BAB 4
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Implementasi sistem merupakan tahap penerjemahan kebutuhan pembangunan aplikasi ke dalam representasi perangkat lunak sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan. Setelah implementasi maka dilakukan pengujian sistem yang baru dimana akan dilihat kekurangan-kekurangan pada aplikasi yang baru untuk selanjutnya diadakan pengembangan sistem

4.1 Implementasi

Tujuan implementasi sistem adalah untuk menjelaskan tentang manual modul kepada semua *user* yang akan menggunakan sistem. Sehingga *user* tersebut dapat merespon apa yang ditampilkan di sistem dan memberikan masukan kepada pembuat sistem untuk dilakukan perbaikan agar sistem lebih baik lagi.

4.1.1 Perangkat Keras Pembangun

Perangkat keras yang digunakan untuk mengimplementasikan aplikasi denah museum geologi bandung, dengan spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Perangkat Keras Yang Digunakan

Laptop		
No	**Perangkat Keras**	**Spesifikasi**
1	**Processor**	**AMD Radeon (tm) E1-1200 APU, 1.4 GHz**
2	**Monitor**	**14 inch**
3	**Graphic Card**	**Internal 829 MB**
4	**Memori**	**RAM 4 GB**
5	**Hard disk drive**	**Free Space 300MB**

6	**Webcam**	**0.3 MP**

4.1.2 Perangkat Lunak Pembangun

Perangkat lunak yang digunakan untuk membangun aplikasi denah museum geologi bandung menggunakan teknologi *augmented relaity* ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 2 Perangkat Lunakyang Digunakan

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	**Sistem Operasi**	**Windows 7**
2	**Tool Pembangun**	**Unity 4.3.0.4**

4.1.3 Implementasi Antarmuka

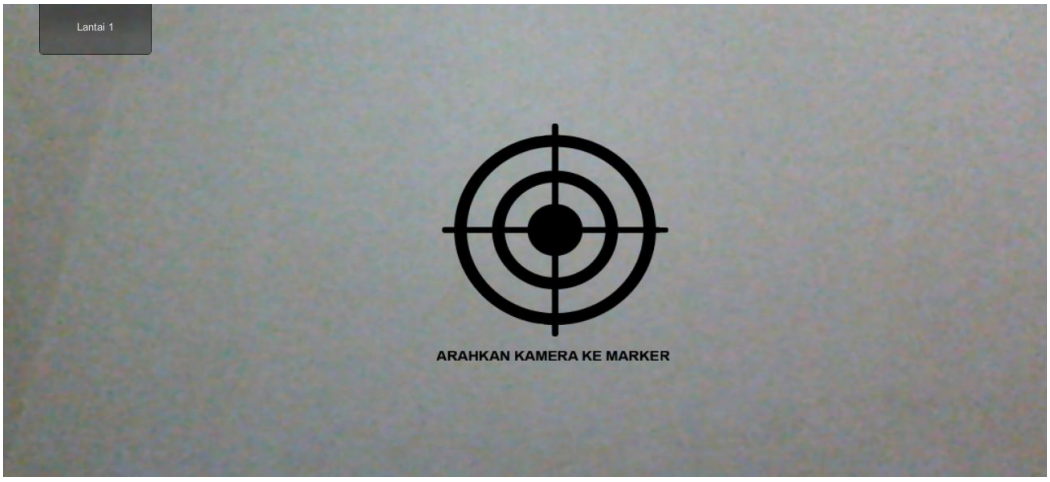
Pada tahap ini dilakukan penerapan hasil perancangan antarmuka ke dalam sistem yang dibangun dengan menggunakan perangkatlunak yang telah dipaparkan pada sub bab implementasi perangkat lunak. Berikut ini beberapa tampilan antarmuka yang telah di implementasikan.

