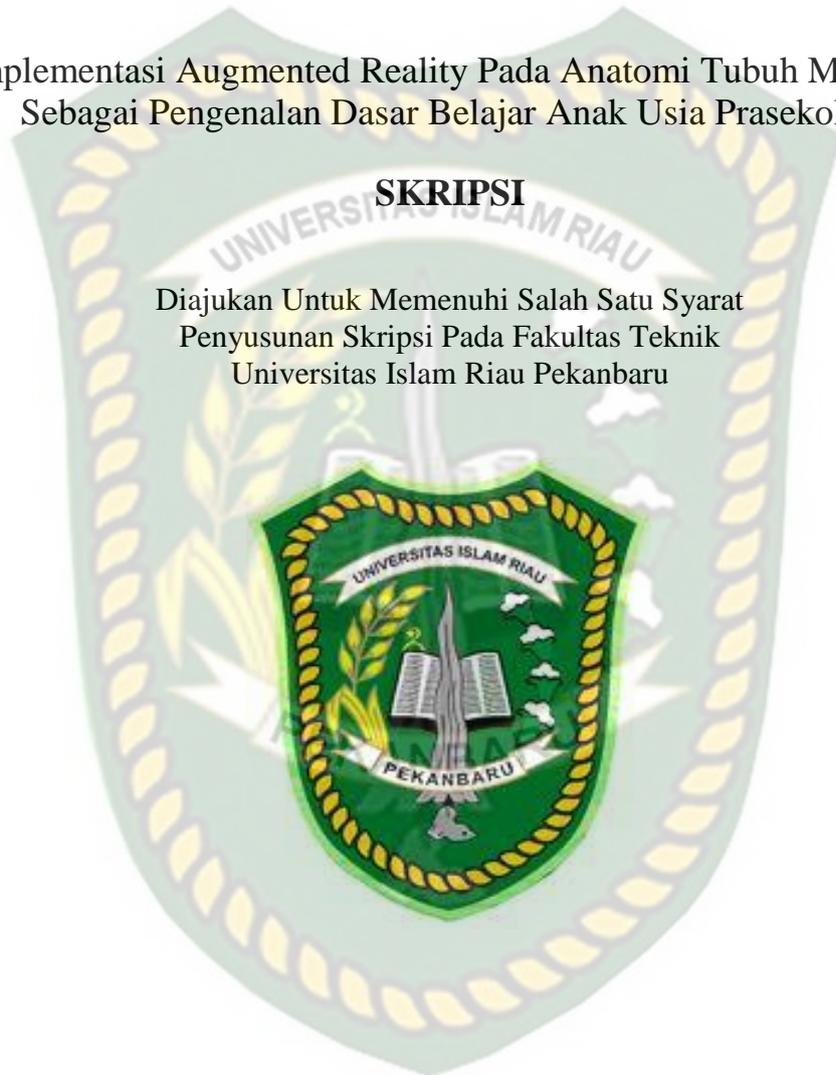


**YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM DAERAH RIAU
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK**

Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia
Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Penyusunan Skripsi Pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau Pekanbaru



ADITYA MARZEKRI
163510039

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2021

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

Nama : Aditya Marzekri
NPM : 163510039
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah.

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 penulisan ilmiah. Oleh karena itu, skripsi ini dinilai layak dapat disetujui untuk disidangkan dalam ujian komprehensif.

Pekanbaru, 31 Desember 2021

Disahkan Oleh

Ketua Prodi Teknik Informatika

Dosen Pembimbing



Dr. APRI SISWANTO, S.Kom., M.Kom



ANA YULIANTO, S.T., M.Kom

**LEMBAR PENGESAHAN
TIM PENGUJI UJIAN SKRIPSI**

Nama : Aditya Marzekri
NPM : 163510039
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah.

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 31 Desember 2021** dan disetujui serta diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Bidang Ilmu **Teknik Informatika.**

Pekanbaru, 31 Desember 2021

Tim Penguji

- | | |
|--|---|
| 1. Ause Labellapansa, S.T., M.Cs., M.Kom | Sebagai Tim Penguji  |
| 2. Dr. Arbi Haza Nasution, B.IT(Hons), M.IT | Sebagai Tim Penguji  |

Disahkan Oleh

Ketua Prodi Teknik Informatika



Dr. APRI SISWANTO, S.Kom., M.Kom

Dosen Pembimbing



ANA YULIANTO, S.T., M.Kom

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ADITYA MARZEKRI
NPM : 163510039

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 **Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah**. Apabila dikemudian hari ada yang merasa dirugikan dan atau menuntut karena penelitian ini menggunakan sebagian 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, 31 Desember 2021
Yang membuat pernyataan,



ADITYA MARZEKRI

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal Skripsi ini. Dengan judul “IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY PADA ANATOMI TUBUH MANUSIA SEBAGAI PENGENALAN DASAR BELAJAR ANAK USIA PRASEKOLAH”, di teknik informatika Universitas Islam Riau. Tidak lupa penulis haturkan salawat dan salam kepada Nabi Muhammad Shallallahu ‘alaihi wassalam, yang dengan segala kerendahan hati dan kesucian iman, serta kebersihan budi, akhlak dan perilakunya telah menjadi panutan bagi seluruh umat muslim didunia.

Pada proses pembuatan proposal ini, banyak sekali bantuan, dorongan dan bimbingan yang sangat berharga yang diberikan kepada penulis, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan proposal skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Kerja Praktek ini banyak memiliki kendala, namun berkat dukungan, bimbingan dan kerja sama penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi sesuai harapan.

Akhir kata penulis menyampaikan permohonan ma’af jika ada kesalahan dan kekeliruan pada proposal ini, penulis berharap proposal ini bisa bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan

Pekanbaru, 30 Desember 2021

Aditya Marzekri

IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY PADA ANATOMI TUBUH MANUSIA SEBAGAI PENGENALAN DASAAR BELAJAR ANAK USIA PRASEKOLAH

Aditya Marzekri

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Islam Riau

Email : adityamarzekri98@student.uir.ac.id

ABSTRAK

Anatomi merupakan salah satu bidang ilmu medis yang mempelajari struktur tubuh, anatomi tubuh pada penelitian ini lebih menekankan kepada bagian anggota tubuh yang akan diperkenalkan pada anak, merancang sebuah aplikasi pembelajaran yang dapat dimengerti dan dipahami sehubungan dengan pengenalan anggota tubuh manusia serta fungsinya pada anak usia prasekolah, serta bagian anggota tubuh mana yang tidak boleh dipegang oleh orang lain, pengumpulan data yang diperlukan dalam aplikasi augmented reality ini adalah dengan cara pengambilan data sekunder atau dari jurnal dan buku yang ada serta mewawancarai guru pada taman kanak-kanak sehingga dikembangkan aplikasi augmented reality dengan metode markerless, Berdasarkan hasil pengujian maka aplikasi augmented reality dapat memproses markerless pada intensitas cahaya diatas 0 lux dan pada jarak minimal 15 cm dengan sudut minimal 10° serta dengan pengujian beta dan jawaban koresponden memiliki performance sangat baik dengan nilai 81,75% sehingga aplikasi dapat diimplementasikan, Aplikasi Augmented reality yang dibangun bertujuan untuk dapat membantu orang tua dan guru taman kanak-kanak untuk mengajarkan dan memperkenalkan fungsi dan nama anggota tubuh pada anak dan juga membantu orang tua memberi pemahaman agar bagian tubuhnya tidak sembarangan disentuh orang lain.

Kata Kunci : Augmented Reality, ARCore, Unity3D, Anatomi Tubuh Manusia, Prasekolah, Markerless

IMPLEMENTATION OF AUGMENTED REALITY IN THE ANATOMY OF THE HUMAN BODY AS AN INTRODUCTION TO THE BASIC LEARNING OF PRESCHOOL AGE CHILDREN

Aditya Marzekri

Informatics Engineering Study Program, Faculty Of Engineering, Islamic University Of Riau

Email : adityamarzekri98@student.uir.ac.id

ABSTRACT

Anatomy is one of the fields of medical science that studies the structure of the body, the anatomy of the body in this study emphasizes the parts of the body that will be introduced to children, designing a learning application that can be understood and understood in connection with the introduction human limbs and their functions in preschool-aged children, as well as which parts of the body should not be held by others, the data collection needed in this augmented reality application is by retrieval of secondary data or from existing journals and books interviewed teachers in kindergarten so that augmented reality applications with the markerless method were developed. Based on the test results, augmented reality applications can process markerless at light intensity above 0 lux and at a distance of at least 15 cm with a minimum angle of 10 ° and with beta testing and correspondent answers have a very good performance with a score of 81.75% so that the application can be implemented, the Augmented reality application that was built aims to be able to help parents and kindergarten teachers to teach and introduce functions and names of body parts in children and also helps parents provide understanding so that their body parts are not touched by other people.

Keyword : Augmented Reality, ARCore, Unity3D, Human Body Anatomy, Preschool, Markerless

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Anatomi Tubuh Manusia.....	8
2.2.2 Augmented Reality.....	11

2.2.3	ARCore SDK	12
2.2.4	Unity 3D.....	13
2.2.5	Blender 3D	13
2.2.6	Android	14
2.2.7	Data Flow Diagram.....	15
2.2.8	Flowchart	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		21
3.1	Alat dan Bahan Penelitian Yang Digunakan.....	20
3.1.1	Alat Penelitian.....	20
3.1.1.1	Hardware (Perangkat Keras).....	20
3.1.1.2	Software (Perangkat Lunak)	23
3.1.2	Bahan Penelitian.....	23
3.1.2.1	Teknik Pengumpulan Data.....	23
3.2	Perancangan Aplikasi.....	24
3.2.1	Tahap Perancangan Animasi.....	25
3.2.2	Tahap Perancangan Aplikasi.....	27
3.2.3	Desain Tampilan	28
3.2.3.1	Desain Tampilan Halaman Utama	30
3.2.3.2	Desain Halaman Tombol Anatomi Tubuh.....	31
3.2.3.3	Desain Halaman ampilan Anatomi Tubuh.....	32
3.2.3.4	Desain Tampilan Halaman Petunjuk.....	32
3.2.4	Cara Kerja Aplikasi.....	33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Penelitian	37
4.1.1 Tampilan Splash Screen	37
4.1.2 Tampilan Halaman Utama	38
4.1.3 Tampilan Halaman Augmented Reality	41
4.2 Pembahasan.....	44
4.2.1 Pengujian Black Box.....	44
4.2.2 Pengujian Intensitas Cahaya	46
4.2.3 Pengujian Jenis Objek Tracking/Markerless.....	50
4.2.4 Pengujian Jarak dan Sudut	51
4.3 Pengujian Beta (End User).....	55
4.4 Implementasi Sistem	56
4.4.1 Kesimpulan Implementasi Sistem.....	59
4.5 Hasil Penelitian Dengan Metode Wawancara.....	61
BAB V Kesimpulan Dan Saran	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol Data Flow Diagram (DFD).....	16
Tabel 2.2 Aliran Sistem (Flowchart).....	17
Tabel 3.1 Spesifikasi Laptop Asus Vivibook A44U.....	20
Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Penguji.....	21
Tabel 4.1 Pengujian Black Box Menu Utama.....	45
Tabel 4.2 Pengujian Black Box AR Anggota Tubuh.....	46
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Intensitas Terhadap Intensitas Cahaya	49
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Jarak dan Sudut.....	55
Tabel 4.5 Pengujian Beta (End User).....	56
Tabel 4.6 Hasil Jawaban Responden.....	57
Tabel 4.7 Hasil Nilai Persentase Tiap Pertanyaan Kuisisioner	60

Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian Anggota Tubuh	9
Gambar 3.1 Cara Kerja Aplikasi Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah	24
Gambar 3.2 Flowchart Alur Perancangan Objek 3d Animasi.....	26
Gambar 3.3 Flowchart Alur Perancangan Aplikasi	29
Gambar 3.4 Desain Tampilan Halaman Utama	30
Gambar 3.5 Desain Tampilan Halaman Tombol Anatomi Tubuh.....	31
Gambar 3.6 Desain Tampilan Halaman Tampilan Anatomi Tubuh ..	32
Gambar 3.7 Desain Tampilan Halaman Petunjuk.....	33
Gambar 3.8 Flowchart Cara Kerja Aplikasi.....	34
Gambar 3.9 Flowchart Cara Kerja Aplikasi.....	35
Gambar 4.1 Tampilan Splash Screen	37
Gambar 4.2 Tampilan Halaman Utama	38
Gambar 4.3 Tampilan Tombol Anggota Tubuh.....	38
Gambar 4.4 Tampilan Tombol Petunjuk.....	39
Gambar 4.5 Tampilan Tombol Profil.....	40
Gambar 4.6 Tampilan Tombol Tutup	40
Gambar 4.7 Tampilan Halaman Menu Anggota Tubuh.....	40
Gambar 4.8 Tampilan Augmented Reality Kepala	41
Gambar 4.9 Tampilan Tombol Suara.....	41
Gambar 4.10 Tampilan Tombol Tutup	41

Gambar 4.11 Tampilan Augmented Reality Tangan	42
Gambar 4.12 Tampilan Augmented Reality Badan Atas.....	42
Gambar 4.13 Tampilan Augmented Reality Badan Bawah.....	43
Gambar 4.14 Tampilan Augmented Reality Kaki.....	44
Gambar 4.15 Pengujian Dalam Ruangan Intensitas (95-130) lux.....	47
Gambar 4.16 Pengujian Dalam Ruangan Intensitas (35-55) lux.....	47
Gambar 4.17 Pengujian Dalam Ruangan Intensitas (0) lux	47
Gambar 4.18 Pengujian Luar Ruangan Intensitas (700-900) lux.....	48
Gambar 4.19 Pengujian Luar Ruangan Malam.....	48
Gambar 4.20 Pengujian Tracker Objek Kertas Putih.....	50
Gambar 4.21 Pengujian Tracker Objek Hitam Putih	50
Gambar 4.22 Pengujian Tracker Objek Warna Acak.....	51
Gambar 4.23 Pengujian Jarak 15 cm sudut 10°	51
Gambar 4.24 Pengujian Jarak 15 cm sudut 45°	52
Gambar 4.25 Pengujian Jarak 15 cm sudut 90°	52
Gambar 4.26 Pengujian Jarak 60 cm sudut 10°	52
Gambar 4.27 Pengujian Jarak 60 cm sudut 45°	53
Gambar 4.28 Pengujian Jarak 60 cm sudut 90°	53
Gambar 4.29 Pengujian Jarak 1 m sudut 10°	54
Gambar 4.30 Pengujian Jarak 1 m sudut 45°	54
Gambar 4.31 Pengujian Jarak 1 m sudut 90°	54
Gambar 4.32 Grafik Hasil Kuisisioner	58

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Anatomi merupakan salah satu bidang ilmu medis yang mempelajari struktur tubuh manusia. Baik halnya manusia harus mengenal anatomi tubuhnya sendiri. Dengan mengenal dan memahami setiap bagian tubuh, manusia lebih bisa menerapkan pola hidup sehat. Khususnya pada anak-anak agar lebih mengenal dan memahami bagian-bagian penting pada tubuhnya sendiri agar senantiasa menjaga organ-organ penting dapat berfungsi dengan baik dan paham akan fungsi dari tubuhnya.

