

# **APLIKASI PENGENALAN ANATOMI TUBUH MANUSIA PADA SISTEM KERANGKA, SISTEM PENCERNAAN DAN SISTEM PERNAPASAN BERBASIS TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY**

[1] Muhammad Firdaus, ST.,M.Kom [2] Nuzulul Mas'ud

Program Studi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Jalan Semolowaru 45 Surabaya  
Telp: (031) 5931800  
firdaus@untag-sby.ac.id, nuzul.sealovers@gmail.com

## **Abstract**

*The anatomy of the human body is a study of the structure of the human body. In the human body consists of several arrangements of organs, from the arrangement of these organs to form an organ system. In this study developed an application of the introduction of human anatomy on the skeletal system, digestive system and respiratory system using augmented reality technology. This application development using marker based augmented reality technology with waterfall method. Based on the test results, the application can run on some hardware that has different specifications. This application can ideally detect markers with a distance of 10-60 cm, with a 45 ° -90 ° inclination angle with a closed marker state of up to 60%. The results of the test respondents to this application shows 1.11% states less, 18.44% enough, 53.78% agree and 26.67% strongly agree.*

**Keywords :** *android, augmented reality, human anatomy*

## **Abstrak**

*Anatomi tubuh manusia merupakan suatu studi yang mempelajari tentang struktur tubuh manusia. Dalam tubuh manusia terdiri dari beberapa susunan organ, dari susunan organ tersebut membentuk suatu sistem organ. Pada penelitian ini dikembangkan sebuah aplikasi pengenalan anatomi tubuh manusia pada sistem kerangka, sistem pencernaan dan sistem pernapasan menggunakan teknologi augmented reality. Pengembangan aplikasi ini menggunakan teknologi marker based augmented reality dengan metode waterfall. Berdasarkan pada hasil pengujian, aplikasi dapat berjalan pada beberapa hardware yang memiliki spesifikasi yang berbeda. Aplikasi ini secara ideal dapat mendeteksi marker dengan jarak 10-60 cm, dengan sudut kemiringan 45°-90° dengan keadaan marker tertutup hingga 60%. Hasil pengujian responden terhadap aplikasi ini menunjukkan 1,11% menyatakan kurang, 18,44% cukup, 53,78% setuju dan 26,67% sangat setuju.*

**Kata Kunci :** *android, augmented reality, anatomi tubuh manusia*

## I. PENDAHULUAN

Anatomi berasal dari bahasa Yunani yang berarti memotong, ilmu anatomi merupakan cabang ilmu pengetahuan mengenai struktur tubuh pada manusia, hewan dan makhluk lainnya. Anatomi adalah ilmu yang mempelajari struktur tubuh dengan cara menguraikan tubuh menjadi bagian yang lebih kecil ke bagian yang paling kecil, dengan cara memotong atau mengiris tubuh kemudian diangkat, dipelajari, dan diperiksa menggunakan mikroskop. Tubuh manusia tersusun oleh serangkaian sistem yang kompleks, dimulai dari sel, jaringan, organ dan gabungan dari beberapa organ sehingga menjadi sebuah sistem organ yang mempunyai fungsi dan peran tersendiri dalam tubuh manusia.

Dalam dunia medis anatomi tubuh manusia merupakan sebuah pelajaran wajib. Semua dokter, perawat dan para medik diajarkan untuk mengetahui bentuk, letak dan fungsi-fungsi semua organ tubuh. Pada saat ini pembelajaran mengenai anatomi tubuh manusia masih tergolong konvensional dengan bantuan buku dan juga alat peraga. Sedangkan dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat sistem pembelajaran seharusnya dapat menjadi lebih mudah dan interaktif.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dalam penelitian ini akan dikembangkan aplikasi berbasis android dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality*. Dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality* bentuk anatomi tubuh manusia dapat divisualisasikan melalui pemodelan virtual tiga dimensi. Dengan memanfaatkan *smartphone* bentuk tiga dimensi akan dimunculkan di atas sebuah *marker* yang diletakkan dalam sebuah buku cetak. Dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality* diharapkan dapat menjadi alternatif untuk membantu pengguna dalam mengenal anatomi tubuh manusia secara lebih interaktif dan mudah. Media ini juga diharapkan dapat menambah daya tarik pengguna untuk belajar dengan perpaduan interaksi manusia dan komputer.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1. Metode yang Digunakan

Metode yang digunakan pada penelitian aplikasi pengenalan anatomi tubuh manusia berbasis teknologi *augmented reality* adalah metode *waterfall*. *Waterfall* memiliki model pengembangan yang berurutan dalam menyelesaikan suatu pengembangan perangkat lunak. Selain itu, model *waterfall* memiliki

tahapan-tahapan yang jelas dan mudah dipahami. Sehingga metode *waterfall* dirasa cocok untuk digunakan pada penelitian ini. Model pengembangan perangkat lunak *waterfall* memiliki empat tahapan yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem dan uji coba sistem.

