



**Pengenalan Alat Transportasi Menggunakan
Augmented Reality pada TK Yayasan Wanita
Kereta Api Berbasis Android**

Disusun dan Diajukan Untuk Menempuhi Persyaratan Ujian Akhir Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi
Medan

SKRIPSI

OLEH

NAMA : SITI KHADIJAH NST
NPM : 1814370499
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2022**

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

JUDUL : IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY (AR) PADA PENGENALAN ALAT TRANSPORTASI UNTUK ANAK TK BERBASIS ANDROID

NAMA : SITI KHADIJAH NST
N.P.M : 1814370499
FAKULTAS : SAINS & TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI : Sistem Komputer
TANGGAL KELULUSAN : 30 Desember 2022



DEKAN

KETUA PROGRAM STUDI

Hamdani, ST., MT.

Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom.

DISETUJUI
KOMISI PEMBIMBING

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II



Barany Fachri, S.T., M.Kom.



Zulfahmi Syahputra, S.Kom., M.Kom.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siti Khadijah Nst

NPM : 1814370499

Prodi : Sistem Komputer

Judul Skripsi : Pengenalan Alat Transportasi Menggunakan Augmented Reality Pada TK
Yayasan Wanita Kerata Api Berbasis Android

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir/Skripsi saya bukan hasil plagiat.
2. Saya tidak akan menuntut perbaikan nilai indeks prestasi (IPK) setelah ujian sidang meja hijau.
3. Skripsi saya dapat di publikasikan oleh pihak Lembaga dan saya tidak akan menuntut akibat publikasi tersebut.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya-benarnya, terimakasih.

Medan, 04 Januari 2023

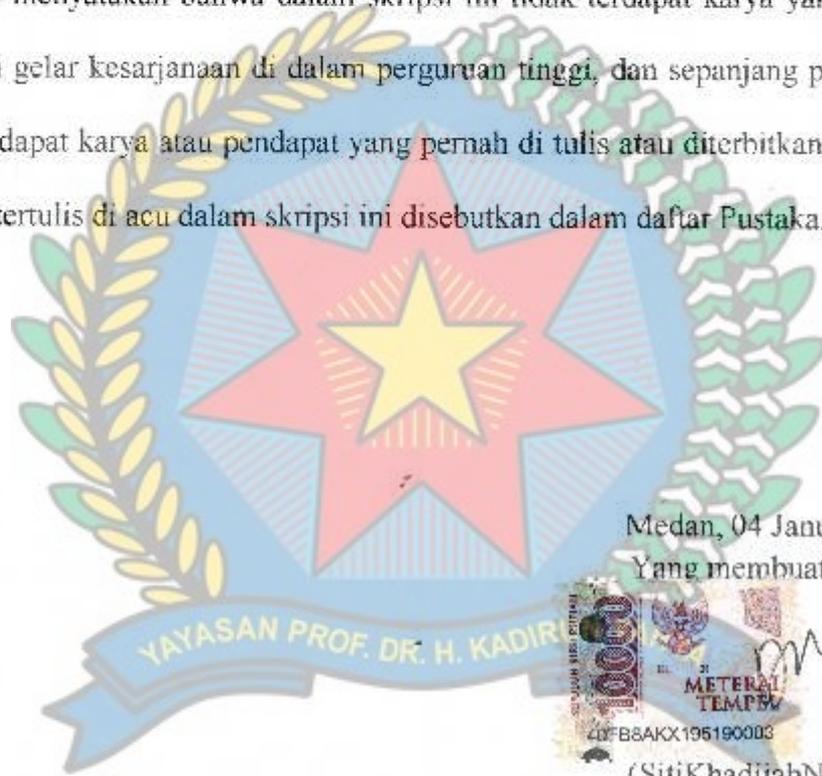
Yang membuat pernyataan



(SitiKhadijahNst)

SURAT ORISINILITAS

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di dalam perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis di acu dalam skripsi ini disebutkan dalam daftar Pustaka.



Medan, 04 Januari 2023
Yang membuat Pertanyaan


METERAI
TEMPER
407B8AKX195190003
(SitiKhadijahNst)

ABSTRAK

Transportasi digunakan untuk memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Pengenalan transportasi kepada anak usia taman kanak-kanak (TK) sangat berpengaruh untuk membantu merangsang imajinasi dan kreatifitas. *Augmented Reality (AR)* adalah sebuah variasi dari lingkungan *virtual* atau yang sering disebut dengan *Virtual Reality*. Teknologi *VR* benar-benar membuat pengguna tenggelam dalam sebuah lingkungan sintetis. Ketika pengguna tenggelam dalam lingkungan tersebut, pengguna tidak dapat melihat dunia nyata. Salah satu sistem operasi yang banyak digunakan pada *Smartphone* adalah *Android*. Pada *smartphone* banyak digunakan teknologi terbaru, salah satunya adalah *Augmented Reality*. Teknologi *Augmented Reality* pada umumnya dikembangkan pada *PC Desktop*. Perkembangan dalam pemanfaatan aplikasi *augmented reality* yang dikembangkan dalam berbagai bidang, salah satunya mencakup bidang media pembelajaran bagi anak TK. Sehingga bertujuan untuk mengenalkan berbagai macam alat transportasi dalam bentuk 3D kepada anak TK secara interaktif dan sekaligus membuat para anak untuk tertarik lebih dekat dengan teknologi. Dengan sentuhan sebuah inovasi baru, model alat transportasi ini akan divisualisasikan menjadi 3D yang ditampilkan di layar *smartphone* melalui media kamera.

Kata kunci : *Augmented Reality*, Transportasi, *Android*, Anak TK.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan Kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan kekuatan, kemudahan, rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga Penulis mampu untuk menyelesaikan Skripsi ini, guna memenuhi salah satu persyaratan kelulusan dalam meraih gelar Sarjana Komputer (S1 Program Studi Sistem Komputer Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Adapun judul yang Penulis ajukan dalam penelitian ini adalah **“PENGENALAN ALAT TRANSPORTASI MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY PADA TK YAYASAN WANITA KERETA API BERBASIS ANDROID”**. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kekhilafan yang terdapat dalam penulisan Skripsi ini dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan yang Penulis miliki, maka penulis dengan segala kerendahan hati sangat mengharapkan bantuan dari semua pihak.

Selesainya penelitian dan penyusunan laporan penelitian Skripsi ini, Penulis tidak luput dari kendala dan masalah. Oleh karena itu Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada Orang Tua tercinta yang selama ini telah memberikan dorongan baik materi, motivasi dan saran serta do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
2. Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, SE., MM., selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

3. Bapak Hamdani, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
4. Bapak Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
5. Bapak Barany Fachri, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan Skripsi.
6. Bapak Zulfahmi Syahputra, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan Skripsi.
7. Kepada Seluruh Dosen Pengajar dan Pegawai Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
8. Kepada seluruh rekan-rekan penulis di Program Studi Sistem Komputer Faktultas Sains Dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan, yang telah memberikan dukungan moril kepada penulis.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, semoga bantuan tersebut mendapat imbalan yang berlipat ganda.

Medan, Desember 2022
Penulis,

SITI KHADIJAH NST
NPM 1814370499

DAFTAR ISI

ABSTRAK	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II : LANDASAN TEORI	
2.1. <i>Augmented Reality</i>	6
2.2. Unity3D.....	8
2.3. Vuforia SDK.....	9
2.4. Metode <i>Marker Based Tracking</i>	9
2.5. <i>Image Target</i>	11
2.6. Android.....	12
2.6.1 Sejarah Android.....	13
2.6.2 Versi Sistem Operasi Android.....	14
2.7 Alat Transportasi.....	19
1. Sepeda.....	19
2. Delman.....	20
3. Becak.....	21
4. Sepeda Motor.....	22
5. Mobil.....	23
6. Bus.....	24
7. Pesawat Terbang.....	25
8. Kapal Laut.....	26
9. Kereta Api.....	27
2.8. Unified Modeling Language (UML).....	28
2.8.1 <i>Use Case Diagram</i>	28
2.8.2 <i>Class Diagram</i>	29
2.8.3 <i>Sequence Diagram</i>	30
2.8.4 <i>Activity Diagram</i>	31

BAB III : METODE PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian	33
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	34
1. Pengumpulan Data.....	34
2. Studi Pustaka.....	34
3.3. Analisis Sistem Yang Berjalan.....	35
3.3.1 Kebutuhan Fungsional	35
3.3.2 Kebutuhan Nonfungsional.....	35
3.4. Rancangan Penelitian	38
3.4.1 Use Case Diagram	38
3.4.2 Activity Diagram	40
3.4.3 Sequence Diagram	42
3.5. Prototipe.....	43
3.5.1. <i>Rancangan Halaman Home</i>	44
3.5.2. Rancangan Halaman Scan.....	45
3.5.3. Rancangan Halaman Profil Alat Transportasi.....	46
3.5.4. Rancangan Halaman Augmented Reality Objek Alat Transportasi	48
3.5.5. Rancangan Halaman Panduan Penggunaan	49
3.5.6. Rancangan Halaman Tentang.....	50

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1. Hasil.....	51
4.2. Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware dan Software.....	51
4.2.1. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	51
4.2.2. Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	52
4.2.3. Perangkat Pada <i>Handphone</i>	52
4.3. Algoritma Program	53
4.4. Tampilan Halaman	56
1. Tampilan <i>Splash Screen</i>	56
2. Tampilan Halaman Utama	56
3. Tampilan Halaman Scan	57
4. Tampilan Halaman Cara Penggunaan.....	58
5. Tampilan Halaman Tentang	59
4.5. Pembahasan.....	59
4.5.1. Skenario Pengujian	59
4.5.2. Kelebihan dan Kekurangan Sistem.....	61

BAB V : PENUTUP

5.1. Kesimpulan	63
5.2. Saran	63

**DAFTAR PUSTAKA
BIOGRAFI PENULIS
LAMPIRAN**



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Simbol yang digunakan dalam <i>Diagram Use Case</i>	29
Tabel 2.2. Simbol yang digunakan dalam <i>Class Diagram</i>	30
Tabel 2.3. Simbol yang digunakan dalam <i>Sequence Diagram</i>	31
Tabel 2.4. Simbol yang digunakan dalam <i>Activity Diagram</i>	32
Tabel 3.1. Keterangan Berdasarkan <i>Activity Diagram</i>	41
Tabel 3.2. Komponen-Komponen pada Halaman Home	44
Tabel 3.3. Komponen-Komponen pada Halaman <i>Objek Animasi AR</i>	45
Tabel 3.4. Komponen-Komponen pada Halaman <i>Object</i>	47
Tabel 3.5. Komponen-Komponen pada Halaman <i>Augmented Reality</i>	48
Tabel 3.6. Komponen-Komponen pada Halaman <i>Panduan Penggunaan</i>	49
Tabel 3.7. Komponen-Komponen pada Halaman <i>Tentang</i>	50



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Prinsip Kerja <i>Augmented Reality</i>	8
Gambar 2.2. Logo <i>Unity</i>	8
Gambar 2.3. Logo <i>Vuforia</i>	9
Gambar 2.4. Marker Pada <i>Augmented Reality</i>	11
Gambar 2.5. Marker Alat Transportasi Sepeda	20
Gambar 2.6. Marker Alat Transportasi Delman	21
Gambar 2.7. Marker Alat Transportasi Becak.....	22
Gambar 2.8. Marker Alat Transportasi Sepeda Motor	23
Gambar 2.9. Marker Alat Transportasi Mobil.....	24
Gambar 2.10. Marker Alat Transportasi Bus	25
Gambar 2.11. Marker Alat Transportasi Pesawat Terbang	26
Gambar 2.12. Marker Alat Transportasi Kapal Laut	27
Gambar 2.13. Marker Alat Transportasi Kereta Api	28
Gambar 3.1. Tahapan Penelitian.....	33
Gambar 3.2. <i>Flowchart</i> Sistem Pengenalan Objek Alat Transportasi.....	36
Gambar 3.3. <i>Diagram Use Case Diagram</i> Proses Menampilkan Objek AR.....	39
Gambar 3.4. Perancangan <i>Activity Diagram</i>	40
Gambar 3.5. <i>Diagram Sequence</i> Proses Menampilkan Objek AR dan Video Objek Alat Transportasi.....	43
Gambar 3.6. Rancangan Halaman <i>Home</i>	44
Gambar 3.7. Rancangan Halaman Scan.....	45
Gambar 3.8. Rancangan Halaman Profil Objek Alat Transportasi	47
Gambar 3.9. Rancangan Halaman <i>Augmented Reality</i>	48
Gambar 3.10. Rancangan Halaman Panduan Penggunaan	49
Gambar 3.11. Rancangan Halaman Tentang	50
Gambar 4.1. Menjalankan Menu Utama <i>Unity</i>	53
Gambar 4.2. Tampilan <i>Menu File Build Settings</i>	54
Gambar 4.3. Tampilan <i>Menu File Build Settings</i>	54
Gambar 4.4. Tampilan Halaman <i>Splash Screen</i>	55
Gambar 4.5. Tampilan Halaman Utama	55
Gambar 4.6. <i>Tampilan Splash Screen</i>	56
Gambar 4.7. <i>Tampilan Halaman Utama</i>	57
Gambar 4.8. <i>Tampilan</i> Halaman AR Objek Alat Transportasi	58
Gambar 4.9. <i>Tampilan</i> Halaman Cara Penggunaan.....	58
Gambar 4.10. <i>Tampilan</i> Halaman Tentang	59

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran.1. Listing Program	L-1
Lampiran.2. Permohonan Meja Hijau	L-2
Lampiran.3. Lembar Permohonan Judul Skripsi	L-3
Lampiran.4. Lembar Bebas Pustaka	L-4
Lampiran.5. Lembar Bebas Lab/Praktikum	L-5
Lampiran.6. Surat Keterangan Turnitin Self Plagiat Similarity	L-6
Lampiran.7. Persentase Index Similarity	L-7
Lampiran.8. Hasil Plagiat Turnitin	L-8
Lampiran.9. Lembar Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing 1	L-9
Lampiran.10. Lembar Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing 2	L-10



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Transportasi digunakan untuk memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Pengenalan transportasi kepada anak usia taman kanak-kanak (TK) sangat berpengaruh untuk membantu merangsang imajinasi dan kreatifitas. Akan tetapi, buku-buku pembelajaran yang ada kurang mampu merangsang imajinasi anak-anak karena masih mengandalkan gambar dua dimensi sebagai media visualnya. Pada tema transportasi ini, guru memperkenalkan macam-macam transportasi dengan gambar, lagu dan cerita, tetapi hal ini masih belum cukup menarik minat anak-anak karena mereka tidak dapat mengetahui bentuk keseluruhan dari transportasi itu. Hal ini menyebabkan siswa menjadi bosan dengan metode pembelajaran ini ditambah pada jaman sekarang ini anak usia dini telah mengenal banyak teknologi yang maju seperti komputer dan handphone. Selain itu alat peraga gambar yang digunakan mudah rusak dan hilang (Fauzi, 2020).

Augmented Reality (AR) adalah sebuah variasi dari lingkungan *virtual* atau yang sering disebut dengan *Virtual Reality*. Teknologi VR benar-benar membuat pengguna tenggelam dalam sebuah lingkungan sintetik. Ketika pengguna tenggelam dalam lingkungan tersebut, pengguna tidak dapat melihat dunia nyata. sebaliknya, teknologi AR pengguna dapat melihat dunia nyata, dengan objek-objek *virtual* yang di tambahkan ke dunia nyata (Mahendra, 2016).

Salah satu sistem operasi yang banyak digunakan pada *Smartphone* adalah *Android*. Pada *smartphone* banyak digunakan teknologi terbaru, salah satunya adalah *Augmented Reality*. Teknologi *Augmented Reality* pada umumnya dikembangkan pada *PC Desktop*. Dengan semakin pesatnya kemajuan teknologi, maka semakin banyak terdapat aplikasi yang mengadopsi teknologi *Augmented Reality* kedalam sebuah aplikasi *smartphone*.

Perkembangan dalam pemanfaatan aplikasi *augmented reality* yang dikembangkan dalam berbagai bidang, salah satunya mencakup bidang media pembelajaran bagi anak TK. Sehingga bertujuan untuk mengenalkan berbagai macam alat transportasi dalam bentuk 3D kepada anak TK secara interaktif dan sekaligus membuat para anak untuk tertarik lebih dekat dengan teknologi. Dengan sentuhan sebuah inovasi baru, model alat transportasi ini akan divisualisasikan menjadi 3D yang ditampilkan di layar *smartphone* melalui media kamera. Dalam bentuk visualisasi tiga dimensi (3D) model transportasi, media pembelajaran untuk anak TK akan terlihat lebih menarik dan *user friendly*.