1. Implementasi Antarmuka menu utama



Gambar 4. 1 Implementasi Antarmuka Menu Utama

2. Implementasi Antarmuka Ketika Menekan *button* Mulai



Gambar 4. 2 Implementasi Antarmuka Setelah Menekan Tombol Mulai

3. Implementasi Antarmuka Marker Terdeteksi Kamera



Gambar 4. 3 Implementasi Antarmuka Marker Terdeteksi Kamera

4. Implementasi Antarmuka Setelah Menekan *button* Perbesar



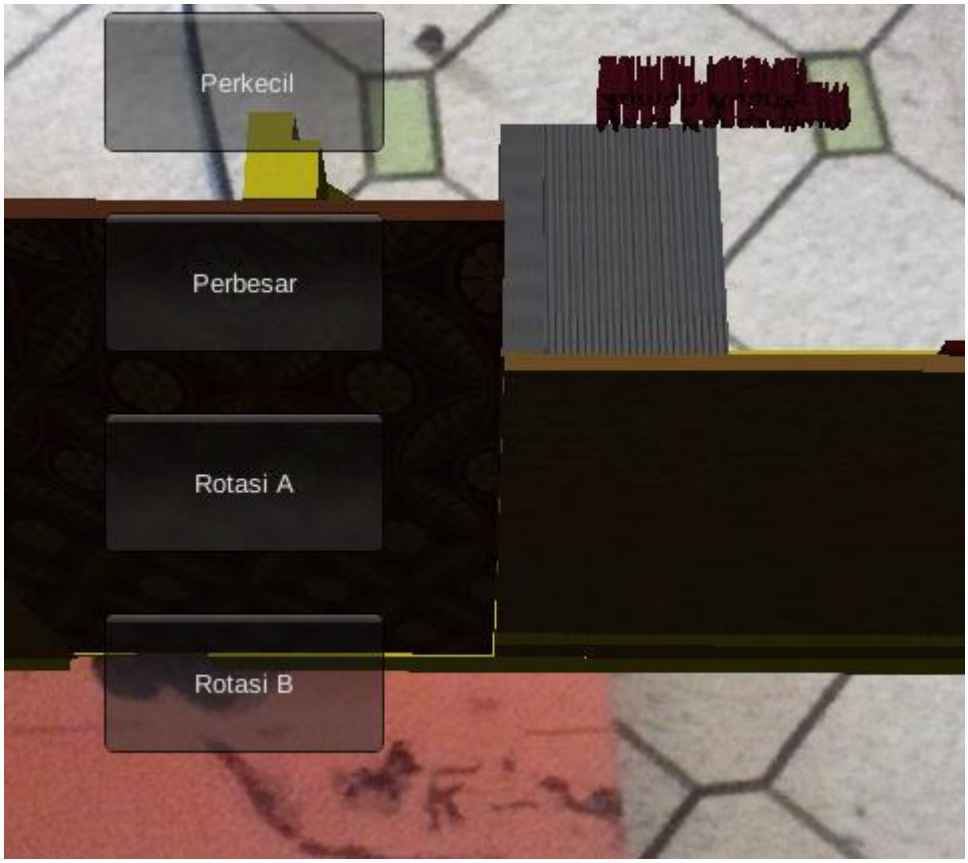
Gambar 4. 4 Implementasi Antarmuka setelah menekan *button* perbesar

5. Implementasi Antarmuka Setelah Menekan *button* Rotasi Atas



Gambar 4. 5 Implementasi Antarmuka setelah menekan *button* rotasi atas

6. Implementasi Antarmuka setelah menekan *button* rotasi bawah



Gambar 4. 6 Implementasi Antarmuka setelah menekan *button* rotasi bawah

4.2 Pengujian

Pengujian sistem dilakukan bertujuan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada perangkat lunak yang telah diuji. Pengujian bermaksud untuk mengetahui perangkat lunak yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perancangan perangkat lunak tersebut. Dalam penelitian ini pengujian yang dilakukan terhadap sistem yaitu pengujian secara fungsional *(alpha)* dan beta. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah pengujian *blackbox* yang berfokus pada persyaratan fungsional dari sistem yang dibangun.

4.2.1 Pengujian Alpha

Pengujian alpha dilakukan pada sisi pengembangan yang merekam semua kesalahan dan masalah pemakaian. Pengujian alpha dilakukan pada sebuah lingkungan yang terkendali.

4.2.1.1 Rencana Pengujian

Rencana pengujian adalah pengujian terhadap fungsionalitas yang terdapat dalam aplikasi, apakah fungsionalitas tersebut sesuai yang diharapkan atau tidak. Berikut adalah tabel rencana pengujian dari sistem yang dibangun.

