

YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM DAERAH RIAU  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
FAKULTAS TEKNIK

---

**APLIKASI PEMODELAN KERANGKA TULANG MANUSIA  
BERBASIS ANDROID**

**LAPORAN SKRIPSI**

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



**OLEH:**

**KHORIATUL INZANI**

**153510537**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU  
2022**

Dokumen ini adalah Arsip Miik :  
Perpustakaan Universitas Islam Riau

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

Nama : Khoriatul Inzani  
NPM : 153510537  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Informatika  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)  
Judul Skripsi : Aplikasi Pemodelan Kerangka Tulang Manusia Berbasis Android.

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, 24 Januari 2022

Disahkan Oleh

Ketua Prodi Teknik Informatika

Dosen Pembimbing

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

  
PANJI RACHMAT SETIAWAN, S.Kom., MMSI

**LEMBAR PENGESAHAN  
TIM PENGUJI UJIAN SKRIPSI**

Nama : Khoriatul Inzani  
NPM : 153510537  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Informatika  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)  
Judul Skripsi : Aplikasi Pemodelan Kerangka Tulang Manusia Berbasis Android.

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 24 Januari 2022** dan disetujui serta diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Bidang Ilmu **Teknik Informatika.**

Pekanbaru, 24 Januari 2022

Tim Penguji

1. Dr. Arbi Haza Nasution, B.IT(Hons)., M.IT      Sebagai Tim Penguji (.....)
2. Akmar Efendi, S.Kom., M.Kom      Sebagai Tim Penguji (.....)

Disahkan Oleh

**Ketua Prodi Teknik Informatika**



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

**Dosen Pembimbing**



PANJI RACHMAT SETIAWAN, S.Kom., MMSI

## LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Khoriatul Inzani  
Tempat/Tgl Lahir : Duri,15 November 1996  
Alamat : Jl. Karya I

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 “**Aplikasi Pemodelan Kerangka Tulang Manusia Berbasis Android**”. 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, 14 Februari 2022

Yang membuat pernyataan,



Khoriatul Inzani

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian skripsi dengan judul “**APLIKASI PEMODELAN KERANGKA TULANG MANUSIA BERBASIS ANDROID**” dengan tujuan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) Teknik informatika di Universitas Islam Riau Pekanbaru.

Dalam penulisan laporan penelitian skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Apri Siswanto, S.Kom, M.Kom, selaku Ketua Prodi Teknik Informatika Universitas Islam Riau.
2. Bapak dan Ibu Dosen Teknik UIR yang telah banyak memberikan ilmunya selama penulis menduduki bangku perkuliahan khususnya bagi Bapak dan Ibu Dosen Prodi Teknik Informatika
3. Kepada seluruh Staff TU Teknik yang telah membantu dalam kelancaran dalam proses penyelesaian skripsi ini.
4. Semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis selama melaksanakan pembuatan Skripsi yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu.

5. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for, for never quitting, I wanna thank me for always being a giver, for just being me at all times.*

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Riau. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya masukan dari semua pihak demi menambah pengetahuan teknologi informasi di Indonesia

Pekanbaru, 24 Januari 2022

Penulis



# Aplikasi Pemodelan Kerangka Tulang Manusia Berbasis Android

Khoriatul Inzani  
Fakultas Teknik  
Program Studi Teknik Informatika  
Universitas Islam Riau  
Email : khoryinzani@student.uir.ac.id

## ABSTRAK

Android adalah salah satu sistem operasi yang diterapkan pada *smartphone* berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh. Semakin berkembang dan banyaknya jenis android pada *smartphone* yang digunakan oleh masyarakat, terutama dikalangan pelajar. Menurut data dari *wearesocial* per Januari 2017 mengungkapkan orang Indonesia bisa menatap layar gadget kurang lebih 9 jam sehari. Sifat ketergantungan para pelajar saat ini terhadap *smartphone* sangatlah tinggi, sehingga para pelajar enggan untuk belajar menggunakan buku fisik ataupun berbentuk *hardcopy*. Terutama di bidang sains seperti pembelajaran kerangka tengkorak manusia, pastinya banyak sekali fungsi dari tulang-tulang tersebut yang harus dibaca satu persatu. Pada kenyataannya cara belajar seperti itu kurang interaktif, pelajar akan merasa jenuh, bosan dan mulai malas untuk belajar. Maka diperlukanlah sebuah aplikasi pembelajaran yang aktraktif seperti buku animasi bergerak melalui media *smartphone* yang tentunya akan menurunkan tingkat kejenuhan para pelajar. Aplikasi yang dibangun merupakan pemodelan kerangka tubuh manusia berbasis android, dengan hasil implementasi dari kuisioner 20 responden adalah baik.

**Kata Kunci :** *Human Bones, Android, Modeling Apps*

*Applications of Human Bone Skeleton Modeling  
Android Based*

Khoriatul Inzani

Informatics Engineering Program  
Universitas Islam Riau  
Email : khoryinzani@student.uir.ac.id

**ABSTRACT**

Android is an operating system that is applied to Linux-based smartphones designed for touch screen mobile devices. The growing number of types of Android on smartphones that are used by the public, especially among students. According to data from wearesocial as of January 2017, Indonesians can stare at gadget screens for approximately 9 hours a day. The nature of the dependence of students today on smartphones is very high, so students are reluctant to learn to use physical books or hardcopy. Especially in the field of science such as studying the human skull skeleton, of course there are many functions of these bones that must be read one by one. In fact, this way of learning is less interactive, students will feel bored, bored and start to be lazy to learn. So we need an attractive learning application such as moving animated books through smartphone media which will certainly reduce the saturation level of students. The application built is an android-based modeling of the human body framework, with the results of the implementation of the 20 respondent questionnaire being good.

*keywords: Tooth, Animation, Technology*



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
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
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Studi Kepustakaan.....	5
2.2 Dasar Teori .....	8
2.2.1 Android.....	8
2.2.2 Augmented Reality .....	9
2.2.3 <i>ARCore</i> .....	9
2.2.4 Rangka Tulang Manusia .....	10
2.2.5 Bagian – Bagian Rangka Manusia.....	12
2.2.6 <i>Marker</i> .....	17
2.2.7 <i>Markerless Augmented Reality</i> .....	17
2.2.8 Data Flow Diagram (DFD).....	18

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1    Alat dan Bahan Penelitian yang Digunakan .....	21
3.2    Perancangan aplikasi .....	24
3.2.1    Tahapan Perancangan Animasi.....	25
3.2.2    Tahapan Perancangan Aplikasi.....	27
3.2.3    Context Diagram.....	29
3.2.4    Data Flow Diagram (DFD) Level 0.....	29
3.2.5    Data Flow Diagram (DFD) Level 1.....	30
3.3    Rancangan Tampilan .....	30
3.3.1    Rancangan Tampilan Halaman Utama Aplikasi.....	30
3.3.2    Rancangan Tampilan Halaman Mulai Animasi Kerangka .....	31
3.3.4    Rancangan Tampilan Halaman Pilihan Bagian .....	32
3.4    Flowchart .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1    Hasil Penelitian.....	34
4.1.1    Tampilan Awal Pada Aplikasi .....	34
4.1.2    Tampilan Mulai.....	35
4.2.1    Skenario Pengujian <i>Black Box</i> .....	40
4.3    Implementasi Aplikasi.....	43
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>45</b>
5.1    Simpulan.....	45
5.2    Saran .....	45

**DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol <i>Data Flow Diagram</i> .....	19
Tabel 2. 2 Simbol dan Fungsi <i>Flowchart</i> .....	20
Tabel 3. 1 Spesifikasi Perangkat Penguji.....	22
Tabel 4. 1 Tampilan Masing – Masing Menu Pilihan Kerangka .....	35
Tabel 4. 2 Skenario Pengujian <i>Blackbox</i> Pada Menu Utama Aplikasi .....	40
Tabel 4. 3 Skenario Pengujian <i>Blackbox</i> Pada Menu Pilihan Aplikasi.....	41
Tabel 4. 4 Skenario <i>Blackbox Scane</i> Keluar .....	43
Tabel 4. 5 Hasil Implementasi Aplikasi.....	43



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rangka Tulang pada Manusia .....	11
Gambar 2. 2 Rangka Tengkorak .....	13
Gambar 2. 3 Rangka ruas tulang belakang.....	14
Gambar 2. 4 Rangka tulang rusuk dan tulang dada .....	14
Gambar 2. 5 Rangka tulang rusuk dan tulang dada .....	15
Gambar 2. 6 Rangka tulang gelang panggul .....	15
Gambar 2. 7 Rangka tulang anggota gerak atas.....	16
Gambar 2. 8 Rangka tulang anggota gerak bawah.....	17
Gambar 3. 1 Cara Kerja Aplikasi Pemodelan Kerangka Tulang Manusia .....	25
Gambar 3. 2 Flowchart Alur Perancangan Objek 3D Animasi.....	26
Gambar 3. 3 Flowchart Alur Perancangan Aplikasi AR.....	28
Gambar 3. 4 <i>Context</i> Diagram .....	29
Gambar 3. 5 DFD Level 0.....	29
Gambar 3. 6 DFD Level 1.....	30
Gambar 3. 7 Tampilan Menu Utama.....	31
Gambar 3. 8 Rancangan Tampilan Halaman Mulai Animasi .....	32
Gambar 3. 9 Tampilan Halaman Pilihan Bagian .....	32
Gambar 3. 10 <i>Flowchart</i> .....	33
Gambar 4. 1 Tampilan Awal Aplikasi .....	34
Gambar 4. 2 Tampilan Tombol Mulai .....	35

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada era modern saat ini, teknologi informasi mengalami kemajuan begitu pesat, terutama di dunia *mobile* teknologi. Seperti sekarang ini, setiap orang dimudahkan dengan adanya aplikasi-aplikasi yang terdapat pada *smartphone*. Android adalah salah satu sistem operasi yang diterapkan pada *smartphone* berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh. Semakin berkembangnya dan banyaknya jenis android pada *smartphone* yang digunakan oleh masyarakat, terutama dikalangan pelajar (M.Iqbal, 2016).

Mereka selalu menggunakan *smartphone* mereka dimanapun mereka berada, seketika menghilangkan tradisi manusia sebagai makhluk sosial yang seharusnya saling berbaur dengan lingkungan nyata bukan hanya menggunakan *smartphone* tanpa memperhatikan lingkungan sekitar mereka. Menurut data dari *wearesocial* per Januari 2017 mengungkapkan orang Indonesia bisa menatap layar gadget kurang lebih 9 jam sehari. Nyatanya dari 60 juta penduduk Indonesia memiliki gadget dan menempati peringkat kelima dunia terbanyak kepemilikan gadget *smartphone*.