### 2.2. Analisis Kebutuhan

#### Kebutuhan Fungsional

Adapun kebutuhan fungsional dari aplikasi pengenalan anatomi tubuh manusia berbasis teknologi *augmented reality* adalah :

1. Sistem dapat mendeteksi *marker*.
2. Sistem dapat memunculkan objek 3D pada *AR Camera*.
3. Sistem dapat memunculkan deskripsi dari objek.
4. Sistem dapat memunculkan detail objek
5. Sistem dapat memuat *view control* pada objek.
6. Sistem dapat memuat suara dari objek.
7. Sistem dapat memunculkan materi pembelajaran
8. Sistem dapat memunculkan informasi cara penggunaan.
9. Sistem dapat memunculkan menu kuis.

#### Kebutuhan Non Fungsional

Adapun kebutuhan non fungsional dari aplikasi pengenalan anatomi tubuh manusia berbasis teknologi *augmented reality* adalah:

##### a. Kebutuhan Software

*Software* yang dibutuhkan antara lain: sistem operasi windows 7, blender untuk *modelling* 3D, adobe photoshop untuk pembuatan *marker*, Unity dan Vuforia SDK untuk pembuatan aplikasi berbasis *augmented reality* serta sistem operasi android dengan versi minimal 4.1.2 Jelly Bean.

##### b. Kebutuhan Hardware

*Hardware* yang dibutuhkan untuk adalah *hardware* dengan spesifikasi minimum untuk menjalankan *software* yang dibutuhkan.

##### c. Kebutuhan Pengguna

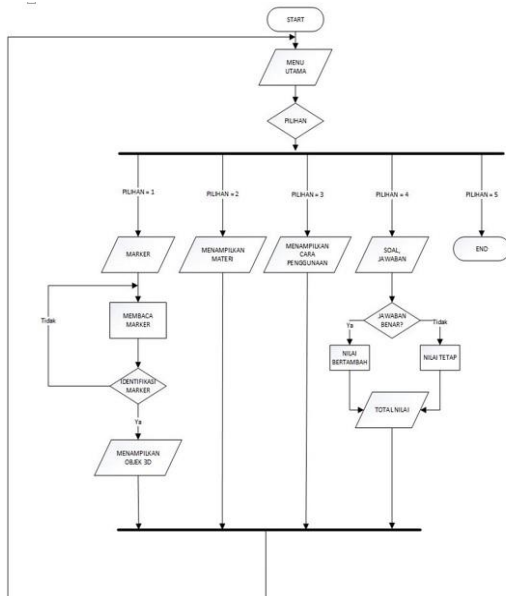
Suatu aplikasi dapat berjalan optimal apabila pengguna memiliki kemampuan untuk menjalankan aplikasi yang bersangkutan. Untuk menjalankan aplikasi pengenalan anatomi tubuh manusia berbasis teknologi *augmented reality* setidaknya pengguna harus memiliki :

1. Mempunyai pengalaman mengoperasikan *smartphone* android.

2. Dapat menjalankan aplikasi pada perangkat android.
3. Mampu menggunakan petunjuk atau menu bantuan pada aplikasi.
4. Menguasai bahasa indonesia.
5. Mengetahui cara kerja dari *augmented reality*.

### 2.3. Perancangan Sistem

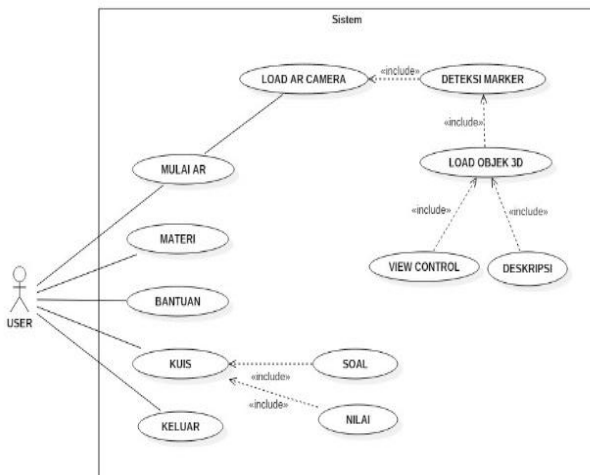
Perancangan sistem digunakan untuk memberikan gambaran secara jelas dan lengkap mengenai sistem yang akan dibangun. Gambaran dari aplikasi pengenalan anatomi tubuh manusia berbasis teknologi *augmented reality* pada dilihat pada gambar 1. Terdapat 5 menu yaitu menu mulai AR, menu materi, menu bantuan, menu kuis dan menu keluar.



Gambar 1. Flowchart Aplikasi

### 1. Use Case Diagram

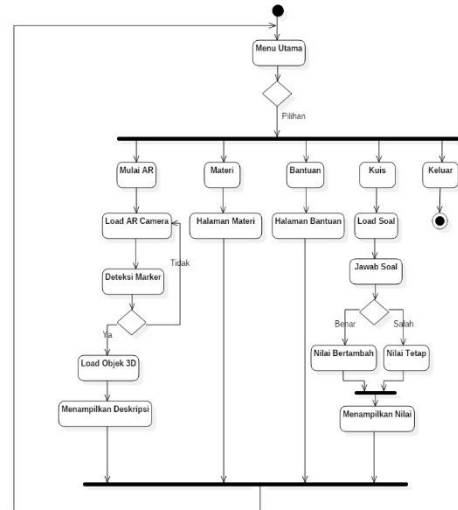
*Use case diagram* aplikasi dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram

### 2. Activity Diagram

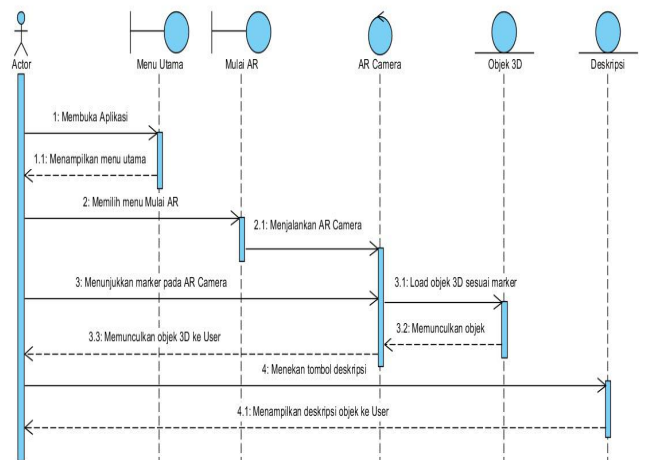
*Activity diagram* aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Activity Diagram

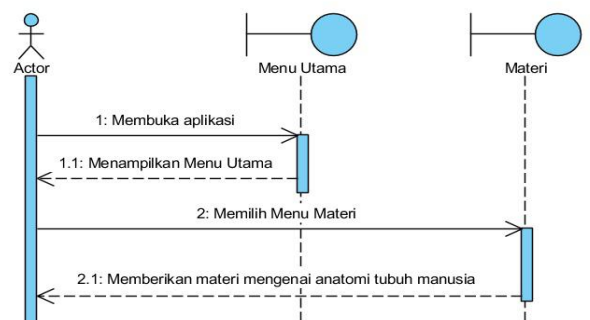
### 3. Sequence Diagram

*Sequence diagram* menu AR dapat dilihat pada gambar 4.

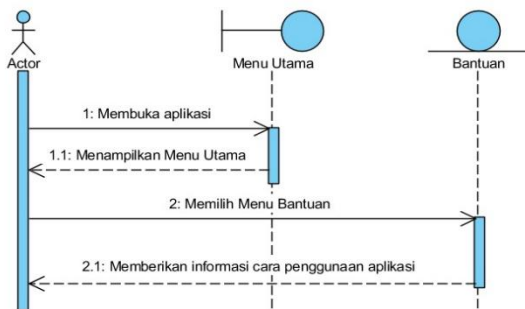


Gambar 4. Sequence Diagram menu AR

*Sequence diagram* menu materi dapat dilihat pada gambar 5.

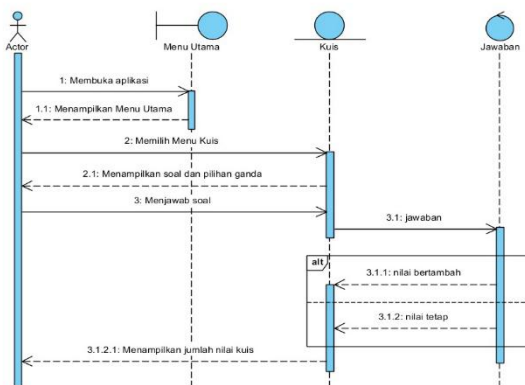


**Gambar 5.** *Sequence Diagram* menu materi *Sequence diagram* menu bantuan dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 6.** *Sequence Diagram* menu bantuan

*Sequence diagram* menu kuis dapat dilihat pada gambar 7.



**Gambar 7.** *Sequence Diagram* menu kuis

## 2.4. Implementasi Sistem

Pengimplementasian sistem menggunakan aplikasi Unity 2017.4.0f1 64 bit dan Vuforia SDK untuk pembuatan aplikasi *augmented reality*. Menggunakan Blender 2.78 untuk 3D *Modelling* Objek dan Adobe Photoshop CC 2015 untuk pembuatan *marker* dan *user interface*.

## 2.5. Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian aplikasi pengenalan anatomi tubuh manusia berbasis teknologi *augmented reality*. Sebelum aplikasi diujikan kepada pengguna, akan dilakukan uji coba oleh pengembang terlebih dahulu terhadap *device* bersistem operasi android. Pengujian yaitu dengan melakukan uji coba terhadap masukan ke dalam sistem dan keluaran yang dihasilkan oleh sistem tersebut. Kemudian dilakukan pengujian kompatibilitas untuk mengetahui apakah aplikasi dapat dijalankan di *device* dengan spesifikasi yang

berbeda. Setelah itu akan dilakukan pengujian aplikasi kepada pengguna untuk mengetahui keefektifan aplikasi sebagai media pembelajaran untuk pengenalan anatomi tubuh manusia.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menguraikan tahapan bagaimana membangun atau mengimplementasikan rancangan sistem aplikasi pengenalan anatomi tubuh manusia berbasis teknologi *augmented reality*. Implementasi sistem merupakan tahapan membangun aplikasi sampai dengan aplikasi tersebut siap digunakan. Dimulai dari pembuatan *marker*, pembuatan objek 3 dimensi, pembuatan *user interface* dan implementasi ke dalam aplikasi unity dengan vuforia. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian sistem, baik secara *software* maupun *compatibility* aplikasi terhadap *hardware*.