Kata anatomi tubuh pada penelitian ini lebih menekankan kepada bagian anggota tubuh yang akan di perkenalkan pada anak, dengan pengenalan nama dan fungsi anggota tubuh serta pada bagian mana saja dari tubuhnya yang tidak boleh disentuh oleh orang lain, dan pada penelitian ini terdapat 5 bagian anggota tubuh yang akan diajarkan atau dikenalkan kepada anak seperti bagian kepala, bagian tangan, bagian badan atas, bagian badan bawah, dan bagian kaki.

Anak-anak yang berada pada usia prasekolah akan lebih baik di ajarkan bagian-bagian tubuhnya. Anak usia prasekolah sering belum "aware" terhadap tubuhnya dan masih belum terlalu mengerti "malu" dalam keadaan telanjang. Anak usia prasekolah tertarik untuk melihat tubuhnya sendiri dan tubuh teman-temannya. Anak usia prasekolah sering tertarik pada bagian-bagian tubuh orang tuanya dan selalu ingin menyentuh ketika mereka melihatnya.

Usia anak prasekolah menurut Edi Gustian (2001 : 2) adalah mereka yang berada dalam rentang usia 3-6 tahun. Disebut masa prasekolah karena anak mulai mempersiapkan diri memasuki dunia sekolah melalui kelompok bermain. Sedangkan menurut Bichler dan Snowman sebagaimana dikutip oleh Soemiarti Patmonodewo (2003: 19) anak prasekolah adalah mereka yang berusia 3-6 tahun. Pada kutipan (Paul et.al., 1980: 170) The preschool year exciting one in the child's development phisically cognitively and socially and between the ages of 2 and 5 progress is rapid in all areas of development yang bermaksud bahwa usia-usia prasekolah adalah suatu masa yang menyenangkan dalam perkembangan anak secara fisik, kognitif, dan sosial dan antara 2-5 tahun perkembangan yang sangat pesat dalam semua aspek perkembangan.

Anak prasekolah berfikirnya masih dibatasi oleh persepsinya. Mereka meyakini apa yang dilihatnya, dan hanya terfokus kepada satu atribut/dimensi terhadap objek dalam waktu yang sama, cara berpikir anak prasekolah bersifat memusat (centering). Anak prasekolah sudah mulai mengerti dasar-dasar mengelompokan sesuatu atas dasar Satu dimensi, seperti atas kesamaan warna, bentuk dan ukuran (Yuliani, 2005: 148).

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa anak pada tahapan prasekolah cenderung untuk mempresepsi, memahami dan menafsirkan sesuatu berdasarkan sudut pandang sendiri, perkembangan intelektual anak pada masa prasekolah ditandai dengan kemampuannya menggunakan simbol-simbol, bentuk, warna, atau gambar untuk mempresentasikan benda-benda yang diketahui dalam kehidupan sehari-hari.

Permasalahan yang terjadi sekarang adalah tidak adanya media pembelajaran yang dapat menarik minat anak usia prasekolah. Penggunaan media kertas atau Video berupa gambar saja tidak cukup untuk merangsang pikiran, perasaan dan perhatian mereka. Sehingga diperlukan adanya media panduan pengenalan organ tubuh secara nyata dalam bentuk 3 dimensi yang dapat menarik perhatian dan rangsangan berpikir bagi anak usia prasekolah.

Solusi dari itu semua adalah diperlukan sebuah media pembelajaran yang menarik memanfaatkan teknologi yang sedang berkembang beberapa tahun terakhir ini, yaitu menggunakan teknologi *Augmented Reality*. *Augmented* adalah menambahkan sedangkan *Reality* adalah sesuatu yang dapat dilihat secara aktual dan dirasakan secara aktual. *Augmented Reality* dapat menampilkan gambar secara 3 dimensi yang bergerak (Toni, 2017).

Dengan uraian dan latar belakang di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “**Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah**”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil pengamatan penulis, maka terdapat masalah tentang bagaimana cara membangun media pembelajaran yang dapat menarik minat anak usia prasekolah yang akan dibuat menggunakan teknologi *Augmented reality*.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini hanya berpusat pada pengenalan anggota tubuh manusia dan fungsinya terhadap anak usia prasekolah menggunakan AR (Augmented Reality).
2. Anggota tubuh sebagai bahan ajar yang akan diperkenalkan difokuskan pada kesesuaian usia anak prasekolah.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka diperoleh rumusan masalah yaitu bagaimana merancang sebuah aplikasi pembelajaran yang dapat di mengerti dan dipahami sehubungan dengan pengenalan anggota tubuh manusia serta fungsinya pada anak usia prasekolah serta bagian anggota tubuh yang mana tidak boleh disentuh oleh orang lain sehingga dapat mempermudah orang tua untuk mengajarkan pada anak fungsi anggota tubuh dan bagian anggota tubuh mana yang tidak boleh disentuh oleh orang lain.

1.5 Tujuan Penelitian

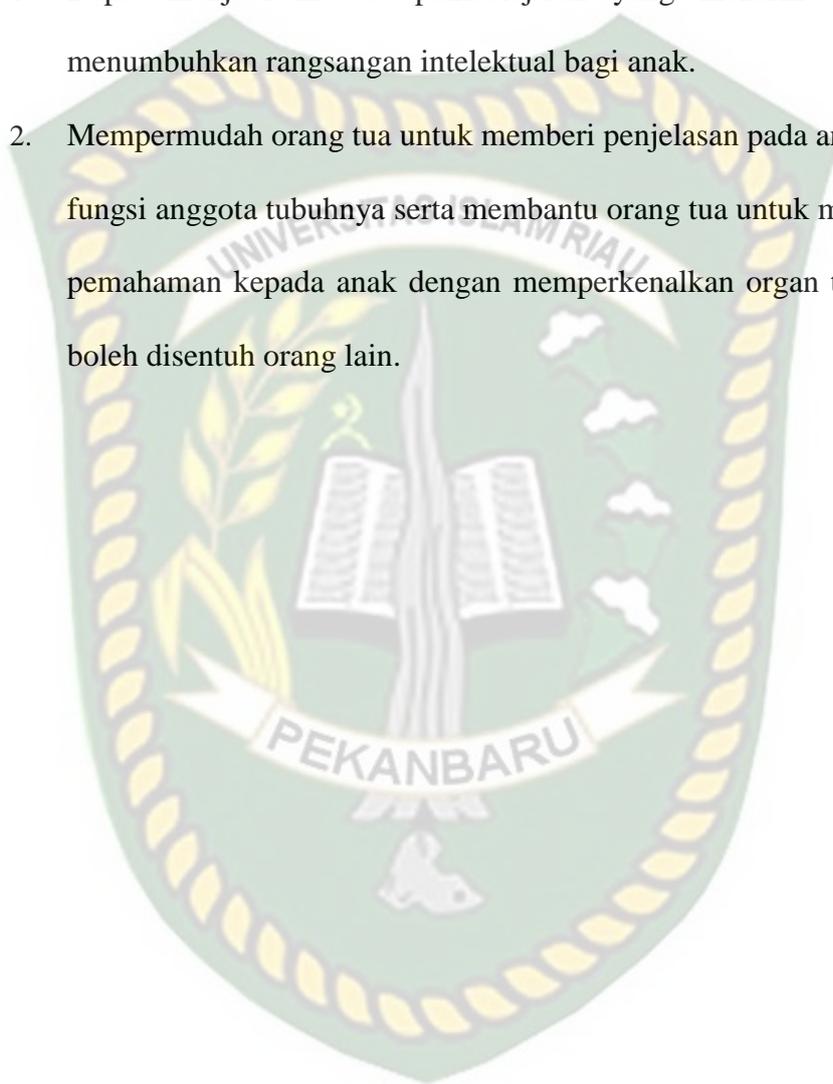
Adapun tujuan dari penelitian skripsi ini adalah :

1. Membantu orang tua untuk menjelaskan bagian-bagian anggota tubuh anak dan fungsinya.
2. Sebagai media pembelajaran anak usia prasekolah sebagai pengenalan fungsi anggota tubuh dengan menggunakan *Augmented Reality*.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat menjadi metode pembelajaran yang menarik agar dapat menumbuhkan rangsangan intelektual bagi anak.
2. Mempermudah orang tua untuk memberi penjelasan pada anak tentang fungsi anggota tubuhnya serta membantu orang tua untuk memberikan pemahaman kepada anak dengan memperkenalkan organ tubuh yang boleh disentuh orang lain.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Studi pustaka ini bertujuan untuk memberi pengetahuan tambahan dalam melakukan penelitian tentang anatomi tubuh manusia, yang akan mengambil dari beberapa referensi yang telah dilakukan oleh para peneliti terdahulu.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Ika Devi Perwitasari 2018 dalam bentuk penyusunan jurnal Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Teknik Marker Based Tracking Augmented Reality Untuk Visualisasi Anatomi Organ Tubuh Manusia Berbasis Android. yang bertujuan untuk mempelajari teknik marker Based tracking Augmented Reality yang diimplementasikan untuk visualisasi anatomi organ tubuh manusia dalam analisis perancangan antarmuka aplikasi menggunakan pendekatan user Centered design (UCD). Dengan pengujian aplikasi menggunakan usability test.

Menurut penelitian Rusli wanasurya dan kawan-kawan 2020 dalam penelitiannya membahas tentang Pengenalan Anatomi Tubuh Manusia Berbasis Android. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah salah satu teknik mencari data memperoleh mengumpulkan atau mencantumkan data yang tepat digunakan untuk keperluan dan faktor-faktor yang berhubungan dengan pokok pembahasan sehingga akan dengan suatu kebenaran atas data yang diperoleh metode yang digunakan adalah metode penelitian menggunakan prototype. Prototype merupakan metode yang dapat dikembangkan kembali dengan berupa tahapan-tahapannya.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Caesar Ramadan dan I Dewa Ayu Eka Yuliani 2017 yang membahas dalam bentuk jurnal berupa Pengenalan Anatomi Paru-Paru Pada Tubuh Manusia Berbasis Augmented Reality. Penelitian ini bertujuan untuk membantu siswa dalam mempelajari anatomi paru-paru secara lebih detail dan menarik. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah Extreme programming, salah satu pengembangan perangkat lunak tergolong pendekatan agile dan dalam prosesnya menggunakan pendekatan objek oriented. Extreme programming memiliki tahapan-tahapan yaitu diantaranya tahap planning, desain, coding, dan testing.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh ferrial m. Fajar Bahari, dkk 2017 yang membahas dalam bentuk jurnal Model User Experience Aplikasi Pembelajaran Anatomi Tubuh Manusia Untuk Anak Kelas 5 SD Dengan Teknologi Augmented Reality Menggunakan Metode User Centered Design. Tahapan dalam metode user centered design antara lain menentukan konteks pengguna, menentukan kebutuhan pengguna, solusi perancangan yang dihasilkan dan evaluasi perancangan terhadap kebutuhan pengguna.

Dilihat dari permasalahan diatas diatas dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality*(AR). AR merupakan teknologi yang menggabungkan objek dua dimensi dan tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata lalu memproyeksikan objek-objek virtual tersebut secara realtime nyata (Azuma, ronald, 1997), Teknologi AR kini telah dikembangkan untuk berbagai aplikasi yakni pada bidang medis, manufaktur, visualisasi, perencanaan jalur, hiburan, dan militer yang telah dieksplorasi (Giraldi, et al. 2005).

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Anatomi Tubuh Manusia

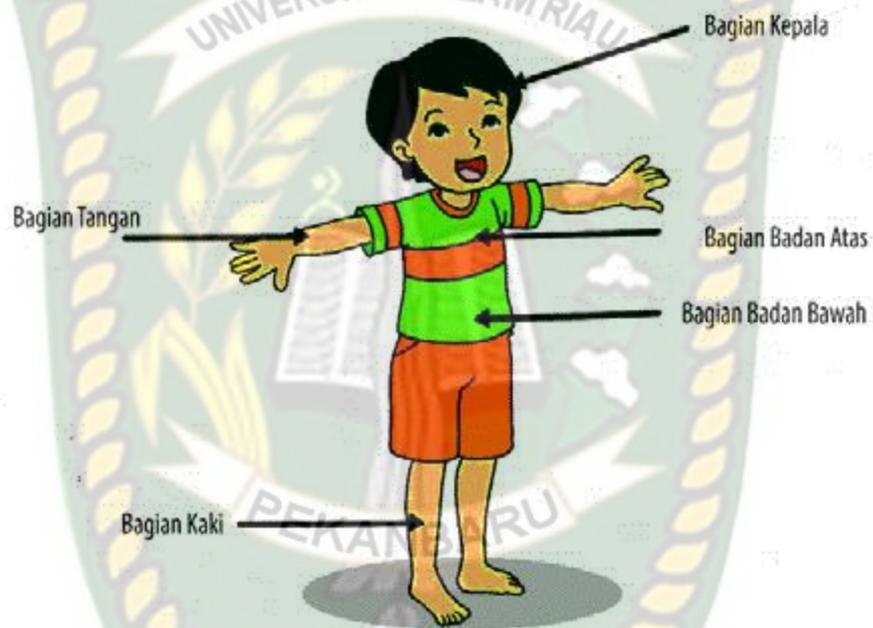
Anatomi berasal dari bahasa Yunani yang artinya memotong, anatomi merupakan cabang ilmu pengetahuan mengenai struktur tubuh pada manusia hewan dan makhluk lainnya. Anatomi adalah ilmu yang mempelajari struktur tubuh dengan cara menguraikan tubuh menjadi bagian yang lebih kecil ke bagian yang paling kecil, dengan cara memotong atau mengiris tubuh kemudian diangkat, dipelajari, dan diperiksa menggunakan mikroskop. Tubuh manusia tersusun oleh serangkaian sistem yang kompleks, dimulai dari sel jaringan organ dan gabungan dari beberapa organ sehingga menjadi sebuah sistem organ yang mempunyai fungsi dan peran tersendiri dalam tubuh manusia. Peran dan fungsi dari organ tubuh saling berhubungan dengan beberapa organ tubuh lainnya tubuh manusia terdiri dari sistem kerangka sistem, sistem otot, sistem peredaran darah, sistem pernapasan, sistem indra, sistem pencernaan, sistem imun, sistem reproduksi, sistem saraf, sistem endokrin.