Sifat ketergantungan para pelajar saat ini terhadap *smartphone* sangatlah tinggi, sehingga para pelajar enggan untuk belajar menggunakan buku fisik ataupun berbentuk *hardcopy*. Terutama di bidang sains seperti pembelajaran kerangka tengkorak manusia, pastinya banyak sekali fungsi dari tulang-tulang

tersebut yang harus dibaca satu persatu. Jika hanya dibaca melalui buku fisik atau *e-book* yang isinya lebih dominan tulisan daripada gambar. Pada kenyataannya cara belajar seperti itu kurang interaktif, pelajar akan merasa jenuh, bosan dan mulai malas untuk belajar.

UNESCO menyebutkan Indonesia merupakan urutan kedua dari bawah soal literasi dunia, yang mengartikan bahwa Indonesia memiliki minat baca sangat rendah. Menurut data UNESCO, minat baca masyarakat Indonesia sangat memprihatinkan yaitu hanya 0,001%. Riset berbeda dari *World's Most Literate Nations Ranked* yang dilakukan oleh *Central Connecticut State University* pada Maret 2016 lalu, Indonesia dinyatakan menduduki peringkat ke-60 dari 61 negara dalam perihal minat membaca. Pengembangan media pembelajaran tersebut berdasarkan beberapa pertimbangan antara lain dapat dijadikan media pembelajaran secara mandiri bagi peserta didik baik, disekolah maupun diluar sekolah dan dapat digunakan oleh pendidik sebagai media pembelajaran dalam proses belajar mengajar (Joko, 2018).

Maka diperlukan sebuah aplikasi pembelajaran yang aktraktif seperti buku animasi bergerak melalui media *smartphone* yang tentunya akan menurunkan tingkat kejenuhan pada pelajar saat mempelajari sekaligus melakukan interaksi dengan animasi tersebut. Terkonsep dari cara kerja otak yang dominan, lebih cepat menyerap pelajaran saat melihat hal-hal yang menarik bagi mata dan animasi bergerak melibatkan pengguna aplikasi dan tidak terkonsep monoton. Oleh karena itu, peneliti membuat sebuah media yang memudahkan para pelajar untuk memahami bagian kerangka tubuh manusia dengan mudah. Pembuatan

aplikasi ini merupakan aplikasi yang diterapkan pada perangkat android dimana aplikasi tersebut dirancang untuk para pelajar agar mempermudah mereka memahami kerangka tubuh manusia dengan mudah dan cepat.

Dari latar belakang permasalahan tersebut melalui penelitian ini penulis akan mengembangkan aplikasi pemodelan kerangka tubuh manusia berbasis android yang tentunya dapat dengan mudah digunakan oleh para pelajar yang rata-rata sudah banyak menggunakan smartphone di era teknologi smartphone yang semakin berkembang dengan pesat dari tahun ke tahun ini.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Adapun identifikasi masalah yang dapat diambil dari latar belakang tersebut adalah sebagai berikut :

1. Kurangnya minat belajar para pelajar untuk memahami kerangka tulang manusia melalui media buku cetak.
2. Para pelajar kesulitan menghafal bagian-bagian dari kerangka tulang manusia pada media buku cetak.
3. Media pembelajaran mengenai rangka tulang kurang interaktif.

## **1.3 Batasan Masalah**

Karena luasnya permasalahan yang ada di dalam penelitian ini, maka penulis membatasinya. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu :

1. Penelitian ini hanya membahas tentang bagian-bagian kerangka tulang manusia beserta fungsi dari bagian tersebut
2. Menampilkan bagian-bagian dari kerangka tubuh manusia beserta fungsinya. Seperti bagian kepala, tangan, badan, dan kaki.

3. Aplikasi yang dibangun akan diterapkan pada siswa/siswi sekolah dasar di jenjang kelas V SD.

#### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, maka permasalahan pada penelitian ini dapat diambil sebuah rumusan masalah yaitu, “Bagaimana cara membuat aplikasi pemodelan kerangka tubuh manusia?”.

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menambah minat belajar para pelajar terutama dibidang bagian-bagian dari kerangka manusia melalui aplikasi berupa gambar *augmented reality*.
2. Mengurangi tingkat kejenuhan pelajar saat belajar

#### 1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari peneltian ini adalah :

1. Aplikasi ini dapat menambah minat belajar para pelajar, karna menerapkan sistem belajar yang tidak monoton yaitu *augmented reality* berupa gambar.
2. Para pelajar tidak akan merasa jenuh saat belajar, karna adanya interaksi antara aplikasi dan pelajar tersebut.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Studi Kepustakaan

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Meyti Eka Apriyani, dkk (2015) dalam bentuk jurnal berjudul *Augmented Reality* sebagai Alat Pengenalan Hewan Purbakala dengan Animasi 3D menggunakan Metode *Single Marker*. Hasil rancangan aplikasi ini adalah aplikasi *Augmented Reality* sebagai media pengenalan hewan purba kepada anak-anak usia 13 sampai 18 tahun secara virtual menggunakan perangkat *smartphone* agar proses pengenalan hewan purba dapat menjadi lebih menarik dan mudah diaplikasikan karena mudah dibawa serta tidak menggunakan alat peraga yang sulit didapat dan memiliki harga yang mahal.

Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah objek yang dibahas, pada penelitian tersebut membahas tentang hewan purba sedangkan penelitian ini membahas pemodelan kerangka tubuh manusia. Tentunya kedua penelitian ini memiliki persamaan yaitu sama – sama menggunakan *Augmented Reality* sebagai media pengaplikasiannya.

Penelitian yang dilakukan oleh Tonny Haryanto, dkk (2017) dalam bentuk jurnal berjudul Aplikasi *Augmented Reality* sebagai Media Pembelajaran Materi Pembelahan Sel dalam Mata Pelajaran Biologi. Pada aplikasi ini memanfaatkan teknologi *Augmente Reality* sebagai media pembelajaran multimedia karena dapat menampilkan objek 3 dimensi beserta animasinya yang seakan-akan ada pada lingkungan nyata menggunakan media kamera.

Hasil pengujian dari penelitian tersebut mendapatkan nilai sebesar 58% untuk siswa yang belajar hanya menggunakan buku biologi saja, dan 87,26% untuk peningkatan pembelajaran siswa menggunakan aplikasi *Augmented Reality*. Dari hasil tersebut tentunya teknologi *Augmented Reality* dapat diterapkan sebagai media pembelajaran. Sama halnya dengan penelitian yang akan dirancang ini memiliki kesamaan dengan penelitian tersebut yaitu sama-sama menggunakan teknologi *Augmented Reality*, dan perbedaannya terletak pada objek pembahasannya saja. Pada penelitian ini membahas tentang pemodelan kerangka tubuh manusia.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Gde Iwan Setiawan, dkk (2016) dalam bentuk jurnal yang berjudul *Augmented Reality* Kerangka Tulang Manusia Sebagai Media Peraga Pembelajaran Sekolah Dasar Berbasis Android. Pembangunan aplikasi ini bertujuan menarik minat anak-anak dalam proses belajar, dengan metode pembelajaran yang dikombinasikan dengan *Augmented Reality*. Hasil dari penelitian tersebut adalah menampilkan pemodelan animasi 3 dimensi yang bisa dijalankan pada perangkat *mobile* yang berbasis android.

Perbedaan pada penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah ruang lingkup dari kedua penelitian tersebut. Penelitian tersebut hanya untuk ruang lingkup siswa sekolah dasar sedangkan penelitian ini memiliki ruang lingkup untuk umum.

Penelitian yang dilakukan oleh Putu Putra Astawa, dkk (2016) dalam bentuk jurnal yang berjudul Brosur Elektronik Pelinggih Bali Berbasis Android untuk Media Promo Atraktif. Metode pengembangan sistem yang digunakan

dalam penelitian ini untuk implementasi *Augmented Reality* pada brosur elektronik pelinggih bali berbasis android adalah metode prototipe. Hasil penelitian adalah aplikasi bernama pelinggih AR. Aplikasi pelinggih AR mampu menampilkan informasi tentang bentuk bangunan dari pelinggih di bali menjadi 3 dimensi dan dapat dilihat dari semua sudut. Aplikasi tersebut dapat dioperasikan melalui *smartphone*.

Tak jauh beda dari penelitian tersebut, penelitian ini memiliki kesamaan dalam penerapan basis operasi yaitu berbasis android yang menggunakan metode pengembangan *Augmented Reality*. Perbedaannya terletak pada objek pembahasan, yaitu penelitian tersebut membahas kegunaan *Augmented Reality* sebagai media promosi, sedangkan penelitian ini menggunakan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran para pelajar.

Penelitian yang dilakukan oleh Rujianto Eko Saputro (2015) dalam bentuk jurnal yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Mengenal Organ Pencernaan Manusia Menggunakan Teknologi *Augmented Reality*. Tujuan dari penelitian tersebut adalah penerapan *Augmented Reality* yaitu sebagai teknologi yang dapat merealisasikan dunia virtual ke dalam dunia nyata secara *real-time*. Hasil dari penelitian tersebut adalah aplikasi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang tidak monoton untuk memicu minat belajar anak-anak tentang organ pencernaan pada manusia meliputi dari nama organ, keterangan dari masing-masing organ tersebut.

Persamaan pada penelitian tersebut adalah sama-sama membahas tentang pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran,

perbedaan pada masing-masing penelitian terdapat pada objek penelitian yang dibahas. Penelitian ini membahas tentang pemodelan kerangka tubuh manusia untuk para pelajar.

Merujuk dari beberapa jurnal penulis cantumkan diatas dapat disimpulkan pengembangan aplikasi menggunakan teknologi *Augmented Reality* berdampak sangat baik untuk meningkatkan pembelajaran dan meningkatkan ketertarikan pada orang – orang untuk melihat dan menggunakan aplikasi yang menggunakan teknologi tersebut. Penelitian ini bermanfaat untuk para pelajar agar lebih mudah mempelajari kerangka tubuh manusia dan tidak cepat bosan seperti pembelajaran menggunakan buku yang bersifat monoton.

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 Android

Android adalah sistem operasi yang dikeluarkan oleh Google khususnya untuk *smartphone* dan tablet (Immanudin & Permana, 2017). Dalam aplikasi Android memiliki beberapa komponen yang memiliki fungsi dan peranan masingmasing, antara lain terdapat *activity*, *intent*, *fragment* dimana ketiga komponen adalah yang sering digunakan dalam membuat aplikasi. *Activity* merupakan sebuah komponen di Android yang berfungsi untuk menampilkan *user interface* ke layar handset Android pengguna (Immanudin & Permana, 2017). Sedangkan menurut eahana komputer(2013) android adalah nama sebuah sistem operasi berbasis linux yang ditujukan untuk perangkat bergerak dengan layar sentuh seperti *smartphone* dan komputer tablet (Iwayan, 2016).