### 3.1. Implementasi Marker

Aplikasi pengenalan anatomi tubuh manusia pada penelitian ini menggunakan *marker based augmented reality*. Oleh karena itu pengaplikasian *augmented reality* ke dalam aplikasi membutuhkan sebuah *marker* atau penanda untuk dapat memunculkan objek 3 dimensi ke dalam AR Camera. *Marker* dibuat dari aplikasi pengolah foto yaitu adobe photoshop. Contoh implementasi *marker* dapat dilihat pada gambar 8.

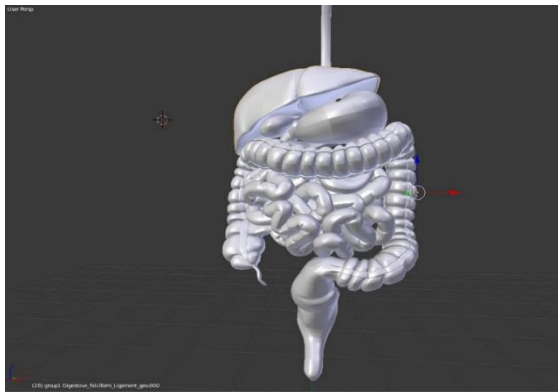


**Gambar 8.** Implementasi *Marker*

### 3.2. Implementasi Objek 3D

Objek 3D dibuat menggunakan program aplikasi blender. Objek 3D yang dibuat akan dimunculkan pada AR camera pada saat *marker* dikenali. Setiap Objek 3D yang dimuat akan berbeda-beda berdasarkan *marker* yang diproses oleh vuforia. Hasil dari pemodelan 3D pada blender kemudian disimpan ke dalam format \*.blend atau \*.fbx untuk diolah lebih

lanjut di dalam aplikasi unity. Contoh hasil dari pemodelan 3D dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Model 3D Anatomi Tubuh

Kemudian dilakukan proses pemberian material atau *texture* pada objek yang telah dimodelkan sebelumnya sehingga akan tampak suatu kesan yang nyata. Pemberian material atau *texture* pada objek 3D akan mendefinisikan rupa dan jenis bahan dari objek 3D. Contoh pemberian *texture* pada model 3D dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Texturing pada Model 3D

### 3.3. Implementasi Aplikasi

Berikut adalah hasil dari *screenshot* tampilan aplikasi pengenalan anatomi tubuh manusia berbasis *augmented reality* yang dipasang pada perangkat android dengan resolusi 18:9 (2160x1080). Tampilan halaman utama aplikasi dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Halaman Utama Aplikasi Terdapat dua macam model pembelajaran berupa model *augmented reality* dan 3D Model biasa. Dapat dilihat pada gambar 12 dan gambar 13.



Gambar 12. Model Augmented Reality



Gambar 13. Model 3D view

Pada menu materi terdapat materi pembelajaran mengenai anatomi tubuh manusia, sistem kerangka, sistem pencernaan dan sistem pernapasan. Seperti yang dapat dilihat pada gambar 14.



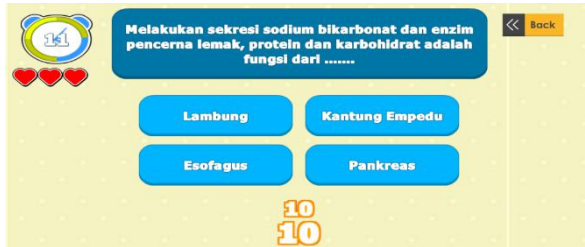
Gambar 14. Tampilan Menu Materi

Pada menu bantuan terdapat informasi mengenai cara penggunaan aplikasi. Seperti yang dapat dilihat pada gambar 15.



**Gambar 15.** Tampilan Menu Bantuan

Pada menu kuis terdapat soal dan jawaban berupa pilihan ganda. Seperti yang dapat dilihat pada gambar 16.



**Gambar 16.** Tampilan Menu Kuis

### 3.4 Pengujian Fungsionalitas

Sistem yang telah dibangun atau diimplementasikan diuji secara langsung menggunakan *device* dengan sistem operasi android. Hasil pengujian fungsionalitas dapat dilihat pada tabel 1.