Dalam dunia medis anatomi tubuh manusia merupakan sebuah pelajaran wajib. Semua dokter, perawat dan paramedik diajarkan untuk mengetahui bentuk letak dan fungsi-fungsi semua organ tubuh. Tujuannya agar memudahkan mereka memahami gejala dan kelainan-kelainan yang terjadi pada seseorang. Sehingga mereka diharapkan bisa membuat diagnosa yang tepat terhadap suatu penyakit maupun gangguan fungsi dan kelainan tubuh lainnya (sloan, 2003).

Tubuh manusia terdiri atas banyak bagian-bagian yang bersatu padu sehingga menjadi bentuk satu kesatuan harmonis untuk melayani kebutuhan

manusia dalam aktivitas sehari-hari. Banyak anggota tubuh manusia dari ujung rambut sampai di ujung kaki yang mana masing-masing memiliki fungsi dengan berbagai kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

Nama bagian tubuh manusia terangkum dalam uraian berikut, serta fungsi dari organ tubuh tersebut.



Gambar 2.1 Bagian Anggota Tubuh

Sumber: <https://www.tigapilarnews.com>

Beberapa anatomi dasar pada bagian organ tubuh yang terdapat pada gambar:

1. Bagian Kepala, kepala adalah bagian Rostral pada manusia, pada bagian kepala ada beberapa anatomi dasar yang perlu di ketahui anak seperti:
 - a. Mata berfungsi untuk indra penglihatan.

- b. Hidung berfungsi untuk meghirup udara pernapasan serta menjadi indra penciuman.
 - c. Mulut berfungsi sebagai tempat lewatnya makanan pada manusia.
 - d. Telinga berfungsi sebagai indra pendengaran sehingga manusia dapat mendengar suara.
2. Bagian Tangan, Tangan adalah organ tubuh manusia yang berfungsi sebagai indra peraba, pada bagian tangan terdapat anatomi dasar yang perlu diketahui anak seperti:
- a. Siku berfungsi sebagai engsel atau sendi pada tangan agar tangan bisa bergerak bebas.
 - b. Jari merupakan organ pencengkram yang berfungsi untuk memudahkan pekerjaan atau aktivitas pada manusia.
3. Bagian Badan Atas, Terdapat beberapa anatomi dasar yang perlu diketahui anak pada bagian badan atas seperti:
- a. Leher berfungsi untuk menyalurkan oksigen dan makanan dari mulut dan hidung ke saluran pernafsan dan pencernaan.
 - b. Dada atau Payudara pada laki-laki berfungsi sebagai melindungi organ dalam tubuh sedangkan pada wanita terdapat kelebihan yang dapat memproduksi susu untuk nutrisi bayi. Pada bagian dada atau payudara peran orang tua sangat dibutuhkan untuk mengajari anak bahwa pada bagian ini orang lain dilarang menyentuh.
4. Bagian Badan Bawah, Pada bagian badan bawah terdapat beberapa anatomi dasar yang harus diketahui anak seperti:

- a. Pantat berfungsi sebagai bantalan tulang ekor atau tumpuan badan ketika duduk.
- b. Kemaluan pada laki-laki maupun perempuan berfungsi sebagai tempat pembuangan urin serta menjadi alat reproduksi seksual dan menjadi bagian dari sistem reproduksi pada suatu organisme kompleks.

Pada bagian badan bawah juga dibutuhkan peran orang tua untuk memberi tahu atau mengajari anak bahwa pada bagian ini orang lain juga tidak boleh menyentuhnya.

5. Bagian Kaki, Kaki berfungsi untuk tumpuan berdiri dan berjalan yang membantu pergerakan tubuh, beberapa anatomi dasar bagian kaki seperti:
 - a. Lutut berfungsi untuk membungkus dan melindungi sendi lutut agar bisa melakukan pergerakan.
 - b. Telapak Kaki berfungsi sebagai pijakan saat tubuh dalam posisi berdiri atau berjalan agar tubuh tetap seimbang.

2.2.2 Augmented Reality

Augmented Reality (AR) merupakan cara alami untuk mengeksplorasi objek 3D dan data, AR merupakan suatu konsep perpaduan antara virtual reality dengan *world reality* (Mustika, 2015). AR merupakan teknologi yang menggabungkan objek dua dimensi dan tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata lalu memproyeksikan objek-objek virtual tersebut secara realtime (Azuma, ronald, 1997).

Augmented Reality (AR) memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan objek virtual dan benda nyata dalam lingkungan nyata secara real time.

Teknologi AR kini telah dikembangkan untuk berbagai aplikasi yakni pada bidang medis, manufaktur, visualisasi, perencanaan jalur, hiburan, dan militer yang telah dieksplorasi (Giraldi, et al. 2005). Augmented Reality terbesar di dunia Total Immersion dan Qualcomm, mereka telah membuat berbagai macam teknik Markerless Tracking sebagai teknologi andalan mereka, seperti Face Tracking, 3D Object Tracking, Motion Tracking dan GPS Tracking (Toni, 2017).

2.2.3 ARCore Sdk

ARCore adalah Software Development Kit (SDK) pengembangan Dari Project Tango yang pertama rilis pada maret 2018, sebagaimana Google ingin agar pengalaman Augmented Reality dapat dirasakan oleh banyak pengguna ponsel Android maka diciptakanlah ARCore oleh Google.

ARCore dapat mendeteksi permukaan datar seperti meja dan lantai, dan dapat memperkirakan pencahayaan rata-rata diarea sekitar titik utama. ARCore terbentuk dengan beberapa set API yang berbeda, framework, dan tools lainnya.

Perangkat yang didukung ARCore sendiri yaitu minimal Android versi 7.0 atau biasa disebut dengan Nougat dan versi setelahnya. Adapun tiga keutamaan yang ada pada ARCore sebagai berikut:

1. Motion Tracking : Memungkinkan smartphone untuk menangkap dan melacak posisi.
2. Environmental Understanding : Memungkinkan smartphone untuk mengenali ukuran dan lokasi semua tipe permukaan.
3. Light Estimation : Memungkinkan smartphone memperkirakan kondisi cahaya terkini pada sekeliling lingkungan.

2.2.4 Unity 3D

Unity 3D adalah sebuah game engine dan Integrated Development Environment (IDE) untuk membuat media interactive, video games. CEO Unity David Halgason menyatakan bahwa Unity adalah sebuah toolset yang digunakan untuk membangun game, teknologi unity mengeksekusi grafik, audio, fisik, interaksi dan jaringan. Versi pertama dari unity dibuat oleh David Halgason, Joachim Ante dan Nicholas Francis di Denmark (Broadkin, 2013)

Game engine membungkus semuanya untuk membuat proses pembuatan menjadi lebih cepat dan mudah. Beberapa mesin permainan jenis ini, termasuk Brender, *Play Canvas* dan Panda3D (Riri, 2015). Mesin permainan biasanya dibangun dengan merangkum beberapa fungsi standar yang biasanya digunakan dalam pembuatan game. Sebagian besar mesin permainan biasanya berupa pustaka atau serangkaian fungsi yang digunakan dikombinasikan dengan bahasa pemrograman.

2.2.5 Blender 3D

Blender 3D adalah program grafika komputer 3D berbasis freeware open source yang dikelola oleh blender foundation. Blender digunakan untuk membuat film animasi, efek visual, model cetak 3D, aplikasi 3D interaktif dan permainan video. Blender memiliki beberapa fitur termasuk permodelan 3D, penteksturan, penyunting gambar bitmap, penulangan, simulasi cairan dan asap, simulasi partikel, animasi, penyunting video, pemahata digital dan redering (falavell, 2010).

2.2.6 Android

Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet yang bersifat open source. Sistem Operasi ini diakuisisi oleh google dari perusahaan Android Inc, dan terus dilakukan pengembangan sampai sekarang. Dalam pengembangan aplikasi Android menyediakan Android SDK yang menyediakan tools dan API untuk para pengembang aplikasi dengan platform Android (Feby, 2016).

Beberapa API (Application Programming Interface) yang dirilis oleh Android adalah sebagai berikut:

1. Android Versi 1.1 (Bender)
2. Android Versi 1.5 (Cupcake)
3. Android Versi 1.6 (Donut)
4. Android Versi 2.0/2.1 (Eclair)
5. Android Versi 2.2 (Froyo)
6. Android Versi 2.3 (Gingerbread)
7. Android Versi 3.0/3.1/3.2 (Honeycomb)
8. Android Versi 4.0 (Ice Cream Sandwich)
9. Android Versi 4.1 - 4.3 (Jelly Bean)
10. Android Versi 4.4 (Kikat)
11. Android Versi 5.0 - 5.1 (Lollipop)
12. Android Versi 6.0 (Marshmallow)
13. Android Versi 7.0 (Nougat)
14. Android Versi 8.0 - 8.1 (Oreo)

Tingkat API sangat penting bagi pengembangan aplikasi, Setiap Versi *Platform* menyimpan pengenalan Level API secara Internal. Android terdiri dari satu set *core libraries* yang menyediakan sbagai besar fungsi didalam *core libraries* dari bahasa pemograman java (Lutfi, 2018).

2.2.7 Data Flow Diagram (DFD)

Suatu diagram yang menggunakan simbol untuk menggambarkan arus dari data sistem untuk membantu memahami sistem secara logika, terstruktur dan jelas. DFD merupakan alat bantu dalam menggambarkan atau menjelaskan proses kerja suatu sistem. proses data atau model logika yang dibuat untuk menggambarkan asal data, dan tujuan data yang keluar dari sistem, data disimpan, proses dikenakan pada Data Flow Diagram (DFD) yang menghasilkan data yang tersimpan, dan proses tersebut.

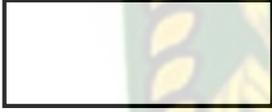
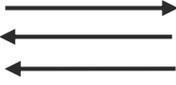
DFD adalah alat pembuatan model yang memberikan penekanan hanya pada fungsi sistem. DFD ini merupakan alat perancangan sistem yang berorientasi pada alur data dengan konsep dekomposisi dapat digunakan untuk penggambaran analisa maupun rancangan sistem yang mudah dikomunikasi oleh profesional sistem kepada pemakai maupun kepada pembuat program.

DFD terdapat 3 level, yaitu:

1. Diagram Konteks: menggambarkan satu lingkaran besar yang mewakili seluruh proses yang terdapat didalam suatu sistem. merupakan tingkatan tertinggi dan biasanya diberi nomor 0 (nol). Diagram ini tidak memuat penyimpanan data dan tampak sederhana untuk diciptakan.

2. Diagram Nol (diagram level-1): satu lingkaran besar yang mewakili lingkaran-lingkaran kecil yang ada didalamnya. merupakan pemecahan diagram konteks ke diagram nol dan diagram ini memuat penyimpanan data.
3. Diagram Rinci: diagram yang mengurai proses apa yang ada dalam diagram nol.

Tabel 2.1 Simbol Data Flow Diagram (DFD)

Simbol	Nama	Keterangan
	Entitas	Entitas eksternal dapat berupa orang/unit terkait yang berinteraksi dengan sistem tetapi di-luar sistem.
	Proses	Orang/unit yang mempergunakan atau melakukan transformasi data. Komponen fisik tidak diidentifikasi.
	Aliran Data	Aliran data dengan arah khusus dari sumber ke tujuan.

	Data Store	Penyimpanan data atau tempat data yang dilihat oleh proses.
---	------------	---

(Sumber: kuliahkomputer.com)

2.2.8 Flowchart

Bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan Langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Flowchart merupakan cara penyajian dari suatu algoritma.

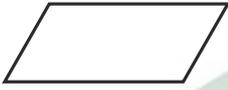
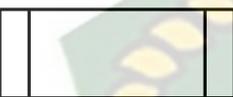
Tujuan Flowchart:

1. Menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah
2. Secara sederhana, teratur, rapi dan jelas
3. Menggunakan simbol-simbol standar

(Sumber : it-jurnal.com)

Tabel 2.2 Aliran Sistem (*Flowchart*)

Simbol	Nama	Fungsi
	Terminator	Permulaan / pengakhiran program
	Flow Line	Arah aliran program
	Preparation	Proses inisialisasi/ pemberian nilai awal

	Process	Proses pengolahan data
	Input/Output Data	Proses input/output data, parameter, informasi
	Predefined Process	Permulaan sub program / proses menjalankan sub program
	Decision	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya.
	On Page Connector	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada suatu halaman
	Off Page Connector	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda

Dalam penulisan flowchart dikenal dua model, yaitu sistem flowchart dan program flowchart:

4. Sistem Flowchart, bagan yang memperlihatkan urutan prosedur dan proses dari beberapa file di dalam media tertentu. Melalui flowchart ini terlihat jenis media penyimpanan yang dipakai dalam pengolahan data. Selain itu juga

menggambarkan file yang dipakai sebagai input dan output. Tidak digunakan untuk menggambarkan urutan langkah untuk memecahkan masalah.hanya untuk menggambarkan prosedur dalam sistem yang dibentuk.

