BAB IV
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai implementasi dari program yang dibuat, sehingga dari proses implementasi tersebut akan diperoleh hasil dari analisis program dan pengujian program.

4.1 Implementasi

Implementasi *Augmented Reality* pengenalan gedung baru UNIKOM ini meliputi implementasi perangkat keras, implementasi perangkat lunak, dan implementasi antarmuka *frontend* dan *backend*.

4.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Dibawah ini merupakan kebutuhan perangkat keras yang diimplementasikan pada program pengenalan gedung baru UNIKOM. Implementasi perangkat keras sendiri terdiri atas implementasi terhadap komputer sebagai perangkat pembangun sistem, dan implementasi terhadap *smartphone* yang bertindak sebagai perangkat yang menjalankan aplikasi. Berikut spesifikasi perangkat keras yang diimplementasikan selama pembangunan sistem:

1. *Processor* komputer: 2,66 GHz.
2. RAM komputer: 4 GB.
3. *Harddisk*: 20 GB.
4. *Processor smartphone*: 2,7 GHz.
5. RAM *smartphone*: 2 GB.
6. *Storage smartphone*: 200 MB.

4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembangunan aplikasi *Augmented Reality* pengenalan gedung baru UNIKOM adalah sebagai berikut:

1. Sistem operasi Windows 7 Ultimate 64-bit.
2. Android Lollipop 5.0.2.
3. Unity versi 5.2.2f1.
4. *Mono Develop*.
5. SketchUp pro 2014.

4.1.3 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka diterapkan pada setiap halaman aplikasi yang dibuat, baik itu antarmuka yang langsung berpapasan dengan pengguna atau yang lebih sering disebut dengan *frontend*, maupun antarmuka yang harus melalui tahap *scan marker* pada menu *Augmented Reality* atau dapat disebut *backend.* Selain itu terdapat juga terdapat juga gambaran keseluruhan antarmuka aplikasi, yang akan dijelaskan dibawah ini.

4.1.3.1 Implementasi Antarmuka *Frontend*

Tabel 4.1 Antarmuka Aplikasi Frontend

No	Nama Halaman	Deskripsi	Nama File
1	Menu Utama	Menu yang akan tampil saat program pertama dijalankan.	menu.unity
2	Menu UNIKOM	Menu yang berisi informasi mengenai UNIKOM.	menu UNIKOM. unity
3	Menu AR	Menu utama *Augmented Reality* gedung baru UNIKOM.	AR.unity
4	Menu Bantuan	Menu bantuan bagi pengguna aplikasi.	Info.unity
5	Menu Top Officers	Menu struktur organisasi pimpinan UNIKOM.	top.unity
6	Menu Visi & Misi	Menu mengenai Visi dan Misi UNIKOM.	Visi.unity
7	Menu Sejarah	Menu mengenai sejarah UNIKOM.	Sejarah.unity
8	Menu Direktorat & Divisi	Menu mengenai Direktorat, Divisi, dan prestasi UNIKOM.	ordiv.unity
9	Menu Fakultas	Menu yang berisi informasi setiap Fakultas di UNIKOM.	Fakultas.unity

10	*About* AR	Menu petuntuk penggunaan menu *Augmented Reality*.	Abar.unity
11	*About Content*	Menu petunjuk isi konten dari aplikasi.	Abcon.unity
12	*About Us*	Menu informasi penulis dan Dosen pembimbing.	Abpro.unity

4.1.3.2 Implementasi Antarmuka *Backend*

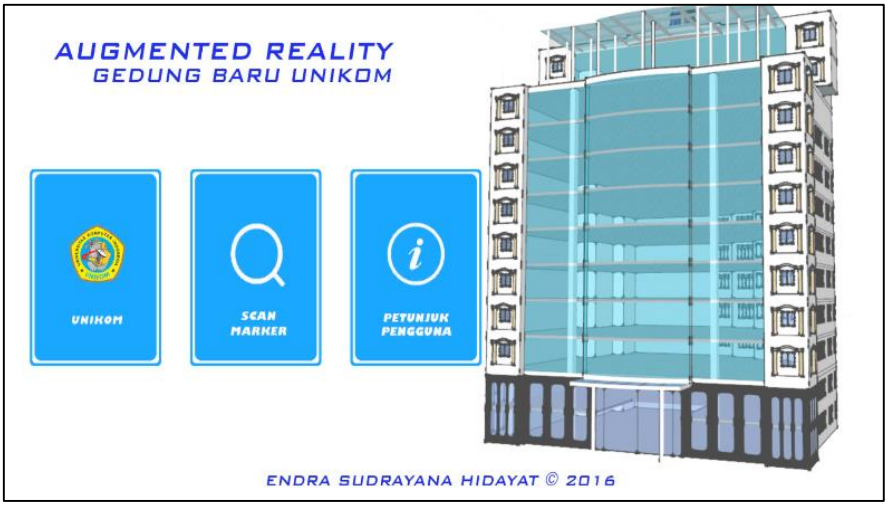
Tabel 4.2 Antarmuka Aplikasi Backend

No	Nama Halaman	Deskripsi	Nama File
1	Pilih Lantai	Tampilan 3D *layout* gedung baru UNIKOM.	Lantai.unity
2	Lantai 1	Tampilan 3D lantai 1 gedung baru UNIKOM.	Lt1.unity
3	Lantai 2	Tampilan 3D lantai 2 gedung baru UNIKOM.	Lt2.unity
4	Lantai 3	Tampilan 3D lantai 3 gedung baru UNIKOM.	Lt3.unity
5	Lantai 4	Tampilan 3D lantai 4 gedung baru UNIKOM.	Lt4.unity
6	Lantai 5	Tampilan 3D lantai 5 gedung baru UNIKOM.	Lt5.unity
7	Lantai 6	Tampilan 3D lantai 6 gedung baru UNIKOM.	Lt6.unity
8	Lantai 7	Tampilan 3D lantai 7 gedung baru UNIKOM.	Lt7.unity
9	Lantai 8	Tampilan 3D lantai 8 gedung baru UNIKOM.	Lt8.unity
10	Lantai 9	Tampilan 3D lantai 9 gedung baru UNIKOM.	Lt9.unity
11	Lantai 10	Tampilan 3D lantai 10 gedung baru UNIKOM.	Lt10.unity

12	Lantai 11	Tampilan 3D lantai 11 gedung baru UNIKOM.	Lt11.unity
13	Lantai 12	Tampilan 3D lantai 12 gedung baru UNIKOM.	Lt12.unity
14	Basement 1	Tampilan 3D lantai *basement* 1 gedung baru UNIKOM.	B1. .unity
15	Basement 2	Tampilan 3D lantai b*asement* 2 gedung baru UNIKOM.	B2.unity
16	Basement 3	Tampilan 3D lantai *basement* 3 gedung baru UNIKOM.	B3.unity

4.1.3.3 Implementasi Antarmuka Aplikasi

Setelah implementasi antarmuka *frontend* dan *backend* dilakukan, maka selanjutnya akan dilampirkan antarmuka aplikasi yang akan sering dijumpai pengguna aplikasi atau dengan kata lain menu-menu penting dalam aplikasi. Dimana pada implementasi antarmuka aplikasi ini, akan diperlihatkan *screenshot* aplikasi yang telah dibuat, yang akan dijelaskan dibawah ini:



Gambar 4.1 Antarmuka Menu Utama Aplikasi

Pada Gambar 4.1 menunjukan tampilan Menu Utama, dimana pada menu tersebut pengguna aplikasi dimungkinkan untuk memilih 3 opsi menu. Menu pertama adalah Menu UNIKOM, dimana pada menu tersebut akan menampilkan sebagian isi yang terdapat dalam buku panduan UNIKOM. Lalu Menu Scan Marker, yaitu menu yang digunakan untuk melakukan pemindaian *marker*,

sehingga pengguna dapat melihat Gedung UNIKOM secara 3D, dan yang terakhir terdapat Menu Panduan Pengguna, dimana menu tersebut berisi petunjuk penggunaan aplikasi.



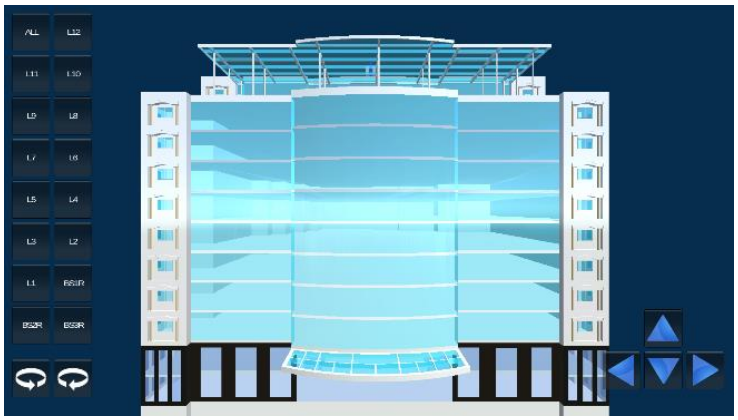
Gambar 4.2 Antarmuka Menu UNIKOM

Pada gambar 4.2 menunjukan menu UNIKOM, dimana pada menu tersebut terdapat 5 buah sub-menu. Menu Top Officers merupakan menu yang disediakan jika pengguna ingin melihat susunan organisasi pimpinan UNIKOM. Lalu Menu Visi & Misi merupakan menu yang akan menampilkan visi, misi, tujuan, budaya organisasi dan motto UNIKOM. Selanjutnya ada Menu Sejarah, dimana menu tersebut akan menampilkan sejarah dari UNIKOM. Lalu Menu Fakultas, dimana pengguna aplikasi dapat melihat setiap jurusan yang ada di UNIKOM, dimana pada setiap Jurusan pengguna dapat melihat akreditasi dan mata kuliah pada setiap Jurusan. Lalu menu terakhir yang terdapat pada Menu UNIKOM adalah Menu Direktorat & Divisi, pada menu ini pengguna dapat melihat struktur organisasi dari Direktorat UNIKOM, Divisi UNIKOM, dan Biro Administrasi Umum UNIKOM. Selain itu pada menu ini pengguna dapat melihat penghargaan yang telah didapat UNIKOM.



Gambar 4.3 Antarmuka Menu Scan Marker

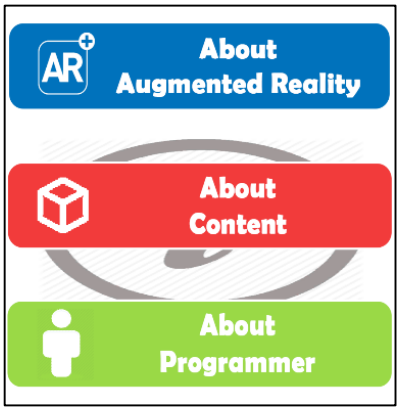
Pada gambar 4.3 menunjukan Menu Scan Marker ketika *marker* berhasil terbaca. Dimana tepat diatas *marker* akan muncul animasi 3D gedung baru UNIKOM, lalu pada pojok kanan atas terdapat 2 pilihan menu yang dapat digunakan pengguna. Pertama adalah menu rotasi, menu rotasi merupakan menu yang memungkinkan pengguna untuk merotasi objek 3D terhadap sumbu y sejauh 360°. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah pengguna ketika *marker* maupun sudut pandangan gedung yang posisinya kurang terlihat oleh pengguna. Selanjutnya terdapat menu pilih lantai, yang akan dijelaskan dibawah ini.



Gambar 4.4 Menu Pilih Lantai

Pada gambar 4.4 menunjukan *screen* menu pilih lantai, dimana pada menu ini pengguna dapat memilih beberapa opsi dari fitur yang telah disediakan. Pertama disebelah kiri layar terdapat panel yang menunjukan L12-BS3R, yaitu fitur yang memungkinkan pengguna untuk memilih lantai yang tersedia. Selanjutnya di bawah panel pilih lantai terdapat fitur rotasi, disini pengguna dapat merotasi objek 3D dengan cara menekan tombol tersebut. Yang terakhir terdapat fitur geser pada sisi

bawah kanan layar, fitur ini memungkinkan pengguna untuk melakukan penggeseran objek 3D, hal ini dimaksudkan untuk mempermudah pengguna untuk melihat tiap ruangan pada gedung baru UNIKOM.



Gambar 4.5 Antarmuka Petunjuk Pengguna

Pada gambar 4.5 menunjukan isi dari Menu Petunjuk Pengguna, dimana pada menu tersebut pengguna dapat memilih 3 opsi menu yang dibutuhkan. Menu pertama adalah Menu *About Augmented Reality*, menu ini akan memberi petunjuk pada pengguna bagaimana cara menjalakan fitur *Augmented Reality* pada aplikasi. Lalu terdapat Menu *About Content*, menu ini berisi keterangan fitur dan isi dari setiap menu yang terdapat pada aplikasi. Selanjutnya terdapat Menu *About Us*, menu ini berisi data diri penulis dan Dosen Pembimbing.

4.2 Pengujian

Secara umum pengujian aplikasi akan dihadapkan pada pengujian *alpha* dan *beta*. Dimana pengujian alpha merupakan pengujian aplikasi secara fungsional dengan jenis pengujian *black box*, atau dengan kata lain pengujian tersebut bersifat mencari kesalahan terhadap aplikasi, sehingga akan didapat hasil apakah aplikasi yang telah dibuat telah berjalan sesuai kebutuhan dan tujuan atau tidak. Sedangkan pengujian *beta*, merupakan pengujian terhadap aplikasi dari sisi pengguna. Sehingga penulis mendapat hasil pengujian dari hasil pengguna yang telah menggunakan aplikasi, apakah aplikasi yang telah dibuat sesuai dengan kedaaan sebenarnya, lalu apakah aplikasi dapat membantu pengguna, dan kesulitan dalam penggunaan aplikasi atau dengan kata lain aplikasi mudah dimengerti dalam segi penggunaan. Selain itu penulis juga mencoba menguji *marker*, hal ini bertujuan untuk menguji batasan dari sebuah *marker* dalam *Augmented Reality*.

4.2.1 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional atau pengujian *alpha* merupakan pengujian yang dilakukan pada sisi pengguna, dimana pengguna akan melakukan uji coba terhadap aplikasi yang secara langsung akan dipantau oleh pengembang, dalam hal ini pengguna akan diawasi oleh penulis. Sehingga akan didapat hasil berupa kesalahan maupun saran dari pengguna.

4.2.1.1 Skenario Pengujian Fungsional

Skenario pengujian menjelaskan pengujian terhadap sistem aplikasi pengenalan gedung baru UNIKOM. Skenario pengujian aplikasi menggunakan metode *black box*, dimana skenario yang akan diuji terhadap sistem akan dijelaskan pada tabel dibawah.

Tabel 4.3 Skenario Pengujian

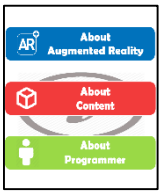
No	Komponen Pengujian	Skenario Pengujian	Jenis Pengujian
1	Menu Utama	Menampilkan menu utama aplikasi.	*Black Box*
2	Menu UNIKOM	Menampilkan sub-menu UNIKOM.	*Black Box*
3	Menu AR	Mengaktifkan kamera belakang *smartphone* untuk melakukan proses *scaning.*	*Black Box*
4	Menu Bantuan	Menampilkan menu bantuan pengguna.	*Black Box*
5	Menu Top Officers	Menampilkan struktur organisasi pimpinan UNIKOM.	*Black Box*
6	Menu Visi & Misi	Menampilkan Visi & Misi UNIKOM.	*Black Box*
7	Menu Sejarah	Menampilkan Sejarah UNIKOM.	*Black Box*
8	Menu Direktorat & Divisi	Menampilkan Divisi, Direktorat, Biro AU, dan penghargaan UNIKOM.	*Black Box*
9	Menu Fakultas	Menampilkan Fakultas UNIKOM.	*Black Box*
10	*About* AR	Menampilkan petunjuk penggunaan *Augmented Reality*.	*Black Box*

11	*About Content*	Menampilkan petunjuk dan isi dari aplikasi.	*Black Box*
12	*About Us*	Menampilkan data diri penulis dan Dosen Pembimbing.	*Black Box*
13	Pilih Lantai	Menampilkan animasi 3D Lantai yang ada di gedung baru UNIKOM.	*Black Box*

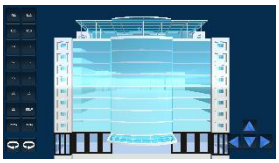
4.2.1.2 Kasus dan Hasil Pengujian Fungsional (Black Box Testing)

Berikut ini merupakan kasus untuk pengujian aplikasi pengenalan gedung Baru UNIKOM dengan menggunakan metode *black box*, berdasarkan skenario yang telah dilampirkan pada tabel 4.3. Sehingga didapat hasil pengujian yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Black Box

No	Komponen yang Diuji	Skenario dan Hasil Uji		
		Tampilan Aplikasi	**Hasil Diharapkan**	**Kesimpulan**
1	Menu Utama		Aplikasi menampilkan menu Utama.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
2	Menu UNIKOM		Aplikasi menampilkan menu UNIKOM.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
3	Menu AR		Aplikasi mengaktifkan kamera untuk proses *scan marker*.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
4	Menu Bantuan		Aplikasi menampilkan menu bantuan.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil

5	Menu Top Officers		Aplikasi menampilkan struktur organisasi pimpinan UNIKOM.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
6	Menu Visi & Misi		Aplikasi menampilkan Visi & Misi UNIKOM.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
7	Menu Sejarah		Aplikasi menampilkan sejarah UNIKOM.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
8	Menu Direktorat & Divisi		Aplikasi menampilkan Divisi, Direktorat, Biro AU, dan penghargaan UNIKOM.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
9	Menu Fakultas		Aplikasi menampilkan opsi pilihan Fakultas UNIKOM.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
10	*About* AR		Aplikasi menampilkan petunjuk penggunaan *Augmented Reality*.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil

11	*About Content*		Aplikasi menampilkan petunjuk dan isi dari aplikasi.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
12	*About Us*		Aplikasi menampilkan data diri penulis dan Dosen Pembimbing .	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
13	Pilih Lantai		Aplikasi menampilkan 15 lantai yang tersedia beserta fitur rotasi, *zoom*, dan geser.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil

4.2.1.3 Kesimpulan Pengujian Fungsional

Dari pengujian yang telah dilakukan, maka didapat kesimpulan bahwa aplikasi dapat berjalan sesuai harapan. Dimana fitur maupun fungsi dari setiap menu maupun objek yang ada berfungsi dengan baik dan sesuai dengan tujuan perancangan. Kekurangan terletak pada belum tersedianya penambahan suara maupun video, dikarenakan ukuran aplikasi yang sudah menghabiskan ruang penyimpanan dan memori yang cukup besar, selain itu pengurangan fitur suara dan video untuk menghindari *error* maupun masalah keterbatasan perangkat keras pengguna aplikasi.

4.2.2 Pengujian Beta

Pengujian *beta* adalah pengujian yang dilakukan secara objektif, dimana pengujian *beta* akan dilakukan secara langsung oleh pengguna aplikasi. Sebanyak 29 orang pengguna aplikasi akan diberikan pertanyaan berupa kuisioner atas kinerja dan fungsi dari setiap menu yang terdapat dalam aplikasi. Adapun metode yang akan digunakan pada kuisioner tersebut adalah metode kuantitatif, metode

kuantitatif sendiri berupa pertanyaan yang hanya memerlukan jawaban iya atau tidak (tidak memerlukan opini atau saran responden), dalam kuisioner terdapat 5 pilihan jawaban yang dapat dipilih responden.

