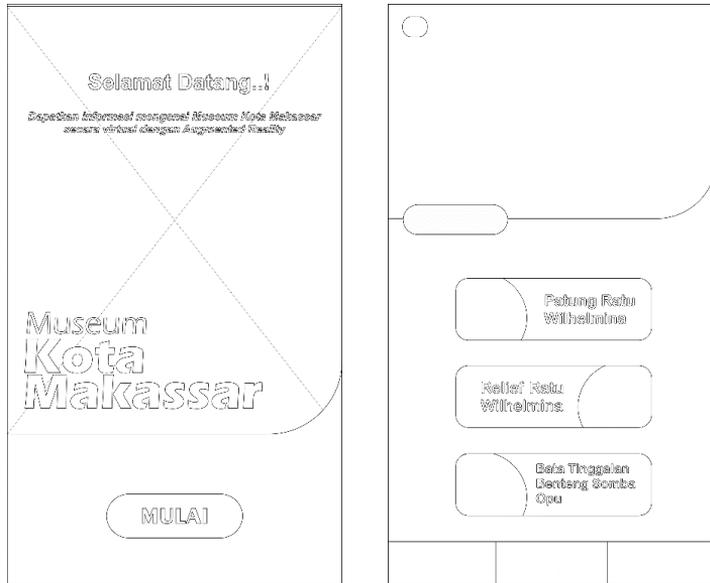
Activity diagram merupakan teknik untuk mendeskripsikan *event-event* yang terjadi di dalam suatu *use case* untuk sistem yang sedang dirancang. *Activity diagram* juga merupakan *state diagram* khusus, dimana sebagian besar *statenya* merupakan *action* dan sebagian besar transisi di-*trigger* oleh selesainya *state* sebelumnya. Berikut *activity diagram* untuk aplikasi yang akan dibuat.



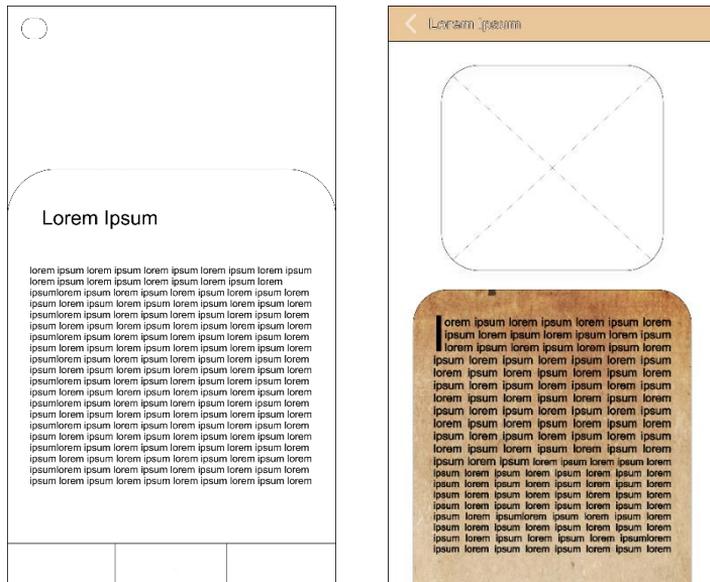
Gambar 24. Activity diagram

II.6 Prototype aplikasi

Perancangan aplikasi *augmented reality* sebagai media informasi juga memerlukan sebuah rancangan antarmuka sebagai gambaran awal mengenai tampilan aplikasi serta perincian elemen-elemen yang ada dalam aplikasi.



Gambar 25. Tampilan halaman awal dan menu beranda



Gambar 26. Tampilan menu petunjuk dan materi (kiri) dan tampilan deskripsi objek (kanan)



Gambar 27. Tampilan menu scanAR