### 2.2.2 Augmented Reality

*Augmented Reality* merupakan upaya penggabungan dunia nyata ke dunia virtual melalui komputer sehingga batas antara keduanya sangat tipis. *Augmented Reality* (AR) adalah variasi dari *Virtual Enviroment* (VE) atau yang lebih dikenal dengan *Virtual Reality* (VR). Sedangkan *virtual reality* memiliki arti sebuah situasi dimana pengguna secara keseluruhan berada di dalam lingkungan maya. Ketika berada di lingkungan itu pengguna sendiri tidak dapat melihat dunia nyata disekitarnya. Berbeda dengan AR yang masih dapat melihat dunia nyata dan objek maya hanya ditampilkan ke lingkungan nyata (Azuma, 1997).

*Augmented reality* memungkinkan perspektif diperkaya dengan menampilkan obyek virtual pada dunia nyata dengan cara mengajak penonton bahwa obyek virtual adalah bagian dari lingkungan nyata. *Augmented reality* merupakan *crossover* antara dunia nyata dan virtual (Milgram, 1994).

### 2.2.3 ARCore

ARCore adalah perangkat lunak Development Kit (SDK) yang diluncurkan oleh Google di bidang realitas Augmented (AR). Pelepasan ARCore stabil pada tanggal 8 Mei 2018 dan berjalan di Android platform. ARCore menggunakan 3 teknologi kunci untuk mengintegrasikan konten virtual dengan dunia nyata melalui kamera perangkat mobile, yaitu *Motion Tracking* memungkinkan ponsel untuk memahami dan melacak posisinya relatif terhadap dunia, *Environmental Understanding* memungkinkan ponsel mendeteksi ukuran dan lokasi permukaan horisontal datar seperti tanah atau meja kopi, *Light estimation* memungkinkan telepon untuk memperkirakan kondisi pencahayaan

saat ini di lingkungan (Fahma, 2019).

ARCore memakai sensor pada smartphone dan tak butuh perangkat keras tambahan. Secara teknis, ARCore melakukan 2 hal, pertama lagu posisi bergerak seperti kehadiran gerakan dan yang kedua adalah untuk membangun pemahaman untuk mobile jadi mengerti saja dunia nyata. ARCore memiliki fitur pelacakan gerak yang mengidentifikasi titiktitik dan titik-titik terlihat menggunakan kamera ponsel. Pada titik ini, ARCore mampu menentukan posisi dan orientasi mobile jika bergerak. Selain itu, ARCore juga dapat mengidentifikasi benda-benda seperti permukaan datar seperti meja atau lantai dan estimasi pencahayaan di daerah. Dengan fungsi ini, ARCore mampu membangun pemahaman sendiri tentang dunia nyata di sekitarnya (Eka, 2019).

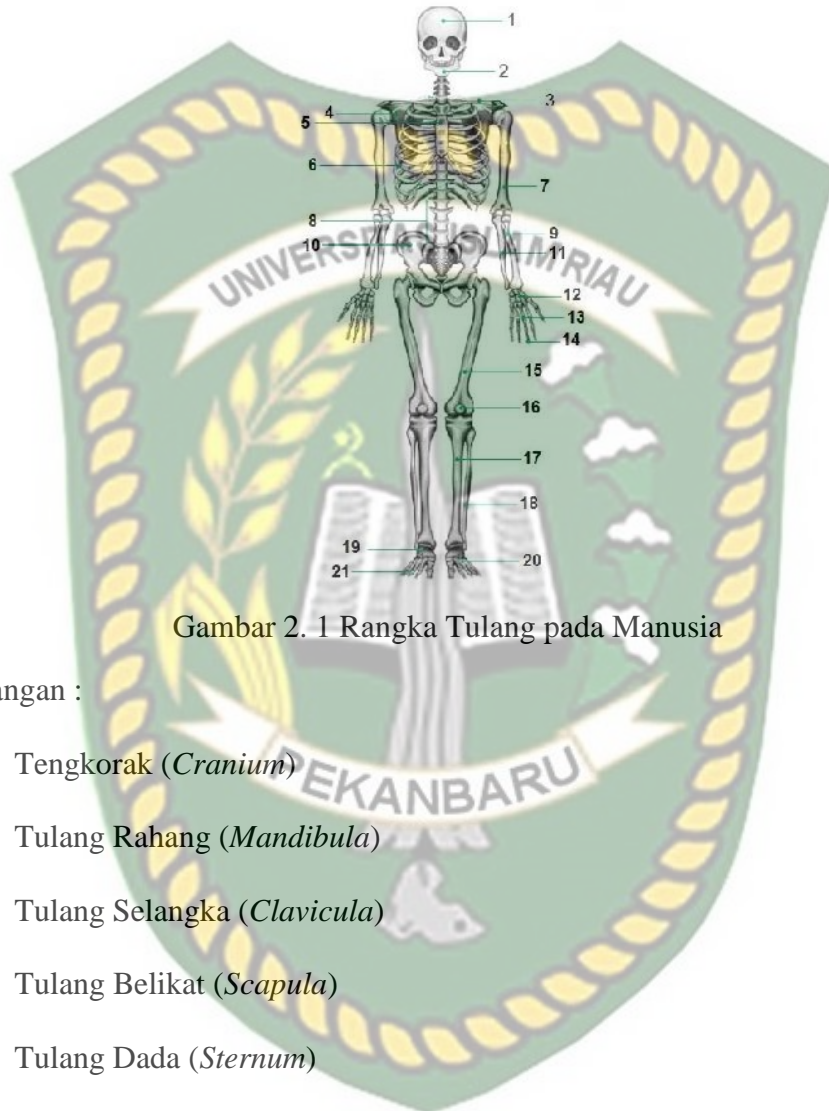
#### **2.2.4 Rangka Tulang Manusia**

Rangka merupakan susunan tulang yang memiliki fungsi-fungsi tertentu sebagai sistem penyokong organisme pada tubuh. Biasanya rangka ini tersusun dari kalsium, terdapat di dalam tubuh yang dilapisi oleh otot dan kulit juga dapat melindungi kerangka tersebut (Gde Iwan Setiawan, SE, dkk, 2016).

Berikut adalah beberapa fungsi rangka :

- a. Menegakkan atau menopang berdirinya tubuh.
- b. Memberi bentuk tubuh, tanpa rangka tubuh kita tidak memiliki bentuknya.
- c. Melindungi organ-organ tubuh yang penting dan lunak seperti otak, jantung, paru-paru, dan mata.
- d. Tempat melekatnya otot-otot rangka.
- e. Tempat pembentukan sel-sel darah merah (anonim c).

Pada rangka tulang manusia terdapat penamaannya masing - masing, dan pembagiannya masing – masing pula. Dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut ini :



Gambar 2. 1 Rangka Tulang pada Manusia

Keterangan :

1. Tengkorak (*Cranium*)
2. Tulang Rahang (*Mandibula*)
3. Tulang Selangka (*Clavicula*)
4. Tulang Belikat (*Scapula*)
5. Tulang Dada (*Sternum*)
6. Tulang Rusuk (*Rib*)
7. Tulang Pangkal Lengan (*Humerus*)
8. Tulang Punggung (*Vertebra*)
9. Tulang Lengan (*Radius*)
10. Tulang Panggul (*Pelvis*)
11. Tulang Hasta (*Ulna*)

12. Tulang Pergelangan Tangan (*Carpal*)
13. Tulang Telapak Tangan (*Metacarpal*)
14. Ruas Jari Tangan (*Phalanges*)
15. Tulang Paha (*Femur*)
16. Tulang Lutut (*Patella*)
17. Tulang Kering (*Tibia*)
18. Tulang Betis (*Fibula*)
19. Tulang Pergelangan Kaki (*Tarsal*)
20. Tulang Telapak Kaki (*Metatarsal*)
21. Ruas Jari Kaki (*Phalanges*)

#### **2.2.5 Bagian – Bagian Rangka Manusia**

##### **1. Rangka Tengkorak**

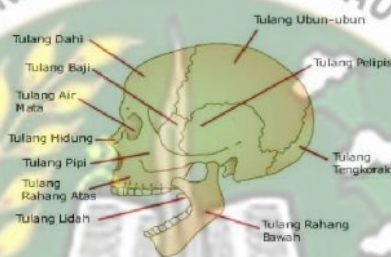
Rangka tengkorak memiliki fungsi untuk melindungi otak, mata, telinga, hidung dan saluran pernafasan bagian atas. Berikut ini adalah bagian – bagian dari rangka tengkorak dan dapat dilihat pada gambar 2.2

- a. Tulang tengkorak wajah terdiri dari :
  - 1) Tulang air mata
  - 2) Tulang hidung
  - 3) Tulang pipi
  - 4) Tulang rahang atas
  - 5) Tulang rahang bawah
  - 6) Tulang lidah



b. Tulang pelindung otak terdiri dari :

- 1) Tulang dahi
- 2) Tulang baji
- 3) Tulang ubun – ubun
- 4) Tulang pelipis
- 5) Tulang tengkorak belakang



Gambar 2. 2 Rangka Tengkorak

2. Rangka Badan

Rangka badan pada manusia terdiri dari lima bagian, yaitu :

a. Ruas tulang belakang, yang memiliki beberapa fungsi sebagai berikut ini

- 1) Melindungi sumsum tulang belakang
- 2) Memberi kekuatan tubuh
- 3) Melindungi tenggorokan dan kerongkongan (ruas tulang leher)

Ruas tulang belakang terdiri dari 33 ruas diantaranya adalah sebagai

berikut :

- 1) 7 ruas tulang leher
- 2) 12 ruas tulang punggung
- 3) 5 ruas tulang pinggang
- 4) 5 ruas tulang kelangkang
- 5) 4 ruas tulang ekor

Ruas – ruas tulang belakang dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut ini :



Gambar 2. 3 Rangka ruas tulang belakang

- b. Rangka tulang rusuk, memiliki fungsi untuk melindungi paru-paru, jantung dan alat pencernaan. Rangka tulang rusuk terdiri dari 12 rusuk yaitu :
- 1) 7 pasang rusuk sejati
  - 2) 3 pasang rusuk palsu
  - 3) 2 pasang rusuk melayang
- c. Rangka tulang dada, memiliki fungsi melindungi paru – paru, jantung dan sebagai tempat melekatnya tulang rusuk bagian depan. Rangka tulang dada terdiri dari 3 bagian yaitu :
- 1) Tulang hulu
  - 2) Tulang badan
  - 3) Tulang pedang – pedangan



Gambar 2. 4 Rangka tulang rusuk dan tulang dada

d. Rangka tulang gelang bahu terdiri dari dua bagian yaitu :

- 1) Sepasang tulang belikat
- 2) Sepasang tulang selangka

Rangka tulang gelang bahu dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut ini :