Tabel 4. 3 Rencana Pengujian Aplikasi

No	Item Uji	Detail Pengujian	Jenis Pengujian
1	Menu	Memilih *Button* Mulai	*Blackbox*
		Memilih *Button* Keluar	*Blackbox*
2	Marker	Marker Lantai Satu	*Blackbox*
		Marker Lantai Dua	*Blackbox*
		Marker Video	*Blackbox*
3	Fungsionalitas *Button* Untuk Mengontrol Objek 3D	*Button* Perbesar	*Blackbox*
		Button Perkecil	*Blackbox*
		Button Rotasi Atas	*Blackbox*
		Button Rotasi Bawah	*Blackbox*
4	Fungsionalitas Menampilkan Video	Menjalankan Video	*Blackbox*
		Pause Video	*Blackbox*
5	Fungsionalitas *Button* Info Denah	*Button* Info Denah	*Blackbox*
		Button Close	*Blackbox*
6	Marker	Jarak Marker Terhadap Kamera	*Blackbox*

4.2.1.2 Kasus dan Hasil Pengujian *Alpha*

Kasus dan hasil pengujian berisi pemaparan dari rencana pengujian yang telah disusun pada skenario pengujian. Pengujian ini dilakukan secara *black box* dengan hanya memperhatikan masukan ke dalam sistem dan keluaran dari masukan tersebut. Berdasarkan rencana pengujian, maka dapat dilakukan pengujian *alpha* pada aplikasi sebagai berikut:

4.2.1.2.1 Pengujian Tampilan Menu

Pengujian tampil menu merupakan pengujian fungsionalitas untuk menampilkan menu yang telah diterapkan dalam aplikasi, seperti terlihat pada Tabel 4. 4.

Tabel 4. 4 Pengujian Tampilan Menu

NO	Item Uji	Sekenario Uji	Hasil yang di harapkan	Hasil Pengujian
1	Menu	Memilih Tombol Mulai	Menampilkan kamera Aplikasi	[√] Diterima [ ] Ditolak
2		Memilih Tombol Keluar	Keluar Aplikasi	[√] Diterima [ ] Ditolak

4.2.1.2.2 Pengujian Marker

Pengujian *marker* dilakukan untuk mengetahui apakah setiap *marker* yang ditunjukan mengalami kesalahan atau tidak, hasil dari pengujian dapat dilihat pada Tabel 4. 5.

Tabel 4. 5 Pengujian *Marker*

NO	Item Uji	Sekenario Uji	Hasil yang di harapkan	Hasil Pengujian
1	*Marker*	*Marker* Lantai satu	Menampilkan Objek 3D Denah Museum Lantai Satu	[√] Diterima [ ] Ditolak
2		*Marker* Lantai Dua	Menampilkan Objek 3D Denah Museum Lantai Dua	[√] Diterima [ ] Ditolak
3		*Marker* Video	Menampilkan Video Informasi Museum Geologi Bandung	[√] Diterima [ ] Ditolak

4.2.1.2.3 Pengujian Fungsionalitas Mengontrol Objek 3D

Pengujian fungsionalitas mengontrol objek 3d ini dilakukan untuk mengetahui apakah setiap *button* yang di klik berfungsi dengan baik atau tidak, hasil dari pengujian dapat dilihat pada Tabel 4. 6.

Tabel 4. 6 Pengujian Fungsionalitas Mengontrol Objek 3D

NO	Data masukan	Hasil yang di harapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1	Mengklik *Button* Perbesar	Objek 3D Denah Museum Membesar	Fungsi berjalan sesuai yang diharapkan yaitu Objek 3D denah museum membesar	[√] Diterima [ ] Ditolak
2	Mengklik *Button* Perkecil	Objek 3D Denah Museum Mengecil	Fungsi berjalan sesuai yang diharapkan yaitu Objek 3D denah museum mengecil	[√] Diterima [ ] Ditolak
3	Mengklik *Button* Rotasi Atas	Objek 3D Denah Museum Berputar Keatas	Fungsi berjalan sesuai yang diharapkan yaitu Objek 3D denah museum berputar keatas	[√] Diterima [ ] Ditolak
4	Mengklik *Button* Rotasi Bawah	Objek 3D Denah Museum Berputar Kebawah	Fungsi berjalan sesuai yang diharapkan yaitu Objek 3D denah museum berputar kebawah	[√] Diterima [ ] Ditolak

4.2.1.2.4 Pengujian Fungsionalitas Menampilkan Video

Pengujian fungsionalitas menampilkan video dilakukan untuk mengetahui apakah video yang ditampilkan, berfungsi dengan baik atau tidak, hasil dari pengujian dapat dilihat pada Tabel 4. 7.