Menurut Septian Hardiansyah Tarigan, 2017, yang berjudul “Implementasi Augmented Reality (AR) pada Pengenalan Alat Kesehatan Medis Berbasis Android”. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menghasilkan suatu Aplikasi *Augmented Reality* untuk pengenalan Alat Kesehatan Medis dapat dihasilkan berupa objek seperti Patient Monitor, Elektrokardigam (EKG), *Infusion Pump Stand*, *Ventilator*, *X Ray Machine*, *Inkubator*, *Infant Radian Warmer* agar masyarakat dapat mengetahui fungsi dari Alat Kesehatan Medis yang akan ditampilkan dalam bentuk 3D.

Menurut Zwingly Ch Rawis, Virginia Tulenan, Brave A. Sugiarto, 2018, yang berjudul “Penerapan Augmented Reality Berbasis Android Untuk Mengenalkan Pakaian Adat Tountemboan”. Tujuan dari penelitian ini adalah Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi *Augmented Reality* Pakaian adat Tountemboan yang dapat membantu masyarakat umum, dan khususnya masyarakat Sulawesi Utara untuk mengenal Pakaian adat Tountemboan.

berdasarkan permasalahan tersebut penulis menyimpulkan bahwa dibutuhkan sebuah “**Pengenalan Alat Transportasi Menggunakan Augmented Reality Pada TK Yayasan Wanita Kereta Api Berbasis Android**” yang digunakan untuk mengetahui jenis-jenis alat transportasi untuk anak TK melalui pemanfaatan *Augmented Reality (AR)* berbasis *Android*.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang aplikasi *Augmented Reality (AR)* untuk pengenalan alat transportasi untuk anak TK berbasis *android* ?
2. Bagaimana menerapkan teknologi *Augmented Reality* pada aplikasi pengenalan alat transportasi untuk anak TK berbasis *android* ?

1.3. Batasan Masalah

Agar penyusunan skripsi ini tidak keluar dari pokok permasalahan yang dirumuskan, maka ruang lingkup pembahasan dibatasi pada :

1. Teknologi yang digunakan adalah *Augmented Reality* untuk menampilkan objek alat-alat transportasi baik darat, laut dan udara.
2. Alat transportasi yang digunakan sebagai objek adalah sepeda, delman, becak, sepeda motor, mobil, bus, pesawat terbang, kapal laut dan kereta api .
3. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *Java*, Program yang digunakan untuk membuat *Augmented Reality* adalah *Unity 3D* dan *Vuforia SDK* untuk membangun objek 3D.
4. *Output* yang dihasilkan berupa tampilan tiga dimensi (3D) alat transportasi.
5. Aplikasi dapat dijalankan pada *smartphone* yang didukung oleh sistem operasi *Android*.
6. Aplikasi ini dapat diimplementasikan di sekolah maupun di rumah.
7. Aplikasi ini diterapkan pada TK Yayasan Wanita Kereta Api.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian skripsi ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Untuk merancang aplikasi *Augmented Reality (AR)* untuk pengenalan alat-alat transportasi baik darat, laut dan udara.

2. Untuk memperkenalkan alat-alat transportasi dengan pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* berbasis *Android*.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk memberikan kemudahan dalam pembelajaran pengenalan alat-alat transportasi untuk anak TK agar mudah dan menarik dalam proses penyampiannya.
2. Dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR) diharapkan pengguna akan lebih mudah mempelajari dan memahami setiap Alat Transportasi yang ditampilkan secara *virtual*.
3. Untuk meningkatkan pengetahuan Penulis dalam bidang pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* (AR).
4. Mencetak mahasiswa yang berkompeten dibidang Teknologi Informasi dan Komunikasi serta menambah literatur bagi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan untuk dijadikan bahan perbandingan, acuan, dan masukan bagi pihak yang bersangkutan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) adalah suatu program atau sistem yang menggabungkan dunia nyata dan dunia *virtual* yang dibuat oleh komputer.

Augmented Reality sebagai sistem yang memiliki karakteristik sebagai berikut:

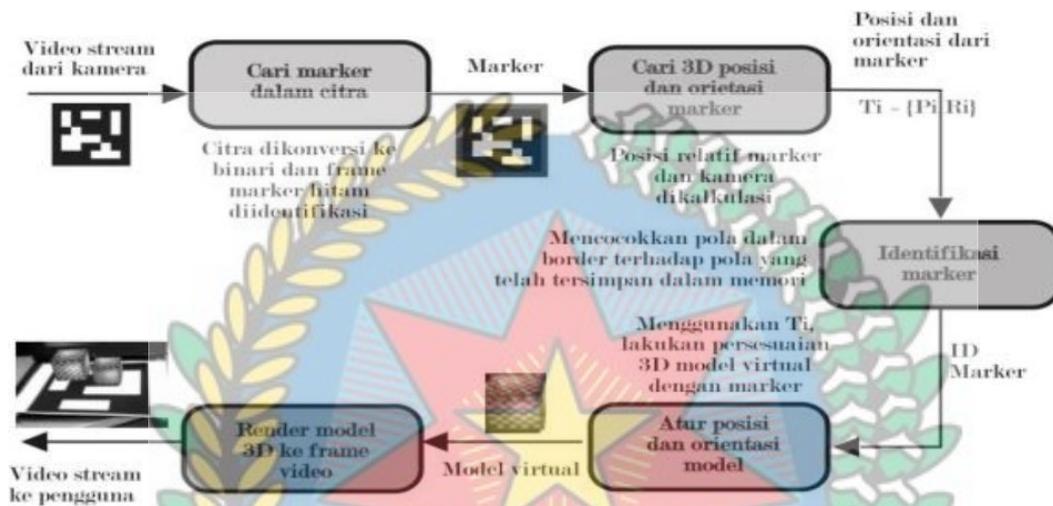
1. Menggabungkan dunia nyata dengan dunia *virtual*.
2. Berjalan secara interaktif dalam waktu yang nyata.
3. Integrase ke dalam bentuk 3D.

Augmented Reality (AR) mempunyai jenis sistem yang sama yaitu *Virtual Environment (VE)* atau disebut juga dengan *Virtual Reality (VR)*. Teknologi ini menggabungkan antara dunia nyata dengan dunia *virtual* secara keseluruhan seperti masuk kedalam sistem itu sendiri. Perbedaan antara *VR* dan *AR* adalah, *VR* sepenuhnya masuk kedalam dunia *virtual* sedangkan *AR* sekedar menambahkan atau melengkapi dunia nyata. Tujuan utama dari *AR* adalah untuk menciptakan dunia baru dengan menggabungkan dunia nyata dengan dunia *virtual* seakan-akan bisa berinteraksi langsung dengan dunia *virtual*. *AR (Augmented Reality)* biasanya banyak digunakan di bidang-bidang seperti kesehatan, militer, *industry* manufaktur dan juga diaplikasikan ke dalam perangkat-perangkat yang digunakan oleh kebanyakan orang, salah satu contoh adalah sistem *AR* yang di terapkan pada telepon genggam (*handphone*) (Nurdiansyah, 2018).

Augmented Reality adalah penggabungan benda-benda nyata dan maya di Lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. Penggabungan benda nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu, dan integrasi yang baik memerlukan penjejukan yang efektif Azuma, Ronald T (1997).

Augmented Reality pada umumnya bertujuan untuk menyajikan informasi kepada pengguna secara jelas, interaktif dan *real-time*. *Augmented Reality* juga dapat menciptakan daerah baru dengan menggabungkan interaktivitas daerah nyata dan daerah *virtual*. *Augmented Reality* dapat membuat pengguna untuk melihat daerah nyata karena daerah baru yang diciptakan sama dengan daerah disekitar pengguna, yang hanya ditambahkan dengansuatu objek *virtual* (Tarigan, 2017).

Augmented reality merupakan upaya dalam penggabungan antara materi dunia nyata dan ditampilkan dalam bentuk virtual. Data yang ditampilkan merupakan gabungan antara data grafik seperti foto dan video yang ada di dunia nyata dengan data grafik yang dihasilkan komputer berupa teks, foto, video, dan animasi. Prinsip kerja dari aplikasi *augmented reality* adalah sebagai berikut: (Zulfahmi, 2022).



Gambar 2.1 Prinsip Kerja *Augmented Reality*
(Sumber : Zulfahmi, 2022)

2.2 Unity3D

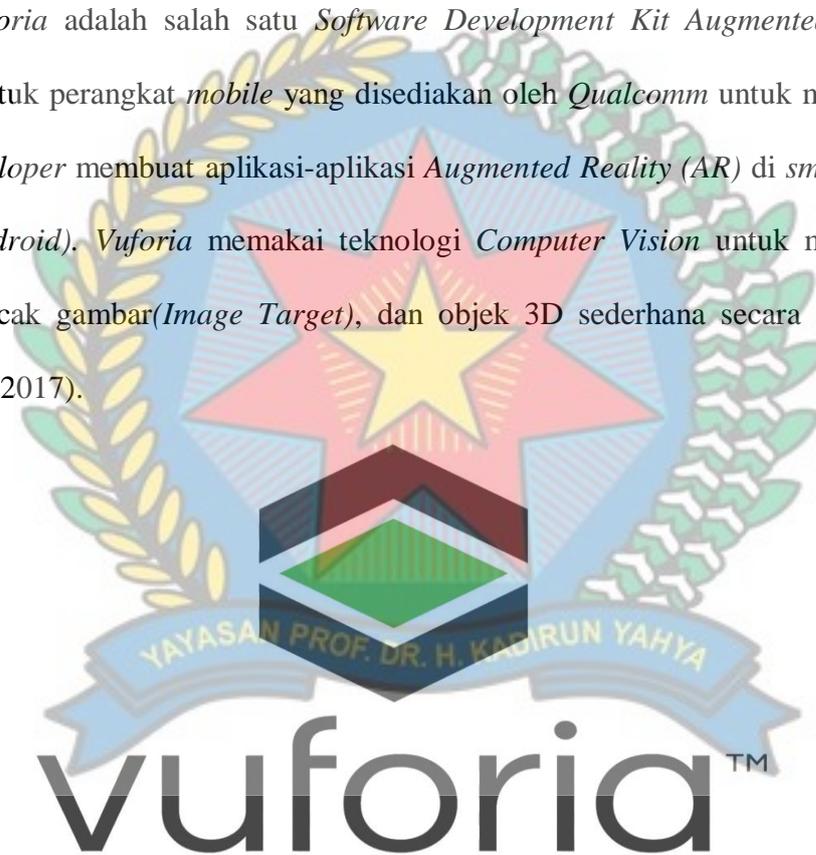
Unity adalah sebuah *tools* yang terintegrasi untuk membuat bentuk objek 3D pada *Video Games*, atau untuk konteks interaktif lain seperti Visualisasi Arsitektur atau animasi 3D *real-time*. Lingkungan dari pengembangan *Unity 3D* berjalan pada *Microsoft Windows* dan *Mac Os X*, serta permainan yang dibuat oleh *Unity* dapat berjalan pada *Windows*, *Mac*, *Xbox 360*, *Playstation 3*, *Wii*, *iPad*, *iPhone*, dan tidak ketinggalan pada *platform Android* (Rawis, Ch Zwingly, Dkk, 2018).



Gambar 2.2 Logo *Unity*
(Sumber : www.unity.com)

2.3 Vuforia SDK

Vuforia adalah salah satu *Software Development Kit Augmented Reality* (SDK) untuk perangkat *mobile* yang disediakan oleh *Qualcomm* untuk membantu para *developer* membuat aplikasi-aplikasi *Augmented Reality* (AR) di *smartphone* (*iOS*, *Android*). *Vuforia* memakai teknologi *Computer Vision* untuk mengenali dan melacak gambar (*Image Target*), dan objek 3D sederhana secara *real time* (Tarigan, 2017).



Gambar 2.3 Logo *Vuforia*
(Sumber : <https://developer.vuforia.com/>)

2.4 Metode *Marker Based Tracking*

Marker merupakan suatu pola yang dibuat dalam bentuk gambar dan dapat dikenali oleh perangkat optik atau kamera pada metode *Augmented reality*. Sebuah *marker* yang baik adalah *marker* yang mudah dikenali dan bersifat *reliable* dalam kondisi apapun. Misalnya dalam kondisi cahaya yang kurang dan posisi kamera yang berpindah-pindah, maka *marker* yang baik akan tetap terbaca oleh *system AR*. Oleh karena itu, *marker* yang baik memiliki tekstur yang rumit (Setiawan, 2016).

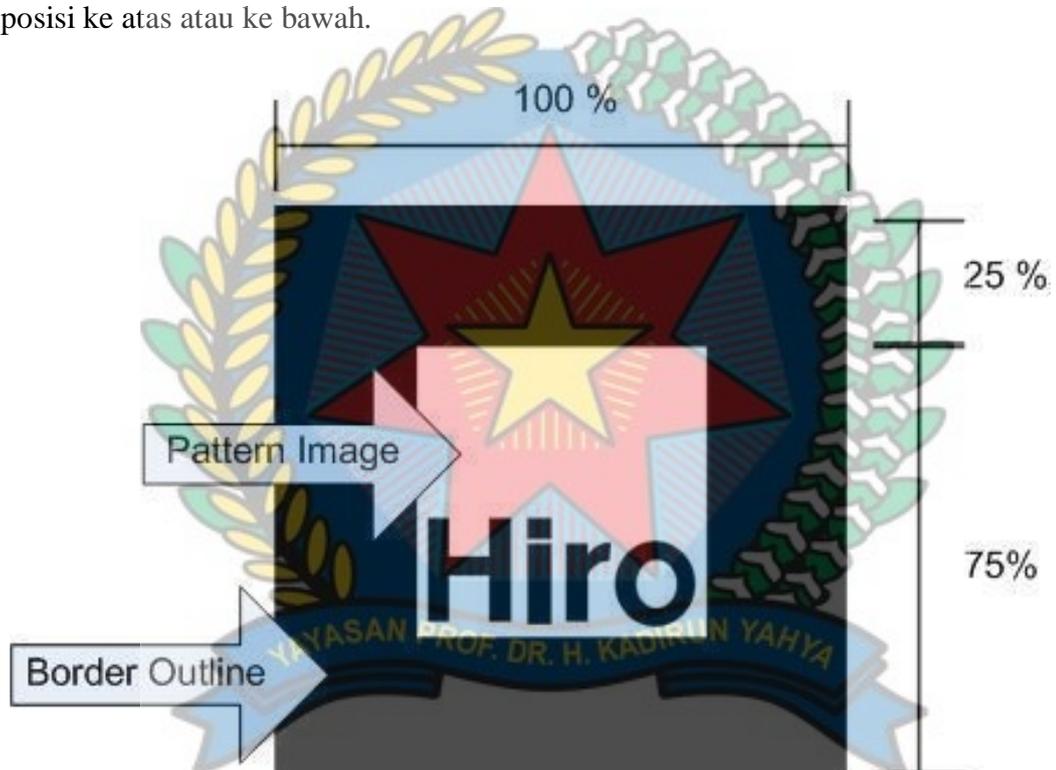
Augmented Reality memiliki cara kerja yang cukup sederhana dengan berdasarkan deteksi citra yang biasa disebut dengan *marker*. Sebagai contoh, sebuah kamera telah dikalibrasi dapat mendeteksi *marker* yang telah didesain, lalu setelah mendeteksi *marker* tersebut, kamera akan melakukan pencocokan dengan *database* yang telah dibuat sebelumnya. Dan jika hasilnya cocok, maka informasi dari *marker* akan digunakan menampilkan objek *3D* yang telah didesain di depan layar penggunanya, tetapi jika *marker* tidak cocok dengan *database* maka informasi dari *marker* tidak akan dapat diolah.

Marker berfungsi sebagai media yang dibaca dan dikenal oleh kamera lalu dicocokkan sehingga kamera akan me-render objek *3D* di atas *marker* (Borman, 2017).

Marker Based Tracking ini sudah lama dikembangkan sejak 1980-an dan pada awal 1990-an dan sudah mulai dikembangkan dalam penggunaan *Augmented Reality*. Metode *Marker Based Tracking* ini berjalan dengan cara mengenali penanda yang disebut *marker* dan mengidentifikasi pola dari *marker* tersebut untuk menambahkan suatu objek *virtual* ke lingkungan nyata. *Marker* biasanya berupa bentuk ilustrasi berwarna hitam putih dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi *marker* dan menciptakan dunia virtual *3D* yaitu 3 koordinat sumbu yaitu X,Y,dan Z.