No	Fitur	Cara pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil
1.	Form menu utama	Membuka aplikasi	Sistem menampilkan form menu utama	Berhasil
2.	Background Music	Membuka aplikasi	Background musik aktif saat aplikasi terbuka	Berhasil
3.	Form mulai AR	Menekan tombol menu mulai AR	Menampilkan pilihan model pengenalan	Berhasil
4.	Form mode AR	Menekan tombol mode AR	Memuat AR <i>camera</i>	Berhasil
5.	Deteksi <i>marker</i>	Memperlihatkan <i>marker</i> ke AR <i>camera</i>	Memuat objek 3D	Berhasil
6.	Tombol rotasi	Menekan tombol <i>rotate left</i> dan <i>rotate right</i>	Objek 3D berotasi	Berhasil
7.	Tombol animasi	Menekan tombol <i>animation</i>	Objek 3D menampilkan animasi	Berhasil
8.	Tombol detail	Menekan tombol detail	Menampilkan nama-nama bagian objek 3D	Berhasil
9.	Tombol deskripsi	Menekan tombol deskripsi	Menampilkan deskripsi objek 3D	Berhasil
10.	Tombol suara deskripsi	Menekan tombol <i>voice</i> pada deskripsi	Muncul suara deskripsi	Berhasil
11.	<i>Pinch zoom</i>	Mencubit layar	Objek 3D berubah ukuran	Berhasil
12.	Form mode 3D	Menekan tombol mode 3D	Menampilkan kategori anatomi	Berhasil
13.	Form kategori anatomi	Menekan tombol kategori	Menampilkan kumpulan objek 3D berdasarkan kategori yang dipilih	Berhasil
14.	Form pilihan objek 3D	Menekan tombol objek 3D	Menampilkan objek 3D beserta fiturnya	Berhasil
15.	Form menu materi	Menekan tombol menu materi	Menampilkan pilihan materi	Berhasil
16.	Form pilihan materi	Menekan tombol pilihan materi	Menampilkan isi materi	Berhasil
17.	Form menu bantuan	Menekan tombol menu bantuan	Menampilkan informasi penggunaan aplikasi	Berhasil
18.	Form menu kuis	Menekan tombol menu kuis	Menampilkan halaman awal kuis	Berhasil
19.	Form soal kuis	Menekan tombol mulai kuis	Menampilkan soal dan jawaban kuis berupa pilihan ganda	Berhasil
20.	Form kuis berakhir	Menjawab semua pertanyaan	Menampilkan form kuis berakhir beserta nilai kuis	Berhasil

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Fungsionalitas Aplikasi

### 3.5 Pengujian Kinerja Aplikasi

Pengujian kinerja aplikasi dilakukan untuk mengetahui performa dari aplikasi yang telah dibangun. Aspek yang akan diuji antara lain ialah waktu pemrosesan, pemakaian *resource* dan daya. Pada pengujian ini perangkat yang

digunakan memiliki spesifikasi CPU Octa-Core, RAM 4 GB, Android OS 7.1.2 (Nougat) dan baterai 4000 mAh. Hasil pengujian kinerja aplikasi dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Kinerja Aplikasi

No	Kinerja yang diuji	Hasil
1.	Ukuran file aplikasi (*.apk)	86,87 MB
2.	Ukuran file aplikasi setelah diinstall pada device	120 MB
3.	Total pemakaian <i>memory</i> saat aplikasi berjalan	135 MB
4.	Daya yang diperlukan untuk mengakses semua form / modul	4 %
5.	Waktu yang dibutuhkan untuk membuka aplikasi	1 detik
6.	Rata-rata waktu respon saat membuka form	0,5 detik
7.	Waktu yang dibutuhkan untuk mengaktifkan AR Camera	5 detik

### 3.6 Pengujian Kompatibilitas

Pengujian kompatibilitas dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi dapat berjalan dengan baik pada beberapa *device* android yang memiliki spesifikasi yang berbeda. Hasil pengujian kompatibilitas aplikasi pada beberapa *device* dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Kompatibilitas Aplikasi

Type Device	Processor	RAM	Ukuran Layar	Kamera	Versi Android	Keterangan
Xiaomi Redmi 5 Plus	Octa-core 2.0 GHz	4 GB	5.99 inch	12 MP	7.1.2	Aplikasi berjalan lancar
Samsung Galaxy S8+	Octa-core 2.35 GHz	4 GB	6.2 inch	12 MP	7.0	Aplikasi berjalan lancar
Vivo V7 Plus	Octa-core 1.8 GHz	4 GB	5.99 inch	16 MP	7.1.2	Aplikasi berjalan lancar
Xiaomi Redmi 4X	Octa-core 1.4 GHz	3 GB	5 inch	13 MP	6.0.1	Aplikasi berjalan lancar
Axioo Venge X	Octa-core 1.5 GHz	3 GB	5.5 inch	13 MP	6.0.1	Aplikasi berjalan lancar
Asus Zenfone Selfie	Octa-core 1.7 GHz	3 GB	5.5 inch	13 MP	5.0	Aplikasi berjalan lancar
Lenovo A6010	Quad-core 1.2 GHz	2 GB	5 inch	13 MP	5.0	Aplikasi berjalan lancar
Axioo Venge 2	Quad-core 1.5 GHz	2 GB	5.5 inch	13 MP	6.0	Aplikasi berjalan lancar
Huawei Y5 (2017)	Quad-core 1.4 GHz	2 GB	5 inch	8 MP	6.0	Aplikasi berjalan lancar
Axioo M4P	Quad-core 1.3 GHz	2 GB	5 inch	8 MP	5.1	Aplikasi berjalan lancar
Axioo GDS	Quad-core 1.2 GHz	1 GB	4.65 inch	8 MP	4.1.2	<i>Slow respon</i> saat menampilkan objek 3D
Axioo GDX	Quad-core 1.2 GHz	1 GB	4.5 inch	5 MP	4.2.1	<i>Slow respon</i> saat menampilkan objek 3D
Axioo Picopad 10 3G GJE v3	Quad-core 1.2 GHz	1 GB	9.7 inch	2 MP	4.1.2	Tidak dapat melakukan <i>pinch zoom</i>