Tabel 4. 7 Pengujian Fungsionalitas Menampikan Video

NO	Data masukan	Hasil yang di harapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1	Menekan *Button* Jalankan Video	Video dapat dijalankan	Fungsi berjalan sesuai yang diharapkan yaitu mengjalankan video	[√] Diterima [ ] Ditolak
2	Menekan *Button Pause* Video	Video dapat di *Pause*	Fungsi berjalan sesuai yang diharapkan yaitu video dapat di *pause*	[√] Diterima [ ] Ditolak

4.2.1.2.5 Pengujian Fungsionalitas *Button* Info Denah

Pengujian fungsionalitas *button* info denah dilakukan untuk mengetahui apakah *button* info denah, berfungsi dengan baik atau tidak, hasil dari pengujian dapat dilihat pada Tabel 4. 8.

Tabel 4. 8 Pengujian Fungsionalitas *Button* Info Denah

NO	Data masukan	Hasil yang di harapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1	Menekan *Button* info denah	Menampilkan info denah	Fungsi berjalan sesuai yang diharapkan yaitu menampilkan info denah	[√] Diterima [ ] Ditolak
2	Menekan *Button Close* Denah	Keluar dari info denah	Fungsi berjalan sesuai yang diharapkan yaitu keluar dari info denah	[√] Diterima [ ] Ditolak

4.2.1.2.6 Pengujian Jarak

Pada pengujian jarak penggunaan marker, semakin dekat jarak marker dengan kamera akan mengakibatkan ukuran marker yag terdeteksi semakin besar, sehingga bisa tertangkap dengan baik. Namun ketika jarak kamera dengan marker semakin jauh maka ukuran marker yang tertangkap kamera semakin kecil, sehingga pola marker manjadi tidak jelas dan mengakibatkan marker tidak terdeteksi. Salah satu permasalahan dari jarak antara kamera dan marker adalah tingkat kefokusan dari gambar yang ditangkap oleh kamera. Kualitas kamera yang memiliki fitur *autofocus* maka deteksi marker akan berjalan dengan baik.

Pengujian jarakdilakukan untuk mengetahui apakah setiap *marker* yang diarahkan ke kamera pada jarak tertentu, terdeteksi dengan baik atau tidak, hasil dari pengujian dapat dilihat pada Tabel 4. 9.

Tabel 4. 9 Pengujian Jarak

NO	Data masukan	Jarak	Hasil yang di harapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1	Marker	20-40cm	Menampilkan Objek 3D	Menampilkan Objek 3D	[√] Diterima [ ] Ditolak
2		40-60cm	Menampilkan Objek 3D	Menampilkan Objek 3D	[√] Diterima [ ] Ditolak
3		60-80cm	Menampilkan Objek 3D	Menampilkan Objek 3D	[√] Diterima [ ] Ditolak
4		80-100cm	Menampilkan Objek 3D	Menampilkan Objek 3D	[√] Diterima [ ] Ditolak

4.2.2 Pengujian Beta

Pengujian beta merupakan pengujian yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana kualitas aplikasi yang dibangun, apakah sudah memenuhi harapan atau belum. Pengujian dilakukan terhadap 30 responden yang merupakan pengunjung museum geologi bandung. Responden disesuaikan dengan analisis pengguna dimana kriteria secara umumnya adalah dapat menggunakan *handphone* atau *mobile* berbasis android, laki-laki atau perempuan, bisa membaca dengan lancar, mempunyai penglihatan yang baik.