4.2.2.1 Kuisioner

Kuisioner yang dilakukan terhadap pengguna aplikasi akan mengguna teknik *Simple Random Sampling*, dimana peserta ataupun pengguna aplikasi akan dipilih secara acak tanpa melihat status peserta kuisioner [19]. Kuisioner yang dilaksanakan akan mengarah kepada pengguna aplikasi yang berhubungan maupun keterkaitan terhadap UNIKOM. Hal ini bertujuan supaya pengguna dapat menilai aplikasi lebih objektif, karena minimal pengguna sudah mengetahui atau merasakan lingkungan yang telah penulis terapkan kedalam *Augmented Reality* pengenalan gedung baru UNIKOM. Lalu dari hasil kuisioner akan dilakukan perhitungan dari 6 buah pertanyaan dengan skala 1 sampai 5 (skala *likert),* sehingga penulis dapat menarik kesimpulan dari kuisioner yang dilakukan. Perlu diketahui bahwa skala *likert* merupakan skala psikometrik yang umum digunakan dalam kuisioner, dan merupakan skala yang paling banyak digunakan dalam riset berupa survey [19].

Dengan skala *likert* kita akan mendapatkan persentase hasil dari masing-masing jawaban kuisioner, adapun rumus skala *likert* adalah sebagai berikut:

$$\boxed{\text{P} = \frac{S}{Skorideal}\ x\ 100}$$

Keterangan:

P = Nilai persentase yang dicari.

S = Jumlah frekuensi jawaban dikali dengan skala jawaban.

Skorideal = Skala tertinggi jawaban dikalikan dengan jumlah *sample.*

Setelah melakukan survey secara langsung kepada pengguna aplikasi, maka didapat persentase dari setiap pertanyaan yang telah dihitung dengan menggunakan rumus skala *likert* adalah sebagai berikut:

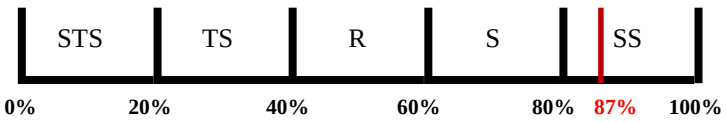
1. Setelah menggunakan aplikasi pengguna mengetahui apa itu *Augmented Reality*?

Tabel 4.5 Perhitungan Persentase Pertanyaan ke - 1

Pertanyaan	Keterangan	Skor	Frekuensi	S
1	Sangat Setuju	5	14	70
	Setuju	4	11	44
	Ragu-ragu	3	4	12
	Tidak Setuju	2	-	-
	Sangat Tidak Setuju	1	-	-
Jumlah			29	126

$$P = \frac{126}{145} \times 100 = 87\ \%$$

Dari persentase nilai diatas, maka didapat kesimpulan bahwa pengguna aplikasi sangat mengetahui *Augmented Reality* setelah mencoba aplikasi, hal ini ditunjukan dari hasil skala *likert* sebesar 86 % dari respon pengguna aplikasi. Dibawah ini merupakan inpterpretasi dari pertanyaan nomor 1:



Gambar 4.6 Inpterpretasi Pertanyaan Nomor 1

Gambar 4.6 menunjukan inpterpretasi hasil dari pertanyaan nomor 1, dimana hasil berada pada area sangat setuju (dalam hal ini sangat mengetahui), sehingga dapat dikatakan bahwa pengguna sangat mengetahui *Augmented Reality*.

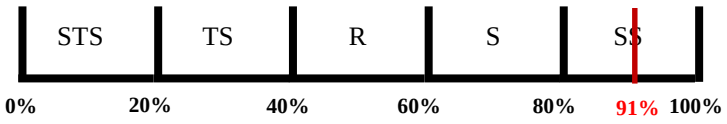
2. Apakah aplikasi membantu mengenalkan ruangan?

Tabel 4.6 Perhitungan Persentase Pertanyaan ke - 2

Pertanyaan	Keterangan	Skor	Frekuensi	S
2	Sangat Setuju	5	17	85
	Setuju	4	11	44
	Ragu-ragu	3	1	3
	Tidak Setuju	2	-	-
	Sangat Tidak Setuju	1	-	-
Jumlah			29	132

$$P = \frac{132}{145} \times 100 = 91\ \%$$

Dari persentase pertanyaan nomor 2, didapat hasil skala *likert* sebanyak 91 % yang mengatakan bahwa aplikasi sangat dapat membantu pengguna aplikasi dalam mengenalkan ruangan gedung baru UNIKOM. Hal ini dapat ditunjukan oleh inpterpretasi hasil responden. Berikut merupakan inpterpretasi dari pertanyaan nomor 2:



Gambar 4.7 Inpterpretasi Pertanyaan Nomor 2

Gambar 4.7 menunjukan inpterpretasi hasil dari pertanyaan nomor 2, dimana hasil dari skala *likert* berada pada area sangat setuju, hal ini berarti bahwa pengguna aplikasi berpendapat aplikasi yang dibuat dapat membantu mengenalkan ruangan pada gedung baru UNIKOM.