### 3.7 Pengujian Marker

Pengujian *marker* dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam mengenali *marker* dan menampilkan objek 3D berdasarkan kondisi tertentu. Pada penelitian ini diambil tiga kondisi untuk melakukan pengujian *marker*. Yaitu kondisi jarak *marker* dan *smartphone*, sudut antara *marker* dan *smartphone* dan kondisi *marker* pada saat terhalang oleh objek lain. Pada pengujian *marker*, menggunakan metode *sampling* yaitu pengambilan 5 *marker* dari 19 *marker* yang

tersedia untuk dilakukan *testing*. Hasil pengujian jarak dan sudut *marker* dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Pengujian *Marker* Berdasarkan Jarak dan Sudut

Jarak	Sudut	Sample Marker yang diuji				
		1	2	3	4	5
5 cm	45°	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
	90°	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
	180°	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
10 cm	45°	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
	90°	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
	180°	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
20 cm	45°	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
	90°	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
	180°	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
30 cm	45°	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
	90°	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
	180°	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
40 cm	45°	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
	90°	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
	180°	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
50 cm	45°	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
	90°	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
	180°	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
60 cm	45°	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
	90°	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
	180°	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
65 cm	45°	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
	90°	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
	180°	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

Keterangan :

Ya = berhasil menampilkan objek  
Tidak = gagal menampilkan objek

Setelah melakukan pengujian berdasarkan jarak dan sudut *marker*, dilakukan pengujian berdasarkan *marker* yang terhalang oleh objek lain. Hasil pengujian yang diambil berdasarkan besarnya area *marker* yang terhalang. Besarnya area yang terhalang dihitung berdasarkan prosentase. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Pengujian *Marker* yang Terhalang Objek Lain

Area marker yang terhalang (%)	Sample Marker yang diuji				
	1	2	3	4	5
0-10%	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
10-20%	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
20-30%	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
30-40%	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
40-50%	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
50-60%	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
60-70%	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
70-80%	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
80-90%	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
90-100%	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

Keterangan :

Ya = berhasil menampilkan objek  
Tidak = gagal menampilkan objek

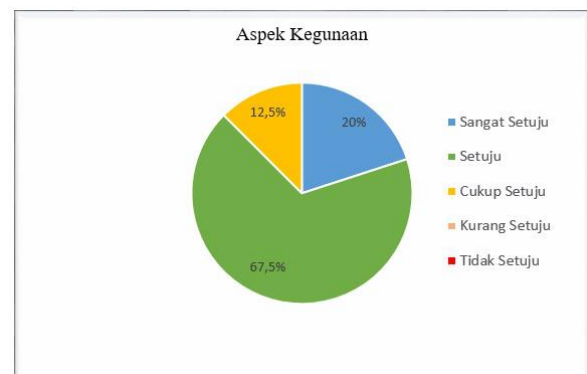
### 3.8 Pengujian Usabilitas

Pengujian usabilitas pada penelitian ini menggunakan metode kuisisioner. Digunakan untuk mengetahui tingkat manfaat dan kegunaan dari aplikasi yang telah dibangun. Kuisisioner berjumlah 15 buah pertanyaan yang dibagi menjadi empat aspek yaitu kegunaan, kemudahan penggunaan, kemudahan dipahami dan kepuasan. Kuisisioner dilakukan pada 30 responden yang telah mengoperasikan aplikasi. Responden diminta untuk memberikan pendapat mengenai aplikasi berdasarkan empat aspek usabilitas yang telah ditentukan. Hasil dari kuisisioner aspek kegunaan dengan total 4 butir soal kepada 30 responden berupa tabel dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Kuisisioner Aspek Kegunaan

Aspek	No	Jawaban	Hasil	%
Kegunaan	1	Sangat Setuju	24	20,00
	2	Setuju	81	67,50
	3	Cukup Setuju	15	12,50
	4	Kurang Setuju	0	0,00
	5	Tidak Setuju	0	0,00
Jumlah			120	100

Berikut adalah diagram dari kuisisioner aspek kegunaan dengan pemberian total 4 butir soal kepada 30 responden. Dengan prosentase jawaban sangat setuju 20%, setuju 67,5 % , cukup setuju 12,5% dapat dilihat pada gambar 17.



**Gambar 17.** Diagram Aspek Kegunaan

Hasil dari kuisisioner aspek kemudahan penggunaan dengan total 4 butir soal kepada 30 responden berupa tabel dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7.** Hasil Kuisisioner Aspek Kemudahan Penggunaan

Aspek	No	Jawaban	Hasil	%
Kemudahan Penggunaan	1	Sangat Setuju	39	32,50
	2	Setuju	60	50,00
	3	Cukup Setuju	21	17,50
	4	Kurang Setuju	0	0,00
	5	Tidak Setuju	0	0,00
Jumlah			120	100

Berikut adalah diagram dari kuisioner aspek kemudahan penggunaan dengan pemberian total 4 butir soal kepada 30 responden. Dengan prosentase jawaban sangat setuju 32,5%, setuju 50% , cukup setuju 17,5% dapat dilihat pada gambar 18.



