

**RANCANG BANGUN *AUGMENTED REALITY* PERAWATAN
DAN PERBAIKAN *CONTINUOUSLY VARIABEL TRANSMISION*
(CVT) PADA MOTOR MATIK**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau Pekanbaru

Oleh :

BAITAL BATMAN
153510820

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2022

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

Nama : Baital Batman
NPM : 153510820
No. HP/WA : 082272351495
Jurusan : Teknik
Program Studi : Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Rancang Bangun Augmented Reality Perawatan dan Perbaikan Continously Variable Transmission (CVT) Pada Motor Matik

Format sistematika dan pembahasan materi pada masing-masing bab dan sub bab dalam skripsi ini telah dipelajari dan dinilai relatif telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kriteria-kriteria dalam metode penelitian ilmiah. Oleh karena itu Skripsi ini dinilai layak serta dapat disetujui untuk disidangkan dalam ujian **komprehensif**.

Pekanbaru, 16 Juni 2022

Disahkan Oleh:

Disetujui Oleh:

Ketua Prodi Teknik Informatika

Dosen Pembimbing

(Dr. Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom)

(Yudi Arta ,S.T.,M.Kom)

LEMBAR PENGESAHAN TIM
PENGUJI UJIAN SKRIPSI

Nama : Baital Batman
NPM : 153510820
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Rancang Bangun Augmented Reality Perawatan dan Perbaikan Continously Variable Transmission (CVT) Pada Motor Matik

Skripsi ini secara keseluruhan dinilai telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kaidah-kaidah dalam penulisan penelitian ilmiah serta telah diuji dan dapat dipertahankan dihadapan tim penguji. Oleh karena itu, Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan dinyatakan Telah Lulus Mengikuti Ujian Komprehensif Pada Tanggal 30 Juni 2022 dan disetujui serta diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Bidang Ilmu Teknik Informatika.

Pekanbaru, 30 Juni 2022

Tim Penguji

1. Panji Rachmat Setiawan, S.Kom.,MMSI. Sebagai Tim Penguji (.....)
2. Anggi Hanafia, S.Kom.,M.Kom Sebagai Tim Penguji (.....)

Disahkan Oleh :

Ketua Prodi Teknik Informatika

Dosen Pembimbing

Dr. Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom.

Yudi Artha, S.T.,M.Kom

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Baital Batman
Tempat/Tgl Lahir : Sungai Guntung, 14 Februari 1997
Alamat : Jln. Beringin II Kateman

Adalah mahasiswa Universitas Islam Riau yang terdaftar pada:

Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Informatika
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata-1 (S1)

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis adalah benar dan asli hasil dari penelitian yang telah saya lakukan dengan judul "**Rancang Bangun Augmented Reality Perawatan dan Perbaikan Continously Variable Transmission (CVT) Pada Motor Matik**". Apabila dikemudian hari ada yang merasa dirugikan dan atau menuntut karena penelitian ini menggunakan hasil tulisan atau karya orang lain tanpa mencantumkan nama penulis yang bersangkutan, atau terbukti karya ilmiah ini bukan karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 19 Juli 2022
Yang membuat pernyataan,



Baital Batman

LEMBAR IDENTITAS PENULIS

Nama : BAITAL BATMAN
NPM : 153510820
Tempat/Tanggal Lahir : Sungai Guntung, 14 Februari 1997
Alamat Orang Tua : Sungai Guntung (Kateman)
Nama Orang Tua :
Nama Ayah : Suparno
Nama Ibu : Siti Aminah
No. HP/Telp : 082272351495
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Masuk Th. Ajaran : 2015
Keluar Th. Ajaran : 2022
Judul Penelitian : Rancang Bangun Augmented Reality Perawatan dan Perbaikan Continously Variable Transmission (CVT) Pada Motor Matic

Pekanbaru, 19 Juli 2022

Baital Batman

KATA PENGANTAR

Assalamu'alikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah Subhanahu wata'ala yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah Shallallahu 'alaihi wasallam yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang ini. Akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Laporan skripsi ini yang berjudul "**Rancang Bangun *Augmented Reality* Perawatan Dan Perbaikan *Constinously Variabel Tranmision (CVT) Pada Motor Matik***".

Penulis menyadari bahwa penulisan tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan skripsi ini terutama kepada:

1. Kedua orang tua, ayahanda tercinta Suparno dan ibunda tersayang Siti Aminah yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
2. Kepada Bapak Dr. Eng. Muslim,ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Yudi Arta,ST.,M.Kom selaku pembimbing yang telah memberikan pengajaran, arahan, dan telah sabar dalam memberikan bimbingan di sela-sela kesibukan beliau.

4. Bapak dan Ibu Dosen UIR yang telah banyak memberikan ilmunya selama penulis menduduki bangku perkuliahan khususnya bagi Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika.
5. Kepada seluruh staff TU Teknik yang telah membantu kelancaran dalam proses penyelesaian skripsi.
6. Teman-teman M. Syahyuti Abjar, Muhammad Ahmad, Ridho Hidayat, Ryan Oki Alfatah, Regi Neovryanto, Rafi Triamsyah, Thansyah Persada, Yorianda, Dan Zulpasel Indra yang telah memberikan motivasi, masukan, dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang IT.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pekanbaru 16 April 2022

Baital Batman
153510820

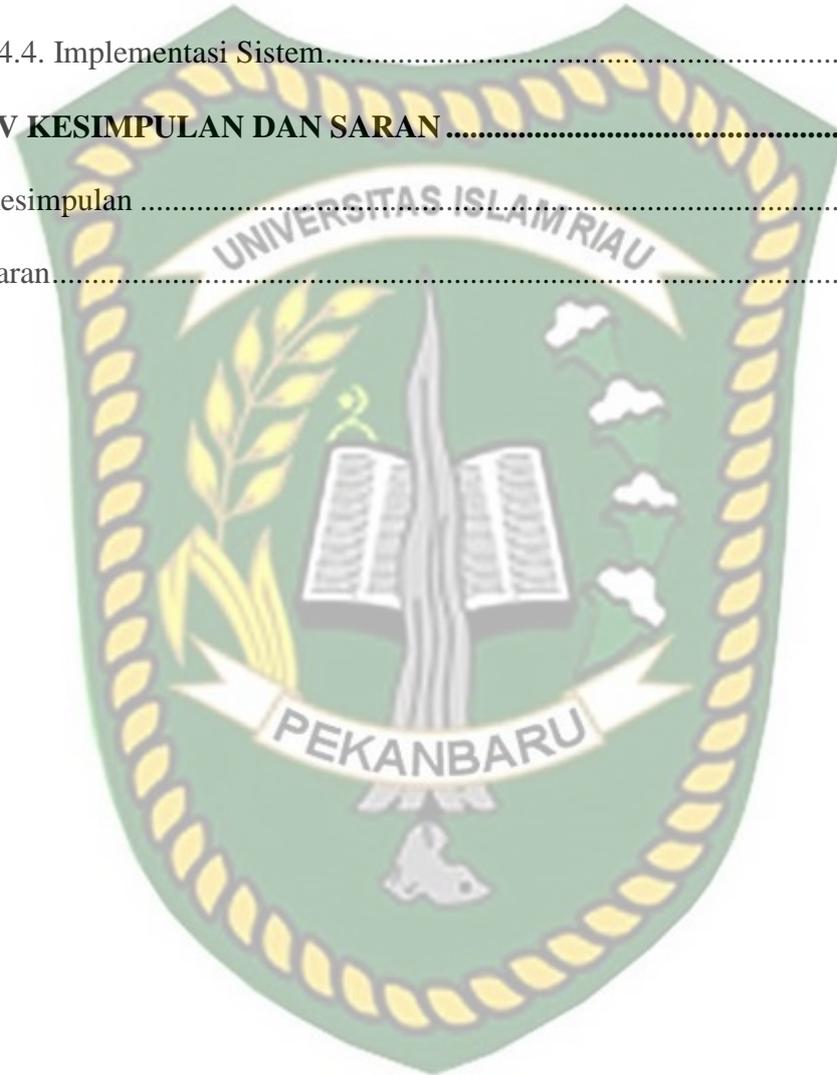
DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Rumusan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Tinjauan Pustaka.....	6
2.2. Dasar Teori	7
2.2.1. <i>Augmented Reality</i> (AR).....	8
2.2.2. Perangkat Pendukung	9
2.2.3. Pengertian Dan Prinsip Kerja CVT.	12
2.2.3.1. Pengertian CVT	12
2.2.3.2. Prinsip Kerja CVT	13
2.2.3.3. Bagian-Bagian Sistem Transmisi Otomatis Cvt.....	13
2.2.3.4. Perawatan Dan Perbaikan	17

2.2.3.4.1. Perawatan	17
2.2.3.4.2. Perbaikan.....	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1. Metode Penelitian	20
3.1.1. Studi Pendahuluan	20
3.1.2. Pengembangan Produk	21
3.1.3. Pengujian	23
3.2. Perancangan Sistem.....	24
3.3. Alat dan Bahan Penelitian Yang Digunakan	25
3.3.1. Alat Penelitian	25
3.3.1.1. Spesifikasi kebutuhan <i>hardware</i>	26
3.3.1.2. Spesifikasi Kebutuhan <i>Software</i>	28
3.3.2. Bahan Penelitian.....	29
3.4. Perancangan Sistem.....	29
3.4.1. Tahap Perancangan Objek 3D.....	30
3.4.2. Tahap Perancangan Aplikasi <i>Augmented Reality</i>	32
3.4.3. Diagram Konteks.....	33
3.4.4. Desain Tampilan	34
1. Desain Tampilan Menu Utama	34
2. Desain Tampilan Menu Pilihan	34
3. Desain Tampilan Menu Pilihan Perawatan Cvt.....	35
4. Desain Tampilan Menu Pilihan Perbaikan Cvt.....	36
5. Desain Tampilan AR Objek perawatan Cvt.....	36

6. Desain Tampilan AR Objek Perbaikan Cvt.....	37
7. Desain Tampilan Petunjuk.....	38
8. Desain Tampilan Tentang.....	38
9. Desain Tampilan Keluar.....	38
3.4.5.Cara Kerja Aplikasi.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1. Analisa Masalah Yang Sedang Berjalan.....	42
4.1.1. Tampilan Awal Aplikasi.....	42
4.1.2. Tampilan Logo Unity.....	42
4.1.3. Tampilan Menu <i>Loading</i>	43
4.1.4. Tampilan Menu Utama atau Main Menu Aplikasi.....	43
4.1.5. Tampilan Menu Pilihan.....	44
4.1.6. Tampilan Menu Pilihan Objek Perawatan.....	45
4.1.7. Tampilan Menu Pilihan Objek Perbaikan.....	45
4.1.8. <i>Button</i>	46
4.1.9. Halaman Perawatan.....	47
4.1.10. Halaman Perbaikan.....	50
4.1.11. Tampilan Menu Petunjuk.....	60
4.1.12. Tampilan Menu Tentang.....	60
4.1.13. Tampilan Menu Keluar.....	61
4.2. Pembahasan.....	62
4.2.1. Skenario Penguji <i>Black Box</i>	62
4.2.2. Pengujian Intensitas Pencahayaan.....	85

4.2.3. Pengujian Jarak.....	90
4.2.4. Pengujian Jenis Objek Tracking.....	90
4.3. Pengujian Beta <i>User (End User)</i>	96
4.4. Implementasi Sistem.....	98
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	101
5.1. Kesimpulan.....	101
5.2. Saran.....	101



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Augmented Reality (AR)</i>	8
Gambar 2.2 Rumah Roller Dan Roller.....	14
Gambar 2.3 Kipas Lawan Rumah Roller.....	14
Gambar 2.4 Penutup Rumah Roller.....	15
Gambar 2.5 Bosh Pulley Depan.....	15
Gambar 2.6 Pulley Belakang.....	16
Gambar 2.7 Per Cvt.....	16
Gambar 2.8 Vanbelt.....	17
Gambar 3.1 Hasil Tahap <i>Modeling</i> Cvt.....	22
Gambar 3.2 Hasil Tahap <i>Texturing</i> Cvt.....	22
Gambar 3.3 Hasil Tahap <i>Animating</i> Objek Cvt.....	23
Gambar 3.4 Cara Kerja Aplikasi Perawatan & Perbaikan Cvt.....	25
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Alur Perancangan Pembuatan Objek 3D.....	31
Gambar 3.6 Perancangan Aplikasi <i>Augmented Reality</i>	33
Gambar 3.7 Diagram Konteks.....	34
Gambar 3.8 Desain Tampilan Menu Utama.....	34
Gambar 3.9 Desain Tampilan Halaman Mulai.....	35
Gambar 3.10 Desain Tampilan Menu Perawatan Cvt.....	36
Gambar 3.11 Desain Tampilan Menu Pilihan Perbaikan Cvt.....	36
Gambar 3.12 Desain Tampilan AR Objek Perawatan Cvt.....	37
Gambar 3.13 Desain Tampilan AR Objek Perbaikan Cvt.....	37
Gambar 3.14 Desain Tampilan Petunjuk.....	38

Gambar 3.15 Desain Tampilan Tentang	38
Gambar 3.16 Desain Tampilan Keluar.....	39
Gambar 3.17 Desain Cara Kerja Aplikasi.....	40
Gambar 4.1. Tampilan Logo Aplikasi Perawatan & Perbaikan Cvt	42
Gambar 4.2. Tampilan Logo Unity	43
Gambar 4.3. Tampilan Menu <i>Loading</i>	43
Gambar 4.4. Tampilan Menu Utama Aplikasi	44
Gambar 4.5. Tampilan Menu Pilihan	45
Gambar 4.6 Tampilan Menu Objek Perawatan.....	45
Gambar 4.7. Tampilan Menu Pilihan Objek Perbaikan	46
Gambar 4.8. <i>Button</i> Dokumen	46
Gambar 4.9. <i>Button Refresh</i>	47
Gambar 4.10. <i>Button</i> Kembali	47
Gambar 4.11. <i>Button Home</i>	47
Gambar 4.12. Objek Dan Animasi 3D Pada Pembersihan Cvt.....	48
Gambar 4.13. Penjelasan Pembersihan Cvt Dan Manfaat	48
Gambar 4.14. Objek Dan Animasi 3D Pada Pengantian Oli Gardan.....	49
Gambar 4.15. Penjelasan Pengantian Oli Gardan Dan Manfaat	49
Gambar 4.16. Objek Dan Animasi 3D Pada Pengantian Vanbelt.....	50
Gambar 4.17. Penjelasan Pertanda Kerusakan Pada Vanbelt	51
Gambar 4.18. Objek Dan Animasi 3D Pada Pengantian Oli Seal	52
Gambar 4.19. Penjelasan Pertanda Kerusakan Pada Oli Seal	52
Gambar 4.20. Objek Dan Animasi 3D Pada Pengantian Roller	53

Gambar 4.21. Penjelasan Pertanda Kerusakan Pada Roller	53
Gambar 4.22. Objek Dan Animasi 3D Pada Pengantian Kampas Ganda	54
Gambar 4.23. Penjelasan Pertanda Kerusakan Pada Kampas Ganda	54
Gambar 4.24. Objek Dan Animasi 3D Pada Pengantian Mangkook Kopling	55
Gambar 4.25. Penjelasan Pertanda Kerusakan Pada Mangkook Kopling	56
Gambar 4.26. Objek Dan Animasi 3D Pada Bearing BAK Cvt	57
Gambar 4.27. Penjelasan Pertanda Kerusakan Pada Bearing BAK Cvt	57
Gambar 4.28. Objek Dan Animasi 3D Pada Pengantian Bearing Pulley.....	58
Gambar 4.29. Penjelasan Pertanda Kerusakan Pada Bearing Pulley	58
Gambar 4.30. Objek Dan Animasi 3D Pada Pengantian Pulley Depan.....	59
Gambar 4.31. Penjelasan Kerusakan Pada Pulley Depan	59
Gambar 4.32. Halaman Menu Petunjuk	60
Gambar 4.33. Halaman Menu Tentang	61
Gambar 4.34. Halaman Menu Keluar	61
Gambar 4.35. Pengujian Siang Hari Terik Matahari.....	86
Gambar 4.36. Pengujian Malam Hari Dengan Cahaya Lampu.....	86
Gambar 4.37. Penguji Malam Hari Tanpa Cahaya Lampu	87
Gambar 4.38. Pengujian Dalam Ruang Dengan Cahaya Lampu	88
Gambar 4.39. Pengujian Dalam Ruang Dengan Cahaya Lampu Redup.....	88
Gambar 4.40. Pengujian Jarak 50 cm.....	91
Gambar 4.41. Pengujian Jarak 100 cm.....	91
Gambar 4.42. Pengujian Jarak 150 cm.....	92
Gambar 4.43. Pengujian Jarak 200 cm.....	92

Gambar 4.44. Objek Dinding Polos 94

Gambar 4.45. Objek Daun 94

Gambar 4.46. Objek Tidak Rata Sepeda Motor 95



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi <i>hardware</i> yang digunakan	26
Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Penguji	27
Tabel 4.1 Skenario Pengujian Black Box Pada Menu Utama.....	63
Tabel 4.2 Skenario Pengujian Black Box Pada Scene Pembersihan Cvt.....	64
Tabel 4.3 Skenario Pengujian Black Box Pada Scene Pengantian Oli	66
Tabel 4.4 Skenario Pengujian Black Box Pada Pengantian Vanbelt	68
Tabel 4.5 Skenario Pengujian Black Box Pada Pengantian Roller	70
Tabel 4.6 Skenario Pengujian Black Box Pada Pengantian Oli Seal	72
Tabel 4.7 Skenario Pengujian Black Box Pada Pengantian Kampas Ganda	74
Tabel 4.8 Skenario Pengujian Black Box Pada Pengantian Pulley Depan	76
Tabel 4.9 Skenario Pengujian Black Box Pada Pengantian Bearing Bak Cvt.....	78
Tabel 4.10 Skenario Pengujian Black Box Pada Pengantian Bearing Pulley	80
Tabel 4.11 Skenario Pengujian Black Box Pada Pengantian Mangkok Ganda	82
Tabel 4.12 Skenario Pengujian Black Box Percobaan Menu Petunjuk	83
Tabel 4.13 Skenario Pengujian Black Box Percobaan Menu Tentang	84
Tabel 4.14 Skenario Pengujian Black Box Percobaan Menu Keluar	85
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Aplikasi Terhadap Intensitas Cahaya	89
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Pada Jarak	93
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Pada <i>Tracking</i> Objek	95
Tabel 4.18 Hasil Beta End User	97
Tabel 4.19 Hasil Implementasi Sistem	99

Rancang Bangun Augmented Reality Perawatan Dan Perbaikan Countinously Variable Transmission (CVT) Pada Motor Matik

BAITAL BATMAN

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik

Universitas Islam Riau

baitalbatman@student.uir.ac.id

Abstrak

Seiring meningkatnya akan kebutuhan aplikasi sistem informasi. Aplikasi berbasis *Augmented Reality* menjadi pilihan utama, dikarena kemudahan dalam instalasi, Aplikasi yang berbasis *Augmented Reality* membutuhkan *smartphone* agar bisa diakses oleh *client* tanpa harus jaringan internet. Penelitian ini bertujuan untuk digunakan bagaimana cara perawatan dan perbaikan cvt pada motor matik dengan menggunakan *smartphone (android)*, adapun *software* yang digunakan dalam pembuatan penelitian ini adalah : *Blender 3D, Unity 3D, Photoshop, Corel Draw*. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan aplikasi cvt tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengujian diluar dan didalam ruangan dengan adanya cahaya, dapat menampilkan objek dan animasi dengan baik. Namun jika tidak memiliki cahaya tidak dapat menampilkan objek dan animasi.