Gambar 2. 5 Rangka tulang rusuk dan tulang dada

e. Rangka tulang gelang panggul memiliki fungsi untuk melindungi alat kelamin dan alat pencernaan. Rangka tulang gelang panggul terdiri dari tiga bagian yaitu :

- 1) Tulang usus
- 2) Tulang duduk
- 3) Tulang kemaluan

Rangka tulang gelang panggul dapat dilihat pada gambar 2.6 berikut ini :



Gambar 2. 6 Rangka tulang gelang panggul

### 3. Rangka Anggota Gerak

Rangka anggota gerak memiliki fungsi untuk mendukung terjadinya pergerakan pada tubuh manusia. Rangka anggota gerak terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut :

#### a. Anggota gerak atas

- 1) Tulang lengan atas
- 2) Tulang pengumpil
- 3) Tulang hasta
- 4) Tulang pergelangan tangan
- 5) Tulang jari tangan

Seperti yang terlihat pada gambar 2.7 berikut ini adalah bagian dari anggota gerak atas :



Gambar 2. 7 Rangka tulang anggota gerak atas

#### b. Anggota gerak bawah

- 1) Tulang paha
- 2) Tulang tempurung lutut
- 3) Tulang kering
- 4) Tulang betis

- 5) Tulang pergelangan kaki
- 6) Tulang telapak kaki
- 7) Tulang jari kaki

Seperti yang terlihat pada gambar 2.8 berikut ini adalah bagian dari anggota gerak bawah :



Gambar 2. 8 Rangka tulang anggota gerak bawah

### 2.2.6 Marker

Metode *Marker (Marker Based Tracking)* merupakan yang digunakan pada *Augmented Reality (AR)*. Metode ini biasanya berupa batas hitam dan putih dengan berlatar belakang dalam bentuk persegi atau persegi panjang dalam bentuk objek 2D dan juga berwarna sebagai contoh adalah objek dalam bentuk *image* atau foto yang diambil oleh sebuah kamera. *Marker Based Tracking* ini sudah lama dikembangkan sejak tahun 1980-an dan pada awal tahun 1990-an yang dikembangkan untuk proses pembuatan *Augmented Reality*.

### 2.2.7 Markerless Augmented Reality

Salah satu metode *Augmented Reality* adalah menggunakan metode *Markerless Augmented Reality*, dengan metode ini pengguna tidak perlu menggunakan sebuah *marker* (penanda) untuk menampilkan elemen-elemen

digital. Teknologi *Markerless Augmented reality* yang dikembangkan dalam perangkat Android diharapkan dapat membuat implementasi *augmented reality* jauh lebih efisien, praktis, menarik, dan bisa digunakan dimanapun, kapanpun oleh siapapun tanpa perlu mencetak *marker* (Rizki, 2012).

### 2.2.8 Data Flow Diagram (DFD)

Pengertian *Data Flow Diagram* (DFD) menurut Jogiyanto Hartono adalah Diagram yang menggunakan notasi simbol untuk menggambarkan arus data system (Jogiyanto Hartono, 2005).

DFD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem yang baru yang akan dikembangkan secara logika dan menjelaskan arus data dari mulai pemasukan sampai dengan keluaran data tingkatan diagram arus data mulai dari diagram konteks yang menjelaskan secara umum suatu system atau batasan system dari level 0 dikembangkan menjadi level 1 sampai system tergambar secara rinci. Gambaran ini tidak tergantung pada perangkat keras, perangkat lunak, struktur data atau organisasi file (Ross, Shalahuddin. 2013).

Beberapa simbol yang digunakan dalam pembuatan data *flow diagram* ini meliputi :

- a. *External entity* (kesatuan luar)
- b. *Data flow* (arus data)
- c. *Process* (proses)
- d. *Data store* (penyimpanan data)

Tabel 2. 1 Simbol *Data Flow Diagram*

Simbol	Nama	Fungsi
	Simbol entitas eksternal	Digunakan untuk menunjukkan tempat asal <i>data</i> .
	Simbol proses	Digunakan untuk menunjukkan tugas atau proses yang dilakukan baik secara manual atau otomatis
	Simbol penyimpanan <i>data</i>	Digunakan untuk menunjukkan gudang informasi atau <i>data</i> .
	Simbol arus <i>data</i>	Digunakan untuk menunjukkan arus dari proses.

### 2.2.5 *Flowchart*

*Flowchart* adalah bagan yang menggambarkan urutan instruksi proses dan hubungan satu proses dengan proses lainnya menggunakan simbol-simbol tertentu, digunakan sebagai alat bantu komunikasi dan dokumentasi. Dalam analisis sistem, *flowchart* ini digunakan secara efektif untuk menelusuri alur suatu laporan atau form (Rossa, Shalahuddin. 2013). Adapun simbol *flowchart* dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut ini :

Tabel 2. 2 Simbol dan Fungsi *Flowchart*

SIMBOL	KETERANGAN
	Proses, digunakan ntuk pengolahan aritmatika dan pemindahan data
	Terminal, digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari program
	Preparation, digunakan untuk memberikan nilai awal pada satu variabel
	Keputusan, digunakan untuk mewakili oprasi perbandingan logika
	Proses terdenfinisi, digunakan untuk proses yang detailnya dijelaskan terpisah.
	Penghubung, digunakan untuk menunjukkan hubungan arus proses yang terputus masih dalam halaman yang sama.
	Penghubung halaman lain, digunakan untuk menunjukkan hubungan arus proses yang terputus masih dalam halaman yang sama.



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Alat dan Bahan Penelitian yang Digunakan

Penelitian ini membutuhkan alat-alat penelitian sebagai pendukung proses pembuatan sistem dimana alat tersebut berupa *hardware* dan *software*. Berikut adalah alat bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini:

##### 3.1.1 Spesifikasi Kebutuhan Hardware

Berikut ini adalah spesifikasi *hardware* yang digunakan dalam proses pembuatan aplikasi ini:

1. *Processor* Intel core 3 atau di atasnya.
2. *Random Acces Memory* (RAM) 4GB atau lebih.
3. *Hardisk* minimal 500GB atau lebih.
4. *Video Graphics Adapter* (VGA) Nvidia Geforce

Selain perangkat utama untuk merancang aplikasi ini juga memerlukan perangkat untuk menguji aplikasi, perangkat yang digunakan untuk pengujian aplikasi dalam penelitian ini adalah *smartphone* android RedmiNote 9, berikut adalah spesifikasi dari *smartphone* tersebut dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3. 1 Spesifikasi Perangkat Penguji

DISPLAY	Type	IPS LCD, 450 nits (typ)
	Size	6.53 inches
	Resolution	1080 x 2340 pixels
PLATFORM	OS	Android 10.0
	Chipset	MediaTek Helio G85 (12nm)
	CPU	Octa Core
	GPU	Mali-G52 MC2
BODY	Dimension	162.3 x 77.2 x 8.9 mm
	Weigth	199 gram
	SIM	Dual SIM
	Sensor	Fingerprint (rear-mounted), accelerometer, gyro, proximity, compass
MEMORY	Card Slot	MicroSDXC
	Internal	RAM : 4GB, Memori Internal : 64 GB
CAMERA	Quad	48 MP, f/1.8, 26mm (wide), 1/2.0", 0.8µm, PDAF. 8 MP, f/2.2, 118° (ultrawide), 1/4.0", 1.12µm. 2 MP, f/2.4, (macro), AF. 2 MP, f/2.4, (depth)
	Feature	LED flash, panorama, HDR
	Video	1080p@30fps

### 3.1.2 Spesifikasi Kebutuhan Software

Berikut ini adalah spesifikasi *software* yang digunakan dalam proses pembuatan aplikasi ini:

1. Sistem Operasi Windows 10 Ultimate
2. Aplikasi Unity 3D
3. Aplikasi Blender 3D versi 2.80
4. *Library* ARCore SDK
5. Adobe photoshop CC
6. MonoDevelop
7. Aplikasi Light Meter

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

### 3.1.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang diperlukan oleh peneliti untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai penelitian meliputi beberapa metodologi penelitian sebagai berikut:

#### 1. Studi Pustaka

Studi pustaka digunakan untuk memperoleh informasi yang berbentuk berbagai catatan berupa buku, studi literatur ataupun artikel dan jurnal yang berkaitan dengan materi penelitian ini (M.Arif, 2014). Sehingga diperoleh data –

data yang dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya. Bahkan tidak menutup kemungkinan penulis juga mencari data dokumen melalui internet yang tetap memperhatikan kebenaran informasinya.

## 2. Observasi Biasa

Metode observasi biasa ini digunakan karena peneliti tidak perlu terlibat dalam hubungan emosional dengan pelaku yang akan menjadi sasaran penelitiannya (M.Arif, 2014). Penelitian ini juga tidak perlu melakukan kontak atau komunikasi dengan pelaku yang sedang diamati, melainkan hanya mengumpulkan informasi apa yang dilihat baik secara langsung oleh mata atau dibantu dengan alat dokumentasi.

## 3. Wawancara

Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu. Percakapan itu dilakukan oleh dua pihak yaitu *pewawancara* (interviewer) yang mengajukan pertanyaan dan *terwawancara* (interview) yang memberikan jawaban atas pertanyaan itu (Lexy J. Meleong, 2010: 186). Melalui wawancara inilah peneliti menggali data, informasi dan kerangka keterangan dari subjek penelitian untuk pengumpulan informasi yang berkaitan tentang penelitian baik itu kepada guru biologi, ataupun kepada narasumber yang mengetahui tentang kerangka tulang manusia.

### 3.2 Perancangan aplikasi

Aplikasi yang akan dibangun merupakan aplikasi pemodelan kerangka tengkorak manusia dengan bentuk objek animasi 3D yang nantinya akan menampilkan nama dan fungsi dari bagian tengkorak tersebut.

Aplikasi ini dibangun menggunakan teknik *markerless*, sehingga tidak memerlukan *marker* yang dicetak terlebih dahulu. *Markerless* yang dimaksud adalah penandaan lokasi sebagai *marker* untuk menampilkan objek animasi 3D. Penandaan lokasi sebagai *marker* menggunakan kamera *smartphone*. Berikut cara kerja aplikasi *markerless* pada aplikasi pemodelan kerangka tulang manusia dengan *Augmented Reality* pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Cara Kerja Aplikasi Pemodelan Kerangka Tulang Manusia

Aplikasi *augmented reality* yang dirancang hanya dapat digunakan pada *smartphone Android*. Dalam merancang aplikasi *augmented reality*, ada beberapa tahap yang harus dilakukan seperti, tahap perancangan animasi dan tahap perancangan aplikasi *augmented reality markerless*. Berikut tahap-tahap dalam perancangan aplikasi *augmented reality markerless*.

### 3.2.1 Tahapan Perancangan Animasi

Dalam tahap perancangan animasi, ada beberapa tahap yang dibuat yaitu pembuatan objek, pemberian tekstur, warna atau saraf pada kasus ini, pemberian *rigging*, dan membuat objek bergerak atau membuat animasi.

- a. Membuat objek 3D sesuai dengan *scene* cuplikan. Animasi tidak dapat dibuat pada unity 3D karena unity 3D tidak memiliki *tool* untuk membuat animasi dan objek animasi, objek akan di *import* ke unity.

- b. Objek 3D yang sudah jadi akan di beri tekstur dan warna secara detail agar tampilan objek jelas dan menarik serta mirip dengan kerangka tulang manusia.
- c. Objek 3D yang sudah jadi akan diberikan *rigging* yang berfungsi untuk menggerakkan objek untuk dapat bergerak dan membuat animasi yang sesuai dengan bentuk kerangka tulang aslinya.
- d. Setelah pemberian *ringing* dan pembuatan animasi pada objek 3D, animasi tadi di simpan dalam *format* .blend dan .fbx supaya animasi tadi dapat di *import* kedalam *software* unity 3D.

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



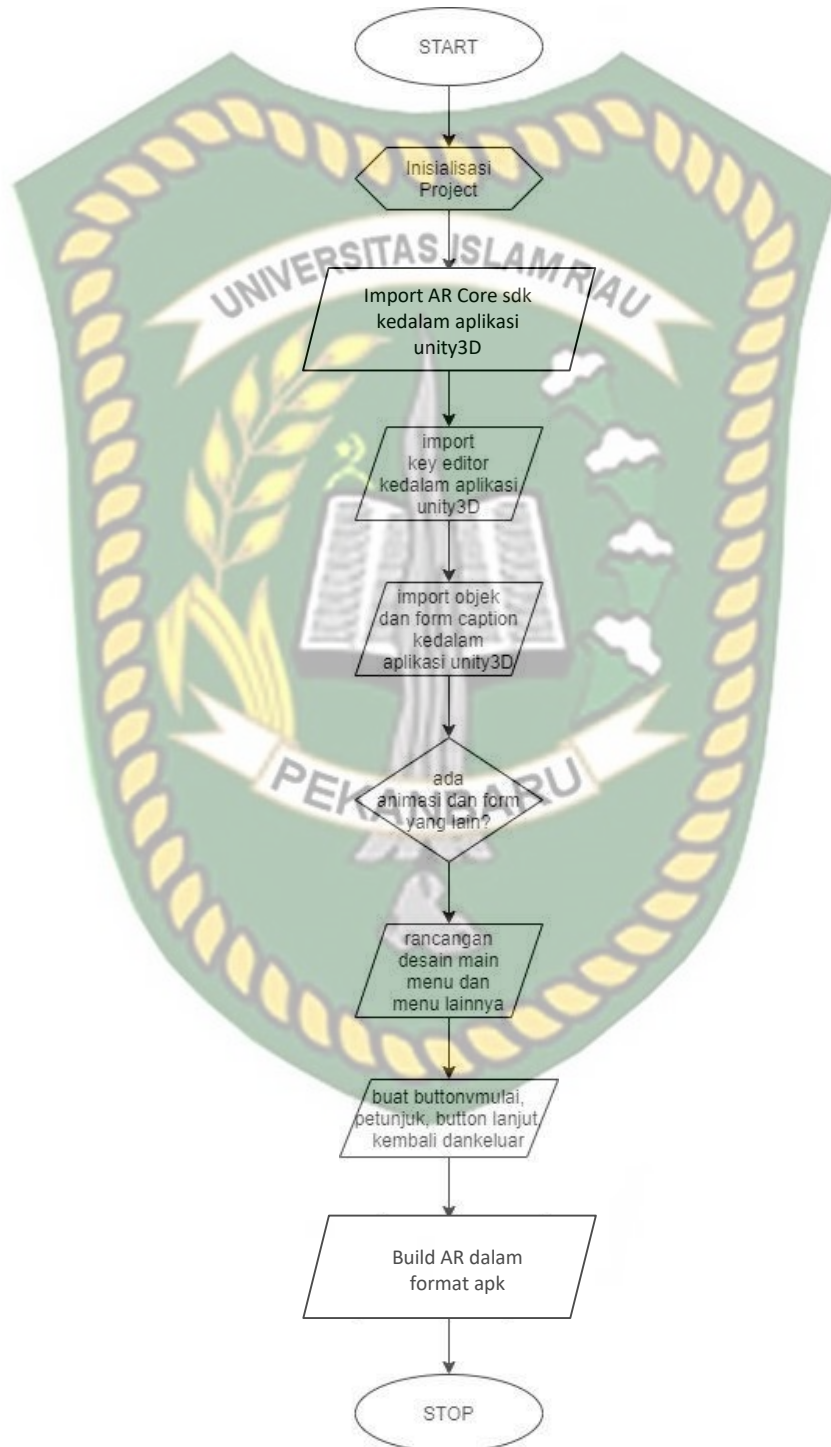
Gambar 3. 2 Flowchart Alur Perancangan Objek 3D Animasi

### 3.2.2 Tahapan Perancangan Aplikasi

Dalam tahap perancangan aplikasi, ada beberapa tahap yang dibuat yaitu instalasi aplikasi *unity*, *library ARCore*, *new project*, *import project*, dan yang lainnya dapat dilihat pada pembagian berikut ini :

- a. Download *unity 3D* dan lakukan instalasi sesuai petunjuk instalasi.
- b. Download *library ARCore SDK* yang nantinya akan di gunakan dalam pembuatan aplikasi *augmented reality*.
- c. Jalankan *unity* yang telah terinstall dan klik *icon new* pada *unity* dan isi *form* yang tersedia pada aplikasi. Selanjutnya klik tombol *create project*.
- d. Setelah *new scene* dari *Unity3D* tampil, maka selanjutnya adalah meng-*import ARCore SDK* yang telah di *download* sebelumnya. *Drag library ARCore* kebagian folder *Asset*.
- e. *Import model animasi* dan suara narator yang akan dijadikan *augmented reality* kedalam folder *asset*. *Import* dapat dilakukan dengan meng-*drag* model kedalam folder *asset*. Model harus dalam format file *.fbx* sebelum memindahkannya kedalam folder *asset*.
- f. Tempatkan model animasi kedalam folder *markerless* didalam folder *drivers*. *Drag animasi* yang telah di *import* tadi kedalam folder *markerless*.
- g. Setelah model selesai di *import* dan sudah di lakukan *setting*, maka model animasi seperti pembuatan main menu, menu petunjuk, menu tentang, button mulai tampilan, keluar, button lanjut, button kembali. Setelah selesai aplikasi *augmented reality* siap untuk di *build* dalam format *.apk* agar dapat dijalankan pada os *Android*.

Berikut ini *flowchart* perancangan aplikasi *Augmented reality* Kerangka Tulang Manusia dan dapat dilihat pada gambar 3.3



Gambar 3. 3 Flowchart Alur Perancangan Aplikasi AR



### 3.2.3 Context Diagram

*Context* diagram merupakan gambaran sistem secara keseluruhan, informasi yang dibutuhkan dan tujuan yang akan dihasilkan. Dapat dilihat pada gambar 3.4 :

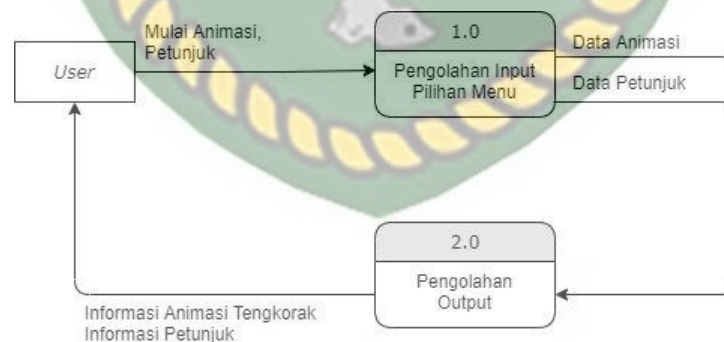


Gambar 3. 4 Context Diagram

*Context* diagram pada sistem ini memiliki satu entitas yaitu pengguna, dimana *user* saat menggunakan aplikasi dapat memilih menu apa saja yang akan mereka tampilkan.

### 3.2.4 Data Flow Diagram (DFD) Level 0

Berikut ini adalah gambar DFD Level 0 *Augmented Reality* pemodelan tengkorak manusia, dapat dilihat pada gambar 3.5 :

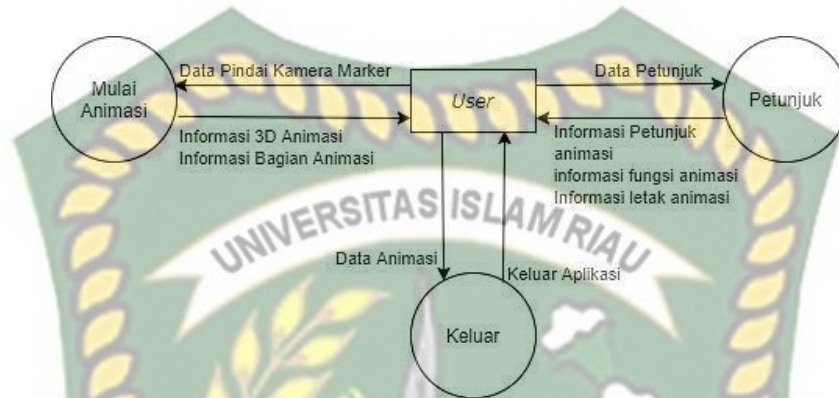


Gambar 3. 5 DFD Level 0

Pada DFD terdapat satu entitas yang terlibat. Entitas tersebut adalah pengguna ataupun pelajar yang akan mengoperasikan aplikasi tersebut.

### 3.2.5 Data Flow Diagram (DFD) Level 1

Berikut ini adalah gambar DFD Level 1 *Augmented Reality* pemodelan tengkorak manusia, dapat dilihat pada gambar 3.6 :



Gambar 3. 6 DFD Level 1

Pada DFD terdapat satu entitas yang terlibat. Entitas tersebut adalah pengguna ataupun pelajar yang akan mengoperasikan aplikasi tersebut.

### 3.3 Rancangan Tampilan

Rancangan tampilan dari aplikasi pemodelan kerangka tulang manusia dengan *Augmented Reality* ini berupa rancangan tampilan halaman utama aplikasi, rancangan tampilan halaman pilihan bagian, dan desain halaman mulai animasi kerangka yang ditampilkan secara *realtime*.

#### 3.3.1 Rancangan Tampilan Halaman Utama Aplikasi

Pada halaman utama aplikasi akan ditampilkan berupa gambar kerangka manusia secara utuh dari atas kepala hingga ujung kaki. Dapat dilihat pada gambar 3.7 berikut ini :

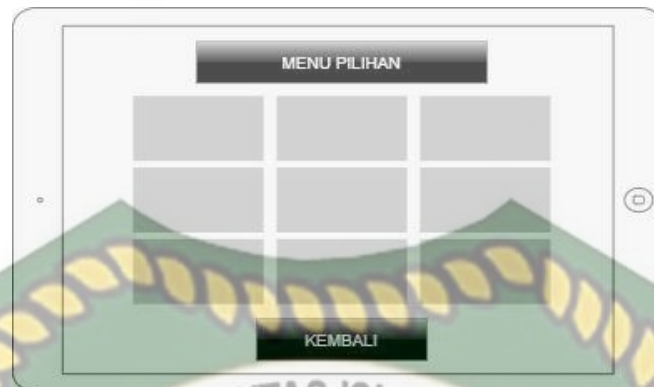


Gambar 3. 7 Tampilan Menu Utama

Dapat dilihat pada gambar 3.7, terdapat beberapa tombol yang memiliki beda – beda fungsi, yang pertama terdapat tombol mulai animasi kerangka, tombol tersebut akan menampilkan kerangka utuh dari kepala hingga kaki, yang kedua ada tombol petunjuk animasi, yang isinya menunjukkan kepada user apa saja fungsi dari masing-masing bagian dari kerangka manusia tersebut dan yang ketiga, terdapat tombol keluar yang bisa digunakan *user* untuk keluar dari aplikasi tersebut.

### 3.3.2 Rancangan Tampilan Halaman Mulai Animasi Kerangka

Pada tampilan halaman mulai animasi kerangka, disana akan menampilkan model kerangka utuh dari ujung kepala hingga ujung kaki. Tampilan halaman mulai animasi kerangka dapat dilihat pada gambar 3.8 berikut ini :

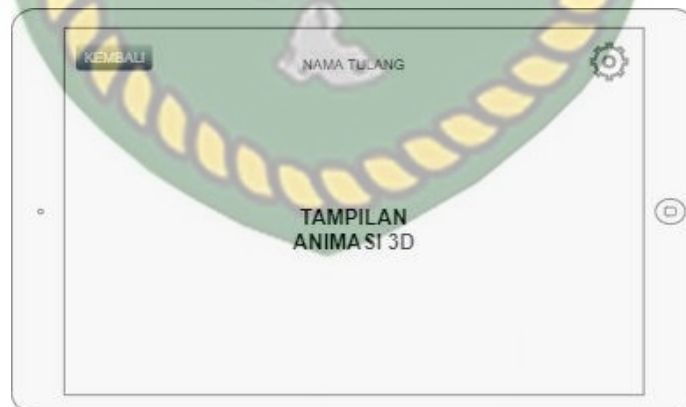


Gambar 3. 8 Rancangan Tampilan Halaman Mulai Animasi

Pada gambar 3.8 terdapat tiga tombol yaitu tombol pilih bagian kerangka, pilih petunjuk fungsi bagian dan tombol keluar. Tombol petunjuk fungsi bagian itu digunakan saat *user* ingin mengetahui nama tulang dan fungsi dari tulang tersebut.

### 3.3.4 Rancangan Tampilan Halaman Pilihan Bagian

Rancangan tampilan halaman pilihan bagian pada aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 3.9 berikut ini :



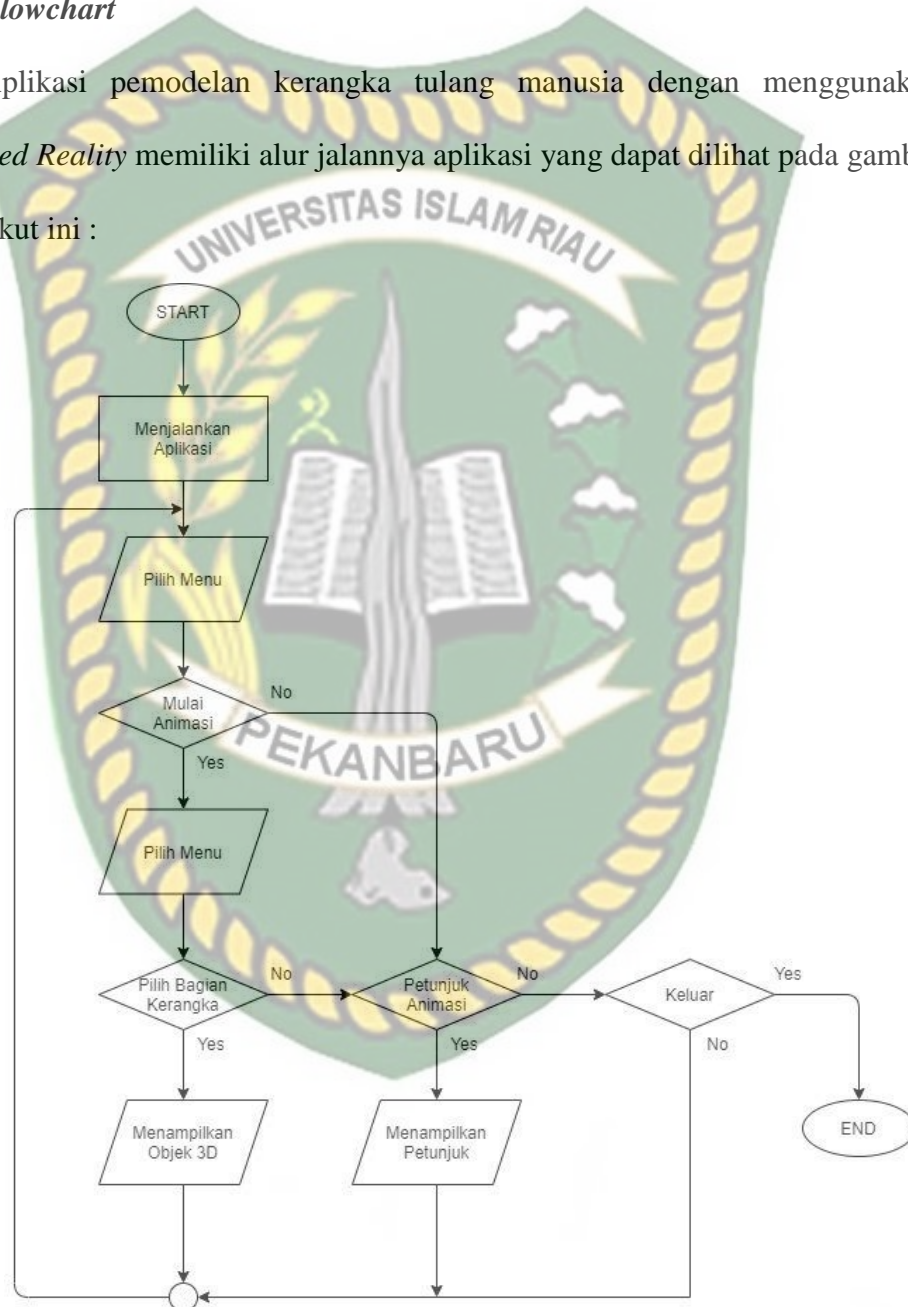
Gambar 3. 9 Tampilan Halaman Pilihan Bagian

Dapat dilihat pada gambar 3.9 menampilkan beberapa pilihan menu yaitu bagian kepala, bagian badan dan bagian kaki. Dari pemodelan kerangka tulang

manusia, tombol tersebut berfungsi untuk melihat kerangka berdasarkan pembagian badan saja.

### 3.4 Flowchart

Aplikasi pemodelan kerangka tulang manusia dengan menggunakan *Augmented Reality* memiliki alur jalannya aplikasi yang dapat dilihat pada gambar 3.10 berikut ini :



Gambar 3. 10 Flowchart

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian merupakan sebuah alur yang terdiri dari beberapa sub bab yang akan membahas *interface* dari keseluruhan aplikasi pemodelan kerangka tulang manusia berbasis android.

##### 4.1.1 Tampilan Awal Pada Aplikasi



Gambar 4. 1 Tampilan Awal Aplikasi

Pada Gambar 4.1 diatas merupakan tampilan awal pada aplikasi pemodelan kerangka tulang manusia berbasis android, terdapat dua tombol pilihan pada aplikasi ini yaitu tombol mulai untuk memulai tampilan *augmented reality* kerangka tulang manusia dan tombol keluar untuk keluar dari aplikasi tersebut.

#### 4.1.2 Tampilan Mulai



Gambar 4. 2 Tampilan Tombol Mulai

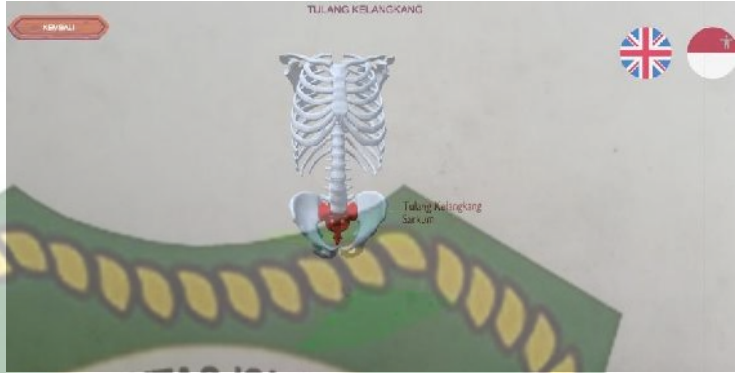

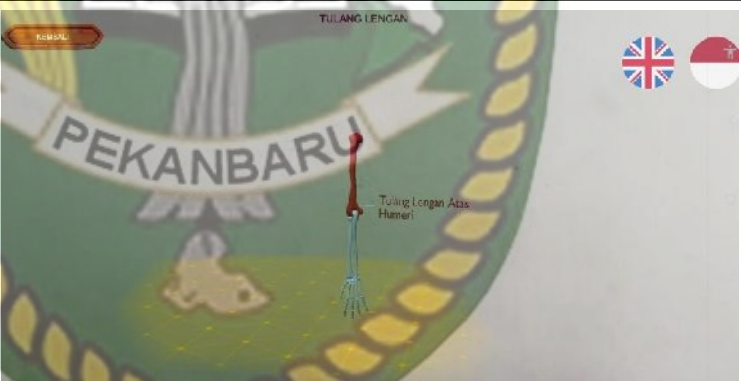
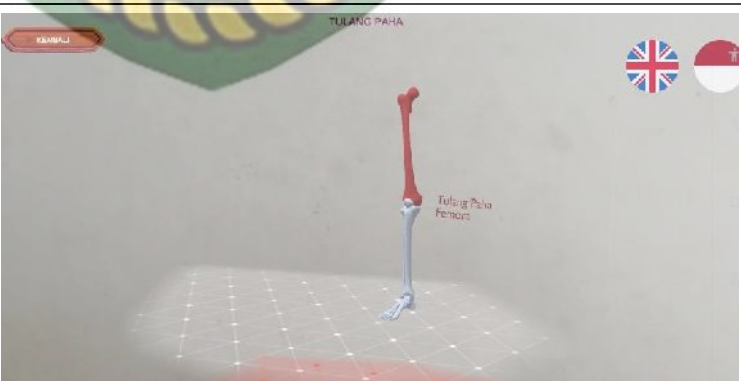
Pada Gambar 4.2 dapat dilihat bermacam tombol menu pilihan untuk menampilkan *augmented reality* dari masing - masing bagian kerangka tulang manusia yaitu terdiri dari tulang belakang, tulang belikat, tulang betis, tulang dada, tulang hasta, tulang kelangka, tulang kering, tulang lengan atas, tulang paha, tulang pelipis, tulang pengumpil, tulang pinggul, tulang pipi, tulang rahang atas, dan tulang rahang bawah. Berikut adalah contoh tampilan dari masing – masing bagian kerangka tulang pada manusia.