Titik koordinat *virtual* sumbu X, Y, Z pada *marker* berfungsi untuk menentukan posisi dari objek *virtual* yang akan ditampilkan dan ditambahkan pada dunia nyata, karena posisi dari objek ditentukan dari koordinat angka pada sumbu X, Y, dan Z. Dimana sumbu X menentukan posisi ke kanan atau ke kiri,

sumbu Y menentukan posisi ke depan atau ke belakang, dan sumbu Z menentukan posisi ke atas atau ke bawah.



Gambar 2.4 Marker Pada *Augmented Reality*
(Sumber : Borman, 2017)

2.5 *Image Target*

Image Target adalah gambar yang bisa dilacak dan dideteksi oleh *Vuforia SDK*. *Vuforia SDK* mengaplikasikan algoritma khusus untuk mendeteksi dan melacak fitur yang secara natural ditemukan didalam sebuah gambar. *Vuforia SDK* mengenali *image target* dengan membandingkan fitur yang ada pada gambar fisik dengan gambar yang ada didalam database aplikasi. Ketika gambar terdeteksi, *SDK* akan melacak gambar selama berada di sudut pandang kamera. Fitur yang dilacak oleh *Vuforia SDK* adalah detail berbentuk sudut pada gambar.

Gambar yang akan digunakan sebagai *image target* harus memiliki beberapa kriteria pembuatan *image target* yaitu:

1. Memiliki *format* 8 atau 16-bit dan *JPG* atau *PNG*
2. Gambar berformat *JPG* harus memiliki warna *RGB* atau *grayscale*
3. Memiliki resolusi minimal 320 *pixel*
4. Memiliki ukuran maksimal 2 M
5. Gambar tidak memiliki pola yang berulang.

Setelah diunggah, secara otomatis gambar akan mendapat implementasi algoritma yang dibuat khusus oleh *vuforia* sehingga fitur-fitur bisa terlihat dengan jelas (Firdanu, 2020).

2.6 Android

Android adalah sistem operasi berfungsi untuk perangkat *mobile* berbasis *linux*. *Android* juga menyediakan berbagai macam platform terbuka bagi para *developer* dalam membuat aplikasi sederhana. Pada awalnya, *Google Inc.* membeli *Android Inc.* yang merupakan pendatang baru dalam piranti *smartphone*. Untuk mengembangkan *android*, maka saat itu dibentuklah sebuah organisasi yang sekitar 34 perusahaan piranti keras, perangkat lunak maupun telekomunikasi, didalamnya termasuk *Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, TMobile* dan *Nvidia*.

Android dirilis pertama kalinya pada tanggal 05 November 2007, yang dikenal sebagai *android* bersama *Open Handset Alliance* yang mengesahkan *android* dikembangkan sebagai *open source* pada perangkat *mobile*. Kemudian

pada sekitar September 2007, *Google* kembali mengenalkan *Nexus One*, sebagai salah satu jenis *smartphone* yang menggunakan *android* sebagai sistem operasinya. Telepon seluler dibuat dan dikembangkan oleh *HTC Corporation*. Kemudian pada tanggal 09 Desember 2008, telah diumumkan anggota baru yang bergabung dalam sebuah perusahaan untuk menciptakan versi-versi baru *android*. Dengan seiring pembentukan *OHA (Open Handset Alliance)*, *OHA* mengumumkan produk perdana *android* mereka yang merupakan hasil modifikasi dari *kernel Linux 2.6*. Sejak *android* dirilis, maka dari itu juga banyak pembaharuan dan penambahan fitur-fitur yang mendukung berjalannya *android* tersebut, sehingga *android* dapat berjalan dengan sempurna dan tidak memiliki kekurangan apapun itu (Fachri, 2020).

2.6.1 Sejarah Android

Perjalanan *Android* dimulai sejak Oktober 2003 ketika 4 orang pakar IT, Andi Rubin, Rich Miner, Nick Sears dan Chris White mendirikan *Android.Inc*, di California US. Visi *Android* untuk mewujudkan *mobile device* yang lebih peka dan mengerti pemiliknya, kemudian menarik raksasa dunia maya *Google*. *Google* kemudian mengakuisisi *Android* pada Agustus 2005. *OS Android* dibangun berbasis *platformLinux* yang bersifat *opensource*, senada dengan *Linux*, *Android* juga bersifat *Open Source*. Dengan nama besar *Google* dan konsep *open source* pada *OS Android*, tidak membutuhkan waktu lama bagi *android* untuk bersaing dan menyisihkan *Mobile OS* lainnya seperti *Symbian*, *Windo Mobile*, *Blackberry* dan *iOS*. Kini siapa yang tak kenal *Android* yang telah menjelma menjadi penguasa *Operating System* bagi *Smartphone* (Lengkong, 2016).

2.6.2 Versi Sistem Operasi Android

Hingga saat ini terdapat beberapa versi dari sistem operasi *Android*, antara lain :

1. *Android* versi 1.1

Dirilis pada 9 Maret 2009. *Android* versi ini dilengkapi dengan adanya jam, *alarm*, *voice search*, pengiriman pesan dengan *Gmail* dan pemberitahuan *email*.

2. *Android* versi 1.5 (*Cupcake*)

Cupcake dirilis 30 April 2009. *Cupcake* menjadi versi *android* pertama yang menggunakan nama makanan. Konon katanya versi ini seharusnya versi 1.2, namun *Google* memutuskan untuk membuat revisi besar dan membuatnya menjadi versi 1.5 *Cupcake* adalah kue kecil yang dipanggang dalam cetakan berbentuk *cup*

3. *Android* versi 1.6 (*Donut*)

Dirilis pada 15 September 2009. Pada versi ini diperbaiki beberapa kesalahan *reboot*, perubahan fitur *foto* dan *video* dan integrasi pencarian yang lebih baik. Donat merupakan panganan berbentuk cincin. Bulat bolong tengah. Adonan donat dimasak dengan cara digoreng dan biasanya disajikan dengan topping di atasnya.

4. *Android* versi 2.1 (*Éclair*)

Dirilis 26 Oktober 2009. *Eclair* adalah makanan penutup yakni kue yang biasanya berbentuk persegi panjang yang dibuat dengan krim di tengah dan lapisan cokelat di atasnya.

5. *Android* versi 2.2 (*Froyo*)

Dirilis 20 Mei 2010. Menggunakan *codename Froyo*, yang merupakan makan penutup yang nama merek sebuah produk yang terbuat dari *Yoghurt*. *Froyo* singkatan dari *Frozen Yoghurt*, *Froyo* adalah *yoghurt* yang telah mengalami proses pendinginan, sehingga secara terlihat sama seperti es krim.

6. *Android* versi 2.3 (*GingerBread*)

Dirilis resmi tanggal 6 Desember 2010. *Gingerbread* merupakan jenis kue kering yang dengan rasa jahe. Kue jahe biasanya dibuat pada perayaan hari libur akhir tahun di Amerika. Biasanya cemilan kering ini dicetak berbentuk tubuh manusia.

7. *Android* versi 3.0 (*Honeycomb*)

Dirilis tanggal 22 February 2011. *Honeycomb* adalah sereal sarapan manis yang sudah dibuat oleh *PostingSereal*. Seperti namanya, *Honeycomb*/sarang lebah, sereal ini terbuat dari potongan jagung berbentuk sarang lebah dengan rasa madu.

8. *Android* versi 4.0 (*Ice Cream Sandwich*)

Android 4.0-4.0.2 *API Level* 14 dan 4.0.3 *API Level* 15 pertama dirilis 19 Oktober 2011. Dinamai *Ice Cream Sandwich*. *Ice Cream Sandwich* es krim, biasanya rasa vanilla yang terjepit di antara dua kue coklat, dan biasanya berbentuk persegi panjang.

9. *Android* versi 4.2 (*Jelly Bean*)

Android Jelly Bean diluncurkan pertama kali pada Juli 2012, dengan berbasis *Linux Kernel* dari *Android 4.1 API Level 16*, *Android 4.2 API Level 17*, *Android 4.3 API Level 18*. Penamaan mengadaptasi nama sejenis permen dalam beraneka macam rasa buah. Ukurannya sebesar kacang merah. Permen ini keras di luar tapi lunak di dalam serta lengket bila di gigi.

10. *Android* versi 4.4 (*Kitkat*)

Android 4.4 Kitkat API level 19. *Google* mengumumkan *Android KitKat* pada 3 september 2013. Dengan tanggal rilis 31 Oktober 2013. *KitKat* merupakan merk sebuah coklat yang dikeluarkan oleh *Nestle*. Rilis berikutnya setelah nama *KitKat* diperkirakan banyak pengamat akan diberi nomor 5.0 dan dinamai '*Key Lime Pie*'.

11. *Android* versi 5.0 (*Lollipop*)

Android Lollipop merupakan keberadaan *OS Android* yang memang saat ini sudah menjadi trend baru di industri *smartphone*, hal ini tak lepas dari keunikan dan kelebihan yang banyak di miliki dari *OS* tersebut. Kehadiran *android* versi ini amat di nanti oleh sekian banyak orang karna diharapkan sistem operasi *Lollipop* ini bisa lebih baik dibandingkan versi-versi sebelumnya.

12 *Android* versi 6.0 (*Marshmallow*)

Android 6.0 Marshmallow adalah versi dari sistem operasi *mobile Android*. Pertama kali diperkenalkan Mei 2015 di *Google I / O* di bawah

kode nama *Android M*, secara resmi dirilis pada Oktober 2015. *Android Marshmallow* memperkenalkan model izin aplikasi didesain ulang sekarang ada hanya delapan kategori izin, dan aplikasi yang tidak lagi secara otomatis diberikan semua hak akses mereka ditentukan pada waktu instalasi (Kusniyati, 2016).

13 *Android* versi 7.0 (*Nougat*)

Android 7.0 & 7.1 Nougat pertama kali diperkenalkan pada Juni 2016 dengan menampilkan ikon robot *Android* dengan batangan *Nougat*. Versi *Android* ini mengalami perubahan dari segi tampilan antarmuka. Selain itu, ada juga fitur *splitscreen* untuk membagi tampilan layar untuk dua aplikasi sekaligus.

14 *Android* versi 8.0 (*Oreo*)

Android 8.0 & 8.1 Oreo menjadi sistem operasi *Android* yang banyak digunakan pada beberapa *smartphone*. Versi *Android* ini dirilis secara stabil mulai Agustus 2017 dan sudah mengalami pembaruan lewat versi *Android 8.1.0 Oreo*. *Android 8.0 & 8.1 Oreo* menjadi versi *Android* kedua yang menggunakan makanan manis dari nama *brand* terkenal setelah *Android 4.4 KitKat*. Sistem operasi *Android Oreo* menawarkan pengalaman *multitasking* yang makin mumpuni dibanding versi sebelumnya. Ada juga *Project Treble* yang memungkinkan pengguna mendapat pembaruan lebih cepat.

15 *Android* versi 9.0 (Pie)

Kemudian ada generasi *Android* 9.0 *Pie* yang secara resmi diperkenalkan pada Agustus 2018. Sistem operasi *Android* ini memberi banyak ubahan, terutama untuk *HP* dengan desain baru. Misal *Android* 9.0 *Pie* memberikan navigasi berupa *gesture* yang menggantikan tombol fisik *Home*, *Back*, dan *Recent Apps*. Fitur lainnya yang cukup berguna adalah sistem notifikasi, pengatur kecerahan, hingga sistem *screenshot*.

16 *Android* 10

Versi *Android* 10 yang baru diluncurkan pada 13 Maret 2019 dan saat ini masih terbatas pada beberapa perangkat *HP Android* saja. Versi *Android* tertinggi sekarang yang sudah rilis ini pertama disematkan pada seri *smartphone Google*, yakni *Google Pixel*, *Google Pixel XL*, *Google Pixel 2*, *Google Pixel 2 XL*, dan lainnya. Salah satu fitur dalam versi *Android* terbaru 2019 ini adalah *Dark Mode* alias mode gelap yang diklaim mampu meningkatkan performa baterai.

17 *Android* 11

Siklus penamaan menggunakan nama *dessert* berhenti setelah *Google* merilis *Android* 10. Dirilis pada 2020, ada sejumlah fitur *Android* 11 yang di nikmati setelah versi ini dirilis, misalnya fitur keamanan yang lebih canggih dari sebelumnya. Selain itu, ada banyak fitur menarik lainnya dari *Android* 11. Seperti notifikasi, *screen recorder* tanpa aplikasi tambahan, *picture-in-picture*, hingga mengambil *screenshot* panjang.

2.7 Alat Transportasi

Kata transportasi berasal dari bahasa latin yaitu *transportare* yang mana *trans* berarti mengangkat atau membawa. Jadi transportasi adalah membawa sesuatu dari satu tempat ketempat yang lain. Transportasi adalah kegiatan pemindahan barang (muatan) dan penumpang dari suatu tempat ke tempat lain. Dalam transportasi ada dua unsur yang terpenting yaitu pemindahan/pergerakan (*movement*) dan secara fisik mengubah tempat dari barang (*comoditi*) dan penumpang ke tempat lain (Pristiwanto, 2021).

Transportasi dapat diartikan usaha memindahkan, mengerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, di mana di tempat lain ini objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan-tujuan tertentu (Pristiwanto, 2021).

1. Sepeda

Sepeda adalah salah satu sarana transportasi yang sederhana, tanpa menggunakan mesin. Sepeda dapat bergerak bila digayuh oleh manusia. Nenek moyang sepeda diperkirakan berasal dari Prancis. Menurut kabar sejarah, negeri itu sudah sejak awal abad ke-18 mengenal alat transportasi roda dua yang dinamai velocipede. Bertahun-tahun, velocipede menjadi satu-satunya istilah yang merujuk hasil rancang bangun kendaraan dua roda. Selain itu terdapat juga sekian deret nama yang turut menyumbangkan jasanya dalam pengembangan alat transportasi ini.



Gambar 2.5 Marker Alat Transportasi Sepeda

2. Delman

Delman adalah kendaraan transportasi tradisional yang beroda dua, tiga atau empat yang tidak menggunakan mesin tetapi menggunakan kuda sebagai penggantinya. Variasi alat transportasi yang menggunakan kuda antara lain adalah kereta perang, kereta kencana dan kereta kuda. Nama kendaraan ini berasal dari nama penemunya, yaitu Charles Theodore Deeleman, seorang litografer dan insinyur pada masa Hindia Belanda. Orang Belanda sendiri menyebut kendaraan ini dengan nama *dos-à-dos* (punggung pada punggung, arti harfiah bahasa Prancis), yaitu sejenis kereta yang posisi duduk penumpangnya saling memunggungi. Istilah *dos-à-dos* ini oleh penduduk pribumi Batavia disingkat lagi menjadi 'sado'.



Gambar 2.6 Marker Alat Transportasi Delman

3. Becak

Becak adalah adalah suatu moda transportasi beroda tiga yang umum ditemukan di Indonesia dan juga di sebagian wilayah Asia. Kapasitas normal becak adalah dua orang penumpang dan seorang pengemudi. Menjadi pengemudi becak merupakan salah satu cara untuk mendapatkan nafkah yang mudah, sehingga jumlah pengemudi becak di daerah yang angka penganggurannya tinggi dapat menjadi sangat tinggi, dan akan akan menimbulkan berbagai kemacetan lalu lintas. Karena itu becak dilarang di Jakarta sekitar akhir dasawarsa 1980-an. Alasan resminya antara lain kala itu ialah bahwa becak menampilkan “eksploitasi manusia atas manusia”.



Gambar 2.7 Marker Alat Transportasi Becak

4. Sepeda Motor

Sepeda motor adalah kendaraan beroda dua yang digerakkan oleh sebuah mesin. Letak kedua roda sebaris lurus dan pada kecepatan tinggi sepeda motor tetap stabil disebabkan oleh gaya giroskopik. Sedangkan pada kecepatan rendah, kestabilan atau keseimbangan sepeda motor bergantung kepada pengaturan setang oleh pengendara. Penggunaan sepeda motor di Indonesia sangat populer karena harganya yang relatif murah, terjangkau untuk sebagian besar kalangan dan penggunaan bahan bakarnya, serta biaya operasionalnya cukup hemat.



Gambar 2.8 Marker Alat Transportasi Sepeda Motor

5. Mobil

Mobil adalah kendaraan yang menggunakan bahan bakar untuk menghidupkan mesinnya. Mobil kependekan dari *otomobil* yang berasal dari Bahasa Yunani '*autos*' (sendiri) dan Latin '*movére*' (bergerak). Dalam bahasa Inggris, kata *mobile* diserap langsung dari kata aslinya dalam bahasa Latin yaitu '*movére*' yang berarti bergerak walaupun sering juga diartikan sebagai 'mobil' atau 'seluler'.