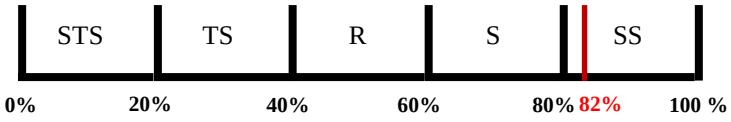
3. Apakah tampilan aplikasi nyaman digunakan?

Tabel 4.7 Perhitungan Persentase Pertanyaan ke - 3

Pertanyaan	Keterangan	Skor	Frekuensi	S
3	Sangat Setuju	5	6	30
	Setuju	4	20	80
	Ragu-ragu	3	3	9
	Tidak Setuju	2	-	-
	Sangat Tidak Setuju	1	-	-
Jumlah			29	119

$$P = \frac{119}{145} \times 100 = 82\ \%$$

Dari persentase pertanyaan nomor 3, didapat hasil bahwa aplikasi yang dibuat dapat digunakan sangat nyaman oleh pengguna, hal ini dapat dilihat dari hasil persentase skala *likert* sebesar 82 %. Dibawah ini merupakan inpterpretasi dari hasil nomor 3:



Gambar 4.8 Inpterpretasi Pertanyaan Nomor 3

Gambar 4.8 menujukan inpterpretasi pertanyaan nomor 3, dimana hasil skala *likert* berada pada area sangat setuju, hal ini menunjukan bahwa aplikasi yang telah responden pergunakan selama ujicoba sangat nyaman dipergunakan.

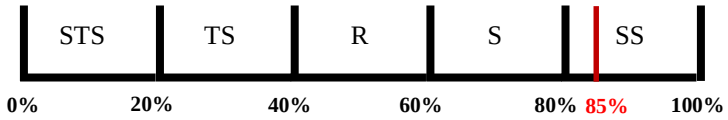
4. Apakah aplikasi mudah untuk digunakan?

Tabel 4.8 Perhitungan Persentase Pertanyaan ke - 4

Pertanyaan	Keterangan	Skor	Frekuensi	S
4	Sangat Setuju	5	8	40
	Setuju	4	20	80
	Ragu-ragu	3	1	3
	Tidak Setuju	2	-	-
	Sangat Tidak Setuju	1	-	-
Jumlah			29	123

$$P = \frac{123}{145} \text{ x } 100 = 85\ \%$$

Dari pertanyaan nomor 4, didapat hasil bahwa aplikasi dapat dengan sangat mudah dijalankan oleh pengguna aplikasi, hal ini dapat terlihat dari hasil skala *likert* sebesar 84 %. Dibawah ini merupakan inpterpretasi dari pertanyaan nomor 4:



Gambar 4.9 Inpterpretasi Pertanyaan Nomor 4

Pada gambar 4.9 menunjukan inpterpretasi dari pertanyaan nomor 4, dimana hasil berada pada area sangat setuju, hal ini berarti aplikasi yang telah dicoba oleh pengguna sangat mudah untuk digunakan, baik dari segi penggunaan menu *Augmented Reality* ataupun menu lainnya.

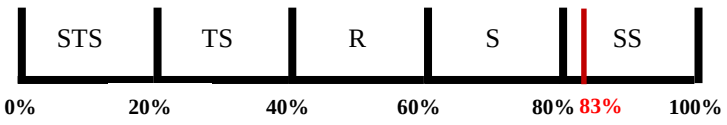
5. Apakah aplikasi dapat menggantikan fungsi map?

Tabel 4.9 Perhitungan Persentase Pertanyaan ke - 5

Pertanyaan	Keterangan	Skor	Frekuensi	S
5	Sangat Setuju	5	11	55
	Setuju	4	12	48
	Ragu-ragu	3	5	15
	Tidak Setuju	2	1	2
	Sangat Tidak Setuju	1	-	-
Jumlah			29	120

$$P = \frac{120}{145} \times 100 = 83\ \%$$

Dari hasil pertanyaan nomor 5, maka didapat hasil bahwa pengguna aplikasi sangat setuju bahwa aplikasi pengenalan gedung baru UNIKOM dapat menggantikan fungsi map, atau dengan kata lain aplikasi dapat menjadi map gedung baru UNIKOM, hal ini ditunjukan dari hasil persentase sebesar 82 %. Walaupun sampai dengan tahap pengujian letak tiap jurusan belum tersedia, hal ini dikarenakan fungsi bangunan yang belum selesai. Dibawah ini merupakan inpterpretasi hasil pertanyaan nomor 5:



Gambar 4.10 Inpterpretasi Pertanyaan Nomor 5

Pada gambar 4.10 menunjukan inpterpretasi dari hasil pertanyaan nomor 5, dimana hasil skala *likert* berada pada area sangat setuju, hal ini berarti pengguna berpendapat aplikasi yang dibuat sangat dapat menggantikan fungsi map untuk gedung baru UNIKOM.