4.2.2.1 Skenario Pengujian Beta

Kuisioner disebarkan kepada 30 orang pengunjung. Dari hasil kuisioner tersebut akan dilakukan perhitungan agar dapat diambil kesimpulan terhadap penilaian penerapan sistem yang baru. Kuisioner ini terdiri dari 5 pertanyaan (contoh kuisioner dapat diliihat pada lampiran). Pertanyaan yang muncul pada pengujian beta adalah sebagai berikut :

1. Menurut anda, apakah aplikasi *augmented reality* denah museum geologi bandung ini memudahkan anda untuk mendapatkan informasi museum geologi bandung?

   A. Sangat Setuju
   B. Setuju
   C. Biasa saja
   D. Tidak setuju
   E. Sangat tidaksetuju

2. Menurut anda, apakah aplikasi *augmented reality* denah museum geologi bandung ini memberikan tampilan yang interaktif dan menarik?
   A. Sangat Setuju
   B. Setuju
   C. Biasa saja
   D. Tidak setuju
   E. Sangat tidak setuju
3. Menurut anda, apakah aplikasi *augmented reality* denah museum geologi bandung mudah untuk dioperasikan atau digunakan?
   A. Sangat Mudah
   B. Mudah
   C. Biasa Saja
   D. Sulit
   E. Sangat Sulit
4. Apakah anda setuju bahwa aplikasi *augmented reality* denah museum geologi bandung ini bermanfaat untuk digunakan pada museum geologi bandung ?
   A. Sangat Setuju
   B. Setuju
   C. Biasa Saja
   D. Tidak Setuju
   E. Sangat Tidak Setuju
5. Menurut anda, apakah informasi yang ditampilkan sudah informatif, cukup jelas?
   A. Sangat Setuju
   B. Setuju
   C. Biasa Saja
   D. Tidak Setuju
   E. Sangat Tidak Setuju

Tabel 4. 10 Kategori Jawaban Kuesioner

Kategori Jawaban	Keterangan
5	Sangat Setuju (SS) / Sangat Mudah (SM)
4	Setuju (S) / Mudah (M)
3	Biasa Saja (BS)
2	Tidak Steuju (TS) / Sulit (SL)
1	Sangat Tidak Setuju (STS) / Sangat Sulit (SSL)

Perhitungan untuk kuisioner menggunakan skala likert, dimana setiap pertanyaan mempunyai bobot nilai seperti berikut.

1. Sangat Setuju atau Sangat Mudah : 5 poin
2. Setuju atau Mudah : 4 poin
3. Biasa Saja : 3 poin
4. Tidak Setuju, Sulit : 2 poin
5. Sangat Tidak Setuju, Sangat Sulit : 1 poin

Data hasil kuisioner yang telah diberikan dapat dicari presentasinya dari masing-masing jawaban dengan menggunakan rumus :

$$Y = \frac{TS}{Skor\ ideal} \times 100$$

Keterangan :

Y = Nilai presentase

TS = Total skor responden = $\sum Bobot \times frekuensi$

Skor ideal = Bobot maksimal x jumlah responden = 5 x 30 = 150

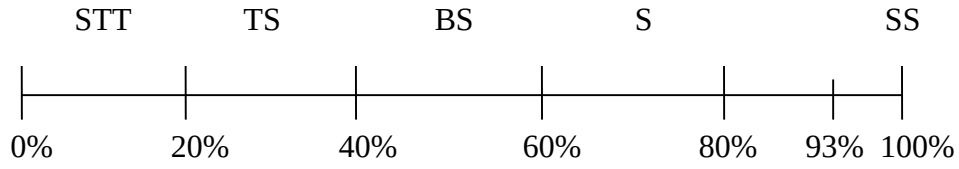
Berdasarkan data hasil kuisioner tersebut, dicari persentase dari masing-masing pertanyaan. Hasil perhitungan data kuisioner adalah sebagai berikut :

1. Hasil pengujian kuisioner untuk no 1 menurut anda, apakah aplikasi *augmented reality* denah museum geologi bandung ini memudahkan anda untuk mendapatkan informasi museum geologi bandung?

Tabel 4. 11 Pengolahan Pertanyaan Pertama

Pilihan	Keterangan	Bobot	Frekuensi Jawaban	Total Skor
A	Sangat Setuju	5	20	100
B	Setuju	4	10	40
C	Biasa Saja	3	0	0
D	Tidak Setuju	2	0	0
E	Sangat Tidak Setuju	1	0	0
Jumlah			30	140

Jumlah skor ideal untuk seluruh item : 5 x 30 = 150 (Sangat Setuju). Jumlah skor rendah 1 x 30 = 30 (Sangat Tidak Setuju). Jadi berdasarkan data itu maka tingkat persetujuan terhadap aplikasi yang dibuat = (140 : 150) x 100% = 93,3%.