5. Program Flowchart, bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan proses dalam suatu program. Dua jenis metode penggambaran program flowchart:
 - a. Conceptual Flowchart, menggambarkan alur pemecahan masalah secara global.
 - b. Detail Flowchart, menggambarkan alur pemecahan masalah secara rinci.

Simbol-simbol yang dipakai dalam flowchart dibagi menjadi 3 kelompok:

1. Flow Direction Symbol
 - a. Digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lain.
 - b. Disebut juga connecting lin.
2. Processing Symbol

Menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses/prosedur.
3. Input/Output symbols

Menunjukkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media input atau output.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat Dan Bahan Penelitian Yang Digunakan

3.1.1 Alat Penelitian

3.1.1.1 *Hardware* (Perangkat Keras)

Perangkat keras yang digunakan untuk merancang Aplikasi Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah adalah Asus VivoBook A442U Dengan spesifikasi dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Spesifikasi Laptop Asus VivoBook A44U

Type/Model	Asus VivoBook A442U
<i>Processor</i>	Intel Core i5 8250U. up to 3.4 GHz
RAM	DDR4 8 GB
Ruang Penyimpanan	1TB HDD
Ukuran Layar	14.0 Inch
Kamera	Web VGA
Audio	ASUS SonicMaster
Grafis	NVIDIA GeForce 930MX, with 2GB VRAM

Konektivitas	HDMI , USB2.0 , USB3.0 , Bluetooth , Card Reader , Camera , Speakers , Microphone , USB Type-C , USB3.1
--------------	---

Selain perangkat untuk merancang sistem, penelitian ini juga memerlukan perangkat untuk menguji sistem, perangkat yang digunakan untuk menguji sistem dalam penelitian ini adalah *Smartphone* Android Samsung Galaxy A50, yang spesifikasinya dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Penguji

DISPLAY	Type	
	Size	6.4-inch
	Resolution	QHD+
	Multitouch	Yes
PLATFORM	OS	Android 10
	Chipset	Exynos 9610 (10 nm) -
	CPU	Octa-core
	GPU	Mali-G72 MP3
BODY	Dimension	157.6 x 74.1 x 7.8mm
	Weight	175g

	Sim	Dual SIM Hybrid
	Sensor	ultrasonic fingerprint scanner
MEMORY	Card Slot	microSD : Up to 512 GB
	Internal	Ram : 4 GB, Memori Internal : 64 GB
CAMERA	Primary	Kamera belakang : 25MP (wide) & 5MP (depth) & 8MP (ultrawide), Kamera Depan : 25 MP f/20
	Features	Kamera belakang : LED flash, auto-HDR, panorama, Kamera depan : HDR
	Video	Kamera belakang : 1080p@30fps,

		Kamera depan : 1080p@30fps,
--	--	--------------------------------

3.1.1.2 *Software* (Perangkat Lunak)

Perangkat lunak atau *software* pendukung dalam pembangunan Aplikasi *Augmented Reality* pada penelitian ini yaitu:

1. Sistem Operasi Windows 10
2. Aplikasi Unity 3D Versi 4.10 f1 2017
3. Aplikasi Blender 2.79
4. Aplikasi AR Core

Perancangan dan Pembangunan aplikasi *Augmented Reality* tidak terbatas pada beberapa software diatas, melainkan juga dapat menggunakan *Software* lainnya seperti ARTokit, Photoshop, MonoDevelop. Perancangan model animasi juga dapat menggunakan *software* lainnya seperti 3D Max atau *software* lainnya.

3.1.2 Bahan Penelitian

3.1.2.1 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang diperlukan dalam aplikasi implementasi augmented reality pada anatomi tubuh manusia sebagai pengenalan dasar belajar anak usia prasekolah adalah dengan cara pengambilan data skunder atau dari jurnal, buku dan internet yang ada serta mewawancarai guru taman kanak kanak.

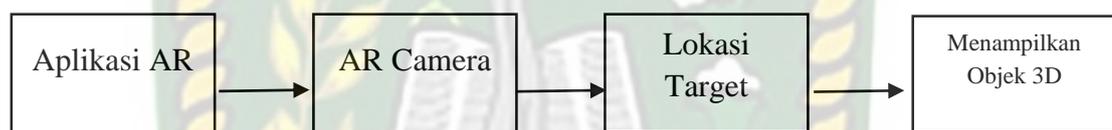
Pada penelitian ini pengambilan data sekunder merupakan dari jurnal yang dibuat oleh Diah Retno Angraini, Triesha Retno Astari, Inkreswari Retno Hardini dengan judul Peran Orang Tua Dalam Mengenalkan Anggota Tubuh Pada Anak Usia Prasekolah Dengan Austistik, pada jurnal maka didapatkan kutipan “Orangtua individu autis pada kasus pertama mulai memperkenalkan anggota tubuh, perbedaan jenis kelamin, cara membersihkan anggota tubuh, anggota tubuh yang boleh dipegang dan anggota tubuh tidak boleh disentuh, yang tujuannya agar anak mereka mandiri dan dapat terhindar dari pelecehan seksual” dan pada bagian anggota tubuh yang tidak boleh dipegang orang lain didapat dari jurnal yang dibuat oleh Meliana Sari dan Feby Andriyani dengan judul Cara Guru Dalam Pengenalan Pendidikan Seks Pada Anak Usia Dini DI TK Kurnia Illahi Kecamatan Rambatan maka dapat dikutip “Kenalkan bagian tubuh yang tidak boleh disentuh oleh orang lain, bagian tubuh tersebut antara lain Dada, Bibir, Organ reproduksi dan pantat.

3.2 Perancangan Aplikasi

Sistem yang akan dibangun digambarkan secara detail melalui flowchart, dengan bantuan flowchart aliran data pada sistem akan tergambarkan secara jelas dan mudah untuk dipahami. Adapun aplikasi ini dapat menampilkan objek animasi 3D anatomi tubuh manusia.

Aplikasi ini dibangun menggunakan teknik markerless, sehingga tidak memerlukan marker yang dicetak sejak awal pembuatan aplikasi, Adapun markerless yang dimaksud adalah penandaan lokasi sebagai marker untuk menampilkan objek animasi 3D. Dilakukan pada saat aplikasi dijalankan, setelah

pengguna memilih kategori bagian anatomi tubuh maka aplikasi akan membuka halaman yang dipilih kemudian mengaktifkan kamera untuk melakukan tracking markerless terhadap lokasinya akan ditampilkan selanjutnya dengan menekan tombol Tampilkan untuk menyetujui lokasi tersebut sebagai tempat untuk menampilkan objek animasi 3D yang telah dipilih. Berikut adalah gambaran cara kerja aplikasi markerless pada aplikasi implementasi augmented reality pada anatomi tubuh manusia sebagai pengenalan dasar belajar anak usia prasekolah pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Cara kerja Aplikasi Implementasi augmented reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah

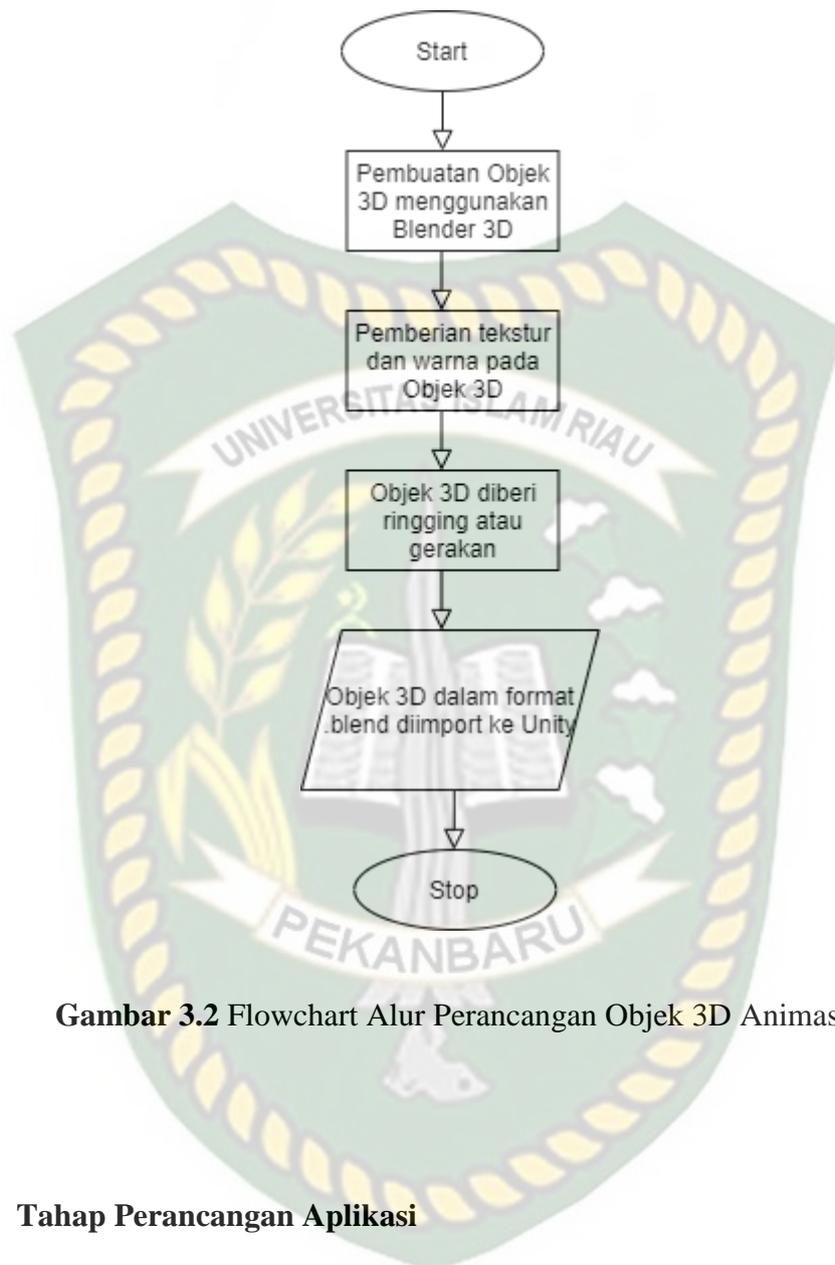
Aplikasi Augmented Reality yang akan dirancang dapat diaplikasikan atau digunakan pada smartphone Android dengan minimal versi 7.0 atau Nougat. Dalam merancang aplikasi augmented reality, ada beberapa langkah atau tahapan yang harus dilakukan yaitu tahap perancangan animasi dan tahap perancangan aplikasi augmented reality markerless. Berikut ini adalah tahapan dalam perancangan aplikasi augmented reality markerless.

3.2.1 Tahap Perancangan Animasi

Saat pada tahap perancangan animasi, ada beberapa tahap yang harus dilakukan yaitu pembuatan objek, memberi tekstur dan warna, pemberian *rigging*, dan membuat objek bergerak.

- a. Membuat objek 3D sesuai dengan kebutuhan aplikasi. Animasi yang akan digunakan tidak dapat dibuat dengan aplikasi unity 3D karena unity 3D tidak memiliki tool untuk pembuatan animasi.
- b. Selanjutnya objek 3D yang sudah selesai dibuat, diberi tekstur dan warna agar objek 3D memiliki tampilan yang menarik.
- c. Kemudian pemberian *rigging* pada objek 3D yang berfungsi untuk memberi gerakan objek sehingga objek dapat bergerak
- d. Setelah semua tahapan diatas telah selesai dilakukan, objek animasi disimpan dengan format.blend dan .fbx supaya animasi tadi bisa diimport ke dalam aplikasi unity 3D.

Berikut ini *flowchart* perancangan animasi dan objek 3D dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Flowchart Alur Perancangan Objek 3D Animasi

3.2.2 Tahap Perancangan Aplikasi

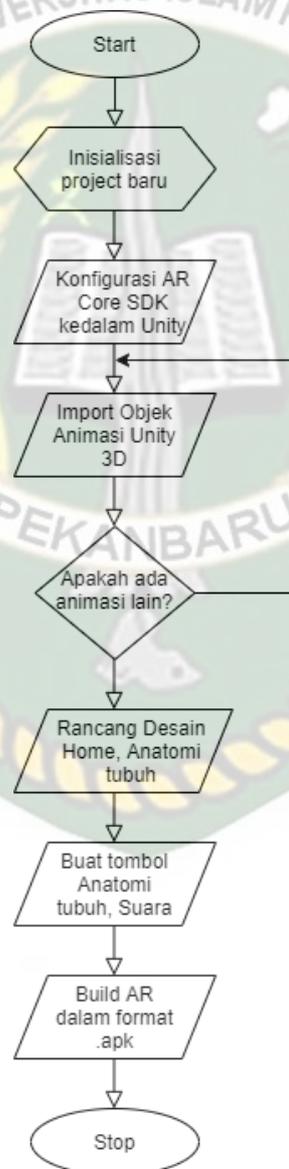
Pembuatan aplikasi augmented reality pada penelitian ini dikerjakan dengan menggunakan software Unity yang digabungkan dengan ar core sdk, adapun tahapan-tahapannya sebagai berikut.

1. Download software Unity pada website resmi pada alamat <https://store.unity.com/> dan lakukan instalasi sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh pengembang software Unity.

2. Download SDK Unity, JDK Java, dan Android Studio kemudian install sesuai petunjuk yang diberikan oleh pengembang software.
3. Jalankan aplikasi Unity yang sudah di instal, lakukan pendaftaran akun terlebih dulu di <https://id.Unity.com> agar dapat membuat project baru, kemudian lakukan sign pada aplikasi Unity dan klik icon new dan isi form yang tersedia pada aplikasi, dan selanjutnya dapat klik create project.
4. Buka web *Ar Core* untuk mengunduh *Ar Core SDK* yang akan di impor ke dalam unity sebagai *arcore-unity-sdk-1.20.0. unitpackage*.
5. kemudian buka Unity dan buat proyek 3D lalu pilih window, klik package manager dan install paket *Multiplayer HLAPI* (diperlukan oleh sample *CloudAnchor*) dan *XR Legacy Input Helpers* (diperlukan oleh pratinjau instan, yang menggunakan *TrackedPoseDriver*).
6. Lalu pilih asset kemudian klik impor paket dan pilih kustom paket dan masukan *arcore-unity-sdk-1.20.0. unitpackage* yang telah diunduh, didalam dialog Importing Package, pastikan semua opsi paket dipilih dan klik import
7. Kemudian buka adegan sampel, didalam Unity proyek jendela dapat ditemukan HelloAR sample di Asset/GoogleARCore/Examples/HelloAR/Scenes/.
8. Setelah membuka adegan sample selanjutnya konfigurasi pengaturan proyek dengan buka file kemudian klik build setting untuk membuka jendela build setting, dibawah platform, pilih android dan klik ganti platform, klik player setting, dan pada tab pengaturan android konfigurasi pengaturan yang telah disediakan oleh pengembang AR Core.

