BAB 4

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Implementasi

Tahap implementasi sistem merupakan tahap penciptaan perangkat lunak, tahap kelanjutan dari kegiatan perancangan sistem. Tahap implementasi merupakan menerjemahkan perancangan berdasarkan hasil analisis dalam bahasa yang dapat dimengerti oleh mesin serta penerapan perangkat lunak pada keadaan yang sesungguhnya.

4.1.1 Perangkat keras yang digunakan

Spesifikasi perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam pembangunan *Augmented Reality* di HEADCORE BARBERSHOP dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Perangkat Keras yang Digunakan

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Prosesor	Intel Core i3-24 10M
2	Monitor	14.0” HD LED
3	VGA	NVIDIA GeForce GT 540M
4	Memori	2 GB DDR3
5	Hard Disk	1 Tera
6	Webcam	Logitech C200
7	Printer	Canon MP287

4.1.2 Perangkat Lunak yang digunakan

Spesifikasi perangkat lunak (*Software*) yang dipasang pada sistem komputer yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi *Augmented Reality* di HEADCORE BARBERSHOP dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Perangkat Lunak yang Digunakan

No	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Sistem Operasi	Microsoft Windows XP SP 2
2	Bahasa Pemrograman	ActionScript 3
3	Code Editor	FlashDevelop, Macromedia Director
4	UML Modeler	Microsoft Visio 2007 dan Adobe Photoshop

4.2 Implementasi Aplikasi

4.2.1 Petunjuk mengoperasikan

Pada saat menjalankan aplikasi pengguna harus memiliki adobe flash player di komputernya. Tidak perlu untuk menginstal piranti lunak lagi karena apikasi ini berada dalam format exe, bentuk data yang dapat berjalan ketika komputer memiliki adobe flash player, windows operating sistem dan webcam. Menjalankan aplikasi ini pengguna hanya mendouble klik file ARRambut.exe.

4.2.2 Implementasi Antar Muka

Implementasi antar muka dilakukan dengan setiap tampilan program yang dibangun dan pengkodeannya dalam bentuk *file* program. