

# *Augmented Reality User Defined Target* Aplikasi Pembelajaran Rangka Manusia Berbasis Android

Endow Gallant Gentry Momongan <sup>1)</sup>, Arie, S. M. Lumenta <sup>2)</sup>, Pinrolinvic D. K. Manembu <sup>3)</sup>  
Dept. of Electrical Engineering, Sam Ratulangi University Manado, Kampus Bahu St., 95115, Indonesia  
E-mail: edogallant10@gmail.com <sup>1)</sup>, al@unsrat.ac.id <sup>2)</sup>, Pmanembu@unsrat.ac.id <sup>3)</sup>

Received: [date]; revised: [date]; accepted:

## ABSTRAK

Pendidikan yang berkualitas merupakan elemen yang sangat penting dalam menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas. Sekolah merupakan faktor penentu terciptanya sumber daya manusia berkualitas yang didalamnya terdapat guru sebagai ujung tombak dalam menciptakan proses pembelajaran di kelas yang aktif, inovatif, kreatif, efektif, dan menyenangkan (PAIKEM). Namun dalam mewujudkan proses pembelajaran yang PAIKEM di kelas masih mengalami kendala karena minimnya penggunaan media pembelajaran yang berbasis teknologi dan informasi yang sudah menjadi kebutuhan dalam upaya menciptakan keberhasilan siswa.

Hasil penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode pengembangan melalui 6 tahapan *Multimedia Development Life cycle* (MDLC) menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi media pembelajaran *Augmented Reality User Defined Target* yang secara *real time* menggabungkan objek virtual tiga dimensi kedalam dunia nyata menghasilkan proses pembelajaran biologi dengan materi rangka yang aktif, inovatif, kreatif, efektif karena menarik, mudah dimengerti, jelas, dan mudah diingat.

**Kata kunci:** *Augmented Reality, Android, MDLC, Rangka Manusia, User Defined Target.*

## ABSTRACT

The quality education is the important element to result the quality human resource it is needed the quality education. School is the determinant factor that creates the quality human resource which has teachers as the spearhead in creating active, innovative, creative, effective, and enjoyable learning process in class. There are some obstacles in creating them caused by the less using of learning media based on technology and information which is needed in order to create the successful students.

The research resulted by using qualitative approach with development method through six stages of *Multimedia Development Life cycle* (MDLC) showed that the used of *Augmented Reality User Defined Target* as real time combined three dimension virtual object into real world resulted the active, innovative, creative, and effective learning process of biology with human skeleton material because it is interesting, easy to understand, clearly, and easy to remember.

**Key words:** *Augmented Reality, Android, Human Skeleton MDLC, User Defined Target.*

## I. PENDAHULUAN

Di era teknologi digital 4.0 peranan teknologi dan informasi sangat berpengaruh pada bidang pendidikan, khususnya sebagai media pembelajaran yang telah dikembangkan, yaitu metode pembelajaran tiga dimensi dalam mempermudah proses pembelajaran. *Augmented Reality* merupakan sebuah teknologi yang menghadirkan suatu integrasi informasi digital ke dalam lingkungan pengguna secara real-time dengan menggunakan lingkungan nyata sekitar yang sudah ada, kemudian menambahkannya ke dalam informasi baru.

Media pembelajaran yang interaktif, inovatif dan menarik dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa dan juga membantu siswa untuk lebih mudah memahami materi pelajaran yang diajarkan. Survey awal di SMA Negeri 9 Manado menunjukkan bahwa masih ada guru yang tidak menggunakan media pembelajaran dalam proses pembelajaran biologi di kelas, sehingga menyebabkan rendahnya minat dan motivasi belajar siswa. Hal ini dibuktikan dengan adanya beberapa siswa yang tidak betah untuk belajar didalam kelas sehingga mereka bolos, tidak mau membuat tugas, pasif dalam diskusi, bermain handphone saat belajar, yang menyebabkan rendahnya nilai hasil belajar mereka.

Penelitian tentang rangka manusia dengan menggunakan augmented reality berbasis mobile android dilakukan dalam proses pembelajaran biologi yang *interactive* dan *innovative* karena 98 % siswa SMA Negeri 9 Manado telah memiliki mobile android yang lebih praktis karena ringan dan kecil untuk dibawa kemana saja tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu.

Sistem rangka manusia merupakan sistem yang memiliki peran sebagai penyimpanan mineral, tempat pembentukan sel darah, tempat menempelnya otot rangka, melindungi tubuh yang lunak dari cedera dan sebagai penopang tubuh. Sistem rangka ini terdiri dari tengkorak, tulang rusuk, tulang belakang, rangka penopang tulang bahu, rangka penopang tulang pinggul, dan tulang anggota badan atas serta bawah.

Dalam pembuatan aplikasi ini menggunakan OS android dan aplikasi penunjang utama yaitu Blender 3D dan Unity 3D dimana aplikasi yang akan dibuat nantinya akan dikemas dalam bentuk aplikasi mobile android interaktif yang akan menampilkan objek 3D mengenai rangka tulang ketika pengguna mengarahkan kamera ke permukaan yang datar. Android merupakan sistem operasi yang banyak ditanamkan pada smartphone kelas atas, serta open source, Blender 3D yang juga open source, serta unity 3D yang mempunyai trial version.

#### A. Penelitian Terkait

- 1) Dalam penelitiannya Janet Mars Christoffel, Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Rambu Lalu Lintas Menggunakan Metode *User Defined Target*. Aplikasi ini bertujuan agar pengguna atau user lebih memahami kegunaan dari rambu lalu lintas dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* dengan menerapkan metode *Markerless Augmented Reality*. [1]
- 2) Dalam penelitiannya Zwingly Rawis, Penerapan *Augmented Reality* Berbasis Android Untuk Mengenalkan Pakaian Adat Tountemboan. Aplikasi ini dibuat untuk menambah pengetahuan pengguna akan baju adat Tountemboan dengan menerapkan teknologi *Augmented Reality*, hasil dari aplikasi ini berbentuk 3 Dimensi model pakaian adat. Animasi hanya dapat muncul ketika marker gambar terbaca oleh kamera AR. [2]
- 3) Dalam penelitiannya Meylisa Rasjid, Rancang Bangun Aplikasi Alat Musik Kolintang Menggunakan *Augmented Reality* Berbasis Android. Penelitian ini merupakan sebuah perancangan yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah aplikasi *Augmented Reality* Kolintang yang dapat berjalan pada system operasi android. Saat marker dapat

terbaca maka akan muncul objek 3 Dimensi Kolintang yang bila disentuh dapat menghasilkan suara. [3]

#### B. Rangka Manusia

Manusia bisa bergerak karena ada rangka dan otot. Rangka tersebut tidak dapat bergerak sendiri, melainkan dibantu oleh otot. Rangka dan otot bekerjasama sehingga manusia dapat melompat, berjalan, berlari, dan lain-lain sebagainya. Rangka tubuh manusia memiliki fungsi utama sebagai berikut: a) memberi bentuk pada tubuh, b) tempat melekatnya otot, c) pergerakan, d) sistem kekebalan tubuh, e) perlindungan, f) produksi sel darah, g) penyimpanan. [4]

Rangka merupakan salah satu unsur sistem penegak dan penggerak tulang-tulang manusia dihubungkan satu dengan yang lain mealui persendian sehingga terbentuk sistem lokomotor pasif. Rangka manusia tersusun dari 206 tulang yang dipersambungkan oleh persendian yang terdiri dari:

- a. Tengkorak otak (*neurokranial*) 8 buah
- b. Tengkorak wajah (*splanknokranial*) 14 buah
- c. Tulang telinga dalam 6 buah
- d. Tulang lidah 1 buah
- e. Tulang kerangka dada 25 buah
- f. Tulang belakang dan gelang panggul 26 buah
- g. Tulang anggota gerak atas 64 buah
- h. Tulang anggota gerak bawah 62 buah.

#### C. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif di mana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif. [5]

Media dapat dipahami secara garis besar meliputi manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap

#### D. Multimedia

Multimedia berasal dari dua kata yaitu multi dan media. Multi berarti banyak dan media berarti perantara, multimedia adalah gabungan beberapa unsur teks, gambar, audio, video, dan animasi yang menghasilkan sebuah

presentasi yang memiliki komunikasi interaktif terhadap penggunaannya. [6] unsur-unsur dari multimedia adalah sebagai berikut:

#### 1) Gambar

Gambar adalah segala sesuatu yang diwujudkan secara visual dalam bentuk dua dimensi sebagai curahan perasaan atau pikiran.

#### 2) Teks

Istilah teks sebenarnya berasal dari kata *text* yang berarti 'tenunan'. Teks dalam filologi diartikan sebagai 'tenunan kata-kata', yakni serangkaian kata-kata yang berinteraksi membentuk satu kesatuan makna yang utuh. Teks dapat terdiri dari beberapa kata, namun dapat pula terdiri dari milyaran kata yang tertulis dalam sebuah naskah berisi cerita yang Panjang. [7]

#### 3) Animasi

Berdasarkan arti harfiah animasi adalah menghidupkan, yaitu usaha untuk menggerakkan sesuatu yang tidak bisa bergerak sendiri. Animasi juga berasal dari kata "Animation" yang dalam bahasa Inggris "to animate" yang berarti menggerakkan. Jadi animasi dapat diartikan sebagai menggerakkan sesuatu (gambar atau objek) yang diam.

#### 4) Video

Video dalam sistem penggunaannya merupakan sekumpulan komponen yang saling bekerjasama satu sama lain pada suatu fungsi akhirnya dapat mengirim suara serta gambar yang bergerak. Video dapat menyajikan informasi, menggambarkan suatu proses dan tepat mengajarkan keterampilan, menyingkat dan mengembangkan waktu serta dapat mempengaruhi sikap. [8]

#### 5) Audio

Audio didefinisikan sebagai sembarang bunyi dalam bentuk digital seperti suara, musik, narasi dan sebagainya yang bisa didengar oleh indra telinga.

### E. Augmented Reality

*Augmented reality* merupakan sebuah teknik yang menggabungkan dua benda maya dua dimensi maupun tiga dimensi kedalam sebuah lingkup nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam dunia nyata secara bersamaan. [9] Cara kerja *augmented reality* terbagi menjadi 2 macam yaitu:

#### 1) *Markerless Augmented Reality*

Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode *Markerless Augmented Reality*, dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital. Perusahaan *Augmented Reality* terbesar di dunia yaitu Total Immersion and Qualcomm, telah membuat berbagai macam teknik *Markerless*, diantaranya seperti *Face Tracking*, *3D Object Tracking*, *Motion Tracking*, dan *GPS Based Tracking*, dan *User Defined Target*.

#### 2) *Marker Augmented Reality (Marker Based Tracking)*

*Marker Augmented Reality* berjalan dengan memindai tanda atau yang lebih sering disebut sebagai marker. Marker biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Marker ini nantinya akan digunakan sebagai tempat untuk memunculkan objek-objek virtual nantinya. Objek yang akan muncul tergantung marker yang ditunjukkan. [10]

### F. Unity

Unity adalah salah satu game engine yang banyak digunakan. Dengan software ini, membuat game sendiri dapat dilakukan dengan lebih mudah dan cepat. Hebatnya lagi, Unity mendukung pembuatan *game* dalam berbagai *platform*, seperti Unity, Windows, Mac, Android, iOS, Xbox, Playstation 3 dan Wii.

### G. Blender 3D

Blender 3D adalah perangkat lunak sumber terbuka grafika komputer 3D. Perangkat lunak ini digunakan untuk membuat film animasi, efek visual, model cetak 3D, aplikasi 3D interaktif dan permainan video. Blender 3D memiliki beberapa fitur termasuk pemodelan 3D, penteksturan, penyunting gambar bitmap, pengulangan, simulasi cairan dan asap, simulasi partikel, animasi, penyunting video, pemahat digital, dan rendering.

### H. Vuforia SDK (Software Development Kit)

Vuforia adalah *Augmented Reality Software Development Kit* (SDK) untuk perangkat mobile yang memungkinkan pembuatan aplikasi *Augmented Reality*. Vuforia SDK mendukung berbagai 2D dan 3D jenis sasaran termasuk 'markerless', Image Target, konfigurasi

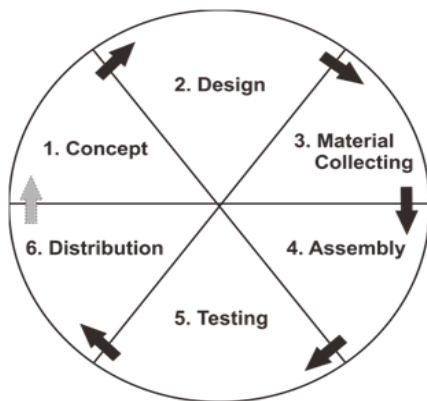
3D Multi- Target, dan bentuk beralamat Fidusia Marker dikenal sebagai Bingkai Marker.

### I. *Android*

Android merupakan sebuah sistem operasi berbasis mobile yang dapat diterapkan pada alat elektronik seperti smartphone, tablet, laptop dan perangkat permainan. Android menyediakan kebebasan bagi para pengembang aplikasi untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri. Android merupakan sebuah platform open source yang memungkinkan untuk digunakan dalam penyelesaian masalah yang berkaitan dengan bantuan aplikasi khusus, pengolahan data yang terhubung dengan basis data pada server, media permainan, media komunikasi dan lain sebagainya. [11]

### J. *Multimedia Development Life Cycle*

*Multimedia Development Life Cycle* merupakan metode pengembangan yang terdiri dari enam tahap, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution*. Keenam tahap ini tidak harus berurutan dalam praktiknya, tahap-tahap tersebut dapat saling bertukar posisi. Meskipun begitu, tahap *concept* memang harus menjadi hal yang pertama kali dikerjakan. [12]



Gambar 1. Tahapan Metode MDLC

## II. METODE PENELITIAN

### A. *Waktu dan Tempat penelitian*

Penelitian ini dilaksanakan di SMA N Manado. Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan januari sampai dengan maret tahun 2022.

### B. *Alat dan Bahan*

- 1) Alat: Laptop dengan spesifikasi processor Intel Core i5-7200, RAM 4GB DDR3, Smartphone Android Samsung m20
- 2) Bahan: Blender 3D, Unity 3D, Vuforia Engine

### C. *Metode Penelitian*

Metode yang akan digunakan dalam pengembangan saat ini adalah metode Multimedia Development Life Cycle, yang dimana metode ini terdiri atas 6 tahap yaitu:

#### 1) *Concept*

Tahap *concept* (konsep) adalah tahap untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program (identifikasi audience). Pada tahapan ini kita menentukan konsep apa yang akan dibuat diaplikasi.

#### 2) *Design*

*Design* (perancangan) adalah tahap membuat spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan dan kebutuhan material/bahan untuk program.

#### 3) *Material Collecting*

*Material Collecting* adalah tahap dimana pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan dilakukan. Tahap ini dapat dikerjakan paralel dengan tahap *assembly*. Pada beberapa kasus, tahap *Material Collecting* dan tahap *Assembly* akan dikerjakan secara linear tidak paralel.

#### 4) *Assembly*

Tahap *assembly* (pembuatan) adalah tahap dimana semua objek atau bahan multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap *design*. Pada tahap ini material-material yang telah dikumpulkan akan dikerjakan sehingga menjadi sebuah aplikasi.

#### 5) *Testing*

Dilakukan setelah selesai tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan aplikasi atau program dan dilihat apakah ada kesalahan atau tidak.

Tahap ini disebut juga sebagai tahap pengujian alpha (*alpha test*) dimana pengujian dilakukan oleh pembuat atau lingkungan pembuatnya sendiri.

6) *Distribution*

Tahapan dimana aplikasi disimpan dalam suatu media penyimpanan. Pada tahap ini jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung aplikasinya, maka dilakukan kompresi terhadap aplikasi tersebut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

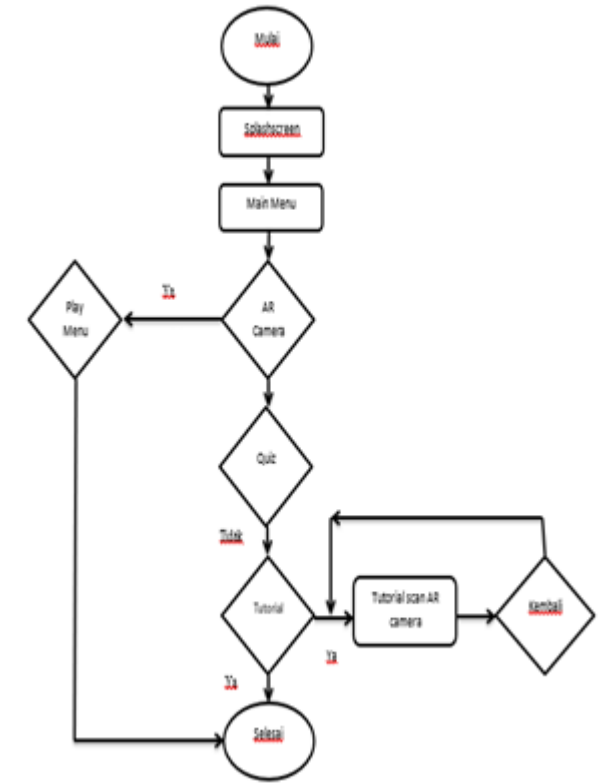
Pada penelitian ini peneliti mengembangkan sebuah aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality User Defined Target* mengenai Rangka Manusia. Media pembelajaran ini digunakan untuk meningkatkan daya tarik belajar siswa dan untuk membuat siswa fokus dalam proses pembelajaran Biologi dengan materi Sistem Rangka Manusia dalam bentuk 3D. Tahap pengembangan media pembelajaran ini menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang akan diuraikan sebagai berikut:

A. *Concept*

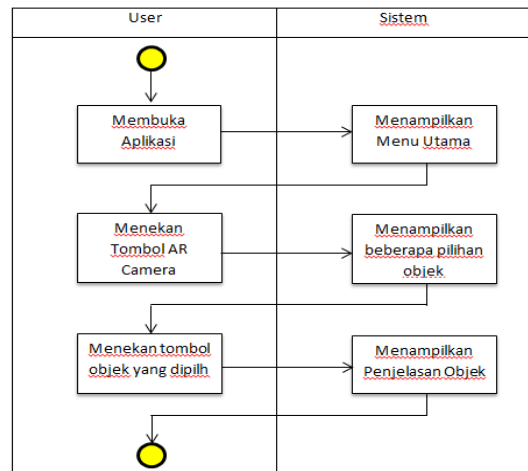
Aplikasi ini bertujuan untuk menjadi suatu media baru dalam memperkenalkan Rangka Manusia serta mampu menyalurkan informasi dan pembelajaran yang ada dalam aplikasi. Metode yang digunakan dalam pembuatannya adalah *Augmented Reality User Defined Target*. Teknologi AR dipilih agar pengguna mendapat pemahaman lebih akan Rangka Manusia yang diwujudkan dalam bentuk 3D. Pengguna Aplikasi *Augmented Reality User Defined target* Rangka Manusia adalah siswa/i dan guru Sekolah Menengah Atas. Untuk deskripsi Aplikasi ini dibuat menjadi media pembelajaran yang menarik, dijalankan dengan system operasi android dengan cara mengarahkan kamera augmented reality secara langsung (real time) pada permukaan yang datar.



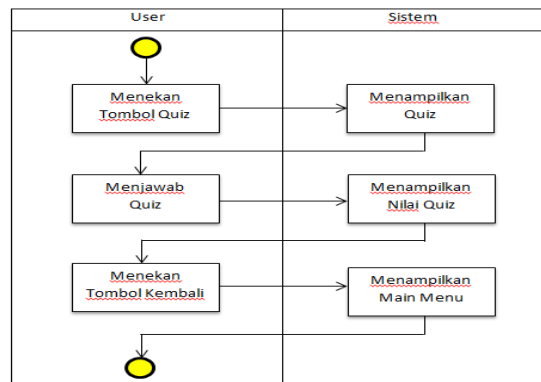
Gambar 2. Use Case Diagram



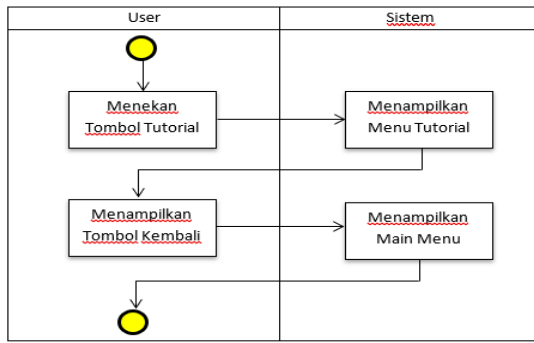
Gambar 3. Flowchart Aplikasi



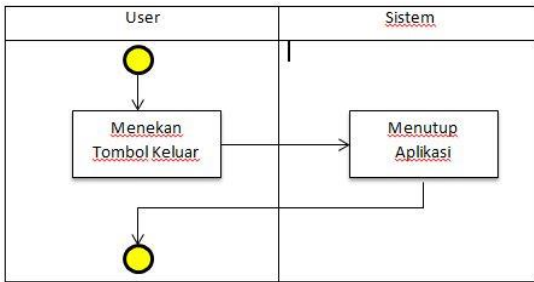
Gambar 4. Activity Diagram AR Camera



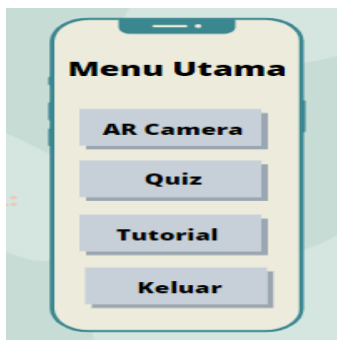
Gambar 5. Activity Diagram Quiz



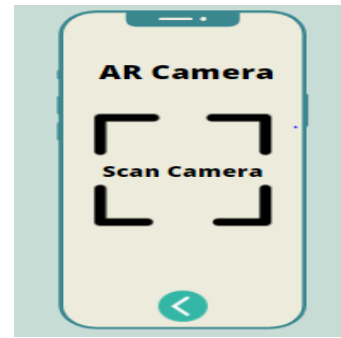
Gambar 6. Activity Diagram Tutorial



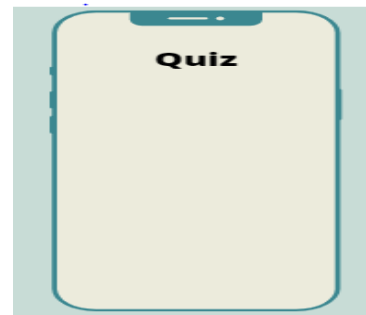
Gambar 7. Activity Diagram Keluar



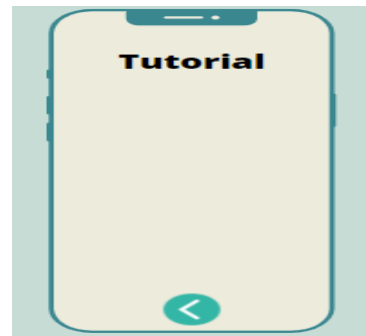
Gambar 8. Desain antarmuka Main Menu Scene



Gambar 9. Desain Tampilan Scene AR Camera



Gambar 10. Desain Tampilan Scene Quiz



Gambar 11. Desain Tampilan Scene Tutotrial

## B. Design

Pada tahap ini seluruh perancangan yang dibuat meliputi arsitektur yang ada pada sistem perancangan secara keseluruhan dengan pembuatan tampilan sistem yang akan dikembangkan menggunakan *interface* berupa *storyboard*, model *use case diagram*, dan *activity diagram* menggunakan model *use case diagram* dan *activity diagram*.

### 1) Use Case Diagram

Pada *Use Case Diagram* menampilkan interaksi yang akan terjadi antara *actor* dengan *system* atau *use case* terlihat pada gambar 2

### 2) Flowchart

*Flowchart* digunakan untuk menjelaskan desain sistem aplikasi secara umum pada gambar 3.

### 3) Activity Diagram

*Activity Diagram* terlihat bagaimana proses jalannya aplikasi dimulai saat user membuka aplikasi dapat dilihat pada gambar 4-7

### 4) Storyboard

*Storyboard* menunjukkan pengaturan sebuah gambaran tampilan dari aplikasi yang dimana dibuat dalam bentuk desain antarmuka. Pada gambar 8 menunjukkan desain tampilan main menu, untuk gambar 9 menunjukkan desain tampilan scene AR Camera, untuk gambar 10 menunjukkan desain tampilan scene Quiz, dan untuk gambar 11 menampilkan desain scene Tutorial.

### C. Material Collecting

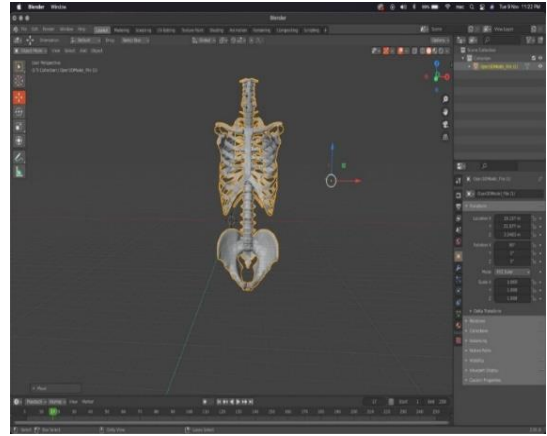
Pengumpulan bahan dilakukan dengan cara mencari dan membuat bahan yang dibutuhkan sesuai untuk digunakan dalam aplikasi *Augmented Reality* Rangka Manusia serta membuat objek dengan menggunakan *Blender*. Adapun bahan penunjang dalam pembuatan objek 3D.

### D. Assembly

Berdasarkan dari desain dan bahan yang sudah dikumpulkan, maka akan dilanjutkan dengan tahap pembuatan ilustrasi serta pembuatan aplikasi berdasarkan *storyboard* dan struktur navigasi yang berasal dari tahap desain.