9. Aplikasi *Augmented Reality* siap untuk di *build* dalam bentuk format .apk supaya dapat dijalankan pada OS android.

Berikut ini flowchart perancangan Aplikasi *Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah* dapat dilihat pada gambar 3.3

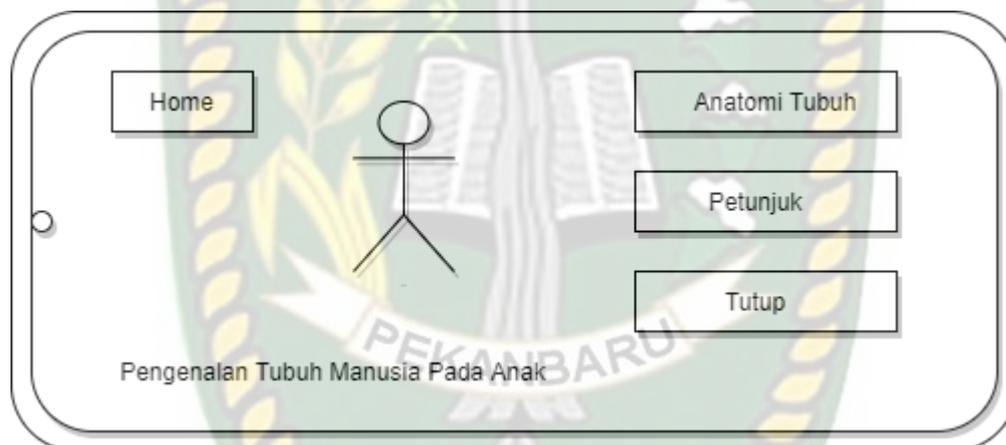


Gambar 3.3 Flowchart Alur Perancangan Aplikasi

3.2.3 Desain Tampilan

Desain tampilan aplikasi implementasi augmented reality pada anatomi tubuh manusia sebagai pengenalan dasar belajar anak usia prasekolah adalah berupa tampilan desain home, desain tampilan halaman home, desain tampilan halaman bagian anatomi tubuh, petunjuk dan desain tampilan halaman tutup. Desain tersebut dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut.

3.2.3.1 Desain Tampilan Halaman Utama

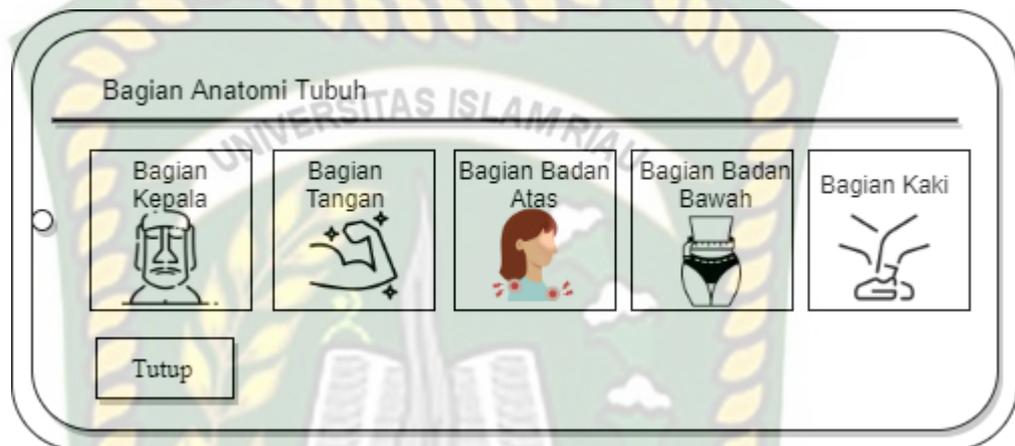


Gambar 3.4 Desain Tampilan Halaman Utama

Pada halaman utama aplikasi akan ditampilkan sebuah gambar tubuh manusia, tombol home untuk menampilkan halaman utama dari aplikasi, tombol anatomi tubuh untuk memilih bagian tubuh yang akan dipelajari anak, tombol petunjuk yang berfungsi untuk menjelaskan bagaimana cara penggunaan aplikasi, dan tombol tutup yang berfungsi untuk keluar dari aplikasi augmented reality pengenalan anatomi tubuh manusia sebagai pengenalan dasar belajar anak usia prasekolah.

3.2.3.2 Desain Halaman Tombol Anatomi Tubuh

Halaman menu Bagian Tubuh Manusia akan ditampilkan setelah pengguna memilih tombol Anatomi Tubuh, berikut adalah rancangan tampilan halaman menu anatomi tubuh manusia.

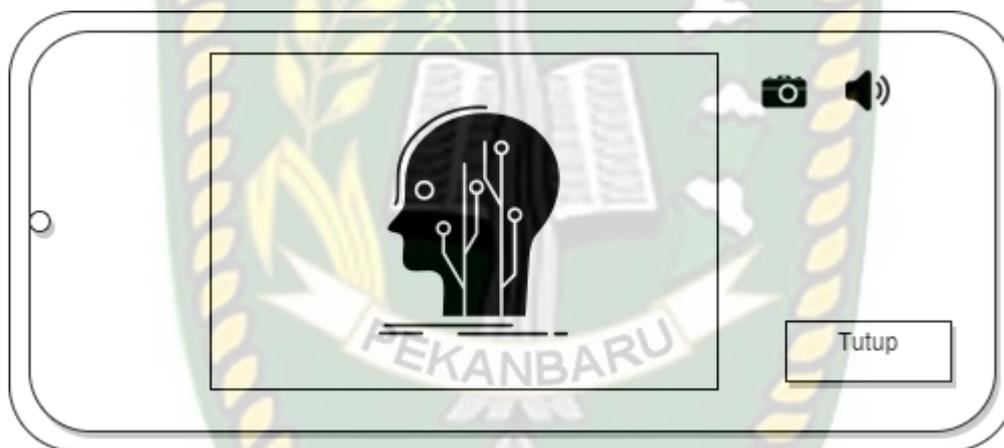


Gambar 3.5 Desain Tampilan Halaman Tombol Anatomi Tubuh

Pada halaman menu bagian anatomi tubuh terdapat beberapa tombol bagian tubuh yang akan dipelajari, tombol kepala digunakan untuk mempelajari beberapa anatomi tubuh yang ada pada bagian kepala, tombol tangan digunakan untuk mempelajari beberapa anatomi tubuh yang ada pada bagian tangan, pada tombol badan atas digunakan untuk mempelajari beberapa anatomi tubuh yang ada pada bagian badan atas manusia, tombol badan bawah digunakan untuk mempelajari beberapa anatomi tubuh yang ada pada bagian badan bawah, dan tombol kaki digunakan untuk mempelajari beberapa anatomi tubuh yang ada pada bagian kaki, kemudian terdapat tombol kembali yang berfungsi untuk kembali pada halaman sebelumnya.

3.2.3.3 Desain Halaman Menampilkan Anatomi Tubuh

Pada halaman Menampilkan Anatomi Tubuh Akan ditampilkan bagian tubuh yang sudah dipilih pada halaman menu bagian tubuh. Pada halaman ini juga terdapat beberapa tombol, tombol tutup yang berfungsi untuk kembali pada halaman sebelumnya, tombol kamera yang diubah menjadi icon kamera yang berfungsi untuk menampilkan objek, tombol suara yang di ubah menjadi icon speaker berfungsi menjelaskan fungsi dan nama bagian tubuh yang dipilih,



Gambar 3.6 Desain Tampilan Halaman Tampilan Anatomi Tubuh

3.2.3.4 Desain Tampilan Halaman Petunjuk

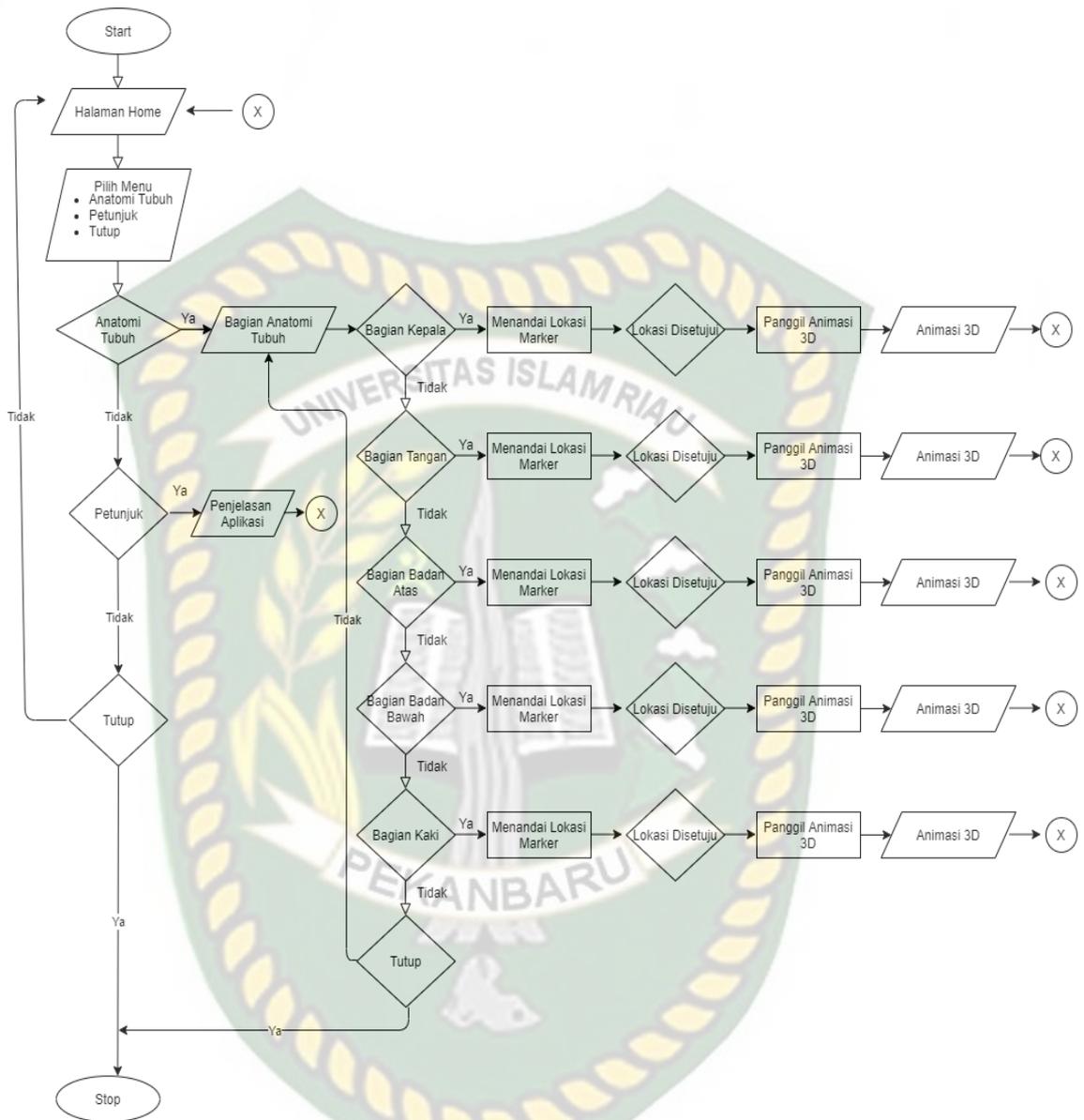
Pada halaman petunjuk ini akan ditampilkan cara penggunaan aplikasi implementasi augmented reality pada anatomi tubuh manusia sebagai pengenalan dasar belajar anak usia prasekolah. Rancangan halaman panduan dapat dilihat pada gambar berikut.