Gambar 2.9 Marker Alat Transportasi Mobil

6. Bus

Bus adalah kendaraan darat yang dirancang untuk mengangkut banyak penumpang. Bus dapat memiliki kapasitas hingga 300 penumpang. Jenis bus yang paling umum adalah bus tunggal satu lantai; bila muatan yang diangkut lebih besar umumnya dilayani bus bertingkat dan gandeng, dan muatan yang lebih kecil dibawa oleh midibus dan minibus; bus besar digunakan untuk layanan jarak jauh. Banyak jenis bus, seperti bus transit perkotaan dan bus antarkota, menarik tarif. Jenis lain, seperti bus sekolah atau bus kampus tidak selalu menarik tarif. Di banyak yurisdiksi, sopir bus memerlukan SIM atau izin khusus di atas SIM reguler.



Gambar 2.10 Marker Alat Transportasi Bus

7. Pesawat Terbang

Pesawat terbang adalah pesawat udara yang lebih berat dari udara, bersayap tetap, dan dapat terbang dengan tenaga sendiri. Secara umum istilah pesawat terbang sering juga disebut dengan pesawat udara, kapal terbang atau pesawat saja, dengan tujuan pendefinisian yang sama sebagai kendaraan yang mampu terbang di atmosfer atau udara. Namun dalam dunia penerbangan, istilah pesawat terbang berbeda dengan pesawat udara, istilah pesawat udara jauh lebih luas pengertiannya karena telah mencakup pesawat terbang dan helikopter.



Gambar 2.11 Marker Alat Transportasi Pesawat Terbang

8. Kapal Laut

Kapal Laut adalah kendaraan pengangkut penumpang dan barang di laut (sungai dsb) seperti halnya sampan atau perahu yang lebih kecil. Kapal biasanya cukup besar untuk membawa perahu kecil seperti sekoci. Sedangkan dalam istilah Inggris, dipisahkan antara *ship* yang lebih besar dan *boat* yang lebih kecil. Secara kebiasaannya kapal dapat membawa perahu tetapi perahu tidak dapat membawa kapal. Ukuran sebenarnya di mana sebuah Perahu disebut Kapal selalu ditetapkan oleh undang-undang dan peraturan atau kebiasaan setempat.



Gambar 2.12 Marker Alat Transportasi Kapal Laut

9. Kereta Api

Kereta Api adalah bentuk transportasi rel yang terdiri dari serangkaian kendaraan yang ditarik sepanjang jalur kereta api untuk mengangkut kargo atau penumpang. Gaya gerak disediakan oleh lokomotif yang terpisah atau motor individu dalam beberapa unit. Meskipun propulsi historis mesin uap mendominasi, bentuk-bentuk modern yang paling umum adalah mesin diesel dan listrik lokomotif, yang disediakan oleh kabel overhead atau rel tambahan. Sumber energi lain termasuk kuda, tali atau kawat, gravitasi, pneumatik, baterai, dan turbin gas. Rel kereta api biasanya terdiri dari dua, tiga atau empat rel, dengan sejumlah monorel dan *guideways maglev* dalam campuran. Kata 'train' berasal dari Bahasa Prancis Kuno *trahiner*, dari bahasa Latin *trahere* 'tarik, menarik.



Gambar 2.13 Marker Alat Transportasi Kereta Api

2.8 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa spesifikasi standar yang dipergunakan untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan dan membangun perangkat lunak. UML merupakan metodologi dalam mengembangkan sistem berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan sistem (Hendini, 2016).

2.8.1 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut (Hendini, 2016).

Simbol-simbol yang digunakan dalam *Use Case Diagram* yaitu :

Tabel 2.1. Simbol yang digunakan dalam *Diagram Use Case*

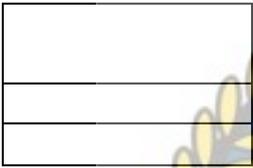
Simbol	Nama	Fungsi
	<i>Actor</i>	Menggambarkan pengguna sistem, dapat berupa manusia atau sistem <i>terotomatisasi</i> lain yang berinteraksi dengan sistem lain untuk berbagi, mengirim, dan menerima informasi.
	<i>Usecase</i>	Menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem.
	<i>System Boundary</i>	Menggambarkan batasan antara sistem dengan <i>actor</i> .
	<i>Generalization</i>	Dipakai ketika ada sebuah keadaan yang lain sendiri/perlakuan khusus (<i>single condition</i>).

Sumber : (Hendini, 2016)

2.8.2 Class Diagram

Merupakan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain dari suatu sistem, juga memperlihatkan aturan-aturan dan tanggung jawab entitas yang menentukan perilaku sistem. *Class Diagram* juga menunjukkan atribut-atribut dan operasi-operasi dari sebuah kelas dan *constraint* yang berhubungan dengan objek yang dikoneksikan (Hendini, 2016).

Tabel 2.2. Simbol yang digunakan dalam *Class Diagram*

Simbol	Nama	Fungsi
	<i>Class</i>	Menggambarkan <i>Class</i> baru pada diagram.
	<i>Association</i>	Menggambarkan relasi antar asosiasi
	<i>Composition</i>	Jika sebuah <i>class</i> tidak bisa berdiri sendiri dan harus merupakan bagian dari <i>class</i> yang lain, maka <i>class</i> tersebut memiliki relasi <i>Composition</i> terhadap <i>class</i> tempat dia bergantung tersebut.
	<i>Depedency</i>	Umumnya penggunaan <i>dependency</i> digunakan untuk menunjukkan operasi pada suatu <i>class</i> yang menggunakan <i>class</i> yang lain.
	<i>Aggregation</i>	<i>Aggregation</i> mengindikasikan keseluruhan bagian <i>relationship</i> dan biasanya disebut sebagai relasi.

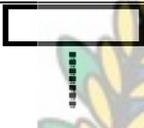
Sumber : (Hendini, 2016)

2.8.3 *Sequence Diagram*

Sequence Diagram menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek. Simbol-simbol yang digunakan dalam *Sequence Diagram* yaitu: (Hendini, 2016).

Adapun simbol-simbol yang digunakan dalam *sequence diagram* sebagai berikut :

Tabel 2.3. Simbol yang digunakan dalam Sequence Diagram

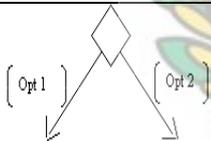
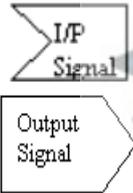
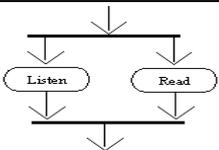
Simbol	Nama	Fungsi
	<i>Object</i>	Menggambarkan <i>object</i> apa saja yang terlibat.
	<i>Actor</i>	Menggambarkan hubungan <i>actor</i> yang terlibat.
	<i>Activation</i>	Menggambarkan hubungan antara <i>object</i> dengan <i>message</i> .
	<i>Message</i>	Menggambarkan alur <i>message</i> yang merupakan kejadian objek pengirim <i>lifeline</i> ke objek penerima <i>lifeline</i> .

Sumber : (Hendini, 2016)

2.8.4 Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Simbol-simbol yang digunakan dalam *activity Diagram* yaitu : (Hendini, 2016).

Tabel 2.4 Simbol yang digunakan dalam Activity Diagram

Simbol	Nama	Fungsi
	Initial Activity	Sebagai awal dari aktivitas modul sistem aplikasi.
	Activity	Menggambarkan aktivitas yang dilakukan.
	Final Activity	Menggambarkan akhir dari aktivitas.
	Decisions	Menunjukkan aktivitas yang harus dipilih apakah pilihan pertama atau kedua.
	Signal	Sebagai pengirim dan penerima pesan dari aktivitas yang terjadi. Sinyal terdiri dari 2 (dua) jenis, yaitu sinyal penerima yang digambarkan dengan poligon terbuka dan sinyal pengirim dengan yang digambarkan dengan convex poligon.
	Concurrent Activities	Menggambarkan atktivitas yang dilakukan bersamaan atau paralel.

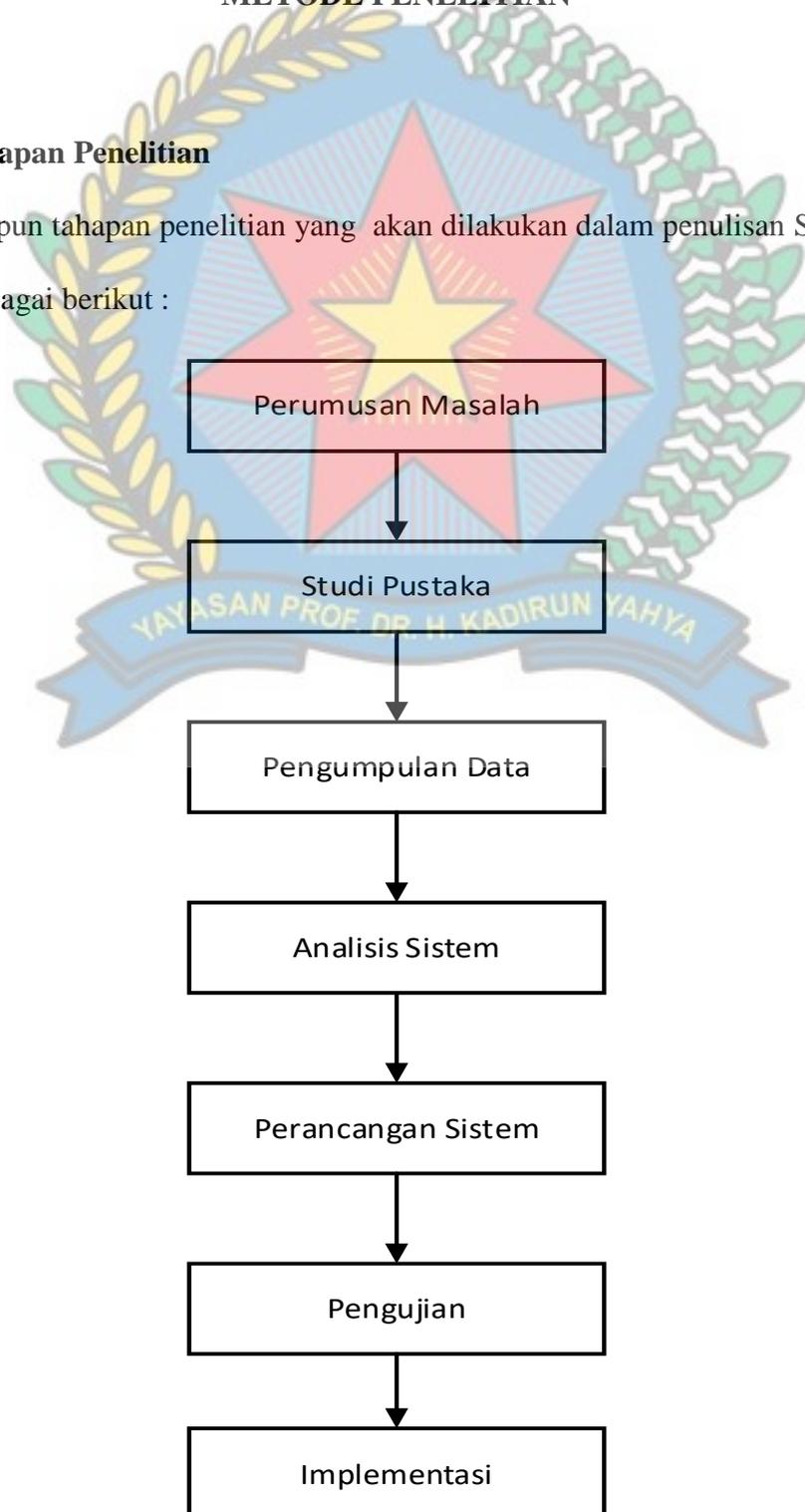
Sumber : (Hendini, 2016)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang akan dilakukan dalam penulisan Skripsi ini adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.2 Metode Pengumpulan Data

Adapun metodologi penelitian yang akan dilakukan dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data–data yang diperlukan dengan Berisi tentang cara mendapatkan data penelitian dengan beberapa teknik diantaranya adalah observasi, dan wawancara yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini.

a. Observasi

Melakukan Penelitian Lapangan pada TK Yayasan Wanita Kereta Api untuk pengambilan data yang diperlukan.

b. Wawancara

Melakukan kegiatan wawancara dengan Guru TK Yayasan Wanita Kereta Api untuk pengambilan data yang diperlukan. Data yang didapatkan dengan melakukan atau mengajukan pertanyaan secara langsung kepada narasumber.

2. Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data–data yang diperlukan dengan mempelajari dan menyeleksi buku, jurnal, makalah dan beberapa situs yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini.

3.3 Analisis Sistem Yang Berjalan

Analisis kebutuhan sistem terdapat dua bagian, yaitu analisis kebutuhan fungsional dan nonfungsional. Kebutuhan fungsional merupakan seluruh aktifitas yang disediakan sistem, sedangkan kebutuhan nonfungsional merupakan fitur-fitur, karakteristik dan batasan lainnya (*optional*).

3.3.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional pada aplikasi penerapan teknologi *Augmented Reality* pada pengenalan alat transportasi berbasis *android* yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut:

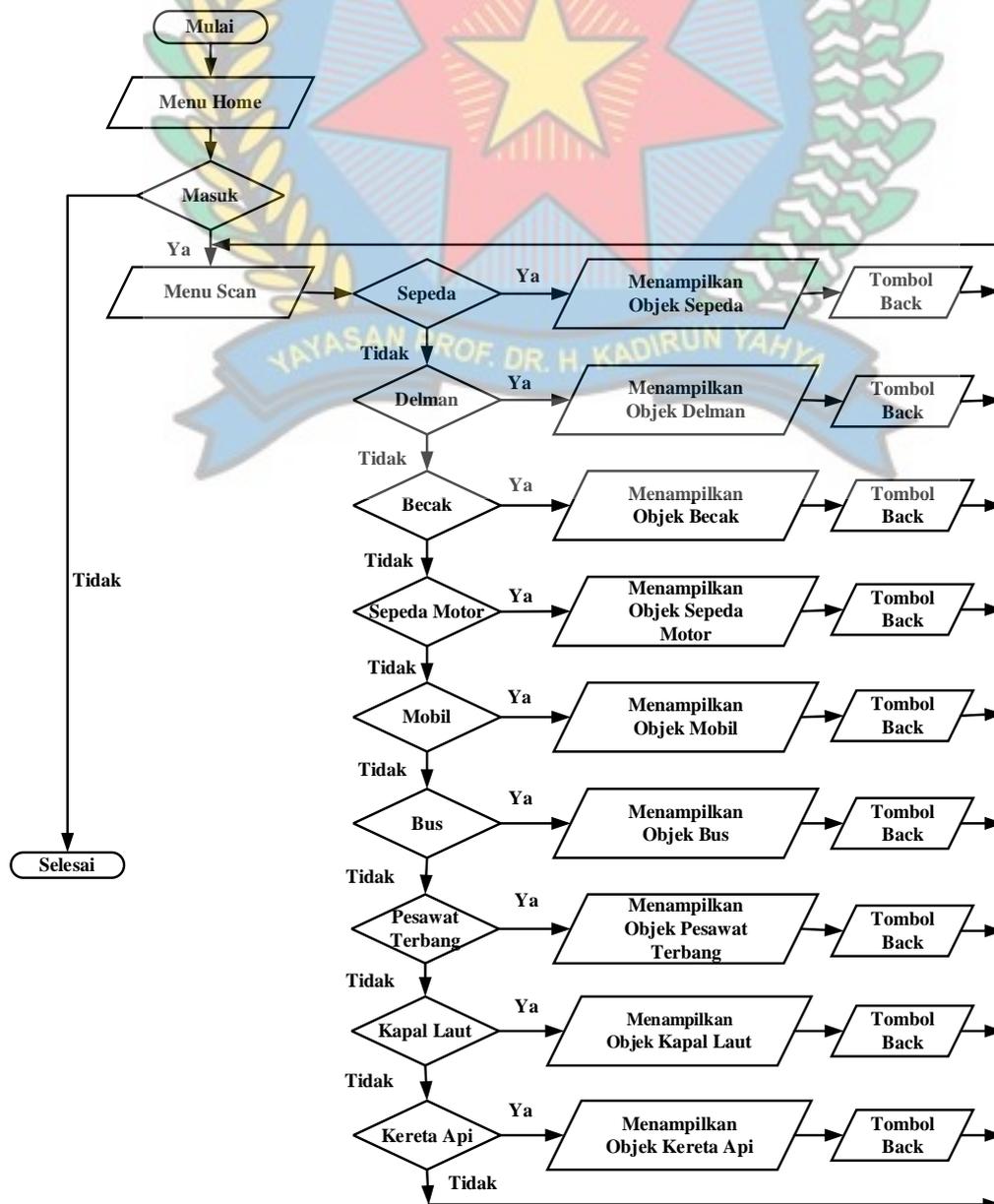
1. Dapat digunakan sebagai sistem pengenalan alat transportasi berbasis *android*.
2. Sistem memiliki fitur *Zoom In* dan *Zoom Out* pada setiap objek atau alat transportasi.