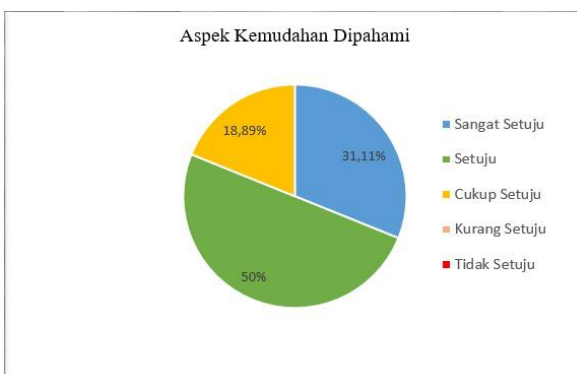
**Gambar 18.** Diagram Aspek Kemudahan Penggunaan

Hasil dari kuisioner aspek kemudahan dipahami dengan total 3 butir soal kepada 30 responden berupa tabel dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 8.** Hasil Kuisioner Aspek Kemudahan Dipahami

Aspek	No	Jawaban	Hasil	%
Kemudahan Dipahami	1	Sangat Setuju	28	31,11
	2	Setuju	45	50,00
	3	Cukup Setuju	17	18,89
	4	Kurang Setuju	0	0,00
	5	Tidak Setuju	0	0,00
<b>Jumlah</b>			<b>90</b>	<b>100</b>

Berikut adalah diagram dari kuisioner aspek kemudahan dipahami dengan pemberian total 3 butir soal kepada 30 responden. Dengan prosentase jawaban sangat setuju 31,11%, setuju 50% , cukup setuju 18,89% dapat dilihat pada gambar 19.



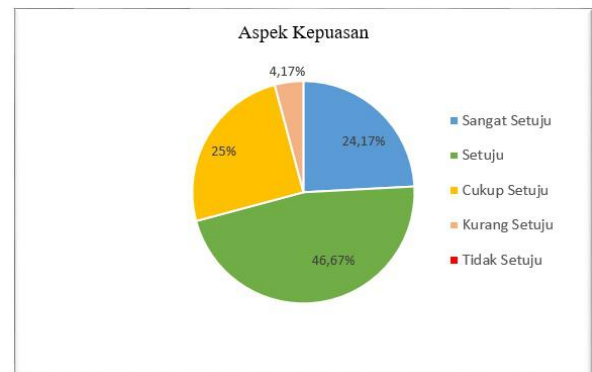
**Gambar 19.** Diagram Aspek Kemudahan Dipahami

Hasil dari kuisioner aspek kepuasan dengan total 4 butir soal kepada 30 responden berupa tabel dapat dilihat pada tabel 9.

**Tabel 9.** Hasil Kuisioner Aspek Kepuasan

Aspek	No	Jawaban	Hasil	%
Kepuasan	1	Sangat Setuju	29	24,17
	2	Setuju	56	46,67
	3	Cukup Setuju	30	25,00
	4	Kurang Setuju	5	4,17
	5	Tidak Setuju	0	0,00
<b>Jumlah</b>			<b>120</b>	<b>100</b>

Berikut adalah diagram dari kuisioner aspek kepuasan dengan pemberian total 4 butir soal kepada 30 responden. Dengan prosentase jawaban sangat setuju 24,17%, setuju 46,67% , cukup setuju 25% dan kurang setuju 4,17% dapat dilihat pada gambar 20.



**Gambar 20.** Diagram Aspek Kepuasan

Data yang diperoleh dari empat aspek di atas akan diolah dan diukur menggunakan metode skala *Likert* atau disebut juga dengan *Likert's Summated Rating* (LSR). Dalam pembuatan skala *likert* dibuat beberapa pernyataan atau pertanyaan yang diajukan kepada responden untuk mengindikasikan tingkat kesetujuan. Jawaban berupa jawaban sangat setuju sampai tidak setuju dengan skala seperti pada tabel 10.

**Tabel 10.** Skala Jawaban Responden

Kategori	Keterangan
1	Tidak Setuju
2	Kurang setuju
3	Cukup Setuju
4	Setuju



5	Sangat Setuju
---	---------------

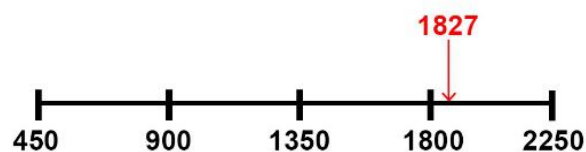
- Jumlah skor dengan 15 butir soal untuk masing-masing responden :
  - Skor maksimal =  $5 \times 15 = 75$
  - Skor minimal =  $1 \times 15 = 15$
  - Skor median =  $3 \times 15 = 45$
  - Skor kuartil I =  $2 \times 15 = 30$
  - Skor kuartil II =  $4 \times 15 = 60$
- Jumlah skor untuk 30 responden :
  - Skor maksimal =  $30 \times 75 = 2250$
  - Skor minimal =  $30 \times 15 = 450$
  - Skor median =  $30 \times 45 = 1350$
  - Skor kuartil I =  $30 \times 30 = 900$
  - Skor kuartil II =  $30 \times 60 = 1800$
- Interpretasi jumlah skor untuk mengetahui tingkat keberhasilan aplikasi :
  - Sangat berhasil, jika  $1800 < \text{skor} < 2250$
  - Berhasil, jika  $1350 < \text{skor} < 1800$
  - Kurang berhasil, jika  $900 < \text{skor} < 1350$
  - Tidak berhasil, jika  $450 < \text{skor} < 900$

Skor dan hasil prosentase jawaban yang diperoleh dari perolehan kuisisioner dari 30 responden adalah sebagai berikut, dapat dilihat pada tabel 11.