#### 1) Pembuatan Objek 3D Rangka Manusia

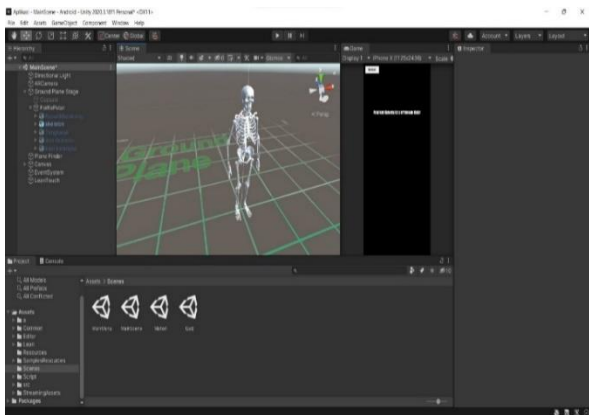
Pada gambar 12, 13, 14, 15, dan 16 adalah proses pembuatan objek 3D yang dibuat dari Blender. Texture yang digunakan untuk objek sendiri di ambil dari gambar-gambar yang sudah dikumpulkan. Proses pembuatan objek Rangka yaitu menggunakan objek UV Sphere. Untuk tahap pemberian texture dengan cara UV/Image Editor. Dan ketika objek rangka sudah selesai dibuat, akan diexport ke file *fbx* dan di *import ke Unity*.



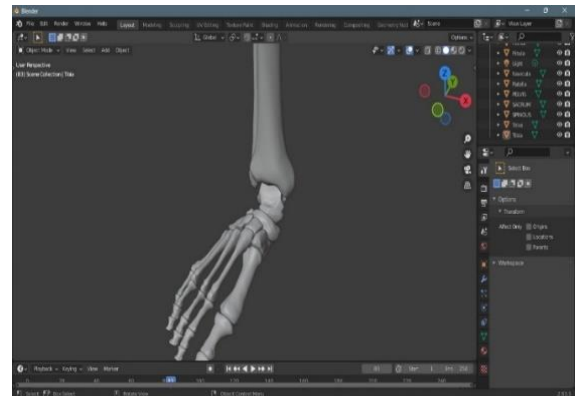
Gambar 14. Pembuatan Objek Rangka Badan



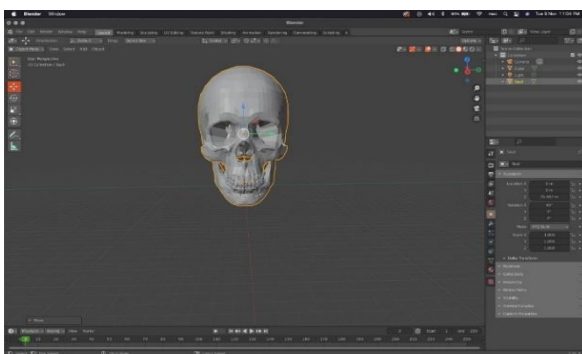
Gambar 15. Pembuatan Objek Rangka Anggota Gerak Atas



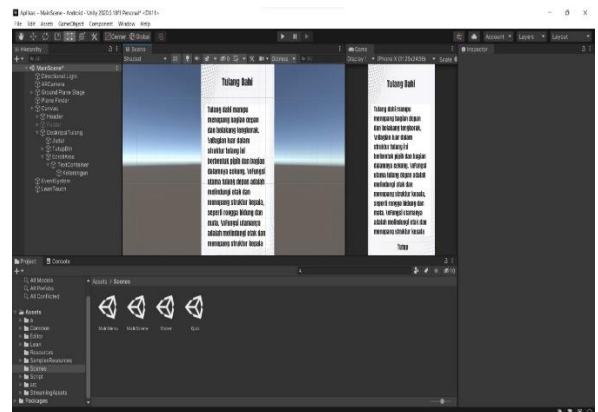
Gambar 12. Pembuatan Objek Rangka Manusia