Gambar 4. 7 Hasil Perhitungan Presentase Kuesioner Pertanyaan No. 1

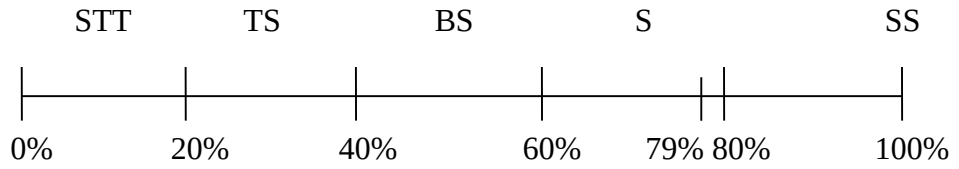
Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari 30 responden maka dapat disimpulkan bahwa para responden sangat setuju aplikasi denah museum geologi memudahkan untuk mendapatkan informasi museum geologi bandung.

2. Hasil pengujian kuisioner untuk no 2, Menurut anda, apakah aplikasi *augmented reality* denah museum geologi bandung ini memberikan tampilan yang interaktif dan menarik?

Tabel 4. 12 Pengolahan Pertanyaan Kedua

Pilihan	Keterangan	Bobot	Frekuensi Jawaban	Total Skor
A	Sangat Setuju	5	6	30
B	Setuju	4	14	56
C	Biasa Saja	3	9	27
D	Tidak Setuju	2	1	2
E	Sangat Tidak Setuju	1	0	0
Jumlah			30	115

Jumlah skor ideal untuk seluruh item : 5 x 30 = 150 (Sangat Setuju). Jumlah skor rendah 1 x 30 = 30 (Sangat Tidak Setuju). Jadi berdasarkan data itu maka tingkat persetujuan terhadap aplikasi yang dibuat = (115 : 150) x 100% = 79,6%.



Gambar 4. 8 Hasil Perhitungan Presentase Kuesioner Pertanyaan No. 2

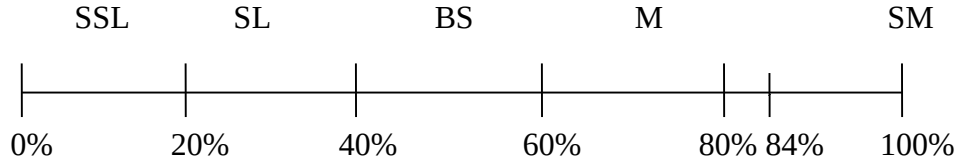
Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari 30 responden maka dapat disimpulkan bahwa responden setuju aplikasi denah museum geologi bandung memberikan tampilan yang menarik dan interaktif.

3. Hasil pengujian kuisioner untuk no 3, Menurut anda, apakah aplikasi augmented reality denah museum geologi bandung mudah untuk dioperasikan atau digunakan?

Tabel 4. 13 Pengolahan Pertanyaan Ketiga

Pilihan	Keterangan	Bobot	Frekuensi Jawaban	Total Skor
A	Sangat Mudah	5	10	50
B	Mudah	4	17	68
C	Biasa Saja	3	3	9
D	Sulit	2	0	0
E	Sangat Sulit	1	0	0
Jumlah			30	127

Jumlah skor ideal untuk seluruh item : 5 x 30 = 150 (Sangat Mudah). Jumlah skor rendah 1 x 30 = 30 (Sangat Sulit). Jadi berdasarkan data itu maka tingkat persetujuan terhadap aplikasi yang dibuat = (127 : 150) x 100% = 84,6%.



Gambar 4. 9 Hasil Perhitungan Presentase Kuesioner Pertanyaan No. 3

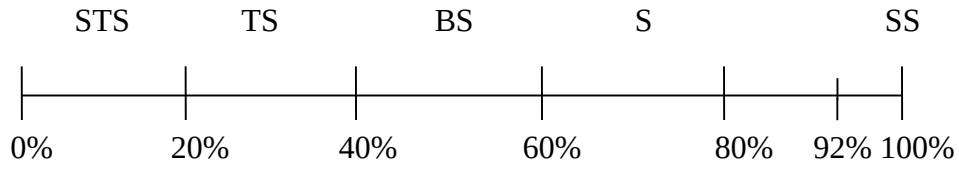
Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari 30 responden maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi denah museum geologi bandung sangat mudah untuk dioperasikan.

4. Hasil pengujian kuisioner untuk no 4, Apakah anda setuju bahwa aplikasi *augmented reality* denah museum geologi bandung ini bermanfaat untuk digunakan pada museum geologi bandung ?

Tabel 4. 14 Pengolahan Pertanyaan Keempat

Pilihan	Keterangan	Bobot	Frekuensi Jawaban	Total Skor
A	Sangat Setuju	5	20	100
B	Setuju	4	8	32
C	Biasa Saja	3	2	6
D	Tidak Setuju	2	0	0
E	Sangat Tidak Setuju	1	0	0
Jumlah			30	138

Jumlah skor ideal untuk seluruh item : 5 x 30 = 150 (Sangat Setuju). Jumlah skor rendah 1 x 30 = 30 (Sajgat Tidak Setuju). Jadi berdasarkan data itu maka tingkat persetujuan terhadap aplikasi yang dibuat = (138 : 150) x 100% = 92%.



Gambar 4. 10 Hasil Perhitungan Presentase Kuesioner Pertanyaan No. 4

Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari 30 responden maka dapat disimpulkan bahwa responden sangat setuju aplikasi denah museum gelogi bandung ini sangat bermanfaat untuk digunakan pada museum geologi bandung.

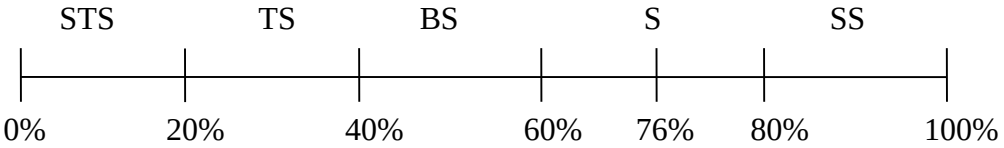
5. Hasil pengujian kuisioner untuk no 5, Menurut anda, apakah informasi yang ditampilkan sudah informatif, cukup jelas?

Tabel 4. 15 Pengolahan Pertanyaan Kedua

Pilihan	Keterangan	Bobot	Frekuensi Jawaban	Total Skor
A	Sangat Setuju	5	3	15
B	Setuju	4	20	80
C	Biasa Saja	3	5	15

D	Kurang Setuju	2	2	4
E	Tidak Setuju	1	0	0
Jumlah			22	114

Jumlah skor ideal untuk seluruh item : 5 x 30 = 150 (Sangat Setuju). Jumlah skor rendah 1 x 30 = 30 (Sangat Tidak Setuju). Jadi berdasarkan data itu maka tingkat persetujuan terhadap aplikasi yang dibuat = (114 : 150) x 100% = 76%.



Gambar 4. 11 Hasil Perhitungan Presentase Kuesioner Pertanyaan No. 5

Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari 30 responden maka dapat disimpulkan bahwa para responden setuju aplikasi denah museum geologi bandung memberikan informasi yang informatif dan cukup jelas .

4.3 Kesimpulan Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian *Alpha* yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem bebas dari kesalahan sintaks dan secara fungsional mengeluarkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan. Berdasarkan hasil pengujian *beta* pada aplikasi dapat ditarik kesimpulan bahwa ada pengaruh yang signifikan dalam penggunaan aplikasi denah museum geologi bandung ini terhadap para pengunjung atau pengguna aplikasi tersebut.

Selain itu aplikasi yang dibangun memudahkan untuk mendapat informasi, memberikan tampilan yang interaktif, menarik dan mudah digunakan, aplikasi ini sangat bermanfaat khususnya bagi para pengunjung atau calon pengunjung. Hal ini telah sesuai dengan persentase jawaban setiap pengguna atau responden terhadap pertanyaan (kuisioner) yang telah disebarkan.