Kata Kunci : Augmented Reality, Cvt, Blender 3D, Unity 3D, Photoshop, Corel Draw

Design and Build Augmented Reality Maintenance and Repair of Continuously Variable Transmission (CVT) on Automatic Motors

BAITAL BATMAN

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik

Universitas Islam Riau

baitalbatman@student.uir.ac.id

Abstract

Along with the increasing need for information system applications. Augmented Reality-based applications are the main choice, because of the ease of installation, Augmented Reality-based applications require a smartphone to be accessed by clients without having an internet network. This study aims to use how to maintain and repair CVT on automatic motorbikes using a smartphone (android), while the software used in making this research is: Blender 3D, Unity 3D, Photoshop, Corel Draw. Based on the results of the tests that have been carried out by the CVT application, it can be concluded that testing outside and inside the room in the presence of light can display objects and animations well. But if you don't have light, you can't display objects and animations.

Keywords: Augmented Reality, Cvt, Blender 3D, Unity 3D, Photoshop, Corel Draw

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi saat ini membuat semua negara berkembang meningkatkan sumber daya manusia (SDM) nya dalam upaya menghadapi persaingan global (Nasution et al., 2019). Karena itu teknologi sudah tidak heran lagi banyak masyarakat yang menggunakannya seperti *smartphone* untuk kebutuhan alat bantu komunikasi yang biasanya digunakan kapanpun dan dimana pun (Suryani et al., 2021). AR merupakan salah satu software komputer yang banyak digunakan untuk deteksi objek, data spasial hingga pelacakan perilaku sebuah objek tertentu, sehingga muncul sebuah istilah “*Augment Your Reality*” (Erizal, 2018).

Secara sederhana dapat diartikan pengabungan antara benda virtual dengan benda nyata secara alami dengan melalui proses dari komputeristik, dimana hal tersebut dibuat seperti *real* yang ada dihadapan oleh pengguna. *Augmented reality* merupakan teknologi yang mengabungkan benda maya tiga dimensi (3D) ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi dan menampilkannya dalam bentuk nyata (*real time*) (Lolowang et al., 2017). Keberadaan teknologi yang dapat menampilkan objek virtual kedalam dunia nyata mendapat antusias yang sangat positif dari masyarakat apabila teknologi ini dapat diterapkan ke dalam bidang pendidikan maupun dalam bidang kalangan masyarakat, maka dapat menarik minat bagi pengguna aplikasi ini.

Sepeda motor matik adalah sepeda motor yang menggunakan sistem tenaga putaran, hanya mengandalkan dorongan dari pulley depan dan belakang serta dihubungkan dengan vanbelt, jadi tidak begitu responsif untuk tenaga mesin apa lagi memiliki beban yang berat. *Continuously Variable Transmission* (CVT) adalah sistem transmisi otomatis tidak memiliki perpindahan gear transmisi, sebagai gantinya memiliki dua pulley depan dan belakang dan dihubungkan dengan menggunakan sabuk (*vanbelt*) (Setyawan Indar Putra & Kaelani, 2017). Pada pulley primer terdapat *speed governor* yang berfungsi merubah besar kecilnya diameter pulley primer yang sebagai rumahan dari roller setrifugal (Onainor, 2019), motor matik juga banyak diminati masyarakat karena kemudahan pengoperasiannya dibandingkan motor lainnya, juga memudahkan pengguna melaju cepat dan nyaman tanpa harus memindahkan gigi transmisi (Agasi & Sumijan, 2020).

Fungsi Cvt ini juga memberikan kenyamanan dan kemudahan bagi pengguna nya karena tidak perlu adanya pemindahan transmisi gigi untuk menentukan rasio gear yang dipakai. Pada saat ini banyak orang yang memiliki motor yang menggunakan transmisi otomatis, tetapi tidak begitu banyak mereka tau cara perawatan dan atau menggunakan transmisi otomatis dengan baik supaya bekerja secara maksimal. Transmisi otomatis juga mempunyai kelemahan yaitu di saat bergoncengan dan ditanjakan akan terasa begitu berat serta tenaga mesin tidak stabil. Biasanya kerusakan tersebut dikarena roller mengalami tidak stabil lagi untuk mendorong vanbelt (Andi Susanto et al., 2017), sering terjadi timbul permasalahan bagi pengguna motor matik, sebagian besar pengguna tidak memiliki

kemampuan melakukan perbaikan terhadap kerusakan yang dialami motor matik tersebut, pengguna lebih mempercayakan masalah kerusakan sepeda motor nya pada mekanik bengkel akan tetapi jam kerjanya terbatas (Fachrurrazi, 2016)

Pada penelitian ini penulis memilih topik tentang perawatan dan perakitan *Continously Variable Transmision* (CVT) kepada pengguna serta menggunakan teknologi *Augmented Reality* yang diharapkan dapat memberikan pengetahuan secara nyata dengan virtual 3 dimensi yang ditampilkan pada lingkungan nyata secara *realtime*.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas bahwa terdapat masalah bagi pengguna motor matik dalam perawatan dan perbaikan motor matiknya sendiri, untuk merawat dan perbaikan kerusakan pada motor matik, maka dibuatlah aplikasi perawatan dan perbaikan cvt menggunakan *android* berbasis *augmented reality*. Dan terdapat faktor permasalahan sebagai berikut :

1. Kurangnya pemahaman tentang gejala-gejala kerusakan yang sering terjadi pada cvt motor matik.
2. Belum tersedia aplikasi perawatan dan perbaikan Cvt pada motor matik menggunakan *android* berbasis *Augmented Reality*.

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi pemahaman yang menyimpang dan lebih terarah maka penulis memnberikan Batasan pengembangan, berikut adalah batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini :

1. Aplikasi yang dibuat adalah *Augmented Reality* yang akan dirancang menggunakan aplikasi *Unity 3D*.
2. Penelitian membuat sebuah objek 3D menggunakan aplikasi *Blender 3D*.
3. Pada penelitian ini hanya membahas tentang perawatan dan perbaikan Cvt pada motor matik (PCX 150).
4. Aplikasi yang dibangun berisi materi perawatan dan perbaikan Cvt.
5. Aplikasi dibangun dalam ruang lingkup sistem berbasis *android*.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah yang akan dibahas pada penelitian ini meliputi beberapa hal pokok yaitu :

1. Bagaimana cara perawatan dan perbaikan Cvt dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* ?
2. Apakah aplikasi yang sekarang sudah efektif dan efisien sehingga memberikan manfaat yang besar bagi pengguna aplikasi ini ?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan pelaksanaan penelitian ini yaitu :

1. Untuk membuat aplikasi *augmented reality* perawatan dan perbaikan Cvt pada motor matik dengan Teknik markerless yang didukung oleh *library ARFoundation*.
2. Mengenalkan kepada masyarakat bagaimana cara perawatan dan perbaikan cvt dengan menggunakan *android*.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil pada penelitian ini adalah:

1. Mempermudah masyarakat untuk mengetahui cara perawatan dan perbaikan cvt pada motor matiknya melalui *augmented reality*.
2. Memberikan penulis bagaimana cara membuat aplikasi perawatan dan perbaikan cvt pada motor matik menggunakan teknologi *augmented reality*.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Penyusunan dalam penelitian ini penulis juga melakukan studi kepustakaan yang merujuk kepada penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang penulis buat. Studi kepustakaan ini dilakukan sebagai bahan perbandingan dan referensi bagi penulis. Dalam Penelitian yang dilakukan oleh Pembangunan Media Informasi *Visualisasi CVT Sepeda Motor Matic* Yamaha. Tujuan Penelitian untuk memberikan informasi mengenai komponen CVT kepada pengguna sepeda motor jenis matic, serta memberikan informasi tentang penyebab kerusakan yang terjadi pada mesin CVT dan perawatannya.

Penelitian yang dilakukan oleh Andi (Andi Susanto et al., 2017) Analisis daya Dan Torsi Sistem Penggerak *Continuosly Variable Transmission (Cvt)*. Tujuan penelitian ini untuk menganalisa daya dan torsi pada sistem pergerakan *Continuously Variable Transmision (Cvt)* pada sepeda motor vario 110cc dengan melakukan anlisis teoritik dan uji emoritik. Disamping itu juga didapatkan kontribusi atas dilakukan uji daya dan torsi pada sistem penggerak sistem Cvt tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh (Penggunaan et al., 2020). *Augmented Reality Model Rumah Virtual Dengan Teknologi ARCore Berbasis Android*. Tujuan penelitian ini untuk menampilkan objek virtual berupa model bangunan

menggunakan augmented reality arcore yang dapat mendeteksi bidang datar di lingkungan nyata untuk meletakkan objek tersebut sehingga pengguna dapat mengamati model secara langsung di lingkungan sekitarnya.

Penelitian yang dilakukan oleh (Lolowang et al., 2017). Penerapan *Augmented Reality* 3 Dimensi Berbasis *Android* Untuk Menentukan Letak Perabot Dalam Rumah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui letak perabotan interior ruangan didalam rumah. Dengan menggunakan AR (*Augmented Reality*) yang ada dalam *platform android*, dapat membantu orang-orang dalam menentukan pilihan suatu barang yang akan diletakkan didalam ruangnya karena AR orang tersebut dapat melihat simulasi barang tersebut didalam lingkungan yang nyata.

Penelitian yang dilakukan oleh (Ramadhanty et al., 2019). Pengembangan Aplikasi Navigasi Menggunakan Teknologi *Augmented Reality* Pada *Smartphone* Berbasis *Android* (Studi Kasus : Jawa Timur Park 1 Malang). Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan aplikasi navigasi jawa timur park 1 menggunakan teknologi *augmented reality* dengan memanfaatkan SDK ARCore pada perangkat *android*. Dimana dalam proses pengembangan nantinya akan dibahas hal-hal meliputi antusias kebutuhan, perancangan, implementasi dan evaluasi tingkat usability.

2.2. Dasar Teori

Berikut ini adalah beberapa dasar teori yang berkenaan dalam penelitian tugas akhir ini :

2.2.1. *Augmented Reality (AR)*

Augmented Reality (AR) adalah sebuah istilah untuk lingkungan yang menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual serta dibuat oleh komputer sehingga batas antara keduanya menjadi sangat tipis. Tujuan utama dari AR adalah untuk menciptakan lingkungan baru dengan menggabungkan interaktivitas lingkungan nyata dan virtual sehingga pengguna merasa bahwa lingkungan yang diciptakan adalah nyata. Dengan kata lain, pengguna merasa tidak ada perbedaan yang dirasakan antara AR dengan apa yang mereka lihat/rasakan di lingkungan nyata. Dengan bantuan teknologi AR (seperti visi komputasi dan pengenalan pola) lingkungan nyata di sekitar kita akan dapat berinteraksi dalam bentuk digital (virtual).

Informasi tentang objek dan lingkungan di sekitar kita dapat ditambahkan kedalam sistem AR yang kemudian informasi tersebut ditampilkan di atas layer dunia nyata secara real-time seolah-olah informasi tersebut adalah nyata. Informasi yang ditampilkan oleh subjek virtual membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata. (Rachmanto & Noval, 2018). Cara deteksi dapat melibatkan berbagai macam algoritma misal edge detection, atau algoritma image processing lainnya (Hakim, 2018).



Gambar 2.1 *Augmented Reality (AR)*

Teknologi AR ini dapat menyisipkan suatu informasi tertentu ke dalam dunia maya dan menampilkannya di dunia nyata dengan bantuan perlengkapan seperti webcam, komputer, HP *Android*, maupun kacamata khusus. *User* ataupun pengguna didalam dunia nyata tidak dapat melihat objek maya dengan mata telanjang, untuk mengidentifikasi objek dibutuhkan perantara berupa komputer dan kamera yang nantinya akan menyisipkan objek maya ke dalam dunia nyata.

2.2.2. Perangkat Pendukung

1. *Unit 3D*

Unity merupakan sebuah objek atau ruang yang mempunyai lebar, panjang, serta tinggi dan bentuk. 3D disebut dengan sebuah objek atau ruang yang mempunyai dimensi yang geometris yang dapat dilihat dari: kedalaman, lebar, tinggi. Contoh dari 3D yaitu objek atau benda adalah piramida, benda spasial seperti kotak sepatu, dan bola. Karakteristik 3 dimensi mengarah pada dimensi spasial, bahwa 3D menunjukkan suatu titik koordinat *Cartesian X, Y, dan Z*. Penggunaan istilah 3D ini dapat digunakan diberbagai bidang dan sering dikaitkan dengan hal-hal lain seperti spesifikasi kualitatif misalnya: grafis tiga dimensi, 3D video, film 3D, kacamata 3D, dan suara 3D (Inawati & Puspasari, 2020).

2. *Android*

Android adalah sistem operasi berbasis linux yang dirancang untuk perangkat seluler layer sentuh seperti telepon pintar dan computer (Labellapansa & Asrining Ratri, 2017). *Android* merupakan sebuah sistem operasi perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi,

middleware, dan aplikasi. Beberapa pengertian lain dari Android, yaitu (Ceryna Dewi et al., 2018) :

- a) Merupakan *platform* terbuka (*Open Source*) bagi para pengembang (*Programer*) untuk membuat aplikasi.
- b) Merupakan sistem operasi yang dibeli *Google Inc.* dari *Android Inc.*
- c) Bukan bahasa pemrograman, tetapi hanya menyediakan lingkungan hidup atau *run time enviroment* yang disebut DVM (*Dalvik Virtual Machine*) yang telah dioptimasi untuk alat/*device* dengan sistem memori yang kecil.

3. *ARFoundationSDK*

Merupakan *Software Development Kit* (SDK) untuk perangkat *Android* dan *IOS* yang pertama rilis pada maret 2018. *ARFoundation* memiliki tiga teknologi utama, yang pertama adalah pelacakan dengan fungsionalitas untuk melacak dan memahami posisi relatif terhadap dunia. Kedua adalah pemahaman lingkungan dimana tindakan sebagai mendeteksi lokasi permukaan dan ukuran seperti table atau tanah. Ketiga adalah estimasi cahaya yang memungkinkan telepon anda untuk dapat dapat memperkirakan kondisi pencahayaan dalam lingkungan ini (Putra et al., 2019).

4. *Blender 3D*

Blender dikembangkan oleh perusahaan animasi Belanda *NeoGeo* sebagai program animasi *internal*, *blender* tumbuh dan berkembang bersama proyek yang dikerjakan *NeoGeo*. Kemudian tidak lama setelah versi gratis di publis di internet, *NeoGeo* tidak lagi menjalankan bisnisnya. Pada saat itu Ton

Roosendaal, bapak dari *blender* dan *programmer* utama, membuat perusahaan yang bernama *NOT a number* untuk mengembangkan *blender* lebih jauh (Walhidayat et al., 2019).

Blender 3D adalah perangkat lunak visualisasi 3D yang mempunyai fitur yang cukup lengkap, gratis dan populer. Dapat digunakan untuk membuat animasi 3D dan ada fitur tambahan yang membuat *software* ini semakin menarik yaitu bisa membuat sebuah *game*. Animasi dan lain- lain *blender* biasa digunakan untuk kompositor video dan pembuatan permainan yang terintegrasi. Karya yang dihasilkan tidak dikenakan royalti kepada pengembang, dan dapat dipublikasikan secara gratis maupun untuk dikomersilka (Deslianti & Anugrah, 2020). Adapun kelebihan dari *blender* yaitu:

- a *Open Source* merupakan *software open source*, dimana pengguna dapat bebas memodifikasi *source codenya* untuk keperluan pribadi maupun komersial, asal tidak melanggar GNU (*General Public License*) yang digunakan oleh *blender*.
- b *Multi Platform Blender* tersedia untuk macam-macam sistem operasi (OS) seperti Windows, *Linux* dan *Mac*. *File* yang dibuat dengan menggunakan *Blender* versi *Windows* tidak akan berubah pada saat membuka di *Blender* versi *Linux* maupun *Mac*.
- c *Update Blender* dapat dikembangkan oleh siapapun. Dimana update *software* ini memiliki keunggulan yang membuat lebih cepat bila dibandingkan dengan *software* jenis lainnya.