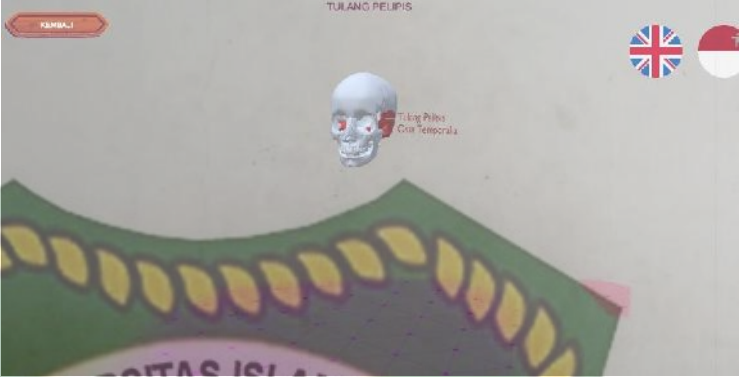
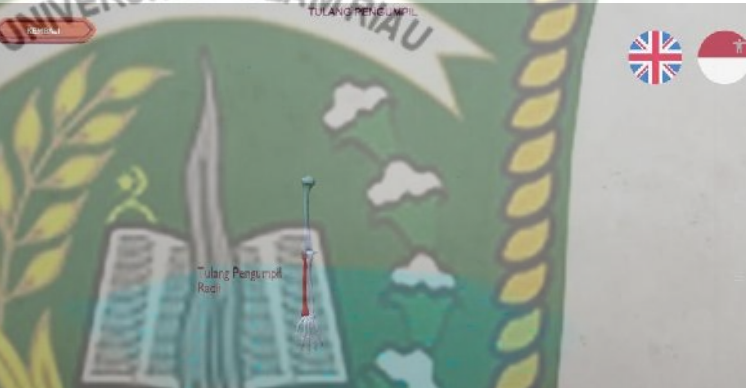


Tabel 4. 1 Tampilan Masing – Masing Menu Pilihan Kerangka

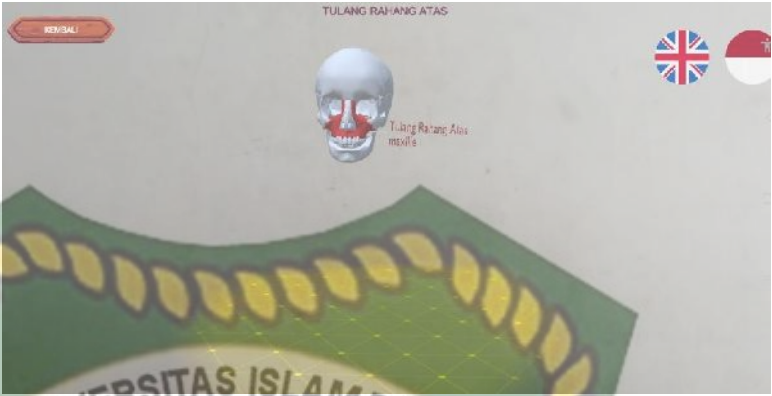
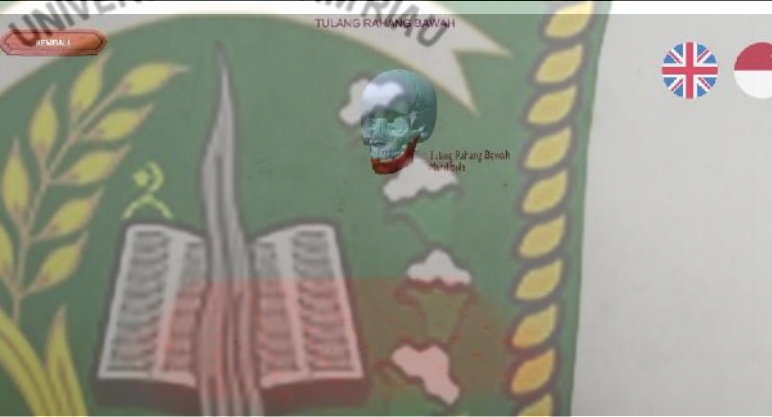
No	Menu Pilihan	Tampilan
1	Tulang Belakang	

2	Tulang Belikat	
3	Tulang Betis	
4	Tulang Dada	
5	Tulang Hasta	



6	Tulang Kelangka	
7	Tulang Kering	
8	Tulang Lengan Atas	
9	Tulang Paha	

10	Tulang Pelipis	
11	Tulang pengumpul	
12	Tulang Pinggul	
13	Tulang Pipi	

14	Tulang Rahang Atas	
15	Tulang Rahang Bawah	

Pada Tabel 4.1 saat animasi tampil *user* dapat memutar animasi 3D, membesarkan dan mengecilkan tampilan animasi 3D. animasi ini juga menunjukkan bagian dari tulang mana yang dipilih di awal menu dengan menunjukkan pada kerangka ditandai warna merah beserta nama dari tulang tersebut. Jika *user* / pengguna ingin melihat jenis tulang lain bias menekan tombol kembali yang berada di sebelah kiri atas dan akan menampilkan menu pilihan jenis – jenis tulang.

## 4.2 Pembahasan

Pada sub bab ini akan menjelaskan hasil pengujian dari aplikasi yang telah dirancang dengan tujuan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari aplikasi. Beberapa pengujian yang telah dilakukan adalah pengujian *black box*.

#### 4.2.1 Skenario Pengujian *Black Box*

Pengujian *blackbox* pada aplikasi pemodelan kerangka tulang manusia berbasis android ini dilakukan untuk menguji setiap fungsi dari setiap bagian dari aplikasi, sehingga diketahui apakah aplikasi sudah berjalan dengan benar dan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian *blackbox* pada aplikasi dapat dilihat sebagai berikut ini :

##### a. Pengujian *Blackbox* pada *Scane* Menu

*Scane* menu merupakan halaman untuk meletakkan menu – menu pilihan utama pada aplikasi dan *scane* menu adalah *scane* pada halaman awal dari aplikasi pemodelan kerangka tulang manusia berbasis android ini. Hasil pengujian pada *scane* menu dapat dilihat pada Tabel 4.2 :

Tabel 4. 2 Skenario Pengujian *Blackbox* Pada Menu Utama Aplikasi

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Diharapkan	Hasil Pengujian
Tombol Mulai	Klik Tombol Mulai	Untuk masuk ke menu pilihan jenis tulang	Menampilkan menu pilihan	Berhasil
Tombol Keluar	Klik Tombol Keluar	Untuk keluar aplikasi	Keluar dari aplikasi	Berhasil

##### b. Pengujian *Blackbox* pada *Scane* Menu Pilihan

*Scane* menu pilihan ini merupakan halaman yang menampilkan pilihan jenis – jenis pemodelan kerangka tulang manusia dalam bentuk animasi 3D. hasil pengujian tombol pada halaman ini dapat dilihat pada Tabel 4.3 :

Tabel 4. 3 Skenario Pengujian *Blackbox* Pada Menu Pilihan Aplikasi

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Diharapkan	Hasil Pengujian
Tombol Pilihan Tulang Belakang	Tombol Pilihan Tulang Belakang	Untuk menjalankan <i>Augmented Reality</i>	Menampilkan kamera <i>Augmented Reality</i> Tulang Belakang	Berhasil
Tombol Pilihan Tulang Belikat	Tombol Pilihan Tulang Belikat	Untuk menjalankan <i>Augmented Reality</i>	Menampilkan kamera <i>Augmented Reality</i> Tulang Belikat	Berhasil
Tombol Pilihan Tulang Betis	Tombol Pilihan Tulang Betis	Untuk menjalankan <i>Augmented Reality</i>	Menampilkan kamera <i>Augmented Reality</i> Tulang Betis	Berhasil
Tombol Pilihan Tulang Dada	Tombol Pilihan Tulang Dada	Untuk menjalankan <i>Augmented Reality</i>	Menampilkan kamera <i>Augmented Reality</i> Tulang Dada	Berhasil
Tombol Pilihan Tulang Hasta	Tombol Pilihan Tulang Hasta	Untuk menjalankan <i>Augmented Reality</i>	Menampilkan kamera <i>Augmented Reality</i> Tulang Hasta	Berhasil
Tombol Pilihan Tulang Kelangka	Tombol Pilihan Tulang Kelangka	Untuk menjalankan <i>Augmented Reality</i>	Menampilkan kamera <i>Augmented Reality</i> Tulang Kelangka	Berhasil
Tombol Pilihan Tulang Kering	Tombol Pilihan Tulang Kering	Untuk menjalankan <i>Augmented Reality</i>	Menampilkan kamera <i>Augmented Reality</i> Tulang Kering	Berhasil
Tombol Pilihan Tulang Lengan Atas	Tombol Pilihan Tulang Lengan Atas	Untuk menjalankan <i>Augmented Reality</i>	Menampilkan kamera <i>Augmented Reality</i> Tulang Lengan Atas	Berhasil
Tombol Pilihan Tulang Paha	Tombol Pilihan Tulang Paha	Untuk menjalankan <i>Augmented Reality</i>	Menampilkan kamera <i>Augmented Reality</i> Tulang Paha	Berhasil
Tombol Pilihan Tulang Pelipis	Tombol Pilihan Tulang Pelipis	Untuk menjalankan <i>Augmented Reality</i>	Menampilkan kamera <i>Augmented Reality</i> Tulang Pelipis	Berhasil

Tombol Pilihan Tulang Pengumpul	Tombol Pilihan Tulang Pengumpul	Untuk menjalankan <i>Augmented Reality</i>	Menampilkan kamera <i>Augmented Reality</i> Tulang Pengumpul	Berhasil
Tombol Pilihan Tulang Pinggul	Tombol Pilihan Tulang Pinggul	Untuk menjalankan <i>Augmented Reality</i>	Menampilkan kamera <i>Augmented Reality</i> Tulang Pinggul	Berhasil
Tombol Pilihan Tulang Pipi	Tombol Pilihan Tulang Pipi	Untuk menjalankan <i>Augmented Reality</i>	Menampilkan kamera <i>Augmented Reality</i> Tulang Pipi	Berhasil
Tombol Pilihan Tulang Rahang Atas	Tombol Pilihan Tulang Rahang Atas	Untuk menjalankan <i>Augmented Reality</i>	Menampilkan kamera <i>Augmented Reality</i> Tulang Rahang Atas	Berhasil
Tombol Pilihan Tulang Rahang Bawah	Tombol Pilihan Tulang Rahang Bawah	Untuk menjalankan <i>Augmented Reality</i>	Menampilkan kamera <i>Augmented Reality</i> Tulang Rahang Bawah	Berhasil
Tombol Kembali	Klik Tombol Kembali	Untuk Kembali ke Menu Utama	Kembali ke Menu Utama dari aplikasi	Berhasil

c. Pengujian *Blackbox* Pada *Scane* Keluar

*Scane* keluar akan tampil saat *user* menekan tombol keluar pada menu utama, saat *scane* keluar tampil akan diberikan dua pilihan tombol ya untuk keluar dari aplikasi dan tidak untuk tetap didalam aplikasi dan kembali ke menu utama.