3.3.2 Kebutuhan Nonfungsional

Kebutuhan nonfungsional mencakup karakteristik-karakteristik sebagai berikut:

1. Performa, aplikasi atau sistem yang akan dibangun dapat menampilkan objek alat transportasi dengan teknik *Augmented Reality*.
2. Desain, aplikasi atau sistem yang akan dibangun harus interaktif dan edukatif agar memudahkan user dalam memakainya.
3. Ekonomi, aplikasi atau sistem yang akan dibuat harus bekerja dengan baik dan tidak memerlukan perangkat tambahan yang dapat menambah biaya.

4. Informasi, aplikasi atau sistem harus mampu menyediakan informasi tentang objek alat transportasi beserta informasi detail mengenai alat transportasi.
5. Pelayanan, aplikasi atau aplikasi yang akan dibangun harus mudah digunakan (*user friendly*), menarik dan mudah dipahami.



Gambar 3.2 Flowchart Sistem Pengenalan Objek Alat Transportasi

Flowchart (diagram alir) untuk menggambarkan lebih rinci tentang bagaimana setiap langkah program atau prosedur dalam satu urutan. Pada gambar 3.2 menjelaskan mengenai beberapa *Menu* dari aplikasi yang dapat diakses *user*. Proses menampilkan objek *AR* dapat terlihat pada *Menu Enter* yang ketika dipilih maka akan masuk kedalam halaman *Category*, yang didalamnya terdapat 9 (sembilan) objek alat transportasi yang dapat dipilih. Didalam salah satu objek terdapat penjelasan dari objek tersebut, tombol *start* dan *Augmented Reality*.

Dari gambar 3.2 dapat dijelaskan *Flowchart* Pengenalan objek alat transportasi mulai dari menu *home* hingga selesai, pada awal memulai masuk ke menu *home* langkah berikutnya jika Ya masuk kemenu utama pada aplikasi jika Tidak maka proses selesai, langkah berikutnya setelah masuk kedalam menu utama dapat memilih tombol Sepeda pilihan selanjutnya jika Ya maka aplikasi selanjutnya dapat menampilkan *Object 3D* dari Sepeda tersebut, jika Tidak maka selanjutnya akan memilih tombol Delman pilihan selanjutnya jika Ya maka aplikasi selanjutnya dapat menampilkan *Object 3D* dari Delman tersebut, jika Tidak maka selanjutnya akan memilih tombol Becak pilihan selanjutnya jika Ya maka aplikasi selanjutnya dapat menampilkan *Object 3D* dari Becak tersebut, jika Tidak maka selanjutnya akan memilih tombol Sepeda Motor pilihan selanjutnya jika Ya maka aplikasi selanjutnya dapat menampilkan *Object 3D* dari Sepeda Motor tersebut, jika Tidak maka selanjutnya akan memilih tombol Mobil pilihan selanjutnya jika Ya maka aplikasi selanjutnya dapat menampilkan *Object 3D* dari Mobil tersebut, jika Tidak maka selanjutnya akan memilih pilihan Tombol Bus pilihan selanjutnya jika Ya maka aplikasi selanjutnya dapat menampilkan *Object*

3D dari Bus, jika Tidak maka selanjutnya akan memilih pilihan Pesawat Terbang selanjutnya jika Ya maka aplikasi selanjutnya dapat menampilkan *Object 3D* dari Pesawat Terbang, jika Tidak maka selanjutnya akan memilih pilihan Kapal Laut pilihan selanjutnya jika Ya maka aplikasi selanjutnya dapat menampilkan *Object 3D* dari Kapal Laut, jika Tidak maka selanjutnya akan memilih pilihan Kereta Api pilihan selanjutnya jika Ya maka aplikasi selanjutnya dapat menampilkan *Object 3D* dari Kereta Api, jika Tidak maka selanjutnya akan kembali ke menu utama.

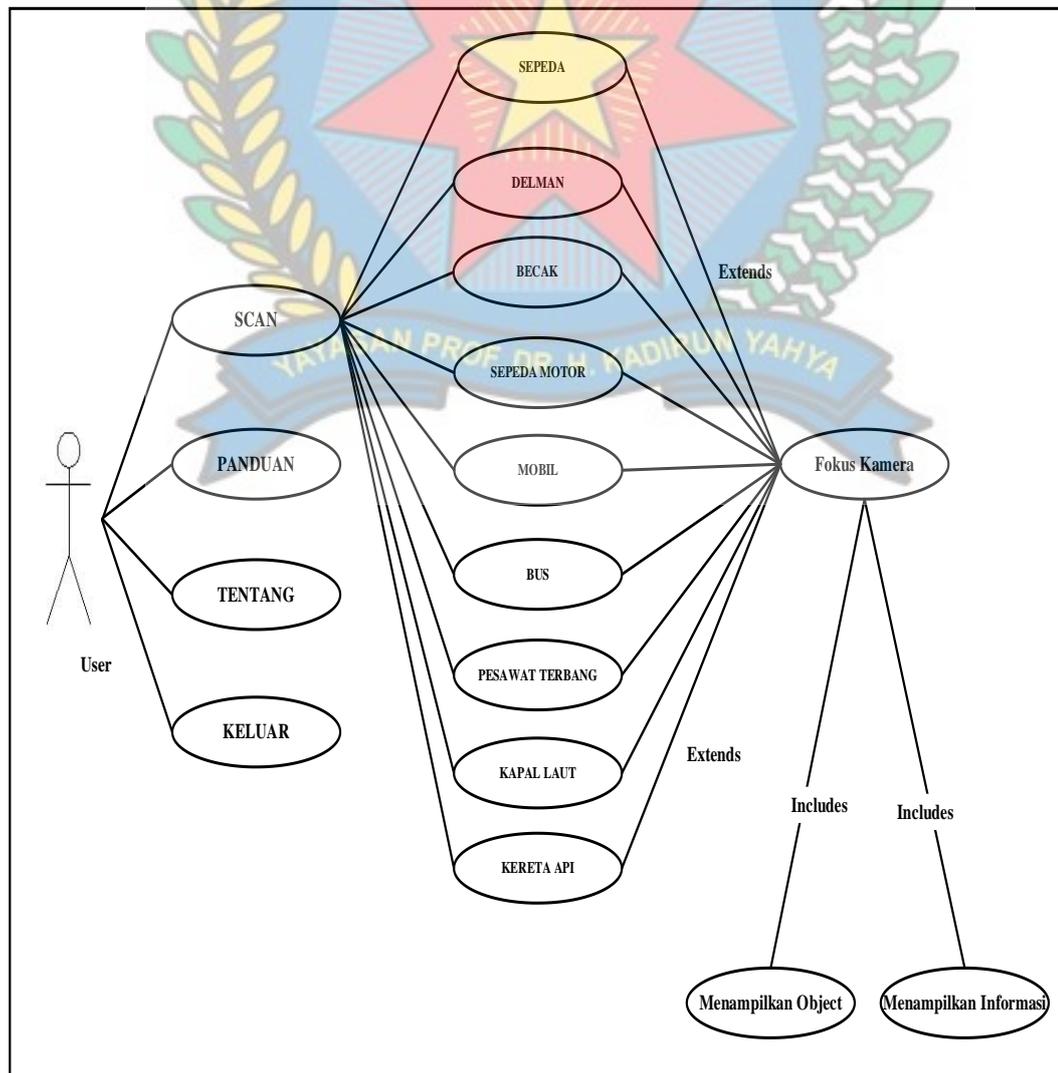
3.4 Rancangan Penelitian

Pemodelan sistem yang dirancang bertujuan memperlihatkan peran *user* terhadap sistem yang dibuat. Pemodelan sistem yang dipakai dalam perancangan sistem, yaitu *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *sequence diagram*.

3.4.1 Use Case Diagram

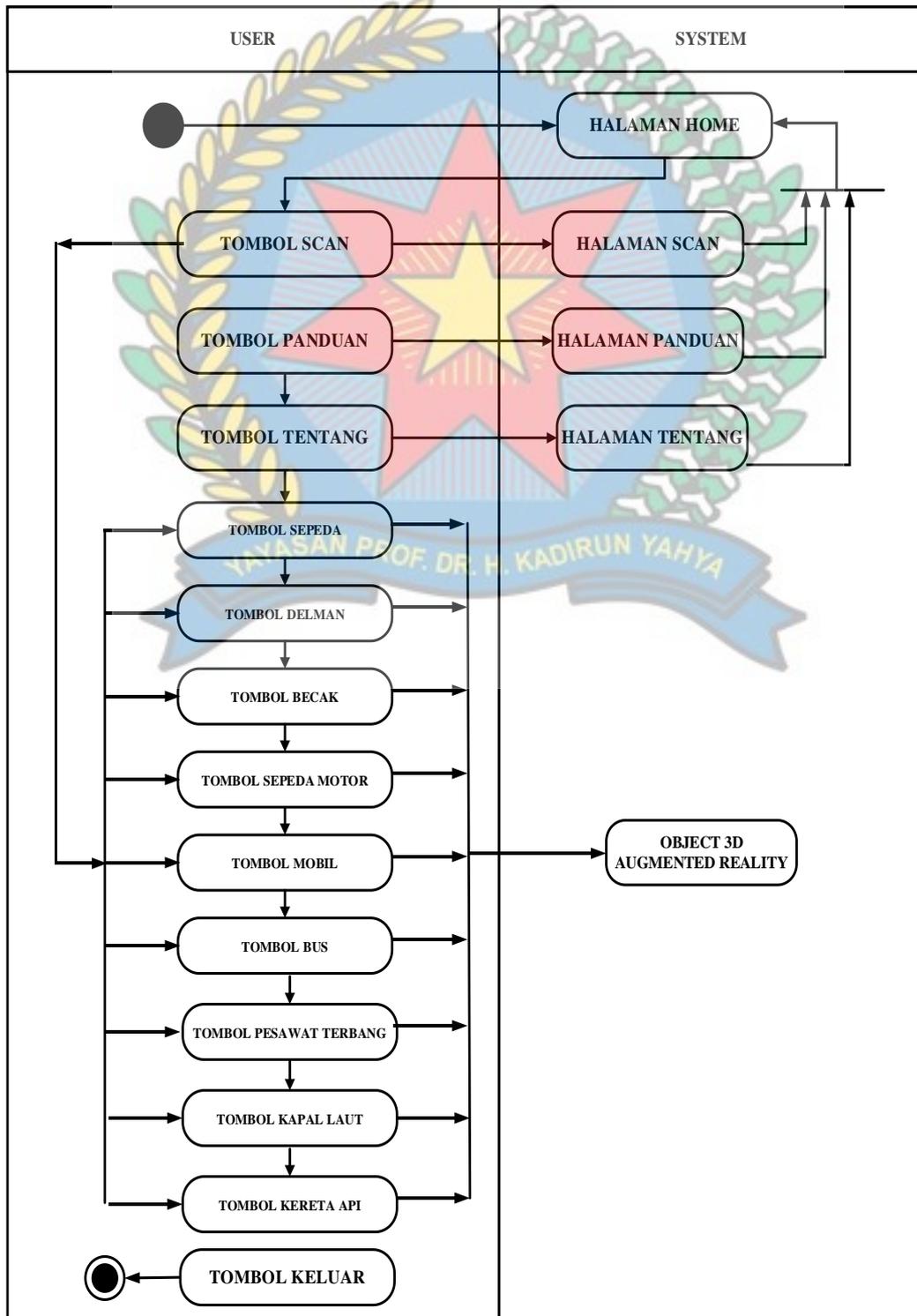
Use Case Diagram merupakan *model Diagram UML* yang dipakai untuk menggambarkan *requirement* fungsional yang diharapkan dari sebuah sistem. *Use Case Diagram* menekankan pada “siapa” melakukan “apa” dalam lingkungan sistem Objek 3D pengenalan ikan hias yang akan dibangun. *Use Case Diagram* dapat digunakan selama proses analisis untuk menangkap *requirement system* dan untuk memahami bagaimana sistem seharusnya bekerja. Selama tahap desain, *Use Case Diagram* berperan untuk menetapkan perilaku (*behavior*) sistem saat diimplementasikan. Dalam sebuah model mungkin terdapat satu atau beberapa *Use Case Diagram*. Kebutuhan atau *requirements system* adalah fungsionalitas apa yang harus disediakan oleh sistem kemudian didokumentasikan pada *model*

Use Case yang menggambarkan fungsi sistem yang diharapkan (*use-case*), dan yang mengelilinginya (*actor*), serta hubungan antara *actor* dengan *use-case* (*Use Case Diagram*) itu sendiri. Pada gambar 3.3 menjelaskan peran aktor terhadap sistem yaitu dapat memilih 9 (sembilan) objek 3D, dan sistem akan menghasilkan *output* berupa objek 3D terhadap *marker*.



Gambar 3.3 Diagram Use Case Diagram Proses Menampilkan Objek AR

3.4.2 Activity Diagram



Gambar 3.4 Perancangan *Activity Diagram*

Activity Diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity Diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. *Activity Diagram* merupakan *state diagram* khusus, di mana sebagian besar *state* adalah *action* dan sebagian besar transisi di-*trigger* oleh selesainya *state* sebelumnya (*internal processing*). Oleh karena itu *activity diagram* tidak menggambarkan *behaviour internal* sebuah sistem (dan interaksi antar subsistem) secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum. Pada gambar 3.4 menjelaskan rancangan aktivitas *user* dan respon sistem pada aplikasi Pengenalan Objek Alat Transportasi.

Berdasarkan *Diagram Activity* tersebut maka rancangan aktifitas sistem dapat dijelaskan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Keterangan Berdasarkan *Activity Diagram*

Name Activity Diagram	Activity Diagram System	
Actor	User (Pengguna)	
Deskripsi	<i>Diagram Activity</i> tersebut menjelaskan rancangan aktifitas <i>user</i> dan respon sistem pada Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Pengenalan Objek Alat Transportasi	
Prakondisi	Dimulai pada halaman <i>home</i> sebagai halaman utama	
Aktifitas dan Respon	Aktifitas User	Respon Sistem

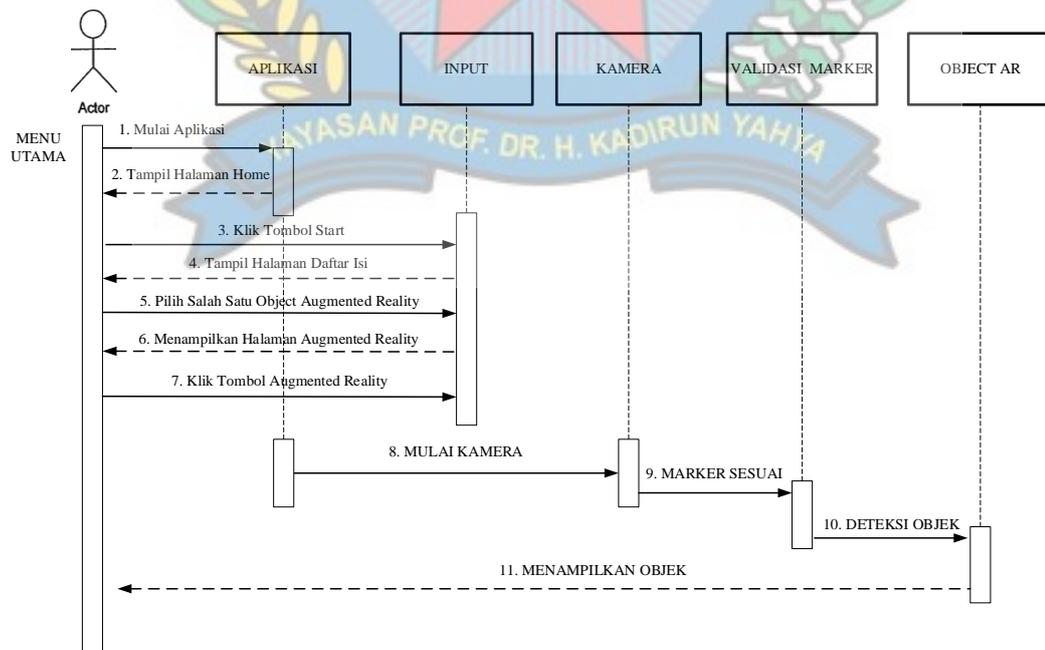
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menekan tombol Scan 2. Menekan tombol <p><i>Panduan</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Menekan tombol Tentang 4. Menekan tombol Keluar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menampilkan semua objek Alat Transportasi yang akan dipilih. 2. Sistem menampilkan halaman panduan 3. Sistem menampilkan halaman tentang 4. Keluar dari sistem
Pasca Kondisi	Menampilkan Objek 3D sebagai <i>media</i> untuk mengenalkan <i>user</i> terhadap objek	

3.4.3 Sequence Diagram

Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu even (kejadian) untuk menghasilkan *output* tertentu seperti halaman home, menampilkan halaman home, dihalaman home terdapat 9 (sembilan) objek pengenalan objek Alat Transportasi, halaman daftar isi, menampilkan halaman daftar isi yang memperlihatkan 9 objek dari pengenalan objek Alat Transportasi, pada halaman informasi objek akan menampilkan informasi dari beberapa objek, pembacaan *marker* oleh kamera yang selanjutnya akan mendeteksi objek *Augmented Reality*. *Sequence Diagram* diawali dari apa yang *metrigger* aktivitas tersebut, proses dan perubahan apa saja yang terjadi secara internal dan *output* apa

yang dihasilkan. *Sequence Diagram* (diagram urutan) adalah suatu *Diagram* yang memperlihatkan atau menampilkan interaksi-interaksi antar objek di dalam sistem yang disusun pada sebuah urutan atau rangkaian waktu memulai aplikasi, menampilkan halaman *home*. Interaksi antar objek tersebut termasuk pengguna, *display*, dan sebagainya berupa *message* (pesan).