Gambar 16. Pembuatan Objek Rangka Anggota Gerak Bawah

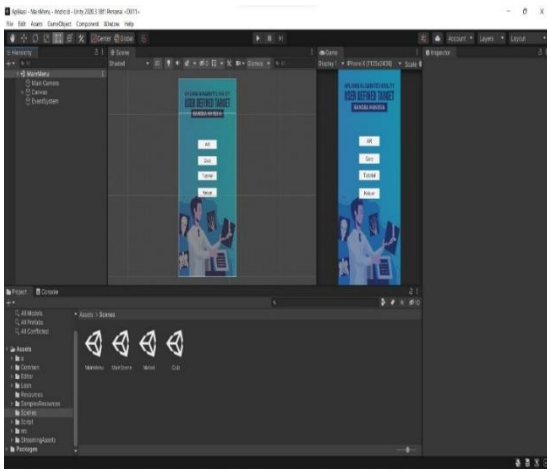


Gambar 13. Pembuatan Objek Tengkorak Kepala

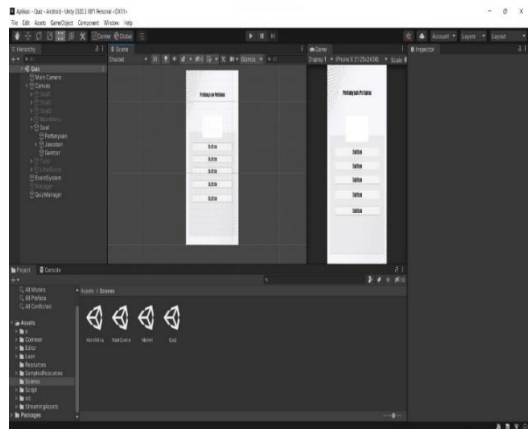


Gambar 17. Pembuatan Scene Materi

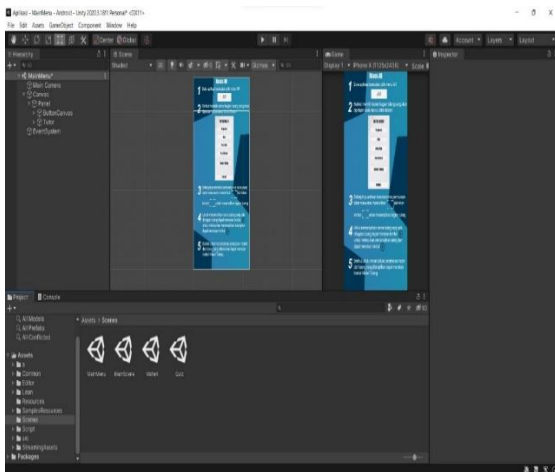




Gambar 18. Pembuatan Main Menu



Gambar 19. Pembuatan Scene Quiz



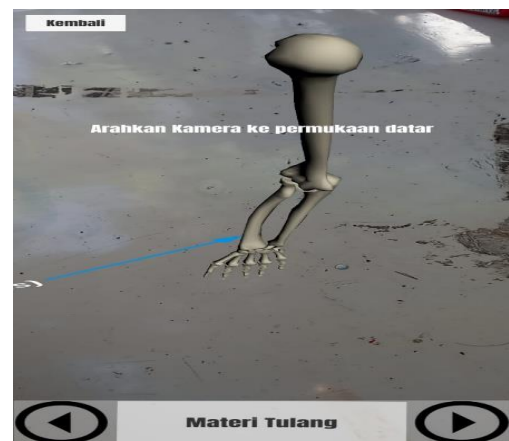
Gambar 20. Pembuatan Scene Tutorial



Gambar 21. Pengujian Objek Rangka Tengkorak



Gambar 22. Pengujian Objek Rangka Dada



Gambar 23. Pengujian Objek Rangka Gerak Atas

## 2) Pembuatan Scene Materi

Pada gambar 17 merupakan pembuatan materi dari setiap tulang yang ada pada objek Rangka.

## 3) Pembuatan Main Menu

Pada gambar 18 merupakan pembuatan *Main Menu* untuk aplikasi Augmented Reality Rangka Manusia. Pada *Main Menu* terdapat menu AR, Quiz, Tutorial dan Keluar

## 4) Pembuatan Scene Quiz

pada gambar 19 merupakan pembuatan scene quiz dimana user akan diarahkan untuk menjawab pertanyaan yang ada pada quiz mengenai penjelasan yang ada pada

materi, dan akan menampilkan nilai dari hasil yang didapatkan user.

## 5) Pembuatan Scene Tutorial

Pada gambar 20 merupakan pembuatan scene tutorial untuk membantu user agar bias mengetahui cara menggunakan aplikasi.

## E. Testing

*Testing* atau pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi tersebut dapat berjalan dengan baik atau masih memerlukan perbaikan. Jika sudah tidak menemukan masalah pada aplikasi tersebut, maka akan dilakukan pengujian terhadap pengguna.

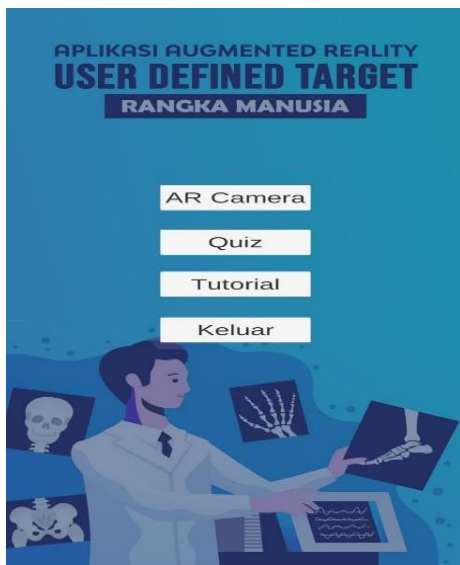




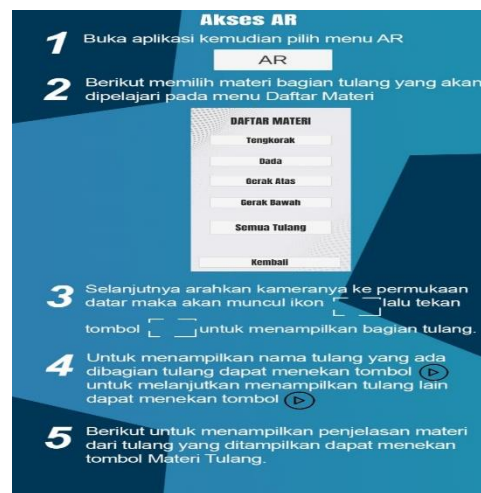
Gambar 24. Pengujian Objek Rangka Gerak Bawah



Gambar 26. Pengujian Scene Quiz



Gambar 25. Pengujian Main Menu



Gambar 27. Pengujian Scene Tutorial

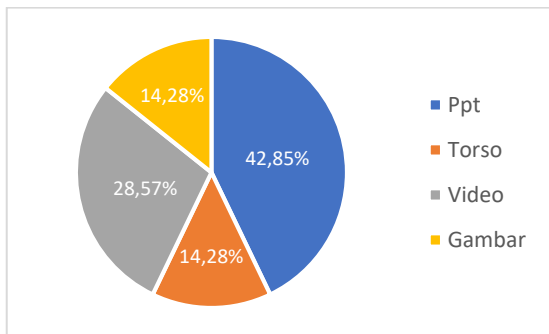
### 1) Alpha Testing

Berikut merupakan hasil dari pengujian aplikasi pada saat aplikasi sudah dibangun ke android dan bisa dijalankan. Pengujian ini memiliki tujuan untuk mengetahui apakah sistem pada aplikasi sudah dapat berjalan dengan baik atau masih ada yang harus diperbaiki. Pada gambar 21 merupakan pengujian tampilan Objek Rangka Tengkorak, tampilan Objek Rangka Dada pada gambar 22, tampilan Objek Rangka Gerak Atas pada gambar 23, pengujian objek Rangka Gerak Bawah pada gambar 24, Tampilan *Main Menu* pada gambar 25, Tampilan Quiz pada gambar 26, dan tampilan Tutorial pada gambar 27.

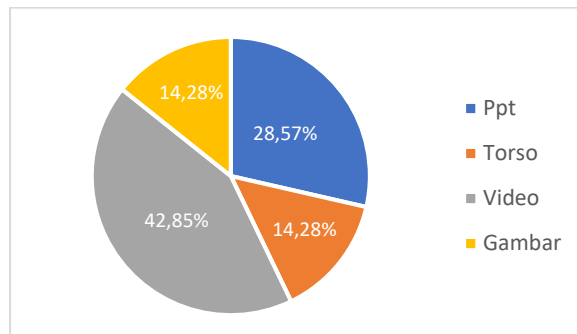
### 2) Beta Testing

Hasil dari *Beta Testing* merupakan hasil dari peneliti yang melakukan penelitian di SMA N 9 Manado dengan melakukan wawancara dan kuesioner kepada 7 Guru dan 50 Siswa/I, dimulai dengan wawancara awal kepada guru mengenai media pembelajaran apa telah digunakan oleh guru,