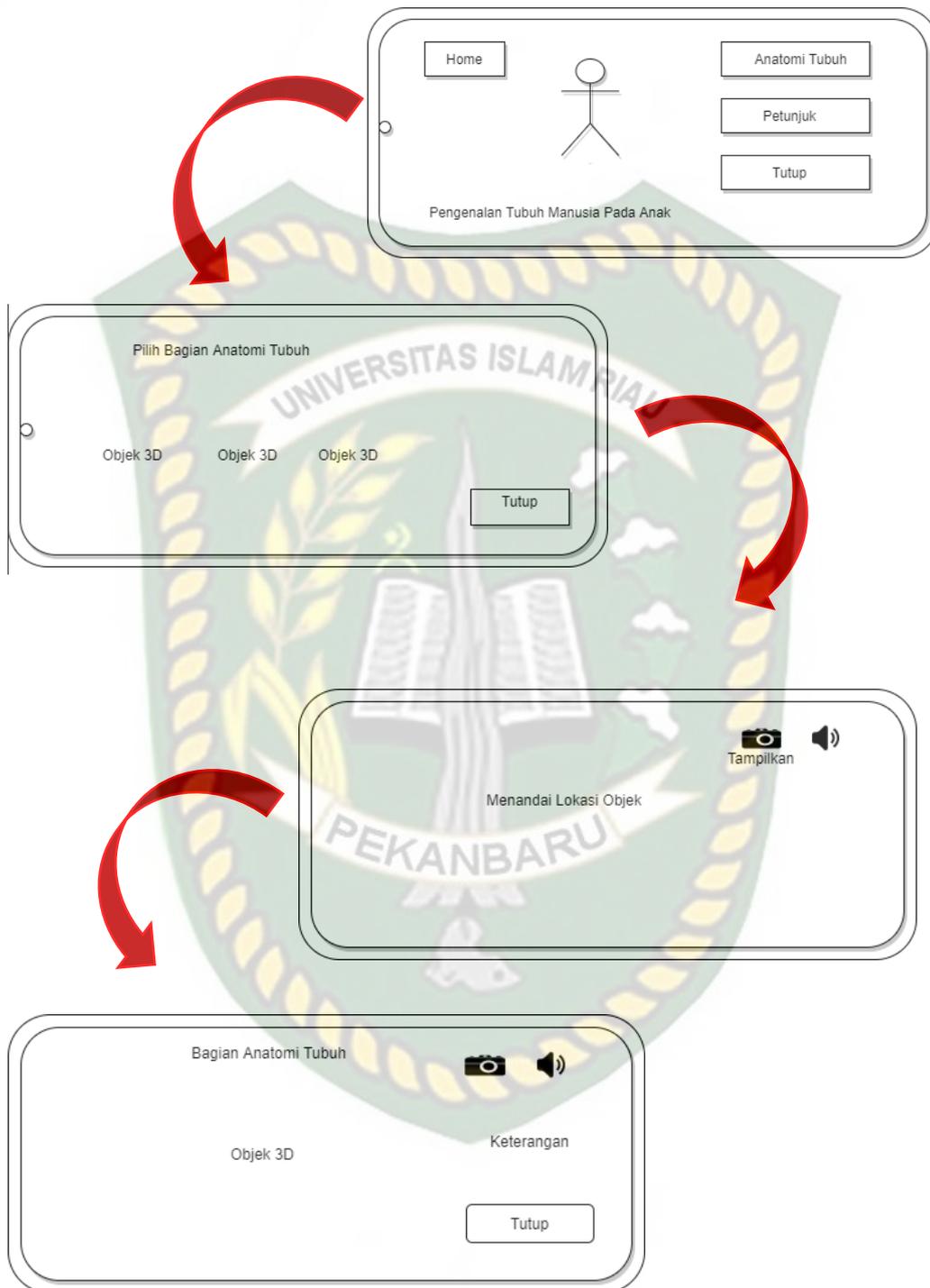
Gambar 3.7 Desain Tampilan Halaman Petunjuk

3.2.4 Cara Kerja Aplikasi

Aplikasi implementasi augmented reality pada anatomi tubuh manusia sebagai pengenalan dasar belajar anak usia prasekolah ini menggunakan teknik markerless, dimana teknik ini merupakan teknik yang menampilkan animasi 3D tidak didaftarkan sejak pembuatan aplikasi tersebut, melainkan aplikasi akan menandai dan mencari lokasi pada area kamera sebagai marker dan lokasi tersebut didaftarkan sebagai marker untuk menampilkan model animasi 3D. Gambaran cara kerja aplikasi dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 3.8 Flowchart Cara Kerja Aplikasi



Gambar 3.9 Flowchart Cara kerja Aplikasi Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah

Pada gambar 3.8 dan 3.9 merupakan gambaran cara kerja dari aplikasi implementasi augmented reality pada anatomi tubuh manusia sebagai pengenalan dasar belajar anak. Pada aplikasi *Augmented Reality*, *user* akan melihat tampilan halaman utama pada main menu ada 3 tombol yaitu anatomi tubuh, petunjuk, dan tutup. *Tombol* anatomi tubuh adalah tombol yang akan menampilkan menu bagian anatomi tubuh jika di klik dan menuju ke objek 3D, *Tombol* petunjuk merupakan panduan untuk menggunakan aplikasi implementasi augmented reality pada anatomi tubuh manusia sebagai pengenalan dasar belajar anak usia prasekolah, *Tombol* tutup adalah tombol keluar dari aplikasi implementasi augmented reality pada anatomi tubuh manusia sebagai pengenalan dasar belajar anak usia prasekolah.

Pengguna dapat memulai aplikasi Augmented Reality dengan menekan *tombol* anatomi tubuh, setelah menekan *tombol* anatomi tubuh *pengguna* akan masuk kepada halaman bagian anatomi tubuh dengan objek 3D, setelah memilih bagian anatomi tubuh *pengguna* akan ada pada tampilan AR *Camera* yang dimana *pengguna* dapat menentukan lokasi dimana objek 3D akan tampil. Setelah lokasi ditentukan, *pengguna* dapat menampilkan objek 3D, maka objek 3D akan tampil.

Pengguna dapat melihat objek 3D dengan keterangan dan suara. Setelah selesai menggunakan AR *camera*, *pengguna* dapat menekan *tombol* tutup untuk keluar dari tampilan AR *camera* ketampilan menu, dan untuk keluar dari aplikasi *pengguna* bisa menekan *tombol* tutup.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian merupakan pembahasan *interface* dari seluruh aplikasi Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah.

4.1.1 Tampilan Splash Screen



Gambar 4.1 Tampilan Splash Screen Aplikasi

Tampilan *Splash Screen* merupakan tampilan awal yang di jumpai ketika membuka aplikasi, *Splash Screen* adalah tampilan proses loading pada aplikasi, terdapat teks yang bertulisan “ Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah” dan tulisan Loading serta animasi bergerak yang menandakan proses berjalan, ketika animasi bergerak selesai maka user akan diarahkan ke halaman menu utama.

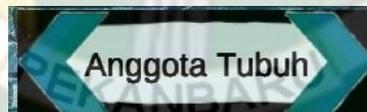
4.1.2 Tampilan Halaman Utama



Gambar 4.2 Tampilan Halaman Utama Aplikasi

Halaman Utama merupakan tampilan yang muncul setelah user melewati *Splash Screen*, pada halaman utama terdapat beberapa tombol yaitu sebagai berikut:

1. Anggota Tubuh



Gambar 4.3 Tombol Anggota Tubuh

Tombol Anggota Tubuh adalah tombol yang mengarahkan user kepada objek 3D, Tombol anggota tubuh berfungsi untuk menampilkan menu anggota tubuh.

2. Petunjuk



(a) Tombol Petunjuk

(b) Tampilan Halaman Petunjuk

Gambar 4.4 Tombol Petunjuk

Tombol Petunjuk adalah tombol yang berfungsi untuk memberikan informasi mengenai cara penggunaan aplikasi kepada user, pada gambar bagian (a) merupakan tombol petunjuk untuk menampilkan menu petunjuk, bagian (b) merupakan halaman petunjuk yang memberikan informasi kepada user, pada halaman petunjuk juga terdapat tombol kembali untuk kembali kehalaman sebelumnya.

3. Profil



(a) Tombol Profil

(b) Tampilan Halaman Profil



(c) Tampilan Halaman Profil 2

Gambar 4.5 Tombol Profil

Tombol Profil adalah tombol yang berfungsi untuk memberikan informasi mengenai pembuatan aplikasi dan personal kontak pembuat aplikasi, pada gambar bagian (a) merupakan tombol profil, gambar bagian (b) merupakan halaman informasi mengenai aplikasi, terdapat tombol *selanjutnya* yang berfungsi untuk berpindah pada halaman berikutnya (gambar c), bagian (c) adalah halaman informasi tentang personal kontak pembuat aplikasi, juga terdapat tombol kembali untuk pergi kehalaman sebelumnya.

4. Tutup



Gambar 4.6 Tombol Tutup

Pada gambar 4.6 adalah tombol tutup yang digunakan untuk keluar dari aplikasi.

5. Tampilan Menu Anggota Tubuh



Gambar 4.7 Tampilan Halaman Menu Anggota Tubuh

Gambar 4.7 adalah tampilan halaman anggota tubuh yang terdapat beberapa tombol yang dibuat menggunakan gambar dan tulisan agar lebih memudahkan user sebelum masuk ke objek 3D, terdapat 5 tombol untuk menampilkan objek 3D yaitu (1) tombol kepala, (2) tombol tangan, (3) tombol badan atas, (4) tombol badan bawah, (5) tombol kaki, dan 1 tombol kembali untuk kehalaman sebelumnya.

4.1.3 Tampilan Halaman Augmented Reality Anggota Tubuh

1. Kepala



(a) Sebelum

(b) Sesudah

Gambar 4.8 Tampilan Halaman Augmented Reality Kepala

Tampilan Halaman Augmented Reality Kepala merupakan halaman yang akan muncul ketika *user* memilih tombol kepala pada halaman menu anggota tubuh, halaman ini berfungsi untuk menampilkan augmented reality dari anggota tubuh bagian kepala, pada halaman ini terdapat sebuah tampilan seperti papan tulis yang berisikan penjelasan tentang anggota tubuh bagian kepala, pada gambar (a) adalah tampilan halaman sebelum augmented reality muncul, dan pada gambar (b) merupakan tampilan halaman sesudah augmented reality muncul. Pada halaman ini memiliki 2 tombol dengan fungsi sebagai berikut:

a. Suara



Gambar 4.9 Tombol Suara

Tombol suara berfungsi untuk mengeluarkan suara yang menjelaskan tentang augmented reality anggota tubuh bagian kepala.

b. Tutup



Gambar 4.10 Tombol Tutup

Tombol tutup berfungsi untuk menutup halaman augmented reality anggota tubuh bagian kepala dan akan kembali ke tampilan menu utama.

2. Tangan



(a) Sebelum

(b) Sesudah

Gambar 4.11 Tampilan Halaman Augmented Reality Tangan

Tampilan Halaman Augmented Reality Tangan merupakan halaman yang akan muncul ketika *user* memilih tombol Tangan pada halaman menu anggota tubuh, halaman ini berfungsi untuk menampilkan augmented reality dari anggota tubuh bagian Tangan, pada halaman ini terdapat sebuah tampilan seperti papan tulis yang berisikan penjelasan tentang anggota tubuh bagian Tangan, pada gambar (a) adalah tampilan halaman sebelum augmented reality muncul, dan pada gambar (b) merupakan tampilan halaman sesudah augmented reality muncul. Pada halaman ini juga memiliki 2 tombol yaitu tombol suara dan tombol tutup.

3. Badan Atas



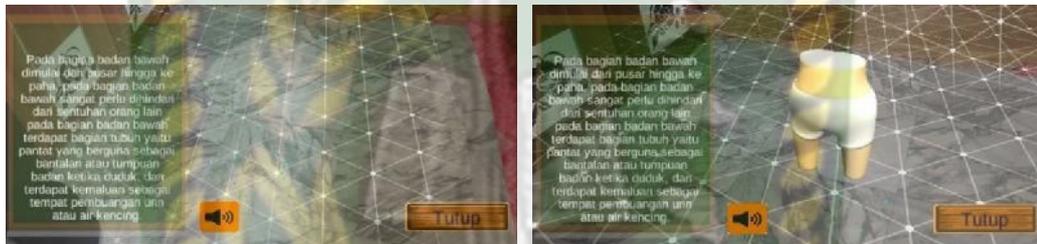
(a) Sebelum

(b) Sesudah

Gambar 4.12 Tampilan Halaman Augmented Reality Badan Atas

Tampilan Halaman Augmented Reality Badan Atas merupakan halaman yang akan muncul ketika *user* memilih tombol Badan Atas pada halaman menu anggota tubuh, halaman ini berfungsi untuk menampilkan augmented reality dari anggota tubuh bagian Badan Atas, pada halaman ini terdapat sebuah tampilan seperti papan tulis yang berisikan penjelasan tentang anggota tubuh bagian Badan Atas, pada gambar (a) adalah tampilan halaman sebelum augmented reality muncul, dan pada gambar (b) merupakan tampilan halaman sesudah augmented reality muncul. Pada halaman ini juga memiliki 2 tombol yaitu tombol suara dan tombol tutup.

4. Badan Bawah



(a) Sebelum

(b) Sesudah

Gambar 4.13 Tampilan Halaman Augmented Reality Badan Bawah

Tampilan Halaman Augmented Reality Badan Bawah merupakan halaman yang akan muncul ketika *user* memilih tombol Badan Bawah pada halaman menu anggota tubuh, halaman ini berfungsi untuk menampilkan augmented reality dari anggota tubuh bagian Badan Bawah, pada halaman ini terdapat sebuah tampilan seperti papan tulis yang berisikan penjelasan tentang anggota tubuh bagian Badan Bawah, pada gambar (a) adalah tampilan halaman sebelum augmented reality muncul, dan pada gambar (b) merupakan tampilan halaman sesudah augmented reality muncul. Pada halaman ini juga memiliki 2 tombol yaitu tombol suara dan tombol tutup.

5. Kaki



(a) Sebelum

(b) Sesudah

Gambar 4.14 Tampilan Halaman Augmented Reality Kaki

Tampilan Halaman Augmented Reality Kaki merupakan halaman yang akan muncul ketika *user* memilih tombol Kaki pada halaman menu anggota tubuh, halaman ini berfungsi untuk menampilkan augmented reality dari anggota tubuh bagian Kaki, pada halaman ini terdapat sebuah tampilan seperti papan tulis yang berisikan penjelasan tentang anggota tubuh bagian Kaki, pada gambar (a) adalah tampilan halaman sebelum augmented reality muncul, dan pada gambar (b) merupakan tampilan halaman sesudah augmented reality muncul. Pada halaman ini juga memiliki 2 tombol yaitu tombol suara dan tombol tutup.

4.2 Pembahasan

Pada pembahasan ini akan membahas hasil pengujian dari implementasi augmented reality pada anatomi tubuh manusia sebagai pengenalan dasar belajar anak usia prasekolah, dengan tujuan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari aplikasi yang telah dibuat. Beberapa pengujian yang telah dilakukan meliputi pengujian blackbox, pengujian intensitas cahaya, pengujian tracking objek atau markerless.