Pada Gambar 3.5 menjelaskan urutan proses yang dilakukan oleh aktor dengan sistem untuk menampilkan objek *Augmented Reality* (AR) pada pengenalan objek Alat Transportasi.



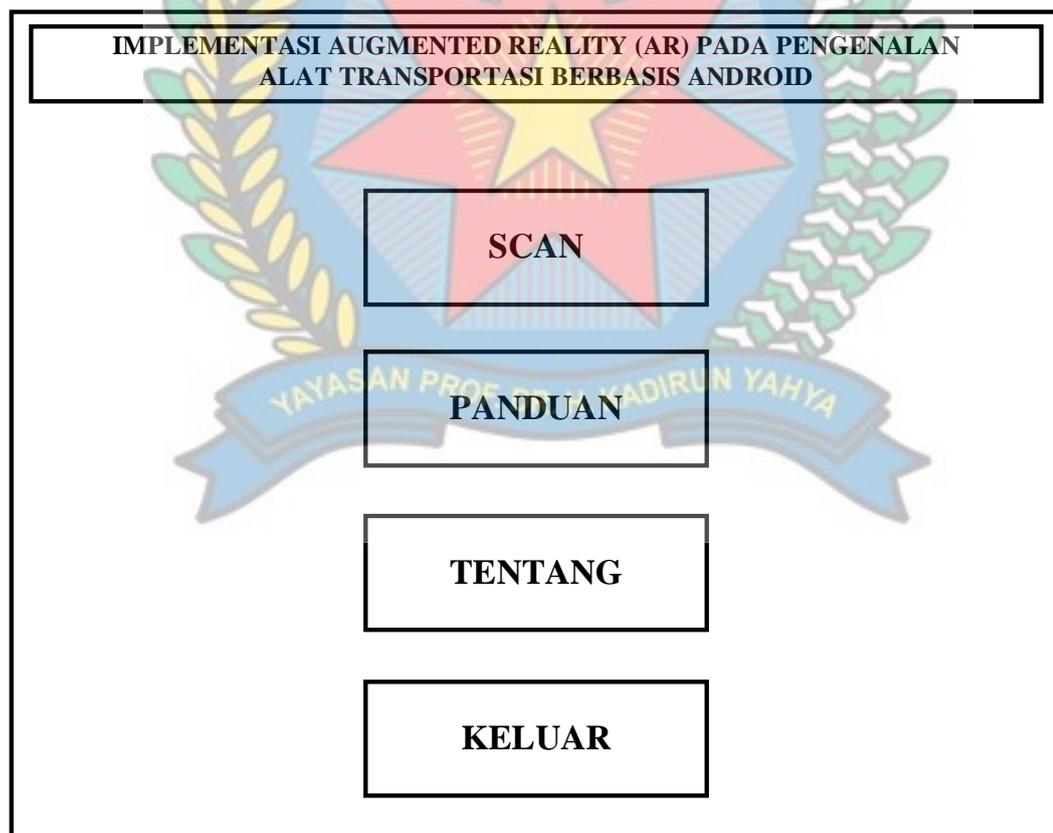
Gambar 3.5 Diagram Sequence Proses Menampilkan Objek AR dan Video Objek Alat Transportasi.

3.5 Prototipe

Sistem yang akan dibangun menggunakan *software Unity* sebagai media pembuat *user interface* (tatap muka), dan juga *vuforia sdk* sebagai *compiler* untuk menampilkan *Augmented Reality* yang menjadikan *project Unity* menjadi ekstensi (.apk) yang berjalan pada *Smartphone Android*.

3.5.1 Rancangan Halaman Home

Tampilan rancangan pada halaman *Home* dapat dilihat pada gambar 3.6, serta keterangan komponen yang terdapat pada halaman *Home* dapat dilihat pada tabel 3.2.



Gambar 3.6 Rancangan Halaman *Home*

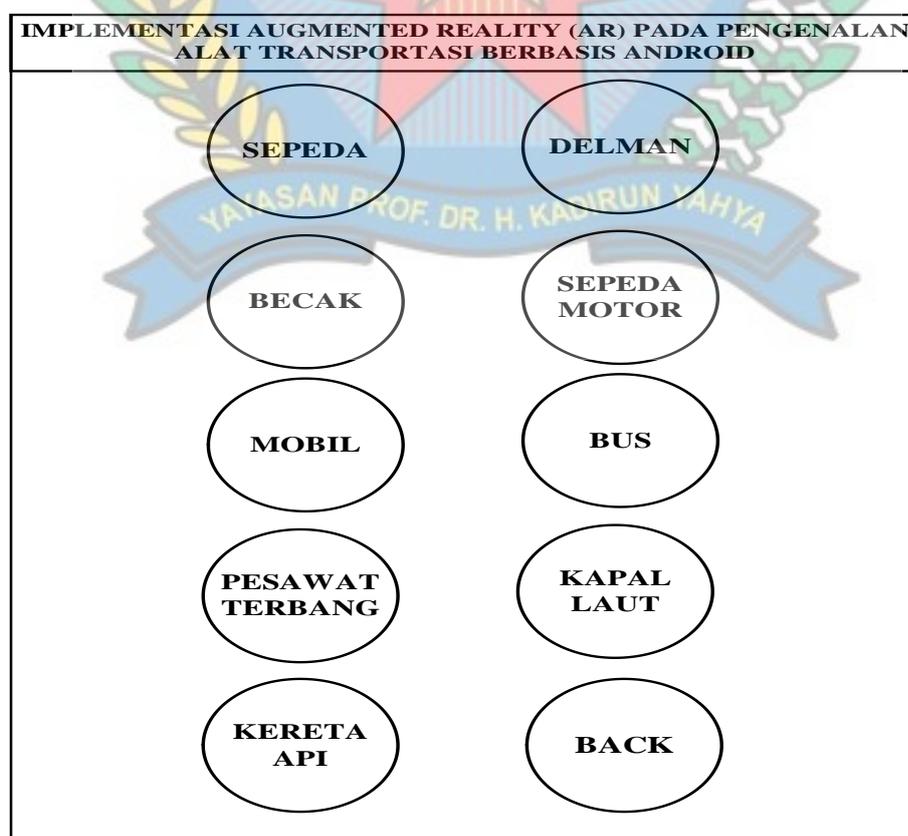
Tabel 3.2 Komponen-Komponen pada Halaman Home

No	Jenis Komponen	Keterangan
1	Tombol <i>Scan</i>	Tombol menuju halaman Pilihan Objek Alat Transportasi.

2	Tombol Panduan	Tombol menuju halaman panduan penggunaan
3	Tombol Tentang	Tombol menuju halaman tentang aplikasi
4	Tombol Keluar	Tombol untuk keluar aplikasi

3.5.2 Rancangan Halaman Scan

Dalam Rancangan halaman *scan* dapat dilihat pada gambar 3.7, serta tombol menu objek 3D Alat Transportasi dilihat pada tabel 3.3.



Gambar 3.7 Rancangan Halaman Scan.

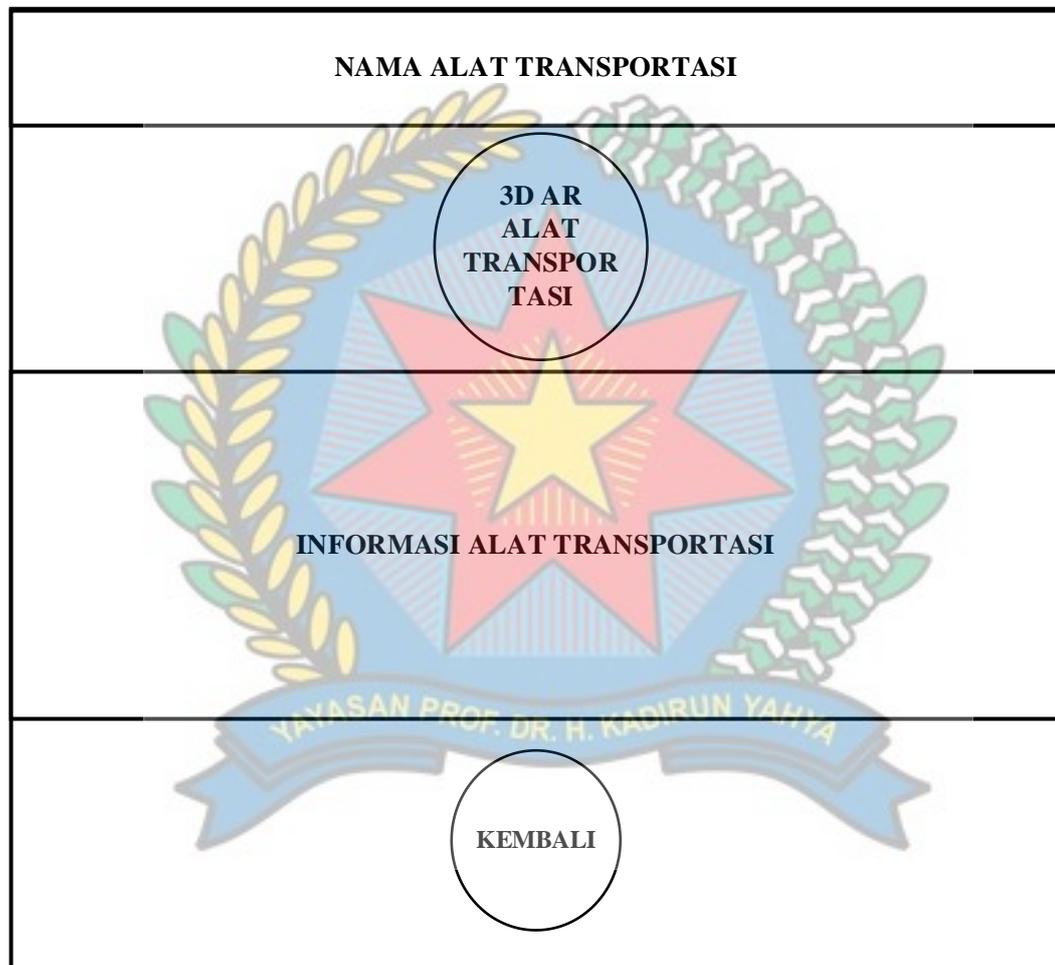
Tabel 3.3 Komponen-Komponen pada Halaman *Objek Animasi AR*

No	Jenis Komponen	Keterangan
1	Nama Halaman (Text)	Judul Halaman

2	Tombol Sepeda (<i>Button</i>)	Tombol yang akan menuju halaman Sepeda
3	Tombol Delman (<i>Button</i>)	Tombol yang akan menuju halaman Delman
4	Tombol Becak (<i>Button</i>)	Tombol yang akan menuju halaman Becak
5	Tombol Sepeda Motor (<i>Button</i>)	Tombol yang akan menuju halaman Sepeda Motor
6	Tombol Mobil (<i>Button</i>)	Tombol yang akan menuju halaman Mobil
7	Tombol Bus (<i>Button</i>)	Tombol yang akan menuju halaman Bus
8	Tombol Pesawat Terbang (<i>Button</i>)	Tombol yang akan menuju halaman Pesawat Terbang
9	Tombol Kapal Laut (<i>Button</i>)	Tombol yang akan menuju halaman Kapal Laut
10	Tombol Kereta Api (<i>Button</i>)	Tombol yang akan menuju halaman Kereta Api

3.5.3 Rancangan Halaman Profil Alat Transportasi

Dalam Rancangan halaman profil alat transportasi dapat dilihat pada gambar 3.8, serta keterangan komponen yang terdapat pada halaman Informasi Object dapat dilihat pada tabel 3.4.



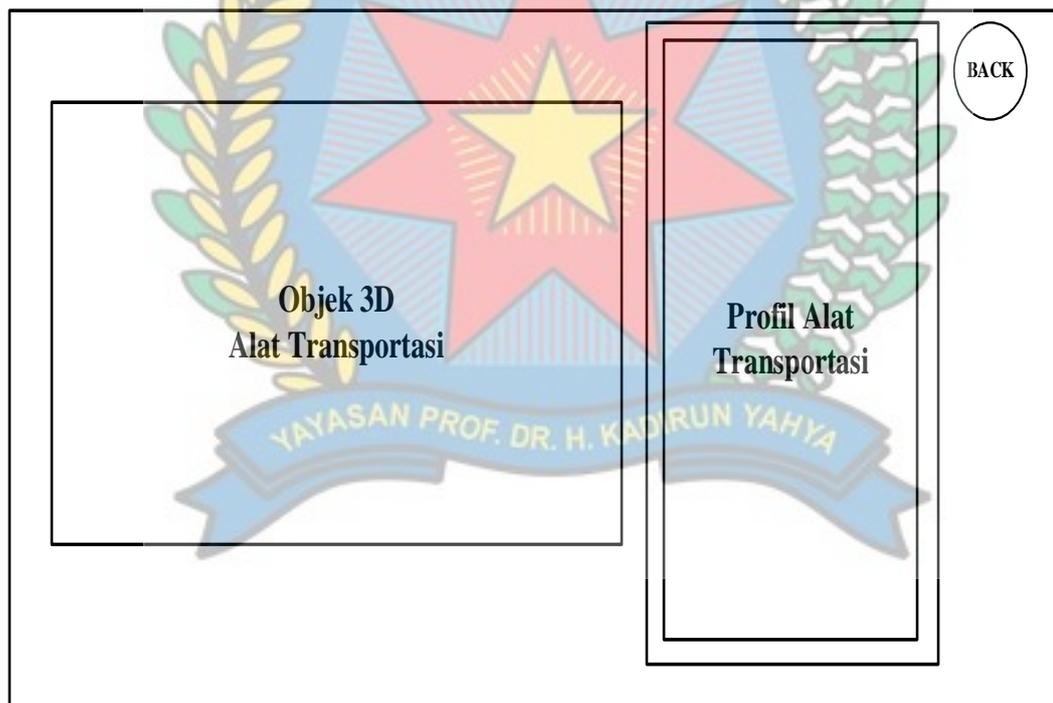
Gambar 3.8 Rancangan Halaman Profil Objek Alat Transportasi

Tabel 3.4 Komponen-Komponen pada Halaman Object

No	Jenis Komponen	Keterangan
1	Nama Halaman	Judul Objek (Halaman)
2	Gambar Objek Alat Transportasi	Menampilkan gambar dari Alat Transportasi
3	Profil Alat Transportasi	Menjelaskan deskripsi dari objek yang dipilih
4	Tombol Kembali	Tombol yang kembali ke halaman <i>start</i>

3.5.4 Rancangan Halaman Augmented Reality Objek Alat Transportasi

Dalam Rancangan halaman *augmented reality* dapat dilihat pada gambar 3.10, serta keterangan komponen yang terdapat pada halaman *augmented reality* dapat dilihat pada tabel 3.5.