- d *Free Blender* gratis atau legal, untuk siapapun dapat berpartisipasi untuk mengembangkan sehingga menjadi lebih baik.
- e Lengkap *Blender* yang memiliki fitur lengkap bila dibandingkan dengan *software* 3 dimensi lainnya. Dalam *Blender* tersedia beberapa fitur *Game Engine*, *Video editing*, *Sculpting*, dan *Node Compositing*.
- f Ringan *Blender* merupakan relatif lebih ringan jika dioperasikan bila dibandingkan dengan *software* sejenis lainnya.
- g Komunitas Terbuka jika ingin bergabung dengan komunitas *blender*, seseorang tidak perlu membayar lagi. Komunitas ini sudah tersebar di berbagai belahan dunia. Mulai dari *newbie* sampai yang sudah advance terbuka yang dapat menerima masukan dari siapapun, selain itu mereka juga saling berbagi tutorial dan *file* secara terbuka.

5. *Markerless*

Markerless yang dimiliki pada teknologi *Augmented Reality* yang tidak membutuhkan suatu pengetahuan khusus tentang lingkungan pengguna untuk menampilkan objek virtualnya pada suatu titik tertentu. Dalam *markerless* sistem harus mengidentifikasi objek dan tempat didunia nyata tanpa marker khusus.

2.2.3. Pengertian Dan Prinsip Kerja CVT.

2.2.3.1. Pengertian CVT

Continously Variable Transmission (CVT) adalah sistem pemindahan daya dari mesin menuju ban belakang menggunakan sabuk yang menghubungkan antara *drive pulley* dengan *driven pulley* menggunakan prinsip gaya gesek.

Pengoperasian dilakukan secara otomatis dengan memanfaatkan gaya sentrifugal. Tidak seperti kopling manual, cvt tidak memakai gerbox yang berisi serangkaian roda gigi maka CVT tidak memilih pengunci gigi untuk menentukan rasio gear yang dipakai. Fungsi dari CVT adalah untuk memudahkan pengendara motor dalam mengatur kecepatan karena pengendara tidak mengoperasikan transmisi dalam pengaturan kecepatannya (Andi Susanto et al., 2017).

2.2.3.2. Prinsip Kerja CVT

Sistem transmisi yaitu salah satu dari bagian dari bagian sistem pemindahan tenaga yang berfungsi untuk mendapatkan momen dan kecepatan sesuai kondisi jalan dan pembebanan (Arfamaini, 2016), yaitu tenaga dari poros engkol diteruskan ke roda belakang lewat bantuan dua *pulley* yang di hubungkan dengan *vanbelt*. Pada system transmisi otomatis tidak diperlukan adanya pemindah gigi (persneling) seperti pada sepeda pada sepeda motor umumnya. Teknologi yang digunakan transmisi otomatis ini dikenal dengan sebutan Cvt, pada teknologi ini kekuatan tenaga mesin dapat tersalurkan dengan sempurna ke roda belakang dengan menyesuaikan perubahan kecepatan dan perubahan torsi kendaraan, transmisi ini disalurkan dengan bantuan sabuk yang sering di sebut dengan drive belt (balting).

2.2.3.3. Bagian-Bagian Sistem Transmisi Otomatis Cvt

1. Rumah Roller Dan Roller

Rumah roller adalah salah satu komponen penting pada motor matik, dan berfungsi untuk mendorong vanbelt dengan torsi kecepatan mesin. Semakin tinggi putaran mesin maka rumah roller semakin menekan vanbelt tersebut.

Roller juga merupakan pemberat yang mengatur besar kecilnya gaya diameter pulley depan dan belakang yang berhubungan dengan torsi tenaga mesin (Penggunaan et al., 2020), dan fungsi lainnya sebagai pendorong rumah roller berkerja adanya putaran yang tinggi dan menghasilkan gaya sentrifugal. Secara umum motor matik rata-rata mempunyai 6 buah roller yang terletak didalam rumah roller.



Gambar 2.2 Rumah Roller Dan Roller

2. Kipas Lawan Rumah Roller

Berfungsi sebagai menahan vanbelt dari dorongan rumah roller, dan fungsi lainnya kipas lawan rumah roller ini berfungsi untuk memberikan bantuan pada bagian bak Cvt agar tidak begitu panas diruangan bak Cvt tersebut.



Gambar 2.3 Kipas Lawan Rumah Roller

3. Penutup Rumah Roller

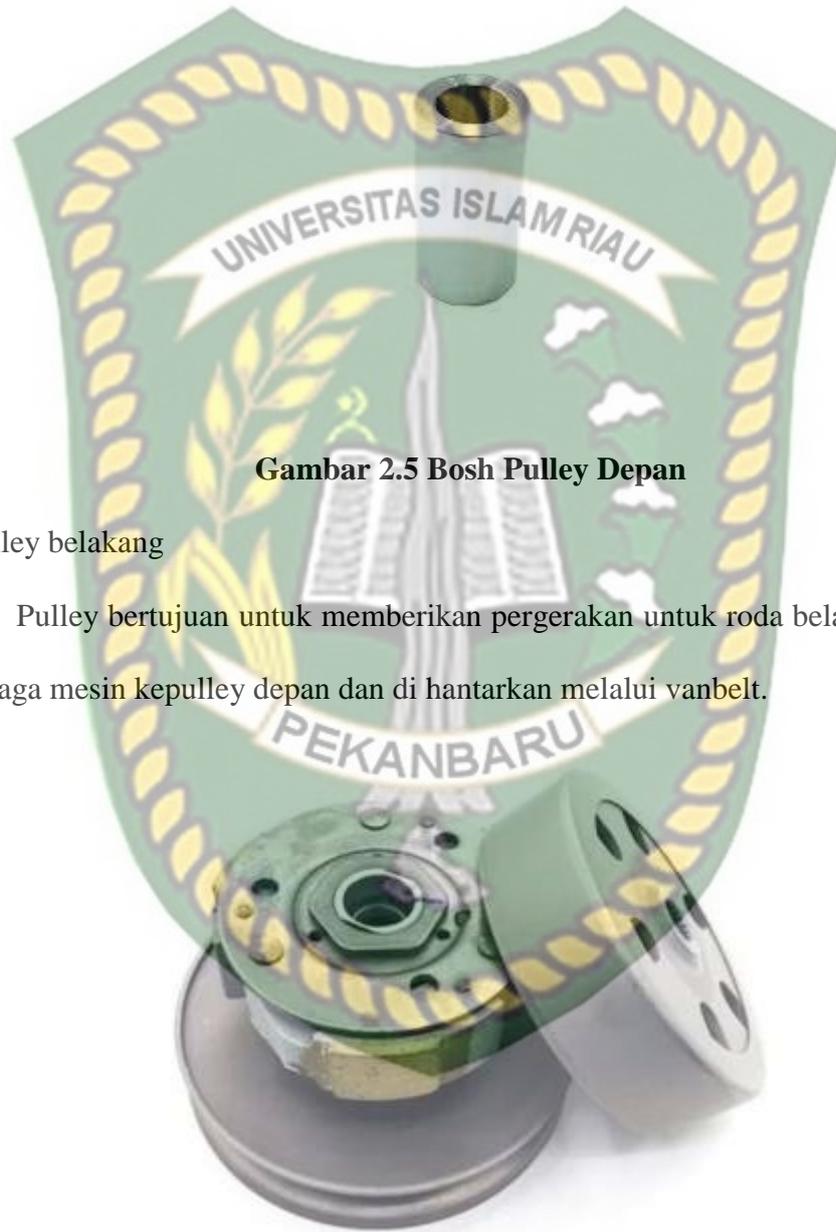
Berfungsi untuk menahan roller tetap stabil turun dan naiknya roller tersebut di putaran rendah maupun putaran tinggi.



Gambar 2.4 Penutup Rumah Roller

4. Bosh Pulley Depan

Berfungsi untuk sebagai jalur pergerakan pulley depan untuk menjepit *vanbelt*.



Gambar 2.5 Bosh Pulley Depan

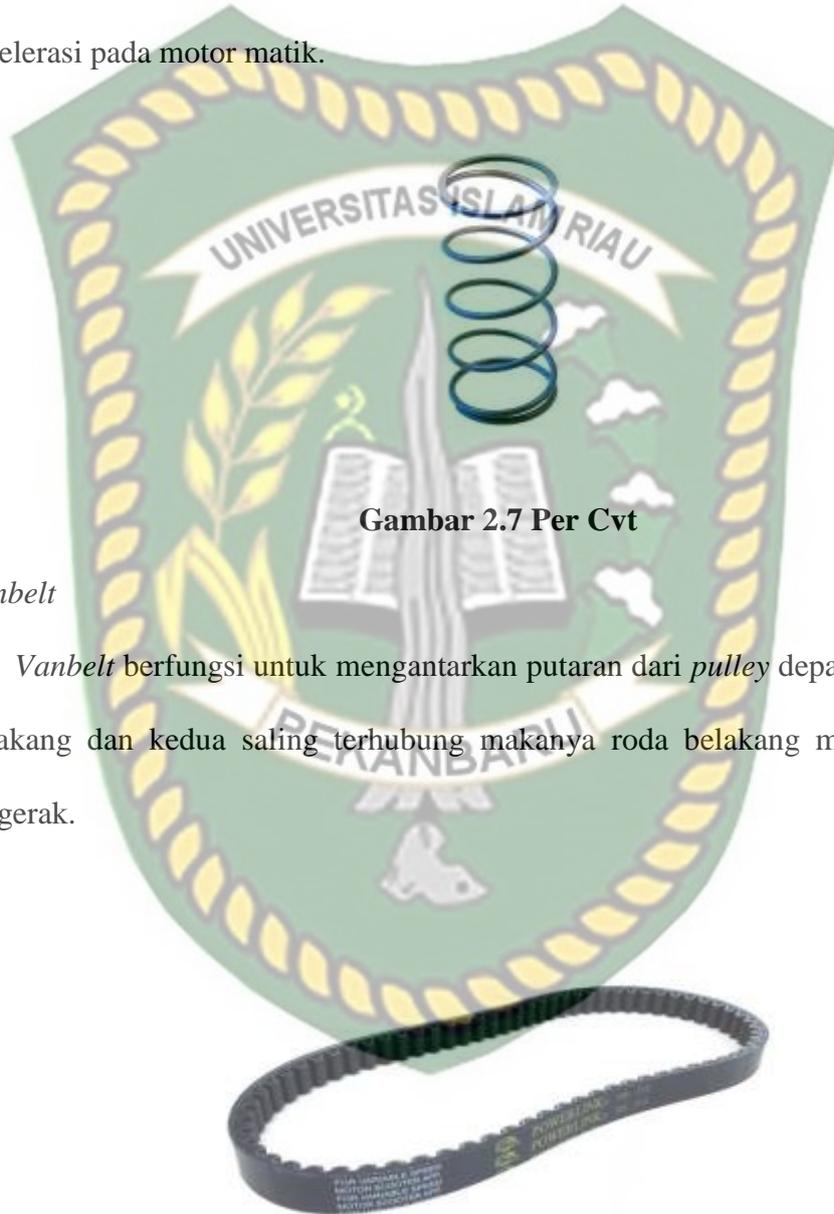
5. Pulley belakang

Pulley bertujuan untuk memberikan pergerakan untuk roda belakang. Dari tenaga mesin kepulley depan dan di hantarkan melalui *vanbelt*.

Gambar 2.6 Pulley Belakang

6. Per Cvt

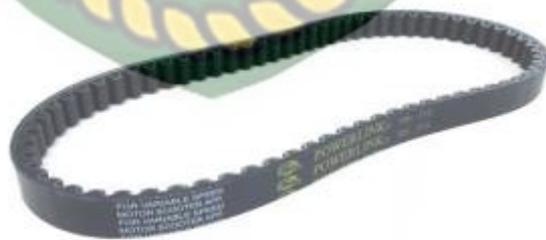
Per Cvt berfungsi untuk mendorong pulley belakang saat terjadinya gaya sentrifugal. Komponen ini adalah salah satu komponen penting untuk akselerasi pada motor matik.



Gambar 2.7 Per Cvt

7. Vanbelt

Vanbelt berfungsi untuk mengantarkan putaran dari *pulley* depan ke *pulley* belakang dan kedua saling terhubung makanya roda belakang motor matik bergerak.



Gambar 2.8 Vanbelt

2.2.3.4. Perawatan Dan Perbaikan

2.2.3.4.1. Perawatan

Menurut Antonio Corder (1992). Perawatan adalah suatu kombinasi dari setiap tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam atau untuk memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima. Perawatan juga ditujukan untuk mengembalikan suatu sistem pada kondisinya agar dapat berfungsi sebagai mestinya, dan memperpanjang usia kegunaan mesin. Perawatan juga menyangkut usaha pencegahan dan perbaikan. Pekerjaan yang dilakukan dalam perawatan adalah pekerjaan yang paling mendasar dalam perawatan misalnya membersihkan peralatan dari debu maupun kotoran yang menempel (Sebagai et al., 2020). Debu ini yang menjadi awal penyebab terjadinya proses kondensasi maka lambat laun akan merusak pada komponen mesin.

1. Tujuan Perawatan

Adapun tujuan dari perawatan yaitu :

- a) Agar kendaraan selalu dalam keadaan siap dan stabil.
- b) Agar dapat menjamin keselamatan pengendara dalam perjalanan.
- c) Mengetahui kerusakan sedini mungkin, sehingga apabila terjadi kerusakan yang bersifat mendadak dapat di hindari

2.2.3.4.2. Perbaikan

Perbaikan dapat diartikan untuk menghindarkan atau menyembuhkan kendaraan atau komponen-komponen dari kerusakan, dengan tindakan ini kendaraan dapat dioperasikan kembali. Kegiatan yang dilakukan diantaranya mengganti atau memperbaiki alat-alat mesin yang dilakukan yang hanya ditujukan

agar mesin dapat hidup kembali. Mengukur kualitas dalam perbaikan harus dilakukan, jika kualitas perbaikan komponen mesin mempunyai 90- 100% maka perbaikan yang dilakukan nilainya adalah baik sekali.

a) Tujuan perbaikan

Adapun tujuan dalam perbaikan yaitu :

- a) Menghidupkan atau menjalankan kembali kendaraan atau mesin yang sudah rusak atau tidak dapat dipakai dengan baik.
 - b) Meningkatkan kualitas kendaraan dan komponen yang telah rusak dan kembali ke kondisi yang baik.
 - c) Memperpanjang umur kendaraan dan komponen-komponennya.
- Kegiatan pertama yang dilakukan dalam perbaikan adalah menganalisa terjadinya kerusakan, untuk mengetahui kerusakan dapat dilakukan dengan menggunakan panca indra yaitu melihat, mendengar, dan merasakan.

Hal yang perlu dipersiapkan sebelum melakukan perbaikan adalah peralatan yang akan membantu dalam melaksanakan perbaikan. Setelah mengetahui kerusakan yang terjadi baru direncanakan perbaikannya. Dalam membuat rencana perbaikan, harus berpegang pada prinsip ekonomis, misalnya tenaga dan waktu perbaikan harus diperhitungkan sesingkat mungkin.

Adapun gejala-gejala yang biasanya terjadi pada Cvt motor matik sebagai berikut (Fachrurrazi, 2016) :

- a) *Vanbelt* cepat haus dikarenakan tidak mampu untuk menekan dan membuka *driven pulley*.

- b) Terasa sedikit getaran pada bagian Cvt.
- c) Mesin juga terasa boros dan mesin sedikit tersendat-sendat di rpm bawah.
- d) Adanya sedikit bekas oli lama yang menempel dibagian bak Cvt juga mengakibatkan *vanbelt* selip.
- e) *Vanbelt* retak
- f) Suara Cvt berisik.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan metode studi pustaka dan studi lapangan. Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari buku-buku, jurnal penulisan serta situs dari internet mengenai materi yang bersangkutan. Setelah pengumpulan data, penulis mencoba untuk membuat suatu aplikasi yang menarik kepada masyarakat yang ingin mengetahui bagaimana cara merawat dan memperbaiki cvt pada motor matik menggunakan smarphone. Dalam studi lapangan ini, penulis melakukan uji coba dengan menawarkan kepada masyarakat untuk melakukan percobaan aplikasi yang telah dibuat oleh penulis. Melakukan implementasi setelah mendapatkan kritik dan saran dari pengguna.

Tahap ini terbagi menjadi 3 tahapan pokok yaitu :

1. Tahapan studi pendahuluan
2. Pengembangan produk
3. Pengujian

3.1.1. Studi Pendahuluan

Tahapan ini terbagi atas dua bahasan yaitu :

1. Studi Lapangan

Sebagai tahap awal dai suatu penelitian, studi lapangan memiliki peran yang sangat penting guna memperoleh informasi-informasi dasar mengenai penelitian yang akan kita lakukan. Dari studi lapangan kita dapat memperoleh

informasi mengenai masalah yang dapat dimanfaatkan menjadi acuan dalam penelitian.

2. Studi Literatur

Studi literatur berguna untuk memperoleh teori-teori pendukung dalam penelitian kita seperti mengenai *augmented reality* yang akan kita buat nantinya. Studi literatur dapat kita peroleh dari buku, jurnal, karya ilmiah maupun artikel-artikel dan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya.

3.1.2. Pengembangan Produk

1. Pembuatan *Augmented Reality*.

Ini merupakan proses inti dari semua proses diatas. Proses inti ini meliputi :

a. Pembuatan objek

Pembuatan objek sistem aplikasi cvt dalam bentuk 3D dilakukan dengan menggunakan *software* Blender 3D. Tahapan pembuatan objek 3D dibagi menjadi tiga tahapan yaitu :

1. Tahapan *Modeling*

Pada tahap ini, akan dibuat objek 3 dimensi perawatan dan perbaikan cvt yaitu komponen-komponen pada Cvt.