**Tabel 11.** Hasil Skor dan Prosentase yang Diperoleh dari Kuisisioner

Jawaban	Nilai	Banyak Jawaban	Prosentase (%)	Skor
Sangat Setuju	5	120	26,67	600
Setuju	4	242	53,78	968
Cukup Setuju	3	83	18,44	249
Kurang Setuju	2	5	1,11	10
Tidak Setuju	1	0	0	0
Jumlah			100	1827

Pada tabel di atas dapat diketahui skor sangat setuju adalah 600 dengan prosentase 26,67%, total skor setuju adalah 968 dengan prosentase 53,78%, total skor cukup setuju adalah 249 dengan prosentase 18,44% dan total skor kurang setuju adalah 5 dengan prosentase 1,11%. Skor total keseluruhan responden adalah 1827 yang berada diantara skor 1800 sampai dengan 2250. Dengan hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa responden menilai aplikasi **sangat berhasil**. Sehingga aplikasi bisa dinyatakan sangat berguna dan bermanfaat berdasarkan hasil dari kuisisioner. Total skor yang didapatkan pada interpretasi LSR pada dilihat pada gambar 21.



**Gambar 21.** Hasil Kuisisioner pada Interpretasi LSR

### 3.9 Analisa Hasil Pengujian

Berdasarkan dari pengujian yang telah dilakukan, analisis hasil pengujian dari aplikasi pengenalan anatomi tubuh manusia berbasis teknologi *augmented reality* adalah sebagai berikut :

- Berdasarkan pada hasil pengujian fungsionalitas dapat dinyatakan bahwa aplikasi dapat memproses input dan memberikan output dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.
- Berdasarkan pada hasil pengujian kinerja aplikasi, dapat dinyatakan bahwa aplikasi mempunyai performa yang cukup bagus. Namun, waktu pemrosesan untuk membuka *AR camera* memakan waktu cukup lama yaitu 5 detik.
- Berdasarkan pada hasil pengujian kompatibilitas aplikasi, dapat dinyatakan bahwa aplikasi dapat berjalan pada beberapa *device* atau perangkat android yang berbeda.
- Berdasarkan pada hasil pengujian kompatibilitas aplikasi, dapat dinyatakan bahwa spesifikasi dari *device* atau perangkat android yang digunakan mempengaruhi performa dari aplikasi.
- Berdasarkan pada hasil pengujian kompatibilitas aplikasi, dapat dinyatakan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik dengan RAM di atas 1 GB.
- Berdasarkan pada hasil pengujian *marker*, jarak dan sudut kamera mempengaruhi proses pendeteksian *marker*. Dan diperoleh hasil *marker* dapat terdeteksi pada jarak 10-60 cm dengan sudut kemiringan  $45^{\circ}$  -  $90^{\circ}$ .
- Berdasarkan pada hasil pengujian *marker*, objek 3D masih bisa terdeteksi walaupun sebagian dari *marker* terhalang oleh objek lain, area yang terhalang maksimal sebesar 60%.
- Berdasarkan pada hasil pengujian usability menggunakan kuisisioner didapatkan hasil 1,11% menyatakan kurang, 18,44% menyatakan cukup, 53,78%

menyatakan setuju dan 26,67% menyatakan sangat setuju.

9. Berdasarkan pada hasil pengujian usability menggunakan kuisioner aplikasi dapat dinyatakan sangat berguna dan bermanfaat. Dengan memperoleh total skor responden sebesar 1827 pada skala *likert*.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian aplikasi pengenalan anatomi tubuh manusia berbasis teknologi *augmented reality*, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality* pengenalan anatomi tubuh manusia menjadi lebih menarik karena objek anatomi dapat dimunculkan dalam pencitraan visual tiga dimensi.
2. Aplikasi yang dibangun dapat berjalan dengan baik pada beberapa *device* atau perangkat android yang berbeda.
3. Aplikasi yang dibangun secara ideal dapat mendeteksi *marker* dengan jarak antara 10-60 cm, dengan sudut kemiringan  $4590^{\circ}$  dengan keadaan area *marker* terhalang hingga 60%.
4. Berdasarkan dari pengujian usability dengan kuisioner didapatkan hasil yang menunjukkan 1,11% menyatakan kurang, 18,44% cukup, 53,78% setuju dan 26,67% sangat setuju.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azuma, Ronald T. 1997. *A Survey of Augmented Reality*. Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6.
- [2] Fernando, Mario. 2013. *Membuat Aplikasi Augmented Reality Menggunakan Vuforia SDK dan Unity*. Manado: Universitas Klabat Manado.
- [3] R. Lyu, Michael. 2012. *Digital Interactive Game Interface Table Apps*. Hongkong : Chinese University of Hongkong.
- [4] Sloan, Ethel. 2003. *Anatomi dan Fisiologi untuk Pemula*. Jakarta: EGC.
- [5] Sylva, R., Oliveira, J. C., & Giraldo, G. A. 2003. *Introduction in Augmented Reality*. Jurnal Penelitian. LNCC. Brazil.