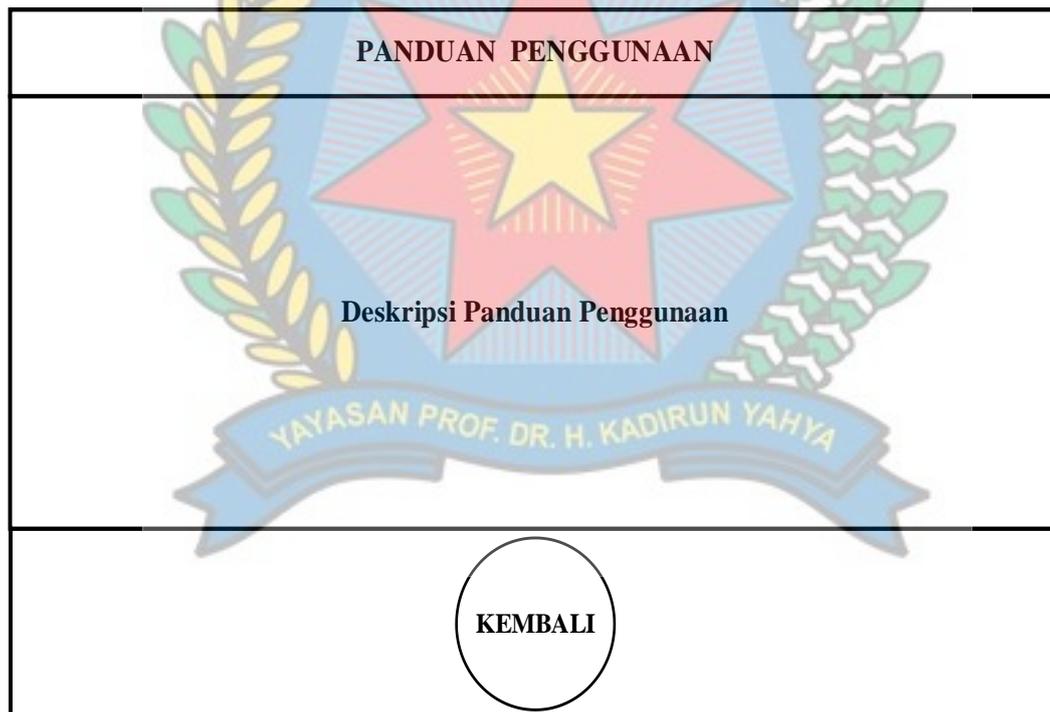
Gambar 3.9 Rancangan Halaman *Augmented Reality*

Tabel 3.5 Komponen-Komponen pada Halaman *Augmented Reality*

No	Jenis Komponen	Keterangan
1	Nama Halaman (<i>Text</i>)	Judul Objek (Halaman)
2	Profil Alat Transportasi (<i>Text</i>)	Menjelaskan Pengertian dan profil dari objek yang dipilih
3	Tombol <i>Back</i> (<i>Button</i>)	Tombol yang akan menampilkan (kembali) ke halaman <i>Home</i>

3.5.5 Rancangan Halaman Panduan Penggunaan

Dalam Rancangan halaman tutorial penggunaan dapat dilihat pada gambar 3.10, serta keterangan komponen yang terdapat pada halaman tutorial penggunaan dapat dilihat pada tabel 3.6.



Gambar 3.10 Rancangan Halaman Panduan Penggunaan

Tabel 3.6 Komponen-Komponen pada Halaman Panduan Penggunaan

No	Jenis Komponen	Keterangan
1	Nama Halaman (<i>Text</i>)	Judul Objek (Halaman)
2	Deskripsi Objek (<i>Text</i>)	Menjelaskan mengenai panduan penggunaan
3	Tombol <i>Back</i> (<i>Button</i>)	Tombol yang akan menampilkan (kembali) ke halaman <i>Home</i>

3.5.6 Rancangan Halaman Tentang

Dalam Rancangan halaman tentang dapat dilihat pada gambar 3.11, serta keterangan komponen yang terdapat pada halaman tentang dapat dilihat pada tabel 3.7.



Gambar 3.11 Rancangan Halaman Tentang

Tabel 3.7 Komponen-Komponen pada Halaman Tentang

No	Jenis Komponen	Keterangan
1	Nama Halaman (<i>Text</i>)	Judul Objek (Halaman)
2	Deskripsi Objek (<i>Text</i>)	Menjelaskan mengenai profil pemrogram
3	Tombol <i>Back</i> (<i>Button</i>)	Tombol yang akan menampilkan (kembali) ke halaman <i>Home</i>

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Implementasi sistem merupakan penerapan hasil rancangan yang telah dibuat dari penggabungan program menjadi suatu aplikasi. Pada tahapan implementasi ini aplikasi yang telah dianalisis dan dirancang akan difungsikan, sehingga akan diketahui bagaimana kinerja dari aplikasi ini. Aplikasi ini diimplementasikan dari desain dan kode perancangan dari bab sebelumnya. Sistem ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *C#* dan menggunakan *Software Unity 2021.3.4f1* dalam proses pembuatan aplikasi ini. Pada sistem ini terdapat 4 (empat) tampilan halaman, yaitu Halaman Scan, Halaman Panduan Penggunaan, Halaman Tentang dan menu keluar.

4.2 Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware dan Software

Agar sistem perancangan yang telah kita kerjakan dapat berjalan baik atau tidak, maka perlu kiranya dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah kita kerjakan. Untuk itu dibutuhkan beberapa komponen utama mencakup perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*).

4.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Adapun yang menjadi kebutuhan spesifikasi dari sisi perangkat keras (*hardware*) adalah sebagai berikut :

1. *Laptop Merk Asus X441U Processor Intel Core i3-7100U 2.40 Ghz*
2. *Resolusi monitor 1366 x 768 pixel dengan kedalaman warna 16 bit*
3. *Layar monitor 15"*
4. *RAM DDR4 4 Gb*
5. *Kapasitas penyimpanan 500 Gb*
6. *Mouse dan Keyboard*

4.2.2 Perangkat Lunak (Software)

1. *Sistem Operasi Windows 10 Pro*
2. *Java SE Development Kit (JDK)*
3. *Android SDK*
4. *Android Package (APK)*
5. *Unity versi 2021.3.4f1*
6. *Vuforia SDK versi 9.8*

4.2.3 Perangkat Pada Handphone

Pengujian selanjutnya setelah pada personal komputer adalah melalui *handphone* dengan spesifikasi yang direkomendasikan sebagai berikut :

1. *Processor Dual Core 1 Ghz Cortex-A9*
2. *Display Layar 480 x 800 pixels, 4.0 inches Touch Screen .*
3. *Memory Micro SD 4Gb, 521 MB RAM*
4. *Sound Vibration yang baik agar kualitas suara jadi lebih baik.*
5. *Android OS versi 4.0 Ice Cream Sandwich*

4.3 Algoritma Program

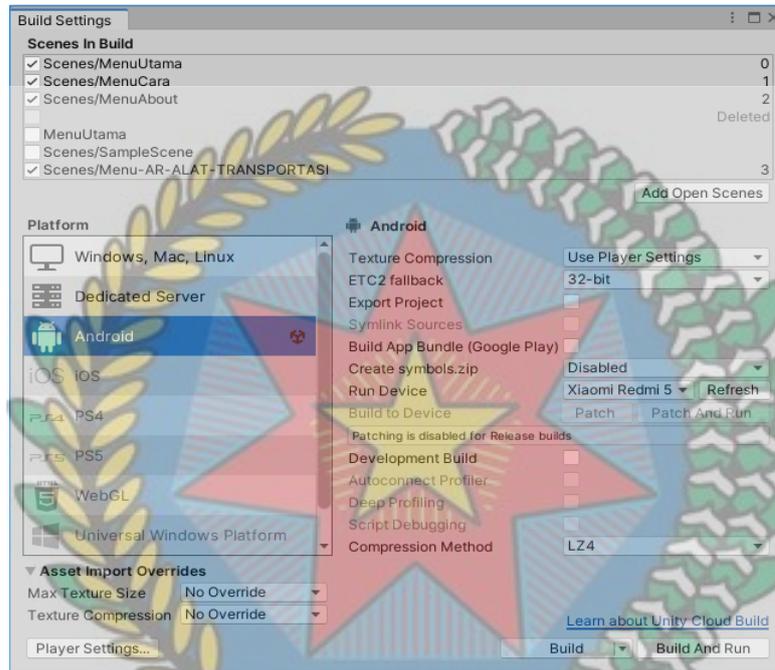
Algoritma adalah urutan langkah-langkah yang diambil untuk memecahkan masalah. Ini berguna bagi seorang *programmer* agar dapat mengerti alur program dalam menyelesaikan masalah dan mempermudah pembuatan program. Pada bagian ini diberikan algoritma serta langkah-langkah untuk menjalankan aplikasi implementasi *Augmented Reality* pengenalan Alat Transportasi berbasis *Android*. Algoritma Langkah-langkah Menjalankan Aplikasi :

1. Buka *Aplikasi Unity 2021.3.4f1*
2. Kemudian Pilih *Project Pengenalan-Alat-Transportasi* pada menu *File*,
Pilih Menu *Build Settings*. Tunggu hingga muncul tampilan *emulator*.



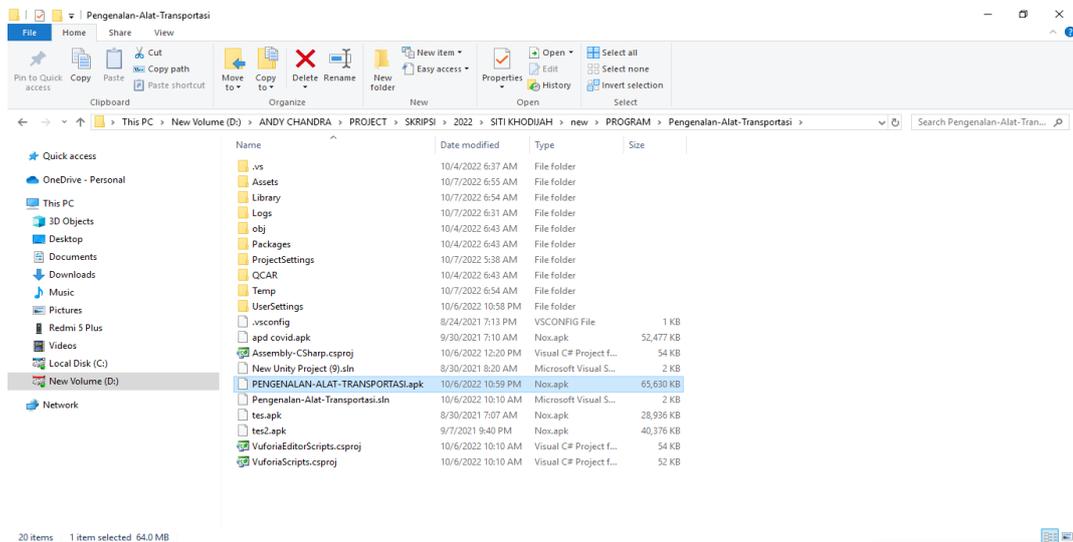
Gambar 4.1 Menjalankan Menu Utama *Unity*.

3. Kemudian Pilih *Build Settings* untuk menghasilkan *file .apk* dan langsung menjalankan aplikasi pada perangkat *android*.



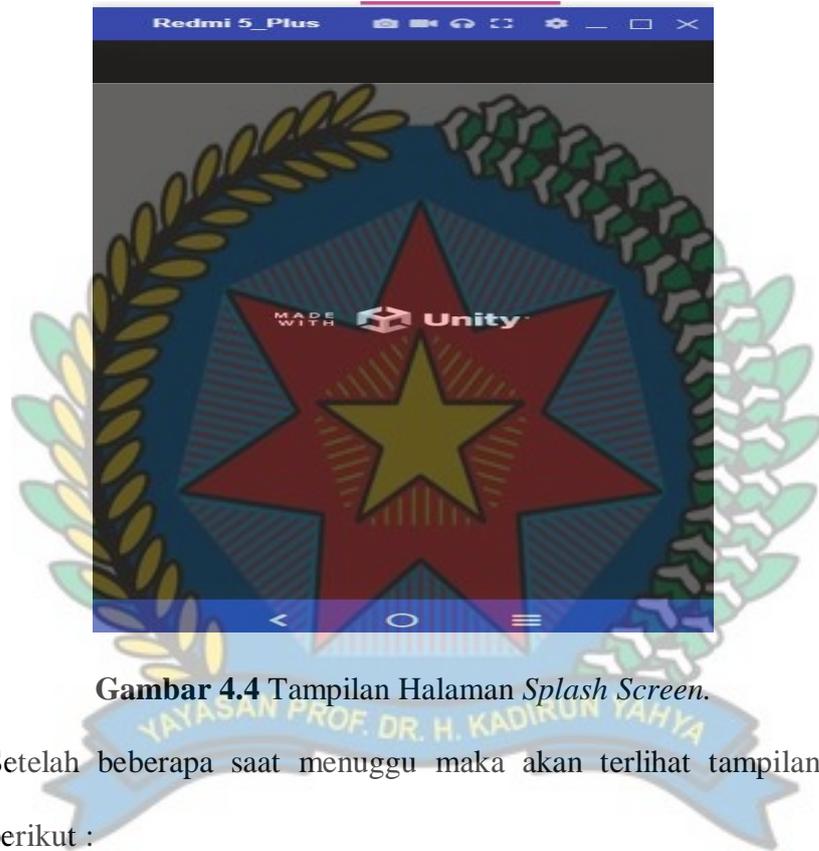
Gambar 4.2 Tampilan Menu File Build Settings

4. Kemudian setelah proses *build and run* selesai maka dihasilkan file *.apk* dan langsung menjalankan aplikasi pada perangkat *android*.



Gambar 4.3 Tampilan Menu File Build Settings

5. Setelah aplikasi dijalankan maka akan terlihat tampilan sebagai berikut :



Gambar 4.4 Tampilan Halaman *Splash Screen*.

6. Setelah beberapa saat menunggu maka akan terlihat tampilan sebagai berikut :



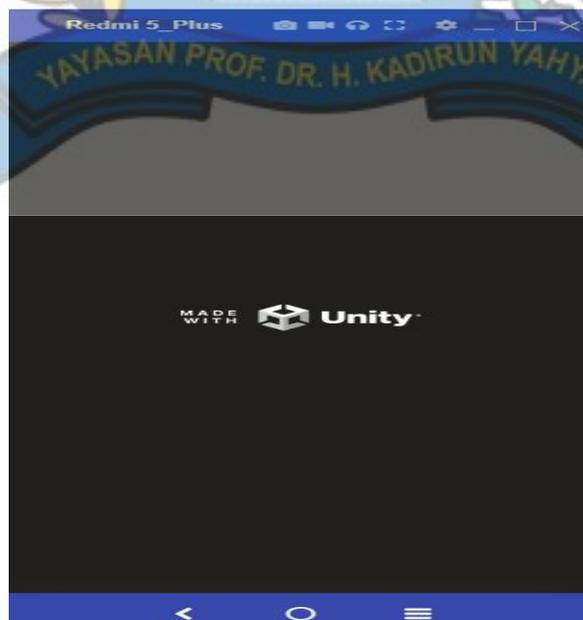
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Utama

4.4 Tampilan Halaman

Setelah melewati tahap analisis perancangan antarmuka pengguna, rancangan digunakan sebagai acuan untuk peng-*coding*-an halaman-halaman pada perangkat lunak. Pada aplikasi pengenalan alat transportasi menggunakan bahasa pemrograman *C#* ini terdapat beberapa tampilan, yaitu:

1. Tampilan *Splash Screen*

Halaman *Splash Screen* merupakan halaman yang pertama sekali muncul pada saat aplikasi dijalankan. Halaman ini muncul dalam waktu tiga detik, desain halaman ini dapat dilihat pada gambar 4.6.