Gambar 3.1 Hasil Tahap Modeling Cvt

2. Tahapan Texturing

Pada tahap ini objek 3 dimensi yang telah dibuat akan diberikan material berupa *texture* pada masing-masing model 3 dimensi cvt.



Gambar 3.2 Hasil Tahap Texturing Objek Cvt

3. Tahapan Animating

Pada Tahap ini akan dilakukan animasi pergerakan objek cvt berupa rotasi.



Gambar 3.3 Hasil Tahap Animating Objek Cvt

4. Tahapan *Exporting*

Pada tahap ini objek 3 dimensi yang telah di buat akan di *exporting* menggunakan *Plugin Fbx Converter*.

b. Pembuatan *Markerless*

Dalam pembuatan *markerless* dalam hal ini *markerless* diperlukan halaman *scene* dan script khusus pada software *unity 3D* untuk pembuatan *markerless*.

c. Konfigurasi

Objek 3 dimensi dan *markerless* yang telah dibuat pada tahap sebelumnya akan diolah atau dilakukan konfigurasi. Proses ini dilakukan pada software *Unity 3D*.

3.1.3. Pengujian

Tahap pengujian dibagi atas dua proses yaitu :

1. Tahapan Uji Coba dari Sisi Pengembangan

Pengujian dari sisi pengembang dilakukan untuk mengetahui performa dari aplikasi yang telah dikembangkan dan apakah aplikasi sudah siap untuk di uji coba kan secara terbatas atau belum. Pengujian ini terbagi jadi tiga yaitu :

a. Pengujian Aplikasi

b. Pengujian *Marker*

- Pengujian marker berdasarkan jarak
- Pengujian marker berdasarkan *scale*
- Pengujian marker berdasarkan pencahayaan

c. Pengujian *Pre-Rendering*

2. Tahapan Uji Coba dari Sisi Pengguna

Untuk mengetahui penilaian dan tanggapan pengguna terhadap media pembelajaran berbasis augmented reality yang dikembangkan, uji coba terbatas dan penyebaran kuesioner penilaian.

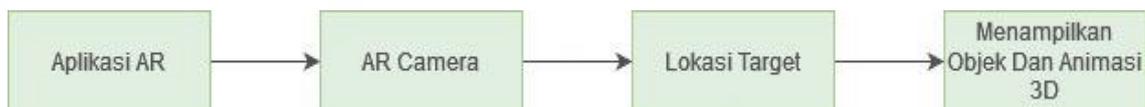
3. Revisi Akhir dan Penyusunan Laporan

Hasil dari uji coba terbatas tadi digunakan sebagai acuan perbaikan akhir dari produk AR Cvt, lalu dibuat laporan dari keseluruhan penelitian.

3.2. Perancangan Sistem

Sistem yang akan dibangun digambarkan secara *detail* melalui *flowchart*, dengan bantuan *flowchart* atau aliran data pada sistem yang akan tergambar secara jelas dan mudah dipahami. Adapun sistem ini dapat menampilkan objek 3D setiap komponen-komponen bagaimana cara perbaikan setiap komponen dan perawatan cvt.

Aplikasi ini dibangun menggunakan teknik *markerless* sehingga tidak memerlukan *marker* yang di cetak sejak awal pembuatan aplikasi. Adapun *markerless* yang dimaksud adalah penandaan lokasi sebagai *marker* untuk menampilkan objek animasi 3D saat dijalankan ketika pengguna sudah memiliki scene atau sesi untuk membuka halaman. Kemudian mengaktifkan kamera untuk melakukan *tracking markerless* terhadap lokasi yang akan ditampilkan untuk menyetujui lokasi tersebut sebagai tempat untuk menampilkan objek 3D. Berikut cara kerja aplikasi *markerless* pada aplikasi perawatan dan perbaikan Cvt pada gambar 3.1



Gambar 3.4 Cara Kerja Aplikasi Perawatan Dan Perbaikan Cvt Pada Motor

Matik

Pada gambar 3.4 adapun tahap-tahap cara kerjan aplikasi tersebut yaitu :

- a. **Aplikasi AR** = Memulai aplikasi CVT
- b. **AR Camera** = Setelah aplikasi dijalankan, terdapat menu *ar camera* pada halaman aplikasi
- c. **Lokasi Target** = mencari target markerless, dengan ada nya pencahayaan
- d. **Menampilkan Objek Dan Animasi 3D** = Setelah lokasi target di dapatkan, maka icon target tersebut di sentuh atau di klik pada layar smarphone android pengguna, objek dan animasi 3D akan muncul

3.3. Alat dan bahan penelitian yang digunakan

Alat dan bahan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.3.1. Alat penelitian

Pada penelitian ini membutuhkan alat-alat yang akan digunakan dalam proses pembuatan sistem yang berupa *hardware dan software*.

3.3.1.1. Spesifikasi kebutuhan *hardware*

Untuk dapat menjalankan aplikasi dengan baik, tentunya struktur dari perangkat keras (*hardware*) haruslah memiliki spesifikasi kebutuhan aplikasi yang

dibutuhkan, adapun laptop atau computer yang digunakan dalam perancangan sistem adalah komputer yang memiliki spesifikasi hardware yang dapat dilihat pada table 3.1.

Tabel 3.1 Spesifikasi *hardware* yang digunakan

Tipe Model	komputer
Procesor	Intel Core i7
RAM	8 GB
Ruang Penyimpanan	500GB
Ukuran Layar	19 inc
Kamera	Xiaovv HD web USB Kamera
Grafis	Nvidia Geforce GT710
Audio	ROBOT RS200
Konektivitas	Wifi port USB

Selain perangkat untuk perancangan sistem, penelitian ini juga membutuhkan perangkat untuk pengujian sistem pada perangkat ini perangkat yang digunakan untuk pengujian adalah smartphone android Oppo F11 dengan spesifikasi yang dapat dilihat pada table 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Pengujian

DISPLAY	Type	IPS-LCD
	Size	6.5 inc
	Resolution	1080x2340pixels
	Multitouch	Yes
PLATFORM	OS	Android 11

	Chipset	Mediatek Helio P70
	CPU	Octa-core
	GPU	Mali-G72 MP3
BODY	Dimension	161.3x76.1 x 8.8mm
	Weight	190g
	SIM	Dual sim nano
	Sensor	Pemindai Sidik Jari
MEMORY	Card slot	Micro SD up to 256 GB
	Internal	128GB
	RAM	4GB
CAMERA	Rear Camera	Depan = 16mp Belakang = 48mp + 5mp Full HD
	Video	Full HD

3.3.1.2. Spesifikasi Kebutuhan *Software*

Perangkat lunak atau *software* pendukung yang digunakan dalam pembuatan aplikasi *Augmented Reality* pada penelitian ini yaitu:

1. Sistem Operasi Window 10 Pro
2. Aplikasi Unity versi 2019 4.16f1
3. SDK Android Studio
4. JDK 1.8.0 Window-64 bit
5. Library SDK *ARFoundation* Versi 2.1.19
6. Blender versi 2.93

7. Adobe Photoshop CC 2018
8. Coreldraw X7

Perancangan dan pembangunan aplikasi *Augmented Reality* tidak terbatas pada beberapa *software* diatas, melainkan juga dapat menggunakan *software-software* lainnya seperti ARCore, ARToolkit, Kudan SDK, dan Vuforia. Perancangan model animasi juga dapat menggunakan *software* lainnya seperti 3D Max atau *Software* sejenis lainnya.

3.3.2. Bahan Penelitian

Adapun teknik pengumpulan data yang di perlukan dalam pembuatan aplikasi *augmented reality* perawatan dan perbaikan Cvt pada motor matik adalah dengan cara pengamatan secara langsung pada motor penulis dan mencari informasi di beberapa artikel pada website.

3.4. Perancangan Sistem

Pada penelitian ini sistem akan di bangun dan di gambarkan secara detail menggunakan *flowchart*, dengan bantuan *flowchart* maka akan tergambar secara jelas aliran data sehingga sistem akan mudah untuk di pahami. Adapun aplikasi ini dapat menampilkan model 3D berupa objek komponen-komponen Cvt. Aplikasi ini di bangun menggunakan teknik *markerless*, sehingga tidak di perlukan sebuah marker yang biasanya berupa kode QR unik yang di cetak sejak awal pembuatan aplikasi. Adapun *markerless* adalah penandaan lokasi yang di gunakan untuk menampilkan objek animasi 3D menggunakan kamera *smartphone*.

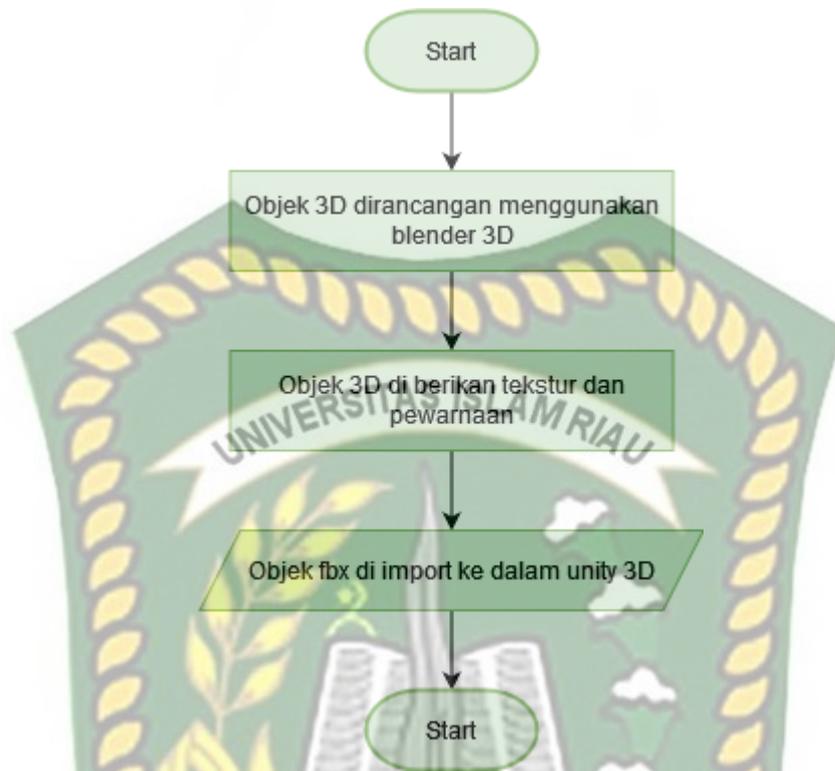
Aplikasi *augmented reality* yang akan di bangun hanya dapat di gunakan pada *smartphone* dengan OS Android dengan minimal versi android 7.0 atau Nougat agar aplikasi dapat berjalan dengan baik dan lancar. Pada perancangan aplikasi *augmented reality* terdapat beberapa tahap yang harus di lakukan yaitu, tahap perancangan objek 3D dan tahap perancangan aplikasi *augmented reality* menggunakan aplikasi Unity 3D dan library *SDK ARFoundation*.

Berikut adalah tahap dalam perancangan aplikasi *augmented reality* menggunakan *Unity 3D* dan *Library ARFoundation*.

3.4.1. Tahap Perancangan Objek 3D

Dalam tahap perancangan objek 3D terhadap 2 tahapan yaitu pembuatan objek dan penambahan tekstur atau pewarnaan.

1. Membuat objek 3D berupa komponen-komponen Cvt pada motor matik sesuai dengan penelitian, *software* yang digunakan dalam pembuatan objek 3D pada penelitian ini adalah *Blender 3D*.
2. Objek 3D yang telah dirancang kemudian diberi tekstur dan pewarnaan agar terkesan lebih menarik dan tampak lebih nyata.
3. Setelah proses perancangan objek 3D dan pemberian tekstur telah selesai, kemudian simpan dan export file dengan format.fbx agar file bisa digunakan di *software* Unity 3D.
4. Berikut ini adalah flowchart perancangan animasi dan objek 3D yang dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.5 Flowchart Alur Perancangan Pembuatan Objek 3D

3.4.2. Tahap Perancangan Aplikasi Augmented Reality

1. Download Unity 3D dan lakukan instalasi sesuai petunjuk instalasi.
2. Jalankan Unity 3D yang sudah di install, klik *new* , isi *project name* ,pilih *project location* yang di inginkan, kemudian klik tombol *create project*.
3. Setelah tampil lembar kerja project, di perlukan untuk mendownload beberapa file penting seperti SDK Android dan JDK Android melalui *website*.
4. Langkah selanjutnya adalah mendownload Library SDK ARFoundation yang akan di gunakan dalam pembuatan *Augmented Reality*.
5. Kemudian import Library SDK ARFoundation ke dalam unity dengan *cara drag and drop* ke dalam *folder assets* kemudian klik *import*.

6. Selanjutnya adalah *import* objek 3D dengan format *.fbx* ke dalam *folder Assets*, dengan cara klik kanan *import new assets* atau dengan cara *drag and drop file .fbx* ke dalam unity ke dalam *folder assets*.
7. Selanjutnya masukkan gambar tekstur ke dalam unity dengan cara drag ke dalam *folder Assets*, kemudian buat sebuah material dengan cara klik kanan – *create – material*, lalu drag gambar tekstur sebelumnya ke dalam kotak albedo yang terletak di menu sebelah kanan, lanjutkan drag material ke dalam objek 3D, maka tekstur pada objek akan *otomatis* muncul.
8. Setelah setting Unity + *ARFoundation* dan *setting* objek sudah selesai, selanjutnya adalah pembuatan *design User Interface* aplikasi seperti menu utama, *button*, dan label, serta penulisan *script* agar *button* dapat di klik dan berjalan sesuai perintah dan fungsinya. Pembuatan *design User Interface* pada penelitian ini di bangun menggunakan aplikasi Unity 3D.
9. Setelah *design User Interface* dan *player setting* selesai, aplikasi *Augmented Reality* siap untuk di build dalam format *.apk* agar dapat di jalankan pada perangkat android.

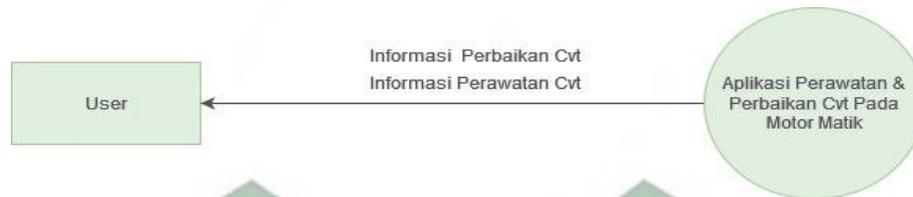
Berikut ini flowchart perancangan aplikasi Augmented Reality perbaikan dan perawatan Cvt pada motor matik pada Gambar 3.3.



Gambar 3.6 Perancangan Aplikasi *Augmented Reality*

3.4.3. Diagram Konteks

Diagram Konteks merupakan diagram yang menggambarkan *input*, proses, dan juga *output* yang terjadi secara umum pada sistem yang ingin di bangun. Berikut ini adalah diagram konteks dari aplikasi perawatan dan perbaikan Cvt menggunakan augmented reality .



Gambar 3.7 Diagram Konteks

3.4.4. Desain Tampilan

Desain tampilan pada aplikasi perawatan dan perbaikan dengan menggunakan *Augmented Reality* ini berupa desain tampilan desain tampilan menu utama, desain desain tampilan halaman tentang aplikasi, desain tampilan halaman mulai, yang akan muncul sebuah halaman untuk memilih objek yang ingin di tampilkan secara realtime.

1. Desain Tampilan Menu Utama

Rancangan tampilan menu utama dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.8 Desain Tampilan Menu Utama

Pada desain menu utama akan menampilkan judul aplikasi yang dibangun dan tersedia 3 button yaitu:

- a) *Button* mulai = untuk menuju ke halaman pilihan objek 3D yang ingin ditampilkan menggunakan kamera *ARFoundation*.
- b) *Button* petunjuk = untuk memberikan informasi petunjuk bagi pengguna.

- c) *Button* tentang = untuk menampilkan tentang pembuat aplikasi.
- d) *Button* keluar = untuk keluar dari aplikasi.

2. Desain Tampilan Menu Pilihan

Rancangan tampilan Menu Pilihan dapat dilihat pada gambar 3.6

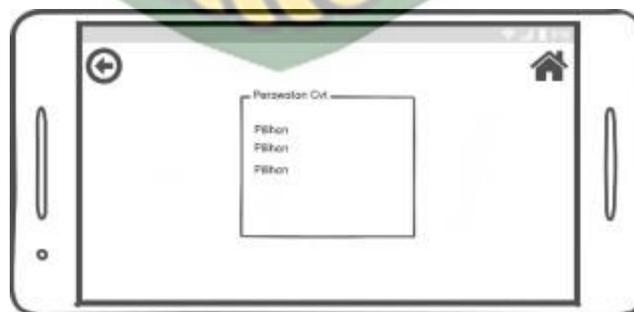


Gambar 3.9 Desain Tampilan Halaman Mulai

Pada desain tampilan menu pilihan akan muncul 3 pilihan objek yang ingin di tampilkan menjadi objek AR yaitu : perawatan Cvt dan Perbaikan Cvt. Pilih lah salah satu menu dengan cara klik *button* yang diinginkan. Pada halaman ini juga memiliki *button* kembali.

3. Desain Tampilan Menu Pilihan Perawatan Cvt

Rancangan tampilan menu pilihan perawatan Cvt dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.10 Desain Tampilan Menu Perawatan Cvt

Pada desain menu perawatan Cvt ini memiliki beberapa pilihan untuk, pilih

lah salah satu menu dengan cara mengklik menu yang diinginkan. Pada halaman terdapat *button* kembali dan *button home*.