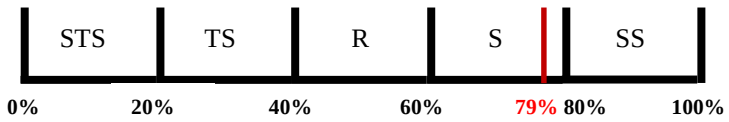
6. Posisi ruangan pada aplikasi sesuai dengan aslinnya?

Tabel 4.10 Perhitungan Persentase Pertanyaan ke - 6

Pertanyaan	Keterangan	Skor	Frekuensi	S
6	Sangat Setuju	5	7	35
	Setuju	4	13	52
	Ragu-ragu	3	9	27
	Tidak Setuju	2	-	-
	Sangat Tidak Setuju	1	-	-
Jumlah			29	114

$$P = \frac{114}{145} \text{ x } 100 = 79\ \%$$

Dari hasil pertanyaan nomor 6 kepada pengguna aplikasi, yang kebanyakan pengguna hanya mengetahui banguan gedung dari luar maupun hanya seputar *basement* 1, 2, dan 3. Didapat hasil bahwa pengguna aplikasi setuju bahwa aplikasi yang dibuat memiliki posisi ruangan atau kemiripan ruangan sebesar 78 %. Dibawah ini merupakan inpterpretasi dari pertanyaan nomor 6:



Gambar 4.11 Inpterpretasi Pertanyaan Nomor 6

Pada gambar 4.11 menunjukan inpterpretasi pertanyaan nomor 6, dimana hasil dari skala *likert* berada pada area setuju, dengan demikian pengguna berpendapat aplikasi yang dibuat memiliki posisi ruangan yang sama dengan aslinya.

4.2.2.2 Kesimpulan Pengujian Beta

Dari hasil pengujian *beta* dapat diperoleh hasil bahwa pengguna aplikasi dapat mengetahui teknologi *Augmented Reality* dari aplikasi yang telah digunakan, lalu pengguna dapat terbantu mengenal ruangan melalui aplikasi, tampilan dan fitur aplikasi mudah digunakan oleh pengguna, pengguna setuju bahwa aplikasi dapat menggantikan fungsi dari map, dan responden setuju bahwa posisi ruangan mirip dengan aslinya, walaupun rata-rata pengguna aplikasi hanya mengetahui seputar *basement*, dikarenakan hanya lantai tersebut yang sampai dengan kuisioner dilakukan terbuka untuk umum.

4.2.3 Pengujian Marker

Pengujian *marker* dilakukan untuk mengetahui bagaimana teknologi *Augmented Reality* bekerja saat membaca *marker*. Disini penulis mencoba beberapa penelitian terhadap *marker*, diantaranya pengaruh intensitas cahaya terhadap *marker* dikarenakan cahaya menjadi salah satu masalah yang sering terjadi didalam proses pembacaan *marker*, lalu batas kemiringan pembacaan *marker* dikarenakan teknologi *displays* yang digunakan disini adalah *handheld*, dan yang terakhir adalah perubahan warna *marker* dikarenakan pada proses pembacaan *marker* menggunakan teknik *edge detection*. Selain itu pengujian dilakukan karena *marker* yang akan dibaca oleh kamera sangat terpengaruh oleh sudut pandang, skala *marker*, dan kondisi cahaya [6].

4.2.3.1 Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Marker

Pembacaan *marker* pada teknologi *Augmented Reality* sangat bergantung pada pencaahayaan yang baik [8]. Dengan pencahayaan yang baik, maka kamera *smartphone* akan lebih cepat dalam pencocokan *marker*. Disini penulis mencoba untuk menguji pembacaan *marker* dengan menggunakan 2 buah lampu, masing-masing berdaya 7 watt serta 15 watt. Lalu adapun ruangan yang digunakan dalam pengujian memiliki ukuran panjang ruangan 1,5 meter dan lebar ruangan 1 meter, dengan jarak lampu terhadap *marker* sejauh 2,5 meter, setelah dilakukan proses pengujian diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.11 Pengujian Intensisitas Cahaya Terhadap Marker

No	Lampu (Watt)	Jarak (cm)			
		20	40	60	80
1	7 Watt				
2	15 Watt				

Dari hasil pengujian tersebut dapat diperoleh hasil dengan daya lampu sebesar 7 watt *marker* hanya dapat terbaca diantara jarak 20-40 cm, sedangkan pada daya lampu sebesar 15 watt *marker* dapat dibaca diantara jarak 20-60 cm. Hal ini membuktikan bahwa pencahayaan yang baik dapat mempengaruhi keberhasilan pembacaan *marker*.