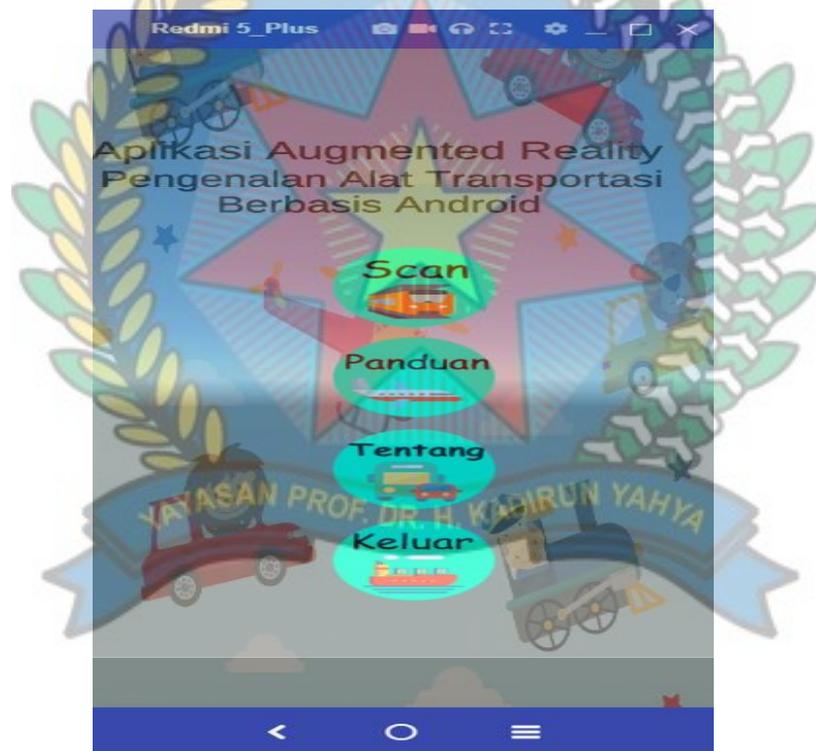


Gambar 4.6 Tampilan *Splash Screen*

2. Tampilan Halaman Utama

Pada halaman utama terdiri dari pilihan tombol *Scan* untuk masuk ke halaman objek 3D dari objek Alat Transportasi, tombol Panduan untuk memberikan bantuan kepada pengguna bagaimana menggunakan

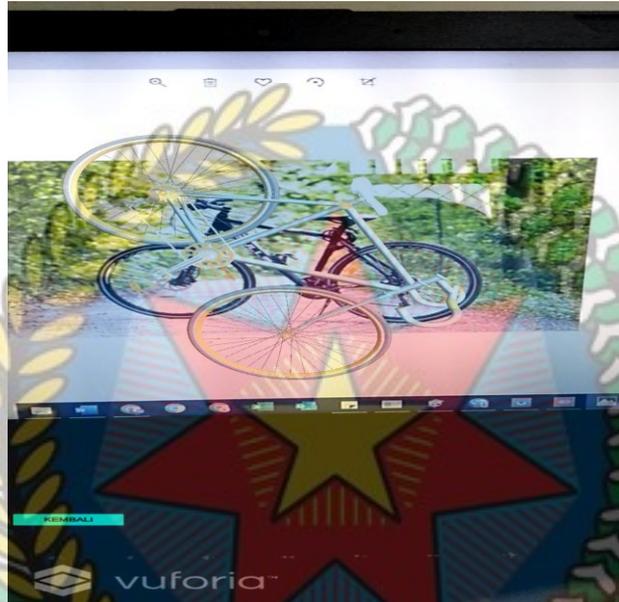
aplikasi, tombol Tentang untuk keterangan tentang hak cipta pembuatan aplikasi ini, tombol Keluar untuk keluar dari aplikasi. Tampilan Halaman Utama dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Tampilan Halaman Utama

3. Tampilan Halaman Scan

Pada halaman ini marker akan menampilkan objek Alat Transportasi yang telah dipilih berdasarkan *scan* terhadap *marker*, contoh objek Sepeda. Pada tampilan ini dimulai dengan menampilkan informasi tentang *objek* alat transportasi kemudian bila ingin memainkannya tekan tombol *play* sehingga muncul tampilan *augmented reality* objek alat transportasi, dapat dilihat pada gambar 4.8.

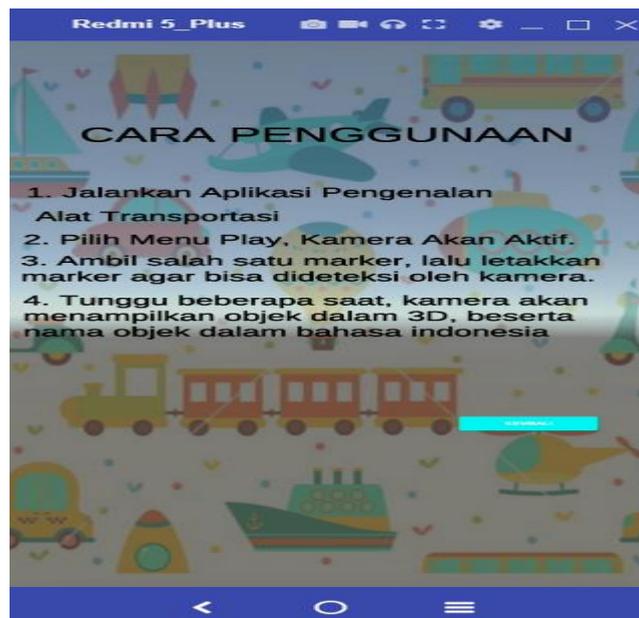


Gambar 4.8 *Tampilan* Halaman AR Objek Alat Transportasi

4. Tampilan Halaman Cara Penggunaan

Halaman cara penggunaan merupakan panduan user untuk menggunakan aplikasi. Dengan tujuan agar pengguna mudah dalam menggunakannya.

Tampilan Halaman Cara Penggunaan dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 *Tampilan* Halaman Cara Penggunaan

5. Tampilan Halaman Tentang

Halaman menu tentang berisi keterangan dan informasi tentang pembuat aplikasi. Tampilan Halaman tentang dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Tampilan Halaman Tentang

4.5 Pembahasan

Agar sistem perancangan yang telah kita kerjakan dapat berjalan baik atau tidak, maka perlu kiranya dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah kita kerjakan. Untuk itu dibutuhkan beberapa komponen utama mencakup perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*).

4.5.1 Skenario Pengujian

Hasil pengujian Aplikasi Pengenalan Alat Transportasi berbasis *Augmented Reality* yang telah dilakukan dengan menggunakan metode pengujian *Black Box*, dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Tabel Pengujian Aplikasi Pembelajaran Dengan Metode *Black Box*

Item Pengujian	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman <i>Splash Screen</i>	Menampilkan halaman tampilan pembuka aplikasi	Dapat masuk menu tampilan pembuka aplikasi	Diterima
Halaman Menu Utama	Menampilkan halaman menu utama	Dapat masuk menu tampilan pembuka aplikasi	Diterima
Halaman <i>Scan</i>	Mengaktifkan kamera untuk <i>scan</i> terhadap marker objek alat transportasi	Dapat mengaktifkan kamera untuk <i>scan</i> terhadap marker objek alat transportasi	Diterima
Halaman Informasi Alat Transportasi	Menampilkan Informasi Objek Alat Transportasi	Dapat Menampilkan Objek Alat Transportasi	Diterima
Halaman <i>Augmented Reality 3D</i> Objek Alat Transportasi	Menampilkan <i>Augmented Reality 3D</i> Objek Alat Transportasi	Dapat Menampilkan <i>Augmented Reality 3D</i> Objek Alat Transportasi	Diterima
Menu Panduan Penggunaan	Menampilkan Halaman Cara Penggunaan	Dapat Menampilkan Halaman Cara Penggunaan	Diterima
Menu Tentang	Memeriksa Proses Tampil Menu Profil Pemrogram	Dapat Menampilkan Halaman profil pemrogram	Diterima

4.5.2 Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Pada bagian ini dilakukan evaluasi sistem untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari aplikasi implementasi *Augmented Reality* pengenalan Objek Alat Transportasi berbasis *Android* ini. Berdasarkan hasil evaluasi dan uji coba, kelebihan dan kekurangan aplikasi implementasi *Augmented Reality* pengenalan Objek Alat Transportasi berbasis *Android* ini dijelaskan di bawah ini.

1. Kelebihan Sistem

Adapun kelebihan-kelebihan dari aplikasi implementasi *Augmented Reality* pengenalan Objek Alat Transportasi berbasis *Android* ini adalah :

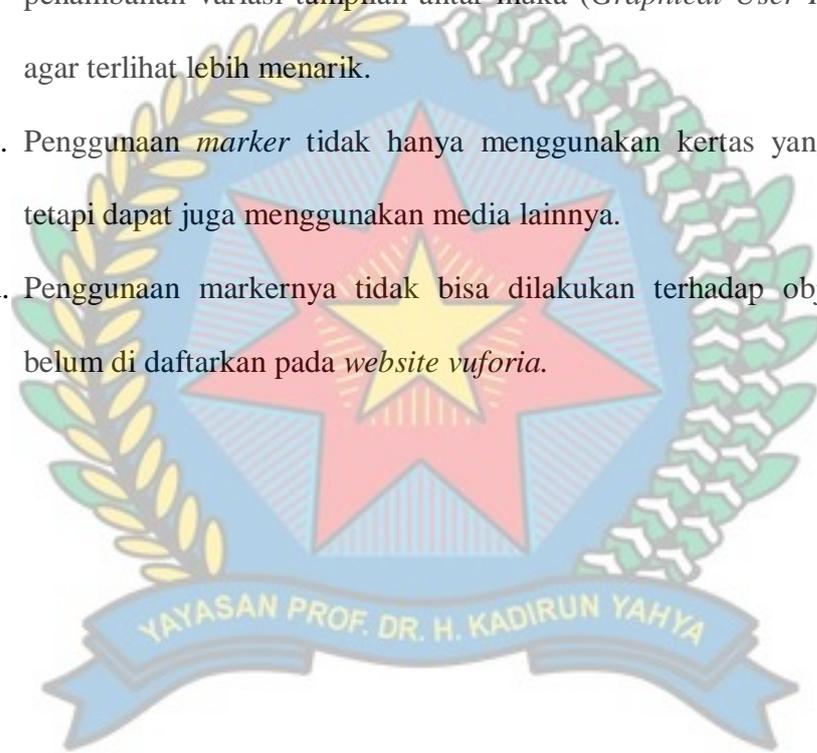
- a. Aplikasi implementasi *Augmented Reality* pengenalan Objek Alat Transportasi berbasis *Android* ini dapat berjalan dengan baik pada *smartphone Android* dari versi 8.0 (*Oreo*) sampai versi 11.0 (*Android 11*).
- b. Aplikasi dapat menampilkan model 3D, teks, gambar, *button* dan *marker* Objek CCTV Alat Transportasi berbasis *Android*.
- c. Aplikasi dapat tampil pada layar *handphone* dengan resolusi minimal *screen 2.0 inchi* dan lebih tinggi.

2. Kekurangan Sistem

Adapun kekurangan-kekurangan dari aplikasi implementasi *Augmented Reality* pengenalan Objek Alat Transportasi berbasis *Android* ini adalah :

- a. Aplikasi tidak dapat dijalankan pada *handphone* yang tidak mendukung *java* seperti *Black Berry*, *IOS I-Phone*, *Windows Phone*.

- b. Aplikasi ini masih perlu di lakukan pengembangan dan diberikan penambahan variasi tampilan antar muka (*Graphical User Interface*) agar terlihat lebih menarik.
- c. Penggunaan *marker* tidak hanya menggunakan kertas yang diprint tetapi dapat juga menggunakan media lainnya.
- d. Penggunaan markernya tidak bisa dilakukan terhadap objek yang belum di daftarkan pada *website vuforia*.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan evaluasi dari bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

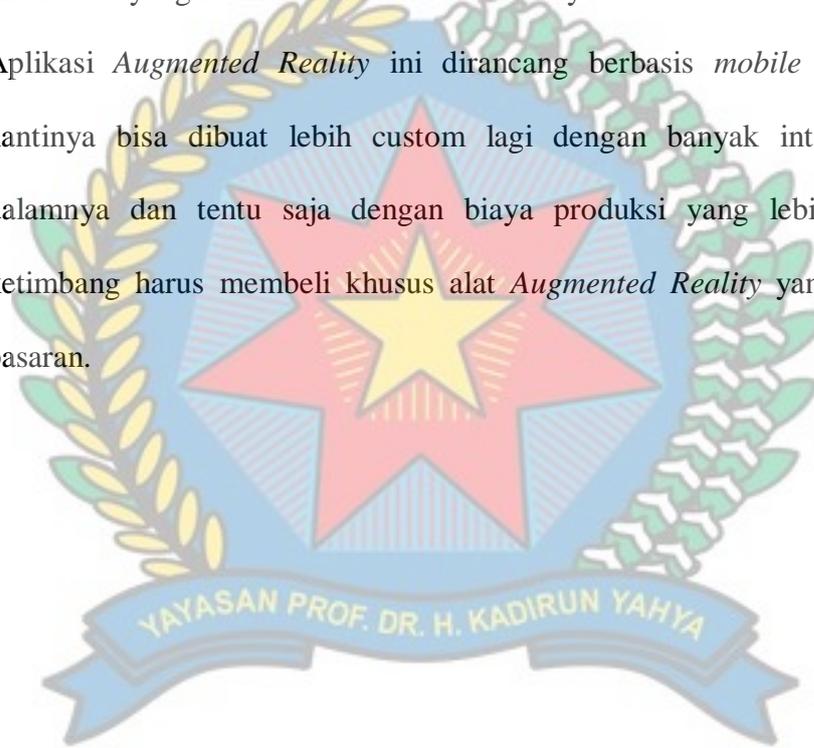
1. Dapat merancang aplikasi *Augmented Reality (AR)* untuk pengenalan alat transportasi untuk anak TK berbasis *android*
2. Dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality (AR)* dapat dihasilkan aplikasi pengenalan alat-alat transportasi baik darat, laut dan udara untuk anak TK berbasis *android*.
3. Aplikasi *Augmented Reality* pengenalan alat transportasi ini dibangun menggunakan *software Unity 3D*, bahasa pemrograman C#, gambar objek alat transportasi sebagai *marker*, *sketchup* untuk pembuatan gambar 3D.

5.2 Saran

Berikut adalah saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap aplikasi *Augmented Reality* pengenalan alat-alat transportasi berbasis *Android* :

1. Aplikasi ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan lebih banyak jenis alat-alat transportasi.
2. Untuk pengembangan selanjutnya disarankan dapat diaplikasikan di sistem operasi *handphone* yang lainnya seperti *IOS* dan *Windows Phone*.

3. Untuk pengembangan aplikasi selanjutnya diharapkan untuk penyajian antarmuka yang lebih menarik dari sebelumnya.
4. Aplikasi *Augmented Reality* ini dirancang berbasis *mobile* sehingga nantinya bisa dibuat lebih custom lagi dengan banyak interaksi di dalamnya dan tentu saja dengan biaya produksi yang lebih murah ketimbang harus membeli khusus alat *Augmented Reality* yang ada di pasaran.



DAFTAR PUSTAKA

- Ade, H. (2016). PEMODELAN UML SISTEM INFORMASI MONITORING PENJUALAN DAN STOK BARANG (STUDI KASUS: DISTRO ZHEZHA PONTIANAK). *JURNAL KHATULISTIWA INFORMATIKA*, VOL. IV, NO. 2 DESEMBER 2016, IV. <https://doi.org/10.2135/cropsci1983.0011183x002300020002x>
- Borman, Rohmat Indra. 2017. “Implementasi Augmented Reality Pada Aplikasi Android Pengenalan Gedung Pemerintahan Kota Bandar Lampung” *Jurnal Teknoinfo* 11 (1): 1. <https://doi.org/10.33365/jti.v11i1.2>
- (Herlinah & Musliadi, 2019)Herlinah, & Musliadi. (2019). *Pemograman Aplikasi Android Dengan Android Studio*.
- (Lengkong et al., 2015)Lengkong, H. N., Sinsuw, A. A. E., & Lumenta, A. S. . (2015). Perancangan Penunjuk Rute Pada Kendaraan Pribadi Menggunakan Aplikasi Mobile GIS Berbasis Android Yang Terintegrasi Pada Google Maps. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 2015(2015), 18–25.
- (Setiawan et al., 2020)Setiawan, R., Rusmala, & Nurfalaq, A. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Universitas Cokroaminoto Palopo menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah d'Computare*, 10(1), 14–18.
- (Pranata et al., 2019)Pranata, I. D. A. M. K., Nahak, S., & Widyantara, I. M. M. (2019). Peranan Closed Circuit Television (Cctv) Sebagai Alat Bukti Dalam Persidangan Perkara Pidana. *Jurnal Analogi Hukum*, 1(2), 163–168.
- (Tarigan, 2017)Tarigan, S. H. (2017). *Implementasi Augmented Reality Pada Pengenalan Alat Olahraga Hockey Sebagai Pendukung Sarana dan Prasarana Olahraga Berbasis Android*. 10–11.
- (Zwingly, 1998)Zwingly, C. R. (1998). Predicting success in early childhood teacher education programs. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 19(3), 227–233. <https://doi.org/10.1080/0163638980190306>
- (Zulfahmi, 2022)Zulfahmi. (2022). *Penerapan Augmented Reality*. 8(1), 74–78.