4. Desain Tampilan Menu Pilihan Perbaikan Cvt.

Rancangan tampilan menu pilihan perbaikan Cvt dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.11 Desain Tampilan Menu Pilihan Perbaikan Cvt

Pada desain menu pilihan perbaikan Cvt ini juga memiliki beberapa pilihan seperti menu perawatan Cvt. Dan sama-sama memiliki *button* kembali dan *home*.

5. Desain Tampilan AR Objek perawatan Cvt

Rancangan tampilan AR objek perawatan Cvt ini dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.12 Desain Tampilan AR Objek Perawatan Cvt

Pada desain tampilan AR objek perawatan Cvt ini akan menggunakan kamera *smartphone* untuk penandaan lokasi sebagai tempat di tampilkannya AR objek secara *realtime*.

6. Desain Tampilan AR Objek Perbaikan Cvt

Rancangan tampilan AR objek perbaikan Cvt ini dapat dilihat pada gambar 3.10.

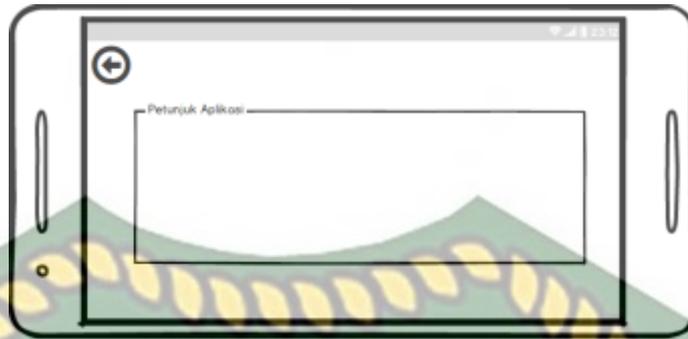


Gambar 3.13 Desain Tampilan AR Objek Perbaikan Cvt

Pada desain tampilan AR objek perawatan Cvt ini akan menggunakan kamera *smartphone* untuk penandaan lokasi sebagai tempat di tampilkannya AR objek secara *realtime*. Dan ketika objek perbaikan Cvt muncul ada keterangan kerusakan pada komponen Cvt.

7. Desain Tampilan Petunjuk

Rancangan tampilan petunjuk ini dapat dilihat pada gambar 3.11



Gambar 3.14 Desain Tampilan Petunjuk

Pada desain petunjuk ini adalah untuk memberikan informasi petunjuk cara menggunakan aplikasi pada pengguna.

8. Desain Tampilan Tentang

Rancangan tampilan tentang ini dapat dilihat pada gambar 3.12.

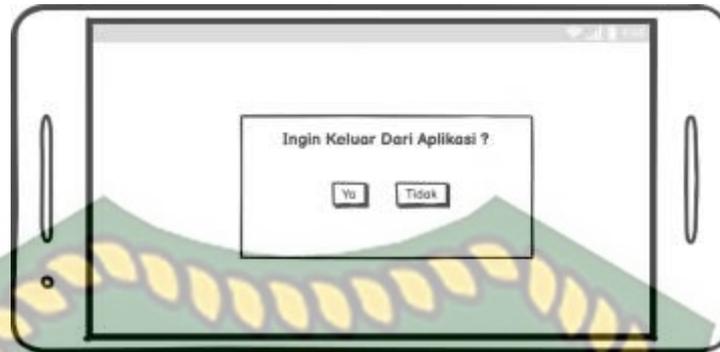


Gambar 3.15 Desain Tampilan Tentang

Pada desain tampilan tentang akan menampilkan tentang pembuat aplikasi dan terdapat menu kembali.

9. Desain Tampilan Keluar

Rancangan tampilan keluar dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3.16 Desain Tampilan Keluar

Pada desain tampilan keluar ini terdapat 2 *button* yaitu *button* ya untuk keluar dari aplikasi sedangkan *button* tidak maka tampilan kehalaman utama.

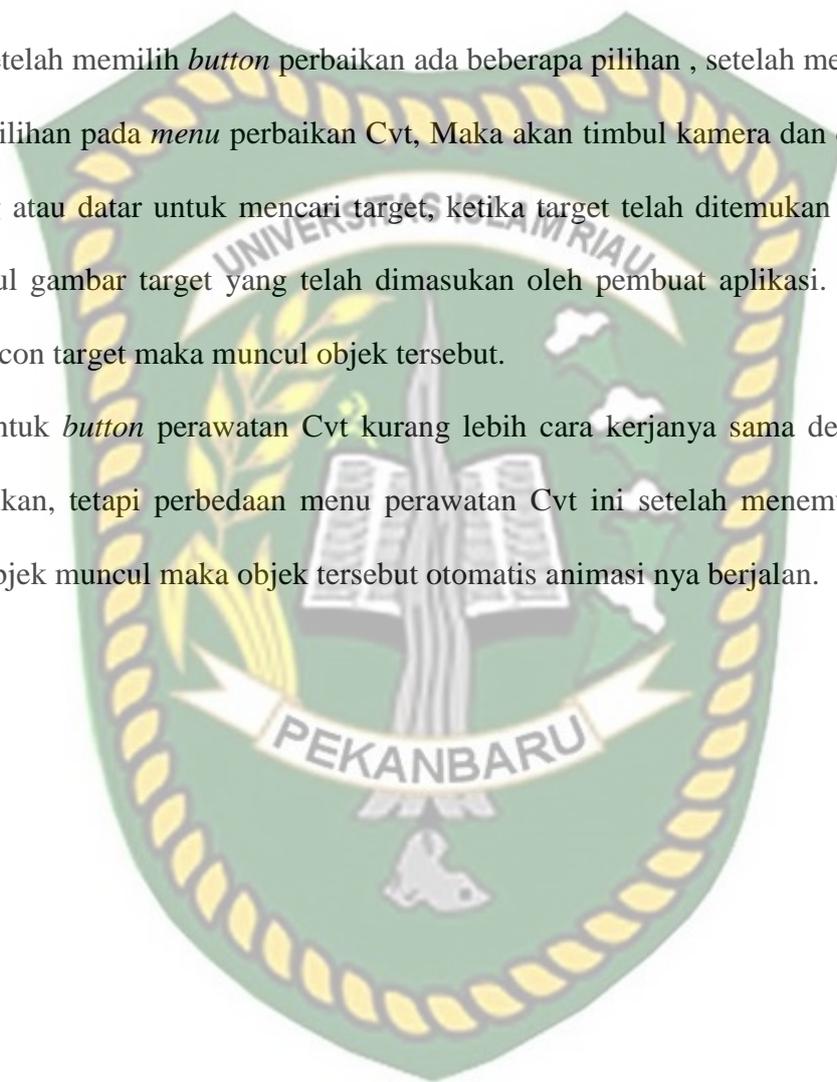
3.4.5. Cara Kerja Aplikasi

Aplikasi perawatan dan perbaikan Cvt dengan *Augmented Reality* ini menggunakan teknik *markerless* yang mana tidak perlu membuat dan mendaftarkan sebuah *marker* sejak awal pembuatannya, dengan teknik *markerless* aplikasi akan mencari dan melakukan penandaan lokasi dengan menggunakan kamera *smartphone*, selanjutnya lokasi tersebut akan di daftarkan secara otomatis menjadi sebuah *marker* untuk menampilkan objek 3D *Augmented Reality*. Gambaran rancangan cara kerja aplikasi dan *flowchart* aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.14.

4. Menu keluar terdapat 2 pilihan yaitu *button* ya atau tidak. *Button* “ya” untuk keluar dari aplikasi sedangkan *button* “tidak” untuk tetap dihalaman utama.

Setelah memilih *button* perbaikan ada beberapa pilihan , setelah memilih salah satu pilihan pada *menu* perbaikan Cvt, Maka akan timbul kamera dan carilah titik terang atau datar untuk mencari target, ketika target telah ditemukan maka akan muncul gambar target yang telah dimasukan oleh pembuat aplikasi. Klik sekali pada icon target maka muncul objek tersebut.

Untuk *button* perawatan Cvt kurang lebih cara kerjanya sama dengan menu perbaikan, tetapi perbedaan menu perawatan Cvt ini setelah menemukan target dan objek muncul maka objek tersebut otomatis animasi nya berjalan.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Masalah Yang Sedang Berjalan

Hasil penelitian merupakan sub bab yang akan membahas *interface* dari keseluruhan Aplikasi Perawatan & Perbaikan Cvt menggunakan *Augmented Reality*.

4.1.1. Tampilan Awal Aplikasi

Tampilan awal aplikasi dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tampilan Logo Aplikasi Perawatan & Perbaikan Cvt

Gambar 4.1 merupakan logo aplikasi perawatan & perbaikan Cvt yang dibuat untuk memperindah pembukaan aplikasi tersebut.

4.1.2. Tampilan Logo Unity

Tampilan logo unity dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Tampilan Logo Unity

Gambar 4.2 merupakan tampilan setelah halaman awal aplikasi, logo ini dibuat otomatis oleh pihak unity engine sebagai hak cipta dari aplikasi yang telah dibuat. Tampilan splash yang selanjutnya dapat dilihat pada gambar 4.3.

4.1.3. Tampilan Menu *Loading*

Tampilan Menu *Loading* dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Tampilan Menu *Loading*

Gambar 4.3 merupakan halaman menu loading, selanjutnya akan muncul menu utama dari aplikasi perawatan & perbaikan Cvt yang dapat dilihat pada gambar 4.4.

4.1.4. Tampilan Menu Utama atau Main Menu Aplikasi

Tampilan Menu utama dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Tampilan Menu Utama Aplikasi

Pada menu ini terdapat beberapa *button* yaitu : *button* mulai, petunjuk, tentang, dan keluar. Berikut fungsi dan kegunaan dari *button* pada menu utama yaitu :

1. *Button* Mulai merupakan *button* dari inti aplikasi tersebut, dan *button* ini digunakan untuk memilih beberapa halaman dan objek perawatan & perbaikan.
2. *Button* Petunjuk merupakan *button* untuk menampilkan fungsi setiap halaman tombol petunjuk.
3. *Button* Tentang untuk menampilkan judul skripsi dan biodata pembuat aplikasi perawatan & perbaikan Cvt.
4. *Button* Keluar untuk menutup atau keluar dari aplikasi.

4.1.5. Tampilan Menu Pilihan

Tampilan Menu Pilihan dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Tampilan Menu Pilihan

Pada gambar menu pilihan ini terdapat 2 menu *button* pilihan yaitu perawatan dan perbaikan.

4.1.6. Tampilan Menu Pilihan Objek Perawatan

Tampilan menu pilihan objek perawatan dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Tampilan Menu Objek Perawatan

Pada halaman ini juga terdapat 2 menu button pilihan yaitu pendantian oli gardan cvt dan pembersihan cvt.

4.1.7. Tampilan Menu Pilihan Objek Perbaikan

Tampilan menu pilihan objek perbaikan dapat dilihat pada gambar 4.7.



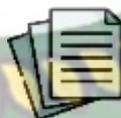
Gambar 4.7 Tampilan Menu Pilihan Objek Perbaikan

Pada halaman ini juga terdapat beberapa pilihan menu objek perbaikan yaitu, menu pulley depan, vanbelt, sil, roller, kampas ganda, bearing cvt, bearing pulley, mangkok ganda. Halaman ini berisi bagaimana cara memperbaiki setiap komponen dan memberikan informasi gejala atau tanda-tanda kerusakan pada komponen.

4.1.8. *Button*

1. *Button* Dokumen

Tampilan *button* ini dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 *Button* Dokumen

Pada gambar 4.8 ini memberikan informasi gejala-gejala kerusakan dan manfaat dari pembersihan atau pegantian oli.

2. *Button* Refresh

Tampilan *button* ini dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 *Button* Refresh

Button ini berfungsi untuk mensegarkan atau menrefresh halaman tersebut mengembalikan ke halaman asalnya.

3. *Button* Kembali

Tampilan *button* ini dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 *Button* Kembali

Button ini berfungsi untuk kembali pada menu sebelumnya.

4. *Button Home*

Tampilan *button* ini dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 *Button Home*

Button ini berfungsi untuk kembali pada menu utama aplikasi.

4.1.9. **Halaman Perawatan**

1. Tampilan Menu Objek Pembersihan Cvt

Halaman tampilan menu objek pembersihan cvt dapat dilihat pada gambar 4.12 dan 4.13.



Gambar 4.12 Objek Dan Animasi 3D Pada Pembersihan Cvt

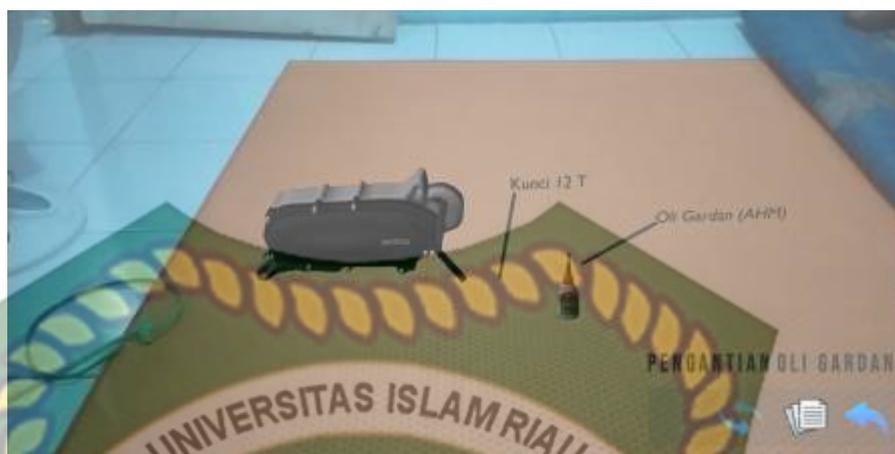


Gambar 4.13 Penjelasan Pembersihan Cvt Dan Manfaat

Pada Gambar 4.12 dan 4.13 adalah objek animasi 3D dan penjelasan manfaat dari pembersihan cvt, selanjutnya animasi 3 dimensi pembersihan cvt ini akan muncul setelah menekan layar yang sudah ditracking. Ketika animasi sudah berjalan pengguna dapat memperbesar ataupun memperkecil ukuran objek dan juga pengguna dapat merubah posisi objek dengan menggunakan 2 jari di *smartphone* yang sudah terinstal aplikasi. Dan di scene ini terdapat 3 *button* yaitu, *button* refresh, dokumen, kembali.

2. Tampilan Menu Objek Pengantian Oli Gardan

Halaman tampilan menu objek pengantian oli gardan dapat dilihat pada gambar 4.14 dan 4.15.



Gambar 4.14 Objek Dan Animasi 3D Pada Pengantian Oli

Gardan



Gambar 4.15 Penjelasan Pengantian Oli Gardan Dan Manfaat

Pada Gambar 4.14 dan 4.15 adalah objek animasi 3D dan penjelasan manfaat dari pengantian oli gardan, selanjutnya animasi 3 dimensi pembersihan cvt ini akan muncul setelah menekan layar yang sudah ditracking. Ketika animasi sudah berjalan pengguna dapat memperbesar ataupun memperkecil ukuran objek dan juga pengguna dapat merubah posisi objek dengan menggunakan 2 jari di *smartphone* yang sudah

terinstal aplikasi. Dan di scene ini terdapat 3 *button* yaitu, *button* refresh, dokumen, kembali.

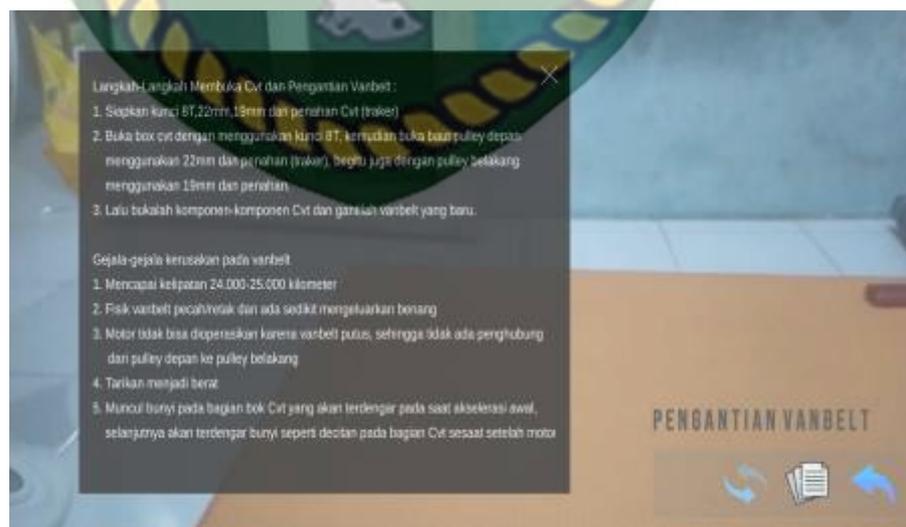
4.1.10. Halaman Perbaikan

1. Tampilan Menu Objek Pengantian Vanbelt

Halaman tampilan menu objek pengantian vanbelt dapat dilihat pada gambar 4.16 dan 4.17.