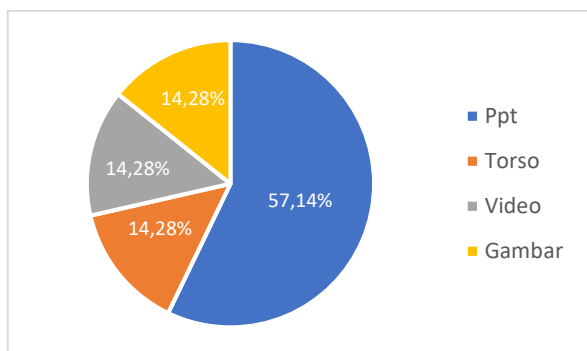
pada gambar 28 terdapat hasil wawancara yang diperoleh data bahwa beberapa guru telah menggunakan media pembelajaran Ppt, Torso, Video, dan Gambar. Pada gambar 29 terdapat hasil dari pertanyaan berikut mengenai media pembelajaran apa yang sering digunakan guru dalam proses pembelajaran, yang dimana Power Point lebih sering digunakan guru sebagai media pembelajaran dalam proses pembelajaran. Pada gambar 30 merupakan hasil dari pertanyaan ke 3 mengenai respon siswa disaat guru menggunakan media pembelajaran dalam proses pembelajaran, yang dimana 85,71% siswa merasa tertarik saat guru menggunakan media pembelajaran dalam proses pembelajaran. Pada gambar 31 merupakan hasil pertanyaan berikut mengenai media pembelajaran yang sering digunakan guru pada saat proses pembelajaran biologi dengan materi sistem rangka manusia, yang dimana penggunaan Ppt 28,57%, Torso 14,28% Video 42,85% dan gambar 14,28%. Pada gambar 32 merupakan hasil pertanyaan apakah guru sudah mengenal media pembelajaran *Augmented Reality*, yang dimana 85,72% guru belum pernah mendengar dan 14,28% sudah pernah mendengar namun belum pernah menggunakannya.



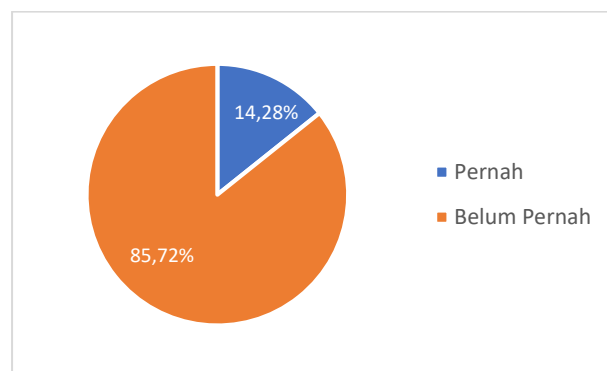
Gambar 28. Grafik media pembelajaran yang digunakan guru



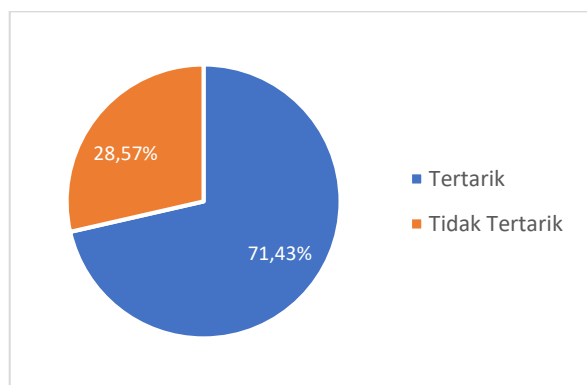
Gambar 31. Grafik media pembelajaran yang biasa digunakan guru dalam proses pembelajaran biologi materi sistem rangka manusia



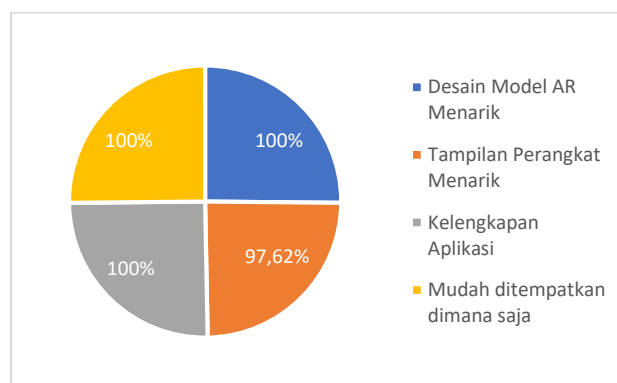
Gambar 29. Grafik media pembelajaran yang sering digunakan oleh guru



Gambar 32. Grafik pengenalan media pembelajaran AR dalam proses



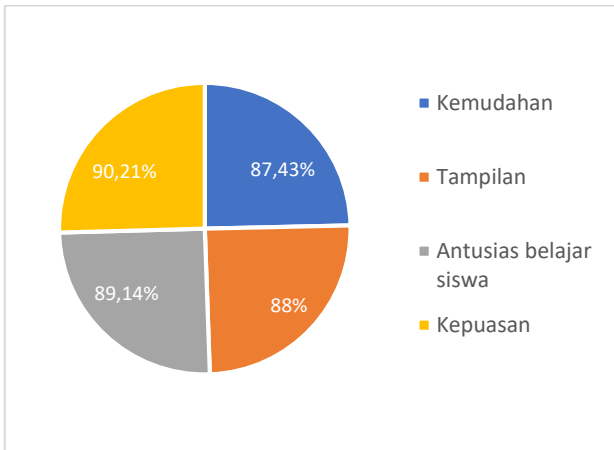
Gambar 30. Grafik respon siswa saat guru menggunakan media pembelajaran



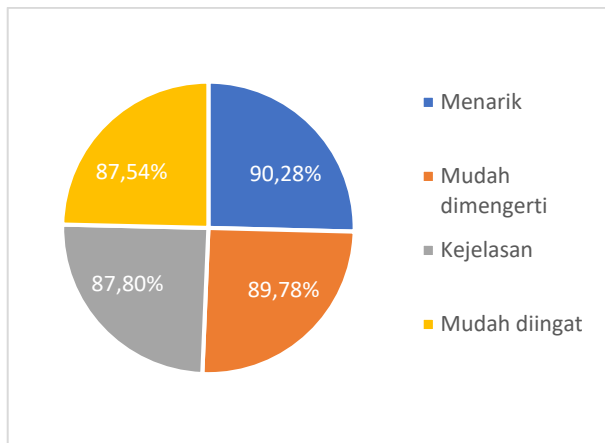
Gambar 33. Grafik analisis wawancara guru