4.2.1 Pengujian Black Box

Pengujian Black Box pada implementasi augmented reality pada anatomi tubuh manusia sebagai pengenalan dasar belajar anak usia prasekolah dilakukan dengan tujuan untuk menguji setiap fungsi tombol yang ada apakah berfungsi dengan baik atau tidak, serta untuk mengetahui apakah tombol yang dibuat sudah menghasilkan output sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian Black Box pada

implementasi augmented reality pada anatomi tubuh manusia sebagai pengenalan dasar belajar anak usia prasekolah dapat dilihat sebagai berikut:

1. Pengujian Black Box Menu Utama

Menu Utama merupakan scene pertama yang muncul setelah splash screen pada aplikasi implementasi augmented reality pada anatomi tubuh manusia sebagai pengenalan dasar belajar anak usia prasekolah. Hasil pengujian dari scene Menu Utama dapat dilihat pada table 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Pengujian Black Box Menu Utama

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output Diharapkan	Hasil
Tombol Anggota Tubuh	Klik tombol Anggota Tubuh	Membuka halaman menu Anggota Tubuh	Menampilkan menu Anggota Tubuh	Berhasil
Tombol Petunjuk	Klik tombol Petunjuk	Membuka halaman petunjuk aplikasi	Menampilkan halaman petunjuk aplikasi	Berhasil
Tombol Profil	Klik tombol Profil	Membuka halaman profil aplikasi	Menampilkan halaman profil aplikasi	Berhasil
Tombol Keluar	Klik tombol Keluar	Menutup aplikasi	Menutup aplikasi	Berhasil
Tombol AR Kepala	Klik tombol AR Kepala	Membuka halaman augmented reality kepala	Menampilkan halaman augmented reality kepala	Berhasil
Tombol AR Tangan	Klik tombol AR Tangan	Membuka halaman augmented reality tangan	Menampilkan halaman augmented reality tangan	Berhasil
Tombol AR Badan Atas	Klik tombol AR Badan Atas	Membuka halaman augmented reality badan atas	Menampilkan halaman augmented reality badan atas	Berhasil
Tombol AR Badan Bawah	Klik tombol AR Badan Bawah	Membuka halaman augmented reality badan bawah	Menampilkan halaman augmented reality badan bawah	Berhasil

Tombol AR Kaki	Klik tombol AR Kaki	Membuka halaman augmented reality kaki	Menampilkan halaman augmented reality kaki	Berhasil
----------------	---------------------	--	--	----------

2. Pengujian Black box Augmented Reality Anggota Tubuh

Tampilan Augmented Reality Anggota Tubuh adalah scene yang terbuka apabila user menekan tombol bagian anggota tubuh pada menu anggota tubuh, hasil pengujian tampilan augmented reality anggota tubuh dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Pengujian Black Box Augmented Reality Anggota Tubuh

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output Diharapkan	Hasil
Tombol Suara	Klik tombol suara	Memutar suara narator	Memutar suara narator	Berhasil
Tombol Tutup	Klik tombol tutup	Menutup halaman augmented reality	Menutup halaman augmented reality	Berhasil

4.2.2 Pengujian Intensitas Cahaya

Pengujian Intensitas Cahaya dilakukan diluar dan didalam ruangan dengan tingkat intensitas cahaya berbeda-beda pengujian ini dilakukan guna mengetahui apakah aplikasi implementasi augmented reality pada anatomi tubuh manusia sebagai pengenalan dasar belajar anak usia prasekolah dapat melakukan proses markerless dan menampilkan objek 3D pada intensitas cahaya yang berbeda.

1. Pengujian Dalam Ruangan Siang Hari intensitas Cahaya (95 - 130 lux)

Pengujian ini dilakukan didalam ruangan intensitas cahaya berkisar 95-130 lux dihasilkan hasil yang baik dengan rentan waktu tunggu kurang lebih 2 detik, gambar hasil pengujian ini dapat dilihat pada gambar



Gambar 4.15 Pengujian Dalam Ruang Intensitas Cahaya (95 – 130)

2. Pengujian Dalam Ruang Siang Hari intensitas (35-55 lux)

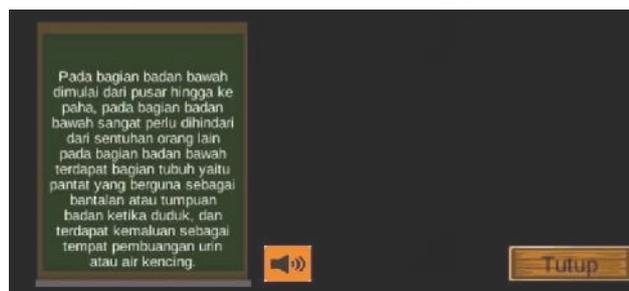
Pengujian ini dilakukan didalam ruangan intensitas cahaya berkisar 35 – 55 lux dihasilkan hasil yang baik dengan rentan waktu tunggu kurang lebih 2 detik, gambar hasil pengujian ini dapat dilihat pada gambar



Gambar 4.16 Pengujian Dalam Ruang Intensitas Cahaya (35 – 55)

3. Pengujian Dalam Ruang Siang Hari nsitas (0 lux)

Pengujian dilakukan didalam ruangan intensitas cahaya berkisar 0 lux dihasilkan hasil berupa objek 3D tidak tampil dikarenakan aplikasi tidak dapat melakukan proses markerless tanpa adanya cahaya. Gambar hasil pengujian ini dapat dilihat pada gambar



Gambar 4.17 Pengujian Dalam Ruangan Intensitas Cahaya (0)

4. Pengujian Luar Ruangan Siang Hari

Pengujian ini dilakukan dibawah cahaya matahari dengan intasitas cahaya berkisar 700 – 900 lux dihasilkan hasil yang baik dengan rentan waktu tunggu lebih kurang 1 detik, gambar hasil pengujian ini dapat dilihat pada gambar



Gambar 4.18 Pengujian Luar Ruangan Intensitas Cahaya (700 - 900)

5. Pengujian Luar Ruangan Malam Hari

Pengujian ini dilakukan dibawah cahaya bulan dan cahaya lampu dengan intensitas cahaya berkisar 12 – 25 lux dihasilkan hasil yang baik dengan rentan waktu tunggu lebih kurang 1 detik, gambar hasil pengujian ini dapat dilihat pada gambar



Gambar 4.19 Pengujian Luar Ruangan Malam Hari

Kesimpulan pengujian aplikasi terhadap cahaya yang berbeda dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Intensitas Terhadap Intensitas Cahaya

Skenario	Kasus	Intensitas Cahaya	Waktu	Output Yang Didapatkan	Hasil
Pencahayaan	Dalam Ruang Siang Hari	85-130	Kurang lebih 2 detik	Objek 3D muncul karena markerless berjalan dengan adanya cahaya	Berhasil
Pencahayaan	Dalam Ruang Siang Hari	35-55	Kurang lebih 2 detik	Objek 3D muncul karena markerless berjalan dengan adanya cahaya	Berhasil
Pencahayaan	Dalam Ruang Siang Hari	0	Kurang lebih 1 detik	Objek 3D tidak muncul karena proses markeless memerlukan cahaya untuk tampil	Berhasil
Pencahayaan	Luar Ruang Siang Hari	700-800	Kurang lebih 2 detik	Objek 3D muncul karena markerless berjalan dengan adanya cahaya	Berhasil
Pencahayaan	Luar Ruang Malam Hari	12-25	Kurang lebih 2 detik	Objek 3D muncul karena markerless berjalan dengan adanya cahaya	Berhasil

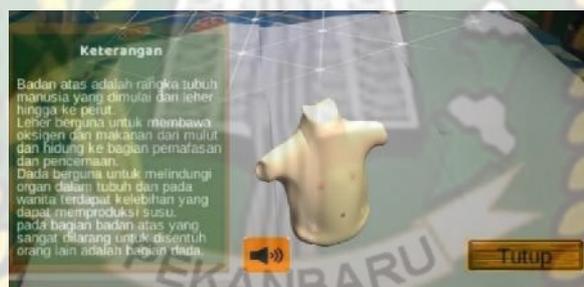
Berdasarkan hasil pengujian intensitas cahaya dapat diambil kesimpulan aplikasi Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah memerlukan cahaya untuk dapat memproses markerless, aplikasi tidak dapat memproses markerless jika tidak adanya cahaya.

4.2.3 Pengujian Jenis Objek Tracking atau Markerless

Pengujian jenis objek tracking dengan menggunakan metode markerless dilakukan untuk menguji kemampuan tracker Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah pada berbagai bidang dan objek.

1. Objek Kertas Putih Polos

Pengujian dilakukan menggunakan kertas HVS A4 yang bertujuan untuk mengetahui apakah proses markerless dapat menampilkan objek 3D pada lokasi dan objek polos tanpa motif. Dari hasil pengujian yang dilakukan pada tracker kertas putih polos



Gambar 4.20 Pengujian Tracker Kertas Putih

2. Objek Hitam Putih

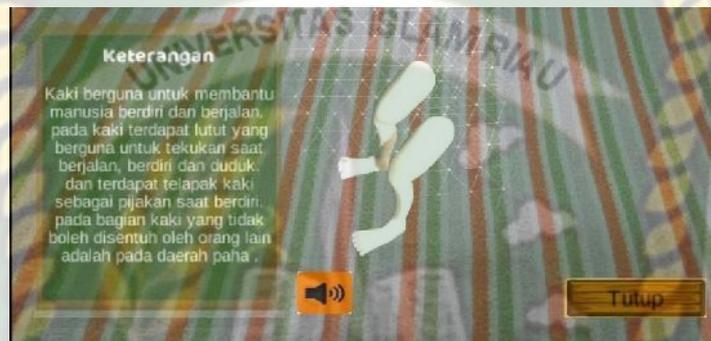
Pengujian dilakukan pada kain hitam yang diletakan pada kertas putih HVS polos yang bertujuan untuk mengetahui apakah proses markerless akan menampilkan objek 3D dengan lokasi atau latar yang memiliki dua warna yaitu warna hitam dan putih. Berdasarkan pengujian didapatkan hasil optimal objek 3D akan tampil



Gambar 4.21 Pengujian Tracker Objek Hitam Putih

3. Objek berwarna acak

Pengujian dilakukan pada kain yang memiliki warna acak bertujuan untuk mengetahui apakah proses markerless akan menampilkan objek 3D dengan lokasi atau latar yang memiliki warna yang acak. Berdasarkan pengujian didapatkan hasil optimal objek 3D akan tampil



Gambar 4.22 Pengujian Tracker Objek Berwarna Acak

4.2.4 Pengujian Jarak dan Sudut

Pengujian jarak dan sudut dilakukan unruk menguji jarak serta sudut berapa aplikasi Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah dapat melakukan proses tracking markerless. Pengujian ini dilakukan pada jarak minimal 15 cm, 60 cm, dan 1 m serta sudut minimal 10° , 45° , dan 90° .

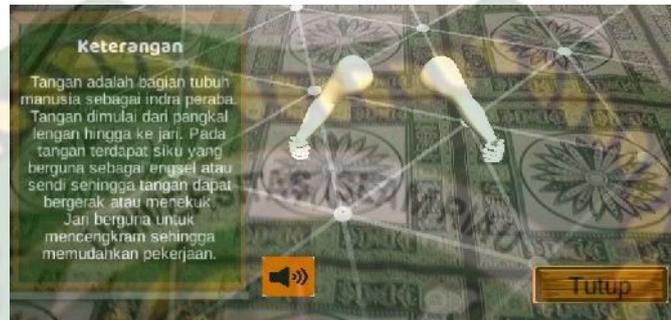
1. Pengujian jarak 15 cm pada sudut 10° , 45° , dan 90°

Hasil pengujian pertama pada jarak 15 cm pada sudut 10° dapat dilihat pada gambar 4.23



Gambar 4.23 Pengujian Jarak 15 cm dengan sudut 10°

Pengujian kedua dengan jarak 15 cm pada sudut 45° hasil yang didapatkan yang terlihat pada gambar 4.24



Gambar 4.24 Pengujian Jarak 15 cm dengan sudut 45°

Pengujian ketiga pada jarak 15 cm dengan sudut 90° dapat dilihat pada gambar 4.25



Gambar 4.25 Pengujian Jarak 15 cm dengan sudut 90°

2. Pengujian jarak 60 cm pada sudut 10° , 45° , dan 90°

Hasil pengujian pertama pada jarak 60 cm pada sudut 10° dapat dilihat pada gambar 4.26



Gambar 4.26 Pengujian Jarak 60 cm dengan sudut 10°

Pengujian kedua dengan jarak 60 cm pada sudut 45° hasil yang didapatkan yang terlihat pada gambar 4.27



Gambar 4.27 Pengujian Jarak 60 cm dengan sudut 45°

Pengujian ketiga pada jarak 60 cm dengan sudut 90° dapat dilihat pada gambar 4.28



Gambar 4.28 Pengujian Jarak 60 cm dengan sudut 90°

3. Pengujian Jarak 1 m pada sudut 10° , 45° , dan 90°

Hasil pengujian pertama pada jarak 1 m pada sudut 10° dapat dilihat pada gambar 4.29



Gambar 4.29 Pengujian Jarak 1 m dengan sudut 10°

Pengujian kedua dengan jarak 1 m pada sudut 45° hasil yang didapatkan yang terlihat pada gambar 4.30



Gambar 4.30 Pengujian Jarak 1 m dengan sudut 45°

Pengujian ketiga pada jarak 1 m dengan sudut 90° dapat dilihat pada gambar 4.31



Gambar 4.31 Pengujian Jarak 1 m dengan sudut 90°

Hasil pengujian pada jarak dan sudut yang berbeda dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Jarak dan Sudut

Skenario	Tindakan		Output Yang didapat	Hasil
	Jarak	Sudut		
Jarak dan Sudut	15 cm	10°	Objek 3D tampil	Berhasil
		45°	Objek 3D tampil	Berhasil
		90°	Objek 3D tampil	Berhasil
	60 cm	10°	Objek 3D tampil	Berhasil
		45°	Objek 3D tampil	Berhasil
		90°	Objek 3D tampil	Berhasil
	1 m	10°	Objek 3D tampil	Berhasil
		45°	Objek 3D tampil	Berhasil
		90°	Objek 3D tampil	Berhasil

Dengan hasil yang telah didapatkan, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah dapat bekerja secara optimal disegala jarak dan dan sudut pengujian.