Gambar 4.16 Objek Dan Animasi 3D Pada Pengantian Vanbelt



Gambar 4.17 Penjelasan Pertama Kerusakan Pada Vanbelt

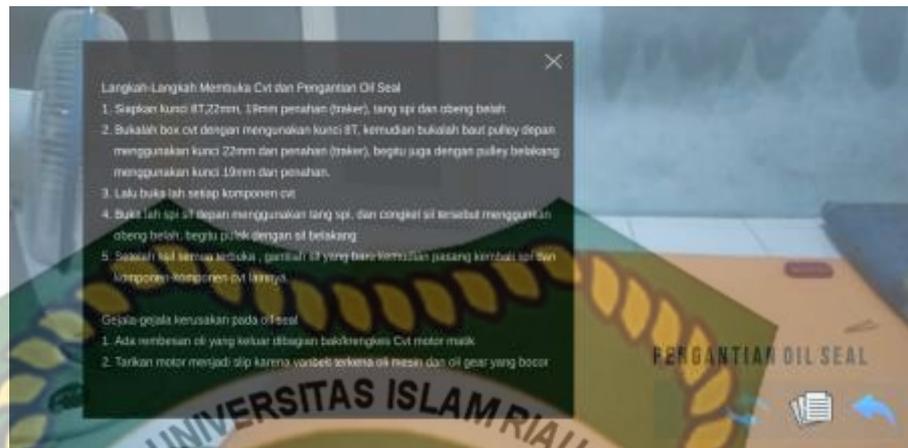
Pada Gambar 4.16 dan 4.17 adalah objek animasi 3D dan penjelasan kerusakan pada pengantian vanbelt, selanjutnya animasi 3 dimensi pengantian vanbelt ini akan muncul setelah menekan layar yang sudah ditracking. Ketika animasi sudah berjalan pengguna dapat memperbesar ataupun memperkecil ukuran objek dan juga pengguna dapat merubah posisi objek dengan menggunakan 2 jari di *smartphone* yang sudah terinstal aplikasi. Dan di scene ini terdapat 3 *button* yaitu, *button* refresh, dokumen, kembali.

2. Tampilan Menu Objek Pengantian Oil Sil Cvt

Halaman tampilan menu objek pengantian oil sil cvt dapat dilihat pada gambar 4.18 dan 4.19.



Gambar 4.18 Objek Dan Animasi 3D Pada Pengantian Oil Seal



Gambar 4.19 Penjelasan Pertanda Kerusakan Pada Oil Seal

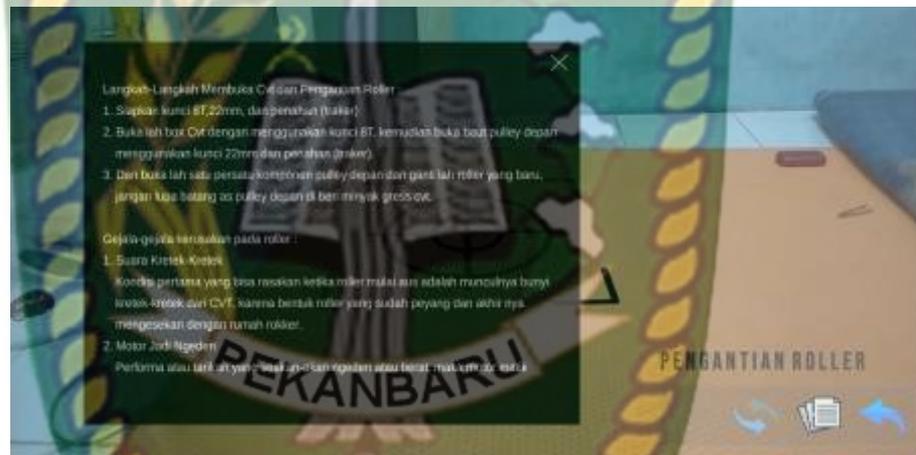
Pada Gambar 4.18 dan 4.19 adalah objek animasi 3D dan penjelasan kerusakan pada pengantian oil sil, selanjutnya animasi 3 dimensi pengantian oil sil ini akan muncul setelah menekan layar yang sudah ditracking. Ketika animasi sudah berjalan pengguna dapat memperbesar ataupun memperkecil ukuran objek dan juga pengguna dapat merubah posisi objek dengan menggunakan 2 jari di *smartphone* yang sudah terinstal aplikasi. Dan di scene ini terdapat 3 *button* yaitu, *button* refresh, dokumen, kembali.

3. Tampilan Menu Objek Pengantian Roller

Halaman tampilan menu objek pengantian roller dapat dilihat pada gambar 4.20 dan 4.21.



Gambar 4.20 Objek Dan Animasi 3D Pada Pengantian Roller



Gambar 4.21 Penjelasan Pertanda Kerusakan Pada Roller

Pada Gambar 4.20 dan 4.21 adalah objek animasi 3D dan penjelasan kerusakan pada pengantian pengantian roller, selanjutnya animasi 3 dimensi pengantian pengantian roller ini akan muncul setelah menekan layar yang sudah ditracking. Ketika animasi sudah berjalan pengguna dapat memperbesar ataupun memperkecil ukuran objek dan juga pengguna dapat merubah posisi objek dengan menggunakan 2 jari di *smartphone* yang sudah terinstal aplikasi. Dan di scene ini terdapat 3 *button* yaitu, *button* refresh, dokumen, kembali.

4. Tampilan Menu Objek Pengantian Kampas Ganda

Halaman tampilan menu objek pengantian kampas ganda dapat dilihat pada gambar 4.22 dan 4.23.



Gambar 4.22 Objek Dan Animasi 3D Pada Pengantian Kampas Ganda



Gambar 4.23 Penjelasan Pertanda Kerusakan Pada Kampas Ganda

Pada Gambar 4.22 dan 4.23 adalah objek animasi 3D dan penjelasan kerusakan pada pengantian kampas ganda, selanjutnya animasi 3 dimensi pengantian kampas ganda ini akan muncul setelah menekan layar yang

sudah ditracking. Ketika animasi sudah berjalan pengguna dapat memperbesar ataupun memperkecil ukuran objek dan juga pengguna dapat merubah posisi objek dengan menggunakan 2 jari di *smartphone* yang sudah terinstal aplikasi. Dan di scene ini terdapat 3 *button* yaitu, *button* refresh, dokumen, kembali.

5. Tampilan Menu Objek Pengantian Mangkok Kopling Cvt

Halaman tampilan menu objek pengantian mangkok kopling dapat dilihat pada gambar 4.24 dan 4.25.



Gambar 4.24 Objek Dan Animasi 3D Pada Pengantian Mangkok Kopling



Gambar 4.25 Penjelasan Pertanda Kerusakan Pada Mangkok

Kopling

Pada Gambar 4.24 dan 4.25 adalah objek animasi 3D dan penjelasan kerusakan pada pengantian mangkok kopling, selanjutnya animasi 3 dimensi pengantian mangkok kopling ini akan muncul setelah menekan layar yang sudah ditracking. Ketika animasi sudah berjalan pengguna dapat memperbesar ataupun memperkecil ukuran objek dan juga pengguna dapat merubah posisi objek dengan menggunakan 2 jari di *smartphone* yang sudah terinstal aplikasi. Dan di scene ini terdapat 3 *button* yaitu, *button* refresh, dokumen, kembali.

6. Tampilan Menu Objek Pengantian Bearing Bak Cvt

Halaman tampilan menu objek pengantian bearing bak cvt dapat dilihat pada gambar 4.26 dan 4.27.



Gambar 4.26 Objek Dan Animasi 3D Pada Bearing BAK Cvt



Gambar 4.27 Penjelasan Pertanda Kerusakan Pada Bearing BAK Cvt

Pada Gambar 4.26 dan 4.27 adalah objek animasi 3D dan penjelasan kerusakan pada pengantian bearing bak cvt, selanjutnya animasi 3 dimensi pengantian bearing bak cvt ini akan muncul setelah menekan layar yang sudah ditracking. Ketika animasi sudah berjalan pengguna dapat memperbesar ataupun memperkecil ukuran objek dan juga pengguna dapat merubah posisi objek dengan menggunakan 2 jari di *smartphone* yang sudah terinstal aplikasi. Dan di scene ini terdapat 3 *button* yaitu, *button* refresh, dokumen, kembali.

7. Tampilan Menu Objek Pengantian Bearing Pulley Belakang

Halaman tampilan menu objek pengantian bearing pulley depan dapat dilihat pada gambar 4.28 dan 4.29.



Gambar 4.28 Objek Dan Animasi 3D Pada Pengantian Bearing

Pulley



Gambar 4.29 Penjelasan Pertanda Kerusakan Pada Bearing pulley

Pada Gambar 4.28 dan 4.29 adalah objek animasi 3D dan penjelasan kerusakan pada pengantian bearing pulley, selanjutnya animasi 3 dimensi pengantian bearing pulley ini akan muncul setelah menekan layar yang sudah ditracking. Ketika animasi sudah berjalan pengguna dapat memperbesar ataupun memperkecil ukuran objek dan juga pengguna dapat merubah posisi objek dengan menggunakan 2 jari di *smartphone*

yang sudah terinstal aplikasi. Dan di scene ini terdapat 3 *button* yaitu, *button* refresh, dokumen, kembali.

8. Tampilan Menu Objek Pengantian Pulley Depan

Halaman tampilan menu objek pengantian pulley depan dapat dilihat pada gambar 4.30 dan 4.31.



Gambar 4.30 Objek Dan Animasi 3D Pada Pengantian Pulley Depan



Gambar 4.31 Penjelasan Kerusakan Pada Pulley Depan

Pada Gambar 4.30 dan 4.31 adalah objek animasi 3D dan penjelasan kerusakan pada pengantian pulley depan, selanjutnya animasi 3 dimensi

pengantian pulley depan ini akan muncul setelah menekan layar yang sudah ditracking. Ketika animasi sudah berjalan pengguna dapat memperbesar ataupun memperkecil ukuran objek dan juga pengguna dapat merubah posisi objek dengan menggunakan 2 jari di *smartphone* yang sudah terinstal aplikasi. Dan di scene ini terdapat 3 *button* yaitu, *button* refresh, dokumen, kembali.

4.1.11. Tampilan Menu Petunjuk

Halaman tampilan menu petunjuk ini dapat dilihat pada gambar 4.22.



Gambar 4.32 Halaman Menu Petunjuk

Pada halaman ini berisi petunjuk untuk pengantian setiap komponen dan perawatan Cvt, yang terdiri dari icon target, refresh, document, dan *back*.

4.1.12. Tampilan Menu Tentang

Halaman tampilan menu tentang ini dapat dilihat pada gambar 4.23.



Gambar 4.33 Halaman Menu Tentang

Pada halaman ini berisi tentang judul skripsi dan biodata pembuat aplikasi tersebut (hak cipta). Dan di sudut atas terdapat *button* kembali ke halaman sebelumnya.

4.1.13. Tampilan Menu Keluar

Halaman tampilan menu keluar ini dapat dilihat pada gambar 4.24.



Gambar 4.34 Halaman Menu Keluar

Halaman ini menampilkan menu keluar dari halaman utama aplikasi perawatan dan perbaikan cvt. Apabila *button* keluar di tekan maka ada perintah apakah “apakah anda ingin keluar dari aplikasi?”. jika memilih *button* “batalkan” maka kembali ke menu utama aplikasi. Dan jika menekan *button* “keluar” maka akan keluar dari aplikasi.

4.2. Pembahasan

Pada sub bab ini akan membahas hasil pengujian dari aplikasi yang telah dibuat, dengan tujuan mengetahui kelebihan dan kekurangan dari aplikasi yang telah dikembangkan. Beberapa pengujian yang telah dilakukan meliputi pengujian tombol atau *button*, intensitas cahaya, sudut pandang, jarak, lokasi, pendeksian *markerless*, *Black Box* dan *end user*.

4.2.1. Skenario Penguji Black Box

Pengujian *black box* pada aplikasi perawatan dan perbaikan cvt dilakukan untuk menguji setiap fungsi tombol atau *button* yang ada pada aplikasi, sehingga diketahui apakah *button* atau tombol pada aplikasi sudah sesuai dengan hasil *output* yang diharapkan. Pengujian *black box* pada aplikasi perawatan dan perbaikan cvt menggunakan teknologi *augmented reality* berbasis android dapat dilihat sebagai berikut:

1. Pengujian *Black Box* Percobaan Pada Menu Utama atau Main Menu Aplikasi

Pada menu utama terdapat *button* atau tombol pilihan yang akan menampilkan setiap halaman menu dari *button* yang dipilih. Halaman menu merupakan *Scene* dari aplikasi yang akan menampilkan *scene* sesuai pilihan *button* yang telah ditekan. Berikut hasil pengujian *button* dan menu yang dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Skenario Pengujian Black Box Pada Menu Utama

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Mulai	Klik <i>button</i> mulai kemudian terdapat halamman pilihan perawatan dan perbaikan	Masuk ke menu <i>markerless Augmented Reality</i> . Menjalankan dan menampilkan animasi	Menampilkan kamera <i>Augmented Reality</i> setiap <i>scene</i>	Berhasil
<i>Button</i> Petunjuk	Klik <i>button</i> petunjuk	Masuk kedalam menu petunjuk	Menampilkan informasi pengetahuan setiap <i>icon</i>	Berhasil
<i>Button</i> Tentang	Klik <i>button</i> tentang	Masuk kedalam menu tentang	Menampilkan judul skripsi dan biodata pembuat aplikasi	Berhasil
<i>Button</i> Keluar	Klik <i>button</i> keluar	Masuk kedalam menu keluar. Terdapat 2 pilihan	Keluar dari aplikasi = keluar dari	Berhasil

		“batalkan” atau “keluar dari aplikasi”	aplikasi Batalkan = kembali kemenu utama	
--	--	--	---	--

2. Pengujian *black box* percobaan pada *scene* objek pembersihan cvt

Scene ini terbuka setelah pengguna aplikasi menekan *button* pembersihan cvt pada halaman menu pilihan perawatan, dan objek pembersihan cvt ini juga secara otomatis animasinya bergerak sendiri tanpa harus menekan *button*. Fungsi *scene* ini juga untuk memberikan informasi bagaimana pembersihan cvt dan manfaat setelah pembersihan cvt. Berikut hasil pengujian *button* atau fitur yang ada di *scene* ini dapat dilihat pada table 4.2.

Tabel 4.2 Skenario Penguji Black Box Percobaan Pada Scene Pembersihan CVT

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Dokumen	Klik <i>Button</i> Dokumen	Untuk menampilkan <i>panel text</i> keterangan pada objek animasi 3D	Menampilkan keterangan pada objek animasi 3D	Berhasil

<i>Button Refresh</i>	Klik <i>button refresh</i>	Untuk mereset <i>scene</i> yang sedang berjalan	Mereset <i>scene</i> yang sedang berjalan	Berhasil
<i>Button Kembali</i>	Klik <i>button kembali</i>	Untuk kembali pada menu sebelumnya	Menampilkan halaman sebelumnya	Berhasil
Fitur Geser	Fitur geser	Untuk memindahkan atau menggeser objek animasi 3D sesuai keinginan dari pengguna aplikasi	Memindahkan atau menggeser objek animasi 3D sesuai keinginan	Berhasil
Fitur <i>Zoom in/out</i> objek animasi 3D	<i>Touch Zoom In/Out</i>	Untuk memperbesar dan memperkecil objek animasi 3D yang ditampilkan pada aplikasi	Memperbesar dan memperkecil objek animasi 3D	Berhasil

3. Pengujian *black box* percobaan *scene* pada pengantian oli gardan Cvt

Scene ini terbuka juga setelah pengguna memilih pada menu pengantian oli gardan cvt pada halaman menu perawatan, *scene* ini menampilkan objek dan animasi pengantian oli gardan. Fungsi *scene* ini memberikan informasi bagaimana pengantian oli gardan cvt dan memberikan penjelasan setelah melakukan pengantian oli gardan. Berikut hasil pengujian *button* dan fitur pada *scene* pengantian oli gardan Cvt dapat dilihat pada table 4.3.

Tabel 4.3 Skenario Pengujian *Black Box* Percobaan *Scene* Pada Pengantian Oli Gardan Cvt

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Dokumen	Klik <i>Button</i> Dokumen	Untuk menampilkan <i>panel text</i> keterangan pada objek animasi 3D	Menampilkan keterangan pada objek animasi 3D	Berhasil
<i>Button</i> <i>Refresh</i>	Klik <i>button</i> <i>refresh</i>	Untuk mereset <i>scene</i> yang sedang berjalan	Mereset <i>scene</i> yang sedang berjalan	Berhasil
<i>Button</i>	Klik <i>button</i>	Untuk kembali	Menampilkan	Berhasil

Kembali	kembali	pada menu sebelumnya	halaman sebelumnya	
Fitur Geser	Fitur geser	Untuk memindahkan atau menggeser objek animasi 3D sesuai keinginan dari pengguna aplikasi	Memindahkan atau menggeser objek animasi 3D sesuai keinginan	Berhasil
Fitur <i>Zoom in/out</i> objek animasi 3D	<i>Touch Zoom In/Out</i>	Untuk memperbesar dan memperkecil objek animasi 3D yang ditampilkan pada aplikasi	Memperbesar dan memperkecil objek animasi 3D	Berhasil

4. Pengujian *black box* percobaan pada *scene* objek pengantian vanbelt

Scene ini terbuka setelah pengguna memilih salah satu *button* pilihan pada halaman pilihan perbaikan, *scene* ini juga setelah terbuka menampilkan objek dan animasi 3D berserta *button-button*. Berikut ini hasil pengujian *button* dan fitur pada *scene* pengantian vanbelt dapat dilihat pada table 4.4.