Dari hasil wawancara di atas peneliti mengembangkan media pembelajaran *Augmented Reality* untuk diaplikasikan ke dunia Pendidikan khususnya pada pembelajaran biologi dengan materi sistem rangka manusia. Pada penelitian tahap 2 peneliti mengpresentasikan aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality* kepada guru dan siswa setelah itu melaksanakan wawancara terstruktur dan mendistribusikan kuesioner untuk mengetahui persepsi dan kepuasan guru dalam menggunakan produk aplikasi *Augmented Reality*. Pada gambar 33 merupakan hasil dari wawancara terstruktur mengenai aplikasi, yaitu 100% desain model AR menarik, 97,62% tampilan perangkat menarik, 100% perangkat yang ada dalam aplikasi lengkap dan 100% aplikasi mudah ditempatkan dimana saja. Pada gambar 34 merupakan hasil dari perbandingan persepsi dan kepuasan menggunakan media *Augmented Reality* dengan media pembelajaran lain,

yaitu dimana 87,43% siswa merasa lebih mudah menggunakan media pembelajaran *Augmented Reality*, daya tarik terhadap tampilan *Augmented Reality* 88%, respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran *Augmented Reality* dalam proses pembelajaran 89,14% membuat siswa lebih antusias belajar, serta kepuasan menggunakan media pembelajaran *Augmented Reality* adalah 90,21%. Pada gambar 35 terdapat hasil persentase respon siswa terhadap media pembelajaran *Augmented Reality* khususnya materi sistem rangka manusia, yang dimana 90,28% siswa merasa tertarik dengan penggunaan media pembelajaran *Augmented Reality*, 89,78% materi mudah dimengerti, 87,80% materi menjadi lebih jelas, dan 87,54% materi mudah diingat.



Gambar 34. Grafik perbandingan persepsi dan kepuasan menggunakan AR dengan media pembelajaran lain



Gambar 35. Grafik persentase respon siswa terhadap media pembelajaran



Gambar 36. Dokumentas di kelas



Gambar 37. Dokumentasi wawancara guru dan pemberian aplikasi

#### F. Distribution

Pada tahapan distribusi ini merupakan tahapan terakhir dalam perancangan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) dimana tahapan ini dilakukan pada saat aplikasi dinyatakan sudah bisa dipakai, maka peneliti melakukan distribusi kepada pihak kedua untuk selanjutnya aplikasi ini dapat dipakai untuk menjadi alat bantu dalam proses pembelajaran.

Aplikasi ini disimpan di dalam drive dan diberikan kepada guru melalui link drive untuk di download.

### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan peneliti terhadap penggunaan aplikasi media pembelajaran *augmented reality* dengan metode *user defined target* maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Dihasilkan aplikasi media pembelajaran *augmented reality* rangka manusia dengan menggunakan metode *user defined target* yang berbasis android, Aplikasi dapat memberikan informasi tentang sistem rangka manusia dari tengkorak, tulang dada, gerak atas (tangan) dan gerak bawah (kaki). Penelitian pembuatan aplikasi diselesaikan dengan menerapkan tahapan *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*. Aplikasi *Augmented Reality* disertai dengan animasi 3D dihasilkan dengan menggunakan aplikasi Unity, Blender 3d dan Vuforia developer, dari hasil wawancara dan kuesioner pada 7 guru dan 50 siswa/I disimpulkan bahwa media pembelajaran *augmented reality* lebih menarik, mudah dimengerti, jelas, dan mudah diingat dibandingkan media pembelajaran lain.

## B. Saran

Hasil dari penelitian ini masih terdapat hal-hal yang perlu dikaji agar diperoleh aplikasi yang lebih baik. Saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut dari penelitian ini, Aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality User Defined Target* rangka manusia ini hanya dapat dioperasikan di *platform* android, sehingga diharapkan dalam pengembangannya dapat dioperasikan dalam *platform* lain seperti *IOS*, kemudian target yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini hanya menggunakan sistem rangka manusia.

Kedepannya nanti bisa ditambahkan sistem lain yang berkaitan dengan rangka manusia seperti otot, sendi dan organ lain yang termasuk pada sistem gerak manusia.

## V. KUTIPAN

- [1] J. M. Christoffel, Virginia Tulenan, Rizal Sengkey, "Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Rambu Lalu Lintas menggunakan Metode *User Defined Target*," *J. T. Inform.*, vol.14, no. 3, 2019.
- [2] B. A. S. Zwingly Ch Rawis, Virginia Tulenan, Brave A. Sugiarto, "Penerapan *Augmented Reality* Berbasis Android Untuk Mengenalkan Pakaian Adat Tountemboan," *J. T. Inform.*, vol.13, 2018.
- [3] S. K. Meylisa Rasjid, Rizal Sengkey, Stanley Karouw, "Rancang Bangun Aplikasi Alat Musik Kolintang Menggunakan *Augmented Reality* Berbasis Android," *J. T. Inform.*, vol.7, 2016.
- [4] Zuyina Luklukaningsih. (2014). *Anatomi, Fisiologi, dan Fisioterapi*. Yogyakarta : Nuha Medika hal.2
- [5] Azhar Arsyad (2006). *Media Pembelajaran*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada), hal.3
- [6] Indrawaty Youllia, Dewi Rosmala, dkk, 2013. Aplikasi Pembelajaran Alat Musik Gitar Menggunakan Skenario Multimedia Interaktif *Timeline Tree*. *Jurnal Informatika Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Nasional Bandung*. No. 1, Vol. 4, Januari – April 2013 ISSN: 2087-5266
- [7] Sudardi, Bani, 2001. *Naskah, Teks, dan Metode Penelitian Filologi*. Surakarta: Penerbit Sastra Indonesia, Fakultas Sastra Universitas Sebelas Maret.
- [8] J. E. Kemp, 1993. *Designing Effective Instruction*, cet. III (New York: Mcmillan, 1993), Hal. 151
- [9] Roedavan Rickman. 2018. *Unity-Tutorial Game Engine*. Bandung: Informatika Bandung
- [10] Siltane S. 2012. *Theory and Applications of Marker-Based Augmented Reality*.
- [11] Holla Suhas dan Mahima M Katti. 2012. *Android Based Mobile Application Development and its Security*. *International Journal Of Computer Trends and Technology* 3(3)
- [12] Binanto Iwan. 2010. *Multimedia Digital*, Dasar Teori dan Pengembangannya. Yogyakarta: CV. Andi Offset.

## TENTANG PENULIS



Endow Gallant Gentry Momongan, anak ketiga dari 3 bersaudara. Lahir di Manado pada tanggal 10 Juni 1999. Alamat tempat tinggal Kleak Lingkungan 6 Kec. Malalayang, Manado, Sulawesi Utara.

Penulis mulai menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 70 Manado (2004-2010). Kemudian ditahun yang sama melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama 1 Tompaso (2010-2013). Selanjutnya penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 7 Manado (2013-2016). Pada tahun 2016 melanjutkan strata satu (S1) di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Program Studi Informatika Universitas Sam Ratulangi Manado. Aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Elektro. Penulis menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Program Studi Informatika Universitas Sam Ratulangi Manado dengan menyandang gelar sarjana komputer (S.com)