4.2.3.2 Batas Kemiringan Pembacaan Marker

Setelah pengujian pencahayaan, maka dilakukan pengujian kemiringan pembacaaan *marker*. Hal ini dimaksudkan untuk mencari batas akhir pembacaan terhadap kemiringan yang memungkinkan untuk pembacaan *marker,* karena *displays* yang digunakan menggunakan teknologi *handheld.* Dengan menggunakan pencahayaan lampu berdaya 15 watt, dengan jarak antara lampu dengan *marker* sejauh 2,5 meter, dan jarak dari kamera terhadap marker sejauh 20 cm, dikarenakan jarak tersebut merupakan jarak yang dapat memunculkan *marker* dari data yang didapat dari hasil pengujian intensitas cahaya, maka didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 4.12 Pengujian Kemiringan Terhadap Pembacaan Marker

Kemiringan					
0°	15°	30°	45°	60°	75°
					
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)

Dari percobaan pengujian kemiringan *scan marker* dengan kemiringan masing-masing 0°, 15°, 30°, 45°, 60°, dan 75°. Dapat dilihat hasil bahwa tolerasi kemiringan pembacaan *marker* hanya berkisar pada 0° yang ditunjukan oleh gambar (a) hingga sudut kemiringan 45° yang ditandai dengan gambar (d).

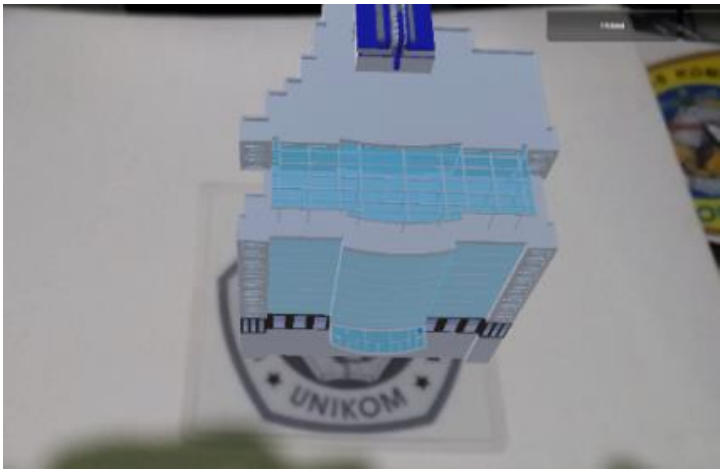
4.2.3.3 Perubahan Warna Marker

Setelah pengujian pencahayaan dan kemiringan pembacaan *marker*, lalu akan dilanjutkan pada analisa perubahan warna *marker*. Hal ini tidak terlepas dari teknik *Augmented Reality* yang membaca *marker* dengan merubahnya terlebih dahulu pada warna *threshold* (biner 1 dan 0) [4], dibawah ini merupakan 2 buah *marker* berbeda warna yang dijadikan bahan untuk pengujian.



Gambar 4.12 Marker Pengujian Grayscale dan Full Color

Gambar 4.12 menunjukan 2 buah *marker* yang digunakan dalam pengujian perubahan warna *marker*, dimana pada gambar sebelah kiri menunjukan *marker grayscale,* dan gambar kanan merupakan *marker* berlogo UNIKOM berwarna. Dan dibawah ini merupakan pengujian *marker grayscale*.



Gambar 4.13 Deteksi Marker Pada Warna Grayscale

Pada gambar 4.13 membuktikan pembacaan *marker* tidak berpengaruh terhadap warna yang dimiliki *marker*, ataupun warna *marker* yang terlebih dahulu didaftarkan kedalam *database* Vuforia. Hal ini dikarenakan pendeteksian tepi yang mejadi teknik dasar pembacaan *marker* oleh Vuforia.



Gambar 4.14 Perbandingan 2 Warna Marker

Pada gambar 4.14 menunjukan perbandingan 2 buah *marker*, antara *grayscale* dan berwarna. Setelah dilakukan pengujian yang hasilnya dapat dilihat diatas, *marker* yang dominan terbaca ialah yang berwana *grayscale*. Hal ini dapat terjadi dikarenakan pada *marker grayscale* tidak lagi membutuhkan perubahan warna ke *threshold*, sehingga beberapa tahap dalam proses *scan marker* telah dilalui secara otomatis, sehingga dapat mempersingkat proses pembacaan *marker*. Selain itu kecepatan pembacaan *marker* juga dapat terpengaruh oleh pembacan terhadap *feature marker* (dalam hal ini proses deteksi tepi) mana yang lebih dahulu terbaca oleh sistem [6].

4.2.3.4 Kesimpulan Pengujian Marker

Setelah dilakukan pengujian terhadap *marker*, yang meliputi pengaruh intensitas cahaya terhadap pembacaan *marker*, batas kemiringan pembacaan *marker*, serta perubahan warna *marker*. Maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa cahaya sangat berpengaruh terhadap proses pembacaan *marker*, lalu kemiringan yang ditoleransi berkisar 0° sampai dengan 45°, dan proses *scanning* tidak terpengaruh oleh warna dari *marker*.