Tabel 4.4 Skenario Pengujian Black Box Percobaan Pada Pengantian

Vanbelt

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Dokumen	Klik <i>Button</i> Dokumen	Untuk menampilkan <i>panel text</i> keterangan pada objek animasi 3D	Menampilkan keterangan pada objek animasi 3D	Berhasil
<i>Button</i> <i>Refresh</i>	Klik <i>button</i> <i>refresh</i>	Untuk mereset <i>scene</i> yang sedang berjalan	Mereset <i>scene</i> yang sedang berjalan	Berhasil
<i>Button</i> Kembali	Klik <i>button</i> kembali	Untuk kembali pada menu sebelumnya	Menampilkan halaman sebelumnya	Berhasil
Fitur Geser	Fitur geser	Untuk memindahkan atau mengeser objek animasi 3D sesuai keinginan dari	Memindahkan atau menggeser objek animasi 3D sesuai keinginan	Berhasil

		pengguna aplikasi		
Fitur <i>Zoom in/out</i> objek animasi 3D	<i>Touch Zoom In/Out</i>	Untuk memperbesar dan memperkecil objek animasi 3D yang ditampilkan pada aplikasi	Memperbesar dan memperkecil objek animasi 3D	Berhasil

5. Pengujian *black box* percobaan pada *scene* objek pengantian roller

Scene ini terbuka setelah pengguna memilih salah satu *button* pilihan pada halaman pilihan perbaikan, *scene* ini juga setelah terbuka menampilkan objek dan animasi 3D beserta *button-button*. Berikut ini hasil pengujian *button* dan fitur pada *scene* pengantian roller dapat dilihat pada table 4.5.

Tabel 4.5 Skenario Pengujian *Black Box* Percobaan *Scene* Pada Pengantian Roller

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Dokumen	Klik <i>Button</i> Dokumen	Untuk menampilkan <i>panel text</i>	Menampilkan keterangan pada objek	Berhasil

		keterangan pada objek animasi 3D	animasi 3D	
<i>Button Refresh</i>	Klik <i>button refresh</i>	Untuk mereset <i>scene</i> yang sedang berjalan	Mereset <i>scene</i> yang sedang berjalan	Berhasil
<i>Button Kembali</i>	Klik <i>button kembali</i>	Untuk kembali pada menu sebelumnya	Menampilkan halaman sebelumnya	Berhasil
Fitur Geser	Fitur geser	Untuk memindahkan atau mengeser objek animasi 3D sesuai keinginan dari pengguna aplikasi	Memindahkan atau menggeser objek animasi 3D sesuai keinginan	Berhasil
Fitur <i>Zoom in/out</i> objek animasi 3D	<i>Touch Zoom In/Out</i>	Untuk memperbesar dan memperkecil objek animasi	Memperbesar dan memperkecil objek animasi 3D	Berhasil

		3D yang ditampilkan pada aplikasi		
--	--	---	--	--

6. Pengujian *black box* percobaan pada *scene* objek pengantian oil sil

Scene ini terbuka setelah pengguna memilih salah satu *button* pilihan pada halaman pilihan perbaikan, *scene* ini juga setelah terbuka menampilkan objek dan animasi 3D beserta *button-button*. Berikut ini hasil pengujian *button* dan fitur pada *scene* pengantian oil sil dapat dilihat pada table 4.6.

Tabel 4.6 Skenario Pengujian *Black Box* Percobaan *Scene* Pada Pengantian Oil Sil

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Dokumen	Klik <i>Button</i> Dokumen	Untuk menampilkan <i>panel text</i> keterangan pada objek animasi 3D	Menampilkan keterangan pada objek animasi 3D	Berhasil
<i>Button</i> <i>Refresh</i>	Klik <i>button</i> <i>refresh</i>	Untuk mereset <i>scene</i> yang sedang berjalan	Mereset <i>scene</i> yang sedang berjalan	Berhasil

<i>Button</i> Kembali	Klik <i>button</i> kembali	Untuk kembali pada menu sebelumnya	Menampilkan halaman sebelumnya	Berhasil
Fitur Geser	Fitur geser	Untuk memindahkan atau menggeser objek animasi 3D sesuai keinginan dari pengguna aplikasi	Memindahkan atau menggeser objek animasi 3D sesuai keinginan	Berhasil
Fitur Zoom <i>in/out</i> objek animasi 3D	<i>Touch Zoom</i> <i>In/Out</i>	Untuk memperbesar dan memperkecil objek animasi 3D yang ditampilkan pada aplikasi	Memperbesar dan memperkecil objek animasi 3D	Berhasil

7. Pengujian *black box* percobaan pada *scene* objek pengantian kamps ganda

Scene ini terbuka setelah pengguna memilih salah satu *button* pilihan pada halaman pilihan perbaikan, *scene* ini juga setelah terbuka menampilkan objek

dan animasi 3D berserta *button-button*. Berikut ini hasil pengujian *button* dan fitur pada *scene* pengantian kampas ganda dapat dilihat pada table 4.7.

Tabel 4.7 Skenario Pengujian *Black Box* Pencobaan *Scene* Pada Pengantian Kampas Ganda

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Dokumen	Klik <i>Button</i> Dokumen	Untuk menampilkan <i>panel text</i> keterangan pada objek animasi 3D	Menampilkan keterangan pada objek animasi 3D	Berhasil
<i>Button</i> <i>Refresh</i>	Klik <i>button</i> <i>refresh</i>	Untuk mereset <i>scene</i> yang sedang berjalan	Mereset <i>scene</i> yang sedang berjalan	Berhasil
<i>Button</i> Kembali	Klik <i>button</i> kembali	Untuk kembali pada menu sebelumnya	Menampilkan halaman sebelumnya	Berhasil
Fitur Geser	Fitur geser	Untuk memindahkan atau mengeser objek animasi	Memindahkan atau menggeser objek animasi	Berhasil

		objek animasi 3D sesuai keinginan dari pengguna aplikasi	3D sesuai keinginan	
Fitur <i>Zoom in/out</i> objek animasi 3D	<i>Touch Zoom In/Out</i>	Untuk memperbesar dan memperkecil objek animasi 3D yang ditampilkan pada aplikasi	Memperbesar dan memperkecil objek animasi 3D	Berhasil

8. Pengujian *black box* percobaan pada *scene* objek pengantian pulley depan
- Scene* ini terbuka setelah pengguna memilih salah satu *button* pilihan pada halaman pilihan perbaikan, *scene* ini juga setelah terbuka menampilkan objek dan animasi 3D beserta *button-button*. Berikut ini hasil pengujian *button* dan fitur pada *scene* pengantian pulley depan dapat dilihat pada table 4.8.

**Tabel 4.8 Skenario Pengujian *Black Box* Pencobaan *Scene* Pada
Pengantian Pulley Depan**

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Dokumen	Klik <i>Button</i> Dokumen	Untuk menampilkan <i>panel text</i> keterangan pada objek animasi 3D	Menampilkan keterangan pada objek animasi 3D	Berhasil
<i>Button</i> <i>Refresh</i>	Klik <i>button</i> <i>refresh</i>	Untuk mereset <i>scene</i> yang sedang berjalan	Mereset <i>scene</i> yang sedang berjalan	Berhasil
<i>Button</i> Kembali	Klik <i>button</i> kembali	Untuk kembali pada menu sebelumnya	Menampilkan halaman sebelumnya	Berhasil
Fitur Geser	Fitur geser	Untuk memindahkan atau mengeser objek animasi 3D sesuai keinginan dari	Memindahkan atau menggeser objek animasi 3D sesuai keinginan	Berhasil

		pengguna aplikasi		
Fitur <i>Zoom in/out</i> objek animasi 3D	<i>Touch Zoom In/Out</i>	Untuk memperbesar dan memperkecil objek animasi 3D yang ditampilkan pada aplikasi	Memperbesar dan memperkecil objek animasi 3D	Berhasil

9. Pengujian *black box* percobaan pada *scene* objek pengantian bearing bak cvt

Scene ini terbuka setelah pengguna memilih salah satu *button* pilihan pada halaman pilihan perbaikan, *scene* ini juga setelah terbuka menampilkan objek dan animasi 3D beserta *button-button*. Berikut ini hasil pengujian *button* dan fitur pada *scene* pengantian bearing bak cvt dapat dilihat pada table 4.9.

Tabel 4.9 Skenario Pengujian *Black Box* Percobaan *Scene* Pada Pengantian Bearing Bak Cvt

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Dokumen	Klik <i>Button</i> Dokumen	Untuk menampilkan	Menampilkan keterangan	Berhasil

		<i>panel text</i> keterangan pada objek animasi 3D	pada objek animasi 3D	
<i>Button Refresh</i>	Klik <i>button refresh</i>	Untuk mereset <i>scene</i> yang sedang berjalan	Mereset <i>scene</i> yang sedang berjalan	Berhasil
<i>Button Kembali</i>	Klik <i>button kembali</i>	Untuk kembali pada menu sebelumnya	Menampilkan halaman sebelumnya	Berhasil
Fitur Geser	Fitur geser	Untuk memindahkan atau mengeser objek animasi 3D sesuai keinginan dari pengguna aplikasi	Memindahkan atau mengeser objek animasi 3D sesuai keinginan	Berhasil
Fitur <i>Zoom in/out</i> objek animasi 3D	<i>Touch Zoom In/Out</i>	Untuk memperbesar dan memperkecil	Memperbesar dan memperkecil objek animasi	Berhasil

		objek animasi 3D yang ditampilkan pada aplikasi	3D	
--	--	---	----	--

10. Pengujian *black box* percobaan pada *scene* objek pengantian bearing pulley belakang

Scene ini terbuka setelah pengguna memilih salah satu *button* pilihan pada halaman pilihan perbaikan, *scene* ini juga setelah terbuka menampilkan objek dan animasi 3D berserta *button-button*. Berikut ini hasil pengujian *button* dan fitur pada *scene* pengantian bearing pulley belakang dapat dilihat pada table 4.10.

Tabel 4.10 Skenario Pengujian *Black Box* Percobaan *Scene* Pada Pengantian Bearing Pulley Belakang

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Dokumen	Klik <i>Button</i> Dokumen	Untuk menampilkan <i>panel text</i> keterangan pada objek animasi 3D	Menampilkan keterangan pada objek animasi 3D	Berhasil
<i>Button</i>	Klik <i>button</i>	Untuk mereset	Mereset <i>scene</i>	Berhasil

<i>Refresh</i>	<i>refresh</i>	<i>scene</i> yang sedang berjalan	yang sedang berjalan	
<i>Button</i> Kembali	Klik <i>button</i> kembali	Untuk kembali pada menu sebelumnya	Menampilkan halaman sebelumnya	Berhasil
Fitur Geser	Fitur geser	Untuk memindahkan atau menggeser objek animasi 3D sesuai keinginan dari pengguna aplikasi	Memindahkan atau menggeser objek animasi 3D sesuai keinginan	Berhasil
Fitur Zoom <i>in/out</i> objek animasi 3D	<i>Touch Zoom</i> <i>In/Out</i>	Untuk memperbesar dan memperkecil objek animasi 3D yang ditampilkan pada aplikasi	Memperbesar dan memperkecil objek animasi 3D	Berhasil

11. Pengujian *black box* percobaan pada *scene* objek pengantian mangkok ganda

Scene ini terbuka setelah pengguna memilih salah satu *button* pilihan pada halaman pilihan perbaikan, *scene* ini juga setelah terbuka menampilkan objek dan animasi 3D berserta *button-button*. Berikut ini hasil pengujian *button* dan fitur pada *scene* pengantian mangkok ganda dapat dilihat pada table 4.11.

Tabel 4.11 Skenario Pengujian *Black Box* Percobaan *Scene* Pada Pengantian Mangkok Ganda

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Dokumen	Klik <i>Button</i> Dokumen	Untuk menampilkan keterangan pada objek animasi 3D	Menampilkan keterangan pada objek animasi 3D	Berhasil
<i>Button</i> <i>Refresh</i>	Klik <i>button</i> <i>refresh</i>	Untuk mereset <i>scene</i> yang sedang berjalan	Mereset <i>scene</i> yang sedang berjalan	Berhasil
<i>Button</i> Kembali	Klik <i>button</i> kembali	Untuk kembali pada menu	Menampilkan halaman	Berhasil

		sebelumnya	sebelumnya	
Fitur Geser	Fitur geser	Untuk memindahkan atau mengeser objek animasi 3D sesuai keinginan dari pengguna aplikasi	Memindahkan atau menggeser objek animasi 3D sesuai keinginan	Berhasil
Fitur Zoom in/out objek animasi 3D	<i>Touch Zoom In/Out</i>	Untuk memperbesar dan memperkecil objek animasi 3D yang ditampilkan pada aplikasi	Memperbesar dan memperkecil objek animasi 3D	Berhasil

12. Pengujian *black box* percobaan pada *menu* petunjuk

Scene ini terbuka setelah pengguna memilih *button* petunjuk pada halaman utama, *scene* ini juga setelah terbuka menampilkan *panel text* petunjuk penggunaan aplikasi. Berikut ini hasil pengujian *button* pada *menu* petunjuk dapat dilihat pada table 4.12.

Tabel 4.12 Skenario Pengujian *Black Box* Pencobaan Menu Petunjuk

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> kembali	Klik <i>Button</i> kembali	Untuk kembali pada menu sebelumnya	Menampilkan menu sebelumnya	Berhasil

13. Pengujian *black box* percobaan pada menu tentang

Scene ini terbuka setelah pengguna memilih *button* tentang pada halaman utama, *scene* ini juga setelah terbuka menampilkan *panel text* judul skripsi dan biodata pembuat penggunaan aplikasi. Berikut ini hasil pengujian *button* pada menu petunjuk dapat dilihat pada table 4.13.

Tabel 4.13 Skenario Pengujian *Black Box* Pencobaan Menu Tentang

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> kembali	Klik <i>Button</i> kembali	Untuk kembali pada menu sebelumnya	Menampilkan menu sebelumnya	Berhasil

14. Pengujian *black box* percobaan pada *menu* keluar

Scene ini terbuka setelah pengguna memilih *button* keluar pada halaman utama, *scene* ini juga setelah terbuka menampilkan *panel text* “Apakah Anda Yakin Ingin Keluar Dari Aplikasi?”. Terdapat 2 *button* pilihan yaitu “batalkan” dan “keluar”. Jika pengguna mengklik “batalkan” maka akan kembali pada menu utama. Dan jika pengguna mengklik *button* “keluar” maka akan keluar dari aplikasi. Berikut ini hasil pengujian *button* pada menu petunjuk dapat dilihat pada table 4.14.

Tabel 4.14 Skenario Pengujian *Black Box* Percobaan Menu Keluar

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> keluar	Klik <i>Button</i> keluar	Untuk keluar aplikasi	Keluar aplikasi	Berhasil
<i>Button</i> Batalkan	Klik <i>Button</i> batalkan	Untuk kembali pada menu utama	Kembali ke menu utama	Berhasil

4.2.2. Pengujian Intensitas Pencahayaan

Pengujian intensitas cahaya dilakukan didalam dan diluar ruangan dengan intensitas cahaya yang berbeda-beda, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah Aplikasi Perawatan dan Perbaikan Cvt Pada Motor Matik

Menggunakan *Augmented Reality* dapat dilakukan *tracking* dan menampilkan model animasi pada sumber cahaya yang berbeda-beda.

1. Pengujian Aplikasi Diluar Ruangan

Pada pengujian aplikasi diluar ruangan dilakukan saat siang hari dan saat malam hari dengan intensitas cahaya yang berbeda-beda.

a. Pengujian Siang Hari Di Luar Ruangan dengan Terik Matahari

Pengujian pertama dilakukan dibawah terik matahari dengan intensitas cahaya terukur yaitu 7487 lux didapatkan hasil yang sangat baik dalam rentan waktu tunggu 1 detik. Gambar hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.35.



Gambar 4.35 Pengujian Siang Hari Terik Matahari

b. Pengujian Malam Hari Diluar Ruangan dengan Cahaya Lampu

Pengujian kedua dilakukan pada malam hari diluar ruangan dengan memanfaatkan cahaya lampu sebagai sumber cahaya. Intensitas cahaya 10 lux. Hasil yang didapat lumayan baik, objek animasi 3 muncul dan bergerak. Hasil dapat dilihat pada gambar pada gambar 4.36.



Gambar 4.36 Pengujian Malam Hari Dengan Cahaya Lampu

c. Pengujian Malam Hari Diluar Ruangan tanpa Cahaya Lampu

Pengujian ketiga dilakukan pada malam hari diluar ruangan dengan tanpa adanya cahaya lampu. Sehingga terdeteksi intensitas cahaya 0 lux. Pada saat melakukan pengujian *tracking markerless* objek animasi 3D tidak muncul dikarenakan tidak adanya cahaya yang diperoleh oleh aplikasi. Hasil dapat dilihat pada gambar pada gambar 4.37.



Gambar 4.37 Pengujian Malam Hari Tanpa Cahaya Lampu

2. Pengujian Aplikasi Didalam Ruangan

Pengujian yang dilakukan didalam ruangan memanfaatkan cahaya lampu dan dilakukan beberapa kali dengan cara yang berbeda dengan intensitas cahaya yang berbeda pula.

a. Pengujian dalam ruangan dengan Intensitas Cahaya Lampu

Pengujian pertama dilakukan dengan cahaya lampu didalam ruangan tertutup dan hanya memanfaatkan cahaya lampu dengan intensitas cahaya 13 lux. Hasil yang didapat baik, objek animasi 3 dimensi tampil dan bergerak secara normal. Hasil dapat dilihat pada gambar pada gambar 4.38.



Gambar 4.38 Pengujian Dalam Ruangan Dengan Cahaya Lampu

b. Pengujian dalam ruangan dengan Intensitas Cahaya Lampu Redup

Pengujian pertama dilakukan dengan cahaya lampu didalam ruangan tertutup dan hanya memanfaatkan cahaya lampu dengan intensitas cahaya 10 lux. Hasil yang didapat tidak baik, objek animasi 3 dimensi tidak tampil dikarenakan cahaya yang didapat tidak baik untuk aplikasi menampilkan objek. Hasil dapat dilihat pada gambar pada gambar 4.39.