Hasil pengujian dari *scane* dapat dilihat pada Tabel 4.4 :

Tabel 4. 4 Skenario *Blackbox Scane* Keluar

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Diharapkan	Hasil Pengujian
Tombol Keluar	Klik Tombol Keluar	Untuk masuk panel pilihan tombol ya atau tidak	Masuk panel pilihan tombol ya/tidak keluar aplikasi	Berhasil
Tombol Ya	Klik Tombol Ya	Untuk keluar dari aplikasi	Keluar dari aplikasi	Berhasil
Tombol Tidak	Klik Tombol Tidak	Untuk kembali ke menu utama	Kembali ke menu utama	Berhasil

### 4.3 Implementasi Aplikasi

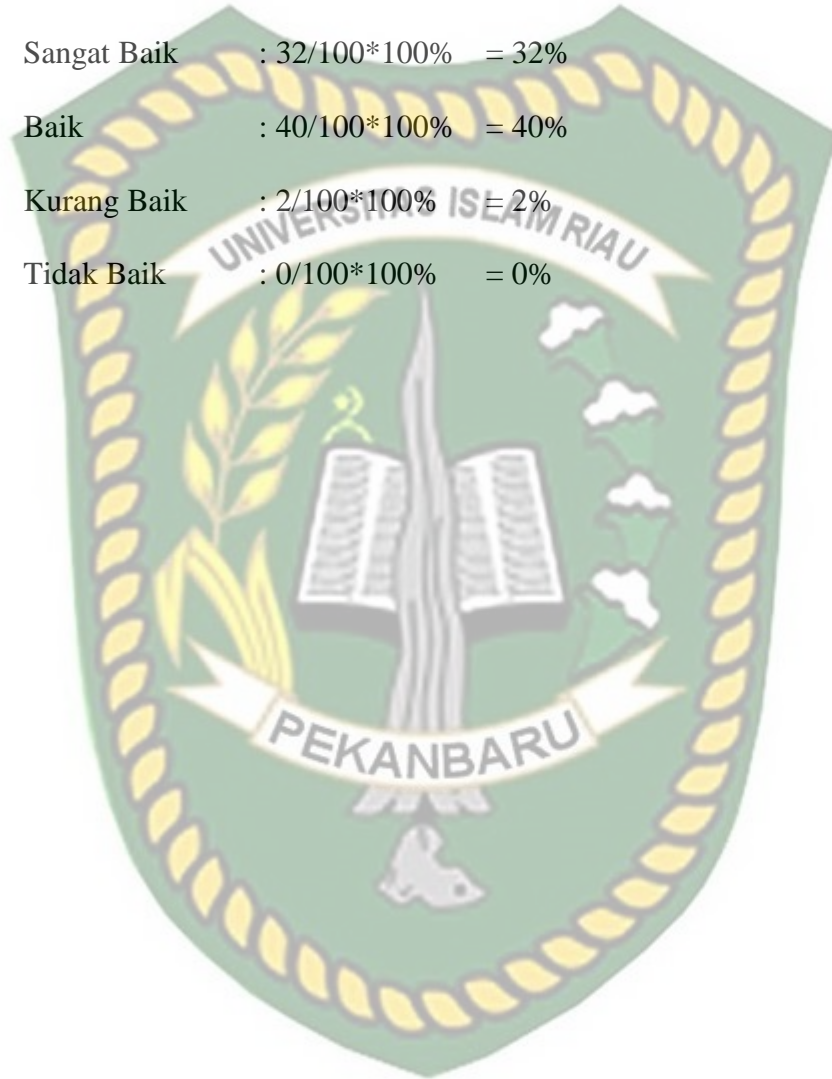
Implementasi aplikasi dilakukan dengan memberikan kuisisioner pada 20 orang dengan tujuan untuk mengetahui tanggapan dari *user* tentang aplikasi pemodelan kerangka tulang manusia berbasis android. Hasil implementasi dengan memberikan kuisisioner 20 orang dapat dilihat pada Tabel 4.5 :

Tabel 4. 5 Hasil Implementasi Aplikasi

No	Pertanyaan	Jumlah Persentase Koresponden			
		Sangat Baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik
1	Kesesuaian penggunaan warna dan desain tulang	7	12	1	0
2	Ketepatan fungsi tombol dengan tujuan menu yang diinginkan	14	6	0	0
3	Tampilan animasi model objek 3D	9	11	0	0
4	Kesesuaian jenis tulang dengan model animasi 3D	8	11	1	0
Total		32	40	2	0

Secara keseluruhan hasil kuisisioner dapat dihitung menggunakan rumus tabulasi untuk mendapatkan hasil persentase dari setiap jawaban kuisisioner, masing-masing persentase tersebut dapat dilihat dibawah ini :

1. Sangat Baik :  $32/100*100\% = 32\%$
2. Baik :  $40/100*100\% = 40\%$
3. Kurang Baik :  $2/100*100\% = 2\%$
4. Tidak Baik :  $0/100*100\% = 0\%$





## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Simpulan

Penelitian dan pembuatan aplikasi pemodelan kerangka tulang manusia berbasis android telah berhasil dilaksanakan dan telah dilakukan serangkaian pengujian untuk menguji dari aplikasi tersebut dan didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Aplikasi pemodelan kerangka tulang manusia dapat digunakan sebagai pengenalan kerangka tulang manusia pada tingkatan sekolah dasar.
2. Aplikasi pemodelan kerangka tulang manusia dapat digunakan diluar dan didalam ruangan dengan syarat memiliki intensitas cahaya yang cukup.
3. Aplikasi pemodelan kerangka tulang manusia tidak dapat melakukan *tracking* atau penandaan lokasi jika tidak ada cahaya.

#### 5.2 Saran

Aplikasi pemodelan kerangka tulang manusia masih memerlukan pengembangan yang lebih baik maka untuk pengembangan selanjutnya bisa menambahkan beberapa pengembangan sebagai berikut :

1. Menambahkan suara untuk penjelasan dari setiap bagian kerangka tulang manusia yang ada pada animasi.
2. Menambahkan efek-efek pada animasi tiap animasi pemodelan kerangka tulang manusia.

3. Menambahkan teks dialog dalam bentuk *bubble text* pada kerangka tulang manusia yang telah dipilih untuk ditampilkan
4. Menambahkan teks narasi bergerak pada tiap bagian kerangka tulang manusia



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## DAFTAR PUSTAKA

- Bobby, Albertus, Irwan., 2013, *Pembelajaran Biologi Mengenai Sistem Rangka Manusia*, Jurnal Nasional Informatika dan Komputer FTI UNSA, Vol 2
- Eka, Meyti, Apriyani., dkk., 2015, *Augmented Reality Sebagai Alat Pengenalan Hewan Purbakala dengan Animasi 3D Menggunakan Metode Single Marker*, Jurnal Teknik Multimedia dan Jaringan (INFOTEL), Vol 7
- Eko, Rujianto, Saputro., dkk., 2015, *Pengembangan Media Pembelajaran Mengenal Organ Pencernaan Manusia Menggunakan Teknologi Augmented Reality*, Jurnal Buana Informatika, Vol 6
- Gafar, Abdul, Parinduri., 2018, *Identifikasi Tulang Belulang*, E-ISSN Anatomic Medical Journal, Vol 1
- Haryanto, Tonny., dkk., 2017, *Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Materi Pembelahan Sel dalam Mata Pelajaran Biologi*, Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN), Vol 5
- Hidayat, Akik., dkk., 2017, *Pembelajaran Bentuk Sendi Tulang Manusia Menggunakan Konsep Augmented Reality*, Jurnal Siliwangi, Vol 3
- Indrastuti, Noor., 2018, *Ilmu Pengetahuan (IPA) Paket A Setara SD/MI Kelas V*, Direktorat Jendral PAUD, Jakarta
- Iwan, Gde, Setiawan, SE., dkk., 2016, *Augmented Reality Kerangka Tulang Manusia Sebagai Media Peraga Pembelajaran Sekolah Dasar Berbasis Android*, Jurnal Manajemen dan Teknologi Informasi, Vol 7

- Iqbal, M., dkk., 2016, *Perancangan Media Pembelajaran Aplikasi Fisika Pada Pokok Bahasan Fluida Statis Untuk Siswa SMA Berbasis Android*, Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, Vol.4
- Kusnowanto, Joko., Ferri, Radiansyah., 2018, *Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Sitem Operasi Jaringan Kelas XI*, Jurnal Media Informatika, Vol 14
- Paliling, Alders., dkk., 2020, *Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Kerangka Manusia Berbasis Android*, Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi, Vol 9
- Putra, Putu, Astawa, S.Kom, M.Kom., dkk., 2016, *Brosur Elektronik Pelinggih Bali Berbasis Android untuk Media Promo Atraktif*, Jurnal Manajemen dan Teknologi Informasi (JUSTIN), Vol 7
- Rizky, Khemal, Ramdhan., dkk., 2017, *Aplikasi Media Pembelajaran Tulang Manusia Menggunakan Augmented Reality (AR) Berbasis Android*, Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi, Vol 3
- S, Iwayan, A, Mukti., dkk., 2016, *Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Untuk Anak Umur 6 – 9 Tahun Berbasis Android*, E-Journal Teknik Informatika, Vol 7.
- Sahib, M. Saleh., 2020, *Survei Minat Belajar Siswa Dalam Mengikuti Pembelajaran Pendidikan Jasmani di SMPN 30 Makassar*, Jurnal Ilmu Pendidikan Jasmani, Vol 4