4.3 Pengujian Beta (End User)

Pengujian beta tester dilakukan dengan memberikan akses penuh kepada user tester untuk mengoperasikan aplikasi Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah, berdasarkan pengujian ini didapatkan saran serta kritik. Data hasil pengujian dari user tester dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Beta (End User)

Skenario	Penguji	Nilai	Saran	Kritik
Interface	Josua Iwanda	B	-	Suara narator pada keterangan kecil
	Wahyudi	A	-	-
	Pupud Dewi	A	Tambahkan Gerakan	-
	Yudha Arnanda	B	-	Info pada keterangan dibuat lebih simple
	Elfi Sariaty	A	Tambah kan objek anggota tubuh lainnya	-
	Riski Aresya	A		
	Imam Surya Fachrozy	B	-	Info pada keterangan terlalu panjang
	Octavia	B	-	Objek 3D masih terlihat agak kasar
	Rasmalia	A	Tambahkan suara narator bahasa Inggris	-
	Yusmawati	A	Suara narator lebih diperjelas	-

4.4 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahapan yang berguna untuk mencari tahu responden dalam pengoperasian system yang telah dibuat. Untuk mengukur dan mengetahui tanggapan dari responden, skala yang akan digunakan adalah dengan membuat kuisisioner yang terdiri dari 5 pertanyaan yang di respon atau dijawab oleh 20 responden, dengan setiap pertanyaan memiliki skor sebagai berikut :

1. Sangat Baik memiliki skor 4
2. Baik memiliki skor 3
3. Cukup memiliki skor 2
4. Kurang Baik memiliki skor 1

Adapun keenam pertanyaan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pendapat anda tentang tampilan desain aplikasi ini?
2. Apakah tampilan menu aplikasi ini mudah untuk di mengerti dan digunakan?
3. Apakah objek 3D pada aplikasi ini sesuai untuk anak prasekolah?
4. Apakah Informasi yang didapatkan dari aplikasi ini mudah dimengerti?
5. Apakah Aplikasi ini bermanfaat bagi masyarakat?

Dari kelima pertanyaan diatas, jawaban dan respon dari responden telah diakumulasikan pada table 4.6 berikut:

Table 4.6 hasil jawaban responden

No	Pertanyaan	Jawaban Responden			
		Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang baik
1	Bagaimana pendapat anda tentang tampilan desain aplikasi ini?	8	10	2	0
2	Apakah tampilan menu aplikasi ini mudah untuk di mengerti dan digunakan?	15	5	0	0
3	Apakah objek 3D pada aplikasi ini sesuai untuk anak prasekolah?	2	13	5	0
4	Apakah Informasi yang didapatkan dari aplikasi ini mudah dimengerti?	15	3	2	0
5	Apakah aplikasi ini bermanfaat bagi masyarakat?	10	9	1	0
TOTAL		50	40	10	0

Atas jawaban atau respon dari koresponden terhadap 5 pertanyaan yang diberikan, Maka selanjutnya mencari interval skor persen dengan rumus interval sebagai berikut :

$$(I = 100 / \text{Jumlah Skor})$$

Keterangan :

I = Interval

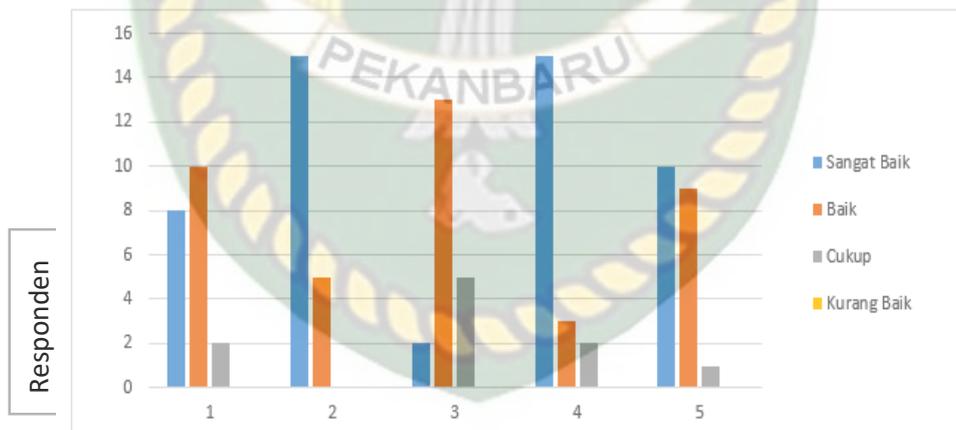
Jumlah Skor = (Sangat Baik, Baik, Cukup, Kurang Baik = 4)

Maka didapatkan $I = 100/4 = 25$ (Dengan interval terendah 0% dan interval tertinggi 100%) maka didapatkan interpretasi skor berdasarkan interval sebagai berikut :

1. Sangat Baik : $50/100 \times 100\% = 50\%$
2. Baik : $40/100 \times 100\% = 40\%$
3. Cukup : $10/100 \times 100\% = 10\%$
4. Kurang Baik : $0/100 \times 100\% = 0\%$

Kesimpulan dari kuisioner dapat nilai hasil responden adalah 50% koresponden menyatakan sangat baik, 40% koresponden menyatakan baik, 10% koresponden menyatakan cukup, dan 0% koresponden menyatakan kurang baik.

Berdasarkan tabel 4.6 dapat digambarkan grafik hasil kuisioner Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah pada gambar 4.32



Pertanyaan

Gambar 4.32 Grafik hasil kuisioner Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah

4.4.1 Kesimpulan Implementasi Sistem

Berdasarkan hasil kuisioner yang telah didapat maka dapat disimpulkan bahwa Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah memiliki persentase pada table 4.11 dengan menggunakan rumus skala likert berikut :

$$\text{Hasil} = \text{Total Skor} / Y \times 100$$

Keterangan:

- Jumlah koresponden yang telah menjawab Sangat Baik pada pertanyaan pertama ada 8, Skor Sangat Baik adalah 4, Maka 4 dikali dengan 8 = 32
- Jumlah koresponden yang telah menjawab Baik pada pertanyaan pertama ada 10, Skor Baik adalah 3, Maka 3 dikali dengan 10 = 30
- Jumlah koresponden yang telah menjawab Cukup pada pertanyaan pertama ada 2, Skor Cukup adalah 2, Maka 2 dikali dengan 2 = 4
- Jumlah koresponden yang telah menjawab Kurang Baik pada pertanyaan pertama ada 0, Skor Kurang Baik adalah 1, Maka 1 dikali dengan 0 = 0
- Total skor yang didapat = 32 + 30 + 4

Y = Skor tertinggi likert (Sangat Baik = 4) x jumlah responden (20), maka 4 x 20 = 80. Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan, Maka dicocokkan dengan interval sebagai berikut :

1. 0% - 19,99% = Kurang Baik
2. 20% - 39,99% = Cukup
3. 40% - 79,99% = Baik
4. 80% - 100% = Sangat Baik

Tabel 4.7 Hasil Nilai Presentase Tiap Pertanyaan Kuisisioner

No	Pertanyaan	Nilai				Hasil
		Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang Baik	
1	Bagaimana pendapat anda tentang tampilan desain aplikasi ini?	4 x 8 = 32	3 x 10 = 30	2 x 2 = 4	1 x 0 = 0	66 / 80 x 100 = 82,5% (Sangat Baik)
2	Apakah tampilan menu aplikasi ini mudah untuk di mengerti dan digunakan?	4 x 15 = 60	3 x 5 = 15	2 x 0 = 0	1 x 0 = 0	75 / 80 x 100 = 93,75% (Sangat Baik)
3	Apakah objek 3D pada aplikasi ini sesuai untuk anak prasekolah?	4 x 2 = 8	3 x 13 = 26	2 x 5 = 10	1 x 0 = 0	44 / 80 x 100 = 55% (Baik)
4	Apakah Informasi yang didapatkan dari aplikasi ini mudah dimengerti?	4 x 15 = 60	3 x 3 = 9	2 x 2 = 4	1 x 0 = 0	73 / 80 x 100 = 91,25% (Sangat Baik)
5	Apakah aplikasi ini bermanfaat bagi masyarakat?	4 x 10 = 40	3 x 9 = 27	2 x 1 = 2	1 x 0 = 0	69 / 80 x 100 = 86,25 % (Sangat Baik)

Dari hasil persentase pada table 4.13 dengan 5 pertanyaan yang telah diajukan secara langsung terhadap 20 orang responden, dapat diambil kesimpulan bahwa Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah ini memiliki performence Sangat Baik dengan nilai, $(82,5\% + 93,75\% + 55\% + 91,25\% + 86,25\%) / 5 = 81,75\%$, Maka sistem ini dapat diimplementasikan.

4.5 Hasil Validasi Penelitian

Pada penelitian ini telah dilakukan validasi dengan cara wawancara atau Tanya jawab pada seorang guru taman kanak-kanak, dengan pertanyaan tentang bentuk animasi objek 3D yang digunakan pada penelitian apakah bentuk yang ditampilkan boleh atau sesuai untuk di perlihatkan kepada anak usia prasekolah, objek 3D yang dimaksud meliputi bagian kepala, tangan, badan atas, badan bawah, dan kaki, berdasarkan pertemuan pertama maka hasil yang didapat adalah sebuah saran untuk memperbaiki objek 3D bagian badan bawah karena memiliki bentuk yang kurang sesuai untuk anak usia prasekolah, maka dilakukan perbaikan sesuai saran narasumber, setelah melakukan perbaikan dan dilakukan pertemuan kedua dengan menunjukkan hasil perbaikan maka hasil yang didapat adalah objek 3D telah boleh atau sesuai untuk diperlihatkan kepada anak usia prasekolah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan Penelitian dan pembuatan aplikasi Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi Augmented Reality yang berjudul Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah bertujuan untuk dapat membantu orang tua dan guru taman kanak-kanak untuk mengajarkan dan memperkenalkan fungsi dan nama anggota tubuh pada anak.
2. Aplikasi Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah juga membantu orang tua untuk memperingati anak-anak agar bagian tubuhnya tidak sembarangan disentuh orang lain.
3. Aplikasi Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah dapat digunakan didalam ruangan maupun diluar ruangan dengan syarat pencahayaan yang cukup atau diatas intensitas 0 lux.
4. Aplikasi Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah dapat digunakan pada berbagai jarak dan sudut dengan jarak minimal 15 cm dan sudut minimal 10°.
5. Aplikasi Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah telah di uji dengan pengujian Beta (End User) dan mendapatkan nilai rata-rata sangat baik dan baik.

5.2 Saran

Aplikasi Implementasi Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Sebagai Pengenalan Dasar Belajar Anak Usia Prasekolah masih memerlukan beberapa pengembangan yang lebih baik, maka terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan acuan dalam pengembangan aplikasi ini yaitu :

1. Menambahkah lagi beberapa objek 3D anggota tubuh yang bisa diajarkan pada anak prasekolah
2. Menambah lagi beberapa tombol pada halaman menu augmented reality agar lebih menarik seperti tombol merotasi objek, tombol zoom in zoom out pada objek, dll.
3. Menambahkan suara narator berbahasa Inggris

DAFTAR PUSTAKA

- Alfi Syahrin, dkk 2016. Analisis dan Implementasi Metode Marker Based Tracking Pada Augmented Reality Pembelajaran Buah-Buahan. Politeknik Negeri Batam. Batam. Indonesia.
- Azalya Ananda Arial, dkk 2019. Pengembangan Aplikasi Tata Cara Wudhu Menggunakan Metode Markerless Augmented Reality. Universitas Sam Ratulangi Manado. Manado. Indonesia.
- Caesar Ramadhan Sihombing, dkk 2017. Pengenalan Anatomi Paru-Paru Pada Tubuh Manusia Berbasis Augmented Reality. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Pontianak. Pontianak, Kalimantan Barat. Indonesia.
- Dedy Atmajaya, 2017. Implementasi Augmented Reality Untuk Pembelajaran Interaktif. Universitas Muslim Indonesia. Sulawesi Selatan. Indonesia.
- Diah Retno Anggraini, Triesha, dkk 2018. Peran Orang Tua Dalam Mengenalkan Anggota Tubuh Pada Anak Usia Prasekolah Dengan Autistik. Universitas Muhammadiyah Tangerang. Tangerang. Indonesia.
- Ferryal M. Fajar Bahari, dkk 2017. Model User Experience Aplikasi Pembelajaran Anatomi Tubuh Manusia Untuk Anak Kelas 5 SD Dengan Teknologi Augmented Reality Menggunakan Metode User

Centered Design. Universitas Telkom / Fakultas Informatika.
Bandung, Jawa Barat. Indonesia.

Ilmawan Mustakim, 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis
Augmented Reality. Universitas Yogyakarta / Fakultas Teknik.
Yogyakarta. Indonesia.

Luluk Asmawati, 2021. Peran Orang Tua Dalam Pemanfaatan Teknologi
Digital Pada Anak Usia Dini. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
Banten. Indonesia.

Luther Ananda Sitompul, dkk, 2019. Implementasi Pembelajaran Otot
Manusia Berbasis Augmented Reality Sebagai Pencegahan
Miskonsepsi Bagi Mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas
Samudra . Universitas Samudra. Aceh. Indonesia.

Meliana Sari, Feby Andriyani, 2020. Cara Guru Dalam Pengenalan
Pendidikan Seks Pada Anak Usia Dini Di TK Kurnia Illahi
Kecamatan Rambatan. Institut Agama Islam Negeri Batusangkar.
Padang. Indonesia

M F Syahputra, 2020. Augmented Reality Model Rumah Virtual
Menggunakan Teknologi ARCore Berbasis Android. Universitas
Sumatera Utara. Medan. Indonesia.

Nia Saurina, 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Anak Usia Dini Menggunakan Augmented Reality. Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Jawa Timur. Indonesia.

Ossy Dwi Endah Wulansari, dkk 2013. Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran. Universitas Lampung. Lampung. Indonesia.

Riana Indriani, dkk 2016. Pembelajaran Augmented Reality Tentang Pengenalan Hewan Untuk Anak Usia Dini Berbasis Android Menggunakan Metode Image Tracking Vuforia. STMIK AMIKOM Yogyakarta. Yogyakarta. Indonesia.

Satrio WisnuNugroho, dkk 2015. Aplikasi Android pengenalan rangka manusia berbasis Augmented Reality. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta. Indonesia.

Wahidin, 2019. Peran Orang Tua Dalam Menumbuhkan Motivasi Belajar Pada Anak Sekolah Dasar. Institut Agama Islam Negeri Purwokerto. Jawa Tengah. Indonesia.