Gambar 4.39 Pengujian Dalam Ruangan Dengan Cahaya Lampu Redup

Kesimpulan dari pengujian terhadap intensitas cahaya dapat dilihat pada tabel 4.15

Tabel 4.15 Hasil Pengujian Aplikasi Terhadap Intensitas Cahaya

Skenario Pengujian	Kasus Pengujian	Kondisi	Intensitas Cahaya	Waktu Tunggu	Hasil yang didapat	Hasil Pengujian
Pencahayaaa n	Luar Ruangan	Siang Hari	7487 lux	1 detik	Model animasi tampil karena aplikasi berhasil melakukan penandaan lokasi	Berhasil
		Malam Hari	15 lux	1 detik	Model animasi tampil karena aplikasi berhasil melakukan penanda	Berhasil

					an lokasi	
	Dalam Ruangan	Cahaya Lampu	13 lux	1 detik	Model animasi tampil karena aplikasi berhasil melakukan penandaan lokasi	Berhasil
	Dalam Ruangan	Cahaya Lampu Redup	10 lux	1 detik	Model animasi tidak tampil karena aplikasi gagal melakukan penandaan lokasi	Tidak Berhasil
		Tanpa Cahaya Lampu	0 lux	1 detik	Model animasi tidak tampil karena aplikasi gagal melakukan penandaan lokasi	Tidak Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian intensitas cahaya pada tabel 4.15 maka dapat disimpulkan bahwa Aplikasi Perawatan dan Perbaikan Cvt Pada Motor Matik tidak dapat melakukan penandaan lokasi atau *tracking markerless* jika intensitas cahaya yang rendah di bawah 10 lux. Dengan kata lain metode *markerless* yang ada pada ARFoundation sdk memerlukan cahaya yang baik untuk melakukan *tracking* terhadap lokasi.

4.2.3. Pengujian Jarak

Pengujian jarak dan sudut pandang dilakukan untuk mengetahui jarak dan sudut pandang dari metode *markerless* ARFoundation sdk apakah dapat menampilkan objek animasi 3 dimensi pada aplikasi perawatan dan perbaikan cvt motor matik.

1. Pengujian Jarak 50 cm

Pengujian pertama pada jarak 50 cm atau 0.5 meter. Pengujian yang dilakukan sangat baik objek animasi 3 dimensi berhasil ditampilkan. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.40.



Gambar 4.40 Pengujian Jarak 50 cm

2. Pengujian Jarak 100 cm

Pengujian pertama pada jarak 100 cm atau 1 meter. Pengujian yang dilakukan sangat baik objek animasi 3 dimensi berhasil ditampilkan. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.41.



Gambar 4.41 Pengujian Jarak 100 cm

3. Pengujian Jarak 150 cm

Pengujian pertama pada jarak 150 cm atau 1.5 meter. Pengujian yang dilakukan sangat baik objek animasi 3 dimensi berhasil ditampilkan. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.42.



Gambar 4.42 Pengujian Jarak 150 cm

4. Pengujian Jarak 200 cm

Pengujian pertama pada jarak 200 cm atau 2 meter. Pengujian yang dilakukan sangat baik objek animasi 3 dimensi berhasil ditampilkan. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.43.



Gambar 4.43 Pengujian Jarak 200 cm

Tabel 4.16 Hasil Pengujian Pada Jarak

Skenario Pengujian	Tindakan Jarak	Hasil yang didapat	Hasil Pengujian
Jarak	50 cm	Model 3D Tampil	Berhasil
	100 cm	Model 3D Tampil	Berhasil
	150 cm	Model 3D Tampil	Berhasil
	200 cm	Model 3D Tampil	Berhasil

Melihat hasil data pengujian pada tabel 4.16 dapat disimpulkan bahwa dengan letak *markerless* seberapa dekat dan jauhnya jarak yang akan ambil untuk menampilkan objek animasi 3 dimensi pada aplikasi perawatan dan perbaikan cvt motor matik tidak menjadi permasalahan, karena objek animasi tetap akan tampil

dengan baik meski jarak yang jauh. Dengan menggunakan *markerless* dari *library* ARFoundation SDK.

4.2.4. Pengujian Jenis Objek Tracking

Pengujian jenis ini dilakukan untuk mengetahui objek atau tempat terbaik dalam melakukan penandaan lokasi oleh *library* ARFoundation SDK dengan teknik *markerless*. Berikut pengujian ini dilakukan dengan 4 jenis objek sebagai berikut :

1. Objek Dinding Polos

Pengujian ini dilakukan diatas dinding polos, dengan tujuan untuk mengetahui dapatkah metode *markerless* menampilkan model animasi 3D dengan lokasi atau objek yang cerah tanpa corak atau motif. Gambar hasil pengujian objek *tracking* dengan kertas dinding polos dapat dilihat pada gambar 4.44.



Gambar 4.44 Objek Dinding Polos

2. Objek Daun

Pengujian kedua ini dilakukan menggunakan daun, dengan tujuan untuk mengetahui apakah metode *markerless* menampilkan model animasi 3D dengan objek yang bercorak dan berwarna. Gambar hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.45.



Gambar 4.45 Objek Daun

3. Objek Tidak Rata

Pengujian keempat ini dilakukan menggunakan objek tidak rata, dengan tujuan untuk mengetahui apakah metode *markerless* menampilkan model animasi 3D dengan objek objek tidak rata. Gambar hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.46.



Gambar 4.46 Objek Tidak Rata Disepeda Motor

Dari hasil pengujian terhadap jenis objek tidak rata di sepeda motor pada gambar 4.46 dapat diketahui bahwa objek 3D dapat tampil dengan baik. Simpulan dari keseluruhan hasil pengujian jenis objek *tracking* dapat dilihat pada tabel 4.17.

Tabel 4.17 Hasil Pengujian Pada *Tracking* Objek

Skenario Uji	Tindakan Penguji	Hasil Yang Didapatkan	Hasil Pengujian
Uji Objek <i>Tracking</i> <i>Markerless</i>	Objek Dinding Polos	Model Animasi 3D Tampil	Berhasil
Uji Objek <i>Tracking</i> <i>Markerless</i>	Objek Daun	Model Animasi 3D Tampil	Berhasil
Uji Objek <i>Tracking</i> <i>Markerless</i>	Objek Tidak Rata Disepeda Motor	Model Animasi 3D Tampil	Berhasil

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terhadap objek *tracking* dapat disimpulkan bahwa *library ARFoundation SDK* dengan metode *markerless* dapat digunakan pada semua bidang objek *tracking*. Dengan kata lain Aplikasi perawatan dan perbaikan cvt motor matik dapat digunakan diseluruh objek *tracking* seperti yang tertera pada tabel 4.17 dengan syarat terdapat cahaya yang mencukupi pada objek *tracking* tersebut.

4.3. Pengujian *Beta User (End User)*

Pengujian beta dilakukan dengan memberikan wewenang penuh terhadap *user* untuk mengoperasikan aplikasi secara keseluruhan dengan tujuan untuk mendapatkan nilai dari *user* tersebut terhadap aplikasi perbaikan dan perawatan cvt motor matik menggunakan *augmented reality*, setelah dilakukan pengujian beta tentang aplikasi, maka didapatkan beberapa kritik dan saran. Data *user* penguji dan hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.18

Tabel 4.18 Hasil Beta End User

Skenarion Uji	Nama Penguji	Nilai	Kritik	Saran
Interface Aplikasi	Abdul aziz	A	<ul style="list-style-type: none"> Ukuran aplikasi lumayan besar 	<ul style="list-style-type: none"> Buat suara pada setiap penjelasan. Berikan <i>button</i> mulai untuk animasi 3D nya.
	Ade Pratama	B	<ul style="list-style-type: none"> Objek awal munculnya kurang tepat, 	<ul style="list-style-type: none"> Semoga bisa dikembangkan dan memiliki fitur yang

			sehingga harus di scrol terlebih dahulu	menarik lagi.
	Denni Seprianto	A	<ul style="list-style-type: none"> • Design pada krenkes Cvt kurang Realistis 	<ul style="list-style-type: none"> • Perbarui design krenkes cvt
	Ridho Hidayat	A	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian warna objek kurang realistis 	<ul style="list-style-type: none"> • Perbaiki untuk perwarnaan
	Ryan Oki Alfatah	A	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi ini dapat digunakan pada perangkat tertentu 	<ul style="list-style-type: none"> • Semoga bisa dikembangkan lagi
	Siti Aminah	B	<ul style="list-style-type: none"> • Game Obejk 3D sedikit kurang stabil 	<ul style="list-style-type: none"> • Semoga bisa dikembangkan lagi
	Siti Halijah	A	-	<ul style="list-style-type: none"> • Dikembangkan lagi agar aplikasi perawatan dan perbaikan cvt banyak diminati
	Suparno	A	<ul style="list-style-type: none"> • Dibagian petunjuk penjelasan lebih detail lagi 	<ul style="list-style-type: none"> • Akun media social tidak tertera
	Yorianda	B	-	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk animasinya pembersihan

Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

				cvt dibuat lebih realistis
	Zulpasel Indra	A	<ul style="list-style-type: none"> • Animasi kurang realistis 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk animasi dibuat lebih realistis

4.4. Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan dengan memberikan kuisioner kepada 25 orang dengan tujuan untuk mengetahui tanggapan dari pengguna tentang aplikasi perawatan dan perbaikan cvt pada motor metik menggunakan augmented reality. Hasil implementasi dengan memberikan kuisioner kepada 25 orang apat dilihat pada tabel 4.19.

Tabel 4.19 Hasil Implementasi Sistem

No	Pertanyaan	Jumlah Persentase Responden			
		Sangat baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik
1	Ketepatan fungsi tombol dengan tujuan menu yang diinginkan	20	5	0	0
2	Kesesuaian penggunaan warna dan desain latar belakang (<i>Background</i>)	15	11	1	0
3	Kesesuaian kecepatan animasi 3 dimensi dengan alur penjelasan	20	1	1	0
4	Kesesuaian keterangan penjelasan dengan model animasi 3 dimensi	21	5	0	0
5	Tampilan animasi model objek 3 dimensi	20	5	0	0

6	Penyampain informasi yang diberikan oleh aplikasi perawatan dan perbaikan cvt matik	14	10	0	0
7	Manfaat aplikasi sebagai perawatan dan perbaikan cvt pada motor matik menggunakan AR	15	10	1	0
Total		125	47	3	0

Secara keseluruhan hasil kuisisioner dapat dihitung menggunakan rumus tabulasi untuk mendapatkan hasil persentase dari setiap jawaban kuisisioner, masing-masing persentase tersebut adalah sebagai berikut :

1. Sangat Baik : $125/175 \times 100\% = 71\%$
2. Baik : $47/175 \times 100\% = 27\%$
3. Kurang Baik : $3/175 \times 100\% = 2\%$
4. Tidak Baik : $0/175 \times 100\% = 0\%$

Selanjutnya lakukan penjumlahan dari setiap hasil masing – masing persentase :

Jadi : $71\% + 27\% + 2\% + 0\% = 100\%$.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Penelitian dan pembuatan aplikasi perawatan dan perbaikan cvt matik menggunakan *Augmented Reality* telah berhasil dilaksanakan dan telah dilakukan serangkaian pengujian untuk menguji dari aplikasi tersebut dan didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Pada Jarak 50-200cm aplikasi masih dapat menampilkan objek dan animasi 3D.
2. Aplikasi perawatan dan perbaikan cvt dapat digunakan diluar dan didalam ruangan dengan syarat memiliki intensitas cahaya yang cukup diatas 10lux.
3. Aplikasi perawatan dan perbaikan cvt tidak dapat melakukan tracking lokasi jika tidak ada cahaya.

5.2. Saran

Aplikasi perawatan dan perbaikan cvt menggunakan *augmented reality* masih memerlukan pengembangan yang lebih baik maka untuk pengembangan selanjutnya bisa menambahkan beberapa pengembangan sebagai berikut :

1. Menambahkan *fitur play/mulai* pada setiap objek animasi 3D secara detail mengenai penggunaan aplikasi.
2. Memberikan suara pada setiap penjelasan objek animasi 3D.
3. Menambahkan akun social media pada halaman petunjuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Agasi, A., & Sumijan, S. (2020). Identifikasi Gejala Kerusakan Motor Matic Tipe Lexi Merk Yamaha dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 2, 5–9. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v2i4.122>
- Andi Susanto, J. T., Teknik, F., & Semarang, U. N. (2017). Analisisdaya Dan Torsi Sistem Penggerak Continuosly Variable Transmission (Cvt). *Teknik Mesin Unnes*, 1–39.
- Arfamaini, R. (2016). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 85(1), 2071–2079.
- Ceryna Dewi, N. K., Anandita, I. B. G., Atmaja, K. J., & Aditama, P. W. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Mobile Siska Berbasis Android. *SINTECH (Science and Information Technology) Journal*, 1(2), 100–107. <https://doi.org/10.31598/sintechjournal.v1i2.291>
- Deslianti, D., & Anugrah, R. (2020). *Pembuatan Video 3D Kampus Iv Universitas Muhammadiyah Bengkulu Menggunakan Blender*. 2(1), 289–297.
- Erizal, E. (2018). Model Pengenalan Benda Bersejarah Indonesia Bagi Wisatawan Berbasis Augmented Reality. *It Journal Research and Development*, 2(2), 62–67. [https://doi.org/10.25299/itjrd.2018.vol2\(2\).989](https://doi.org/10.25299/itjrd.2018.vol2(2).989)
- Fachrurrazi, S. (2016). *Implementasi Sistem Pakar Pendeteksian Jenis Kerusakan Sepeda Motor Honda Matic Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining*. 73–96. http://link.springer.com/10.1007/978-1-4613-8911-8_5

Hakim, L. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Pai Berbasis Augmented Reality. *Lentera Pendidikan : Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*, 21(1), 59–72. <https://doi.org/10.24252/lp.2018v21n1i6>

Hidayatullah, R., Hirawan, D., Bandung, J. D., & Kunci, K. (2015).

PEMBANGUNAN MEDIA INFORMASI VISUALISASI CVT SEPEDA Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia.

Inawati, A., & Puspasari, D. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Game Ular Tangga Berbasis Unity 3D Pada Mata Pelajaran Kearsipan Kelas X OTKP di Smkn 4 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(1), 19–20.

Labellapansa, A., & Asrining Ratri, M. R. (2017). Augmented Reality Bangunan Bersejarah Berbasis Android (Studi Kasus : Istana Siak Sri Indrapura). *It Journal Research and Development*, 1(2), 1–12. [https://doi.org/10.25299/itjrd.2017.vol1\(2\).676](https://doi.org/10.25299/itjrd.2017.vol1(2).676)

Lolowang, R. T., Lumenta, A. S. M., Putro, M. D., Perabot, K., & Reality, A. (2017). Penerapan Augmented Reality 3 Dimensi Berbasis Android Untuk Menentukan Letak Perabot Dalam Rumah. *Jurnal Teknik Informatika Unsrat*, 11(1), 142109. <https://doi.org/10.35793/jti.11.1.2017.16921>

Nasution, A. H., Rizki, Y., Nasution, S., & Muhammad, R. (2019). Mesin Penerjemah Interaktif Dengan Animasi 3D Berbasis Augmented Reality. *It Journal Research and Development*, 4(1), 28–39. [https://doi.org/10.25299/itjrd.2019.vol4\(1\).3439](https://doi.org/10.25299/itjrd.2019.vol4(1).3439)

Onainor, E. R. (2019). 濟無 No Title No Title No Title. 1, 105–112.

- Penggunaan, P., Berat, V., Cvt, R., Kecepatan, T., Sepeda, P., Yamaha, M., Sporty, M., Ahmad, O., Akbar, F., Maksum, H., Fernandez, D., Program, S., Pendidikan, S., Otomotif, T., Teknik, J., Kinerja, O. A., Sporty, Y. M., Sporty, Y. M., Sporty, Y. M., ... Transmission, C. V. (2020). *Pengaruh Penggunaan Variasi Roller Dan Pegas Cvt Racing Terhadap Performa Motor Matic 110Cc the Influence of Use of Roller Variations and Cvt Racing Sheets on the 110Cc Matic Motor Performance.*
- Putra, E. R., Setiawan, E. B., Informatika, T., Komputer, U., Dipatiukur, J., Bandung, N., & Barat, J. (2019). *Penghitungan Biaya Pemasangan Paving Block Memanfaatkan Arcore Api Berbasis Android.*
- Rachmanto, A. D., & Noval, M. S. (2018). Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Promosi Universitas Nurtanio Bandung Menggunakan Unity 3D. *Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Promosi Universitas Nurtanio Bandung Menggunakan Unity 3D*, IX(1), 29–37.
- Ramadhanty, E., Tolle, H., & Brata, K. C. (2019). Pengembangan Aplikasi Navigasi menggunakan Teknologi Augmented Reality pada Perangkat Smartphone berbasis Android (Studi Kasus : Jawa Timur Park 1 Malang). *Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(8), 7594–7602.
- Sebagai, D., Satu, S., Dalam, S., & Menyelesaikan, R. (2020). *MOTOR INJEKSI BERBAHAN BAKAR BENSIN DAN GAS.*
- Setyawan Indar Putra, J. A., & Kaelani, Y. (2017). Studi Eksperimental dan Analisa Laju Keausan Roller pada Sistem Continously Variable

Transmission (CVT) dengan Gerakan Reciprocating. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2).

<https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i2.20807>

Suryani, D., Irfan, D., Ambiyar, A., Syukur, A., & Zulfajri, Z. (2021). Aplikasi Panduan Fitness Untuk Manula Menggunakan Teknologi Augmented Reality. *IT Journal Research and Development*, 5(2), 204–214.

[https://doi.org/10.25299/itjrd.2021.vol5\(2\).5798](https://doi.org/10.25299/itjrd.2021.vol5(2).5798)

Walhidayat, W., Yuhelmi, Y., & Devega, M. (2019). Perancangan Animasi Robot 3D Sebagai Sarana Promosi. *Jurnal Teknologi Informasi Mura*, 11(02), 103–

111. <https://doi.org/10.32767/jti.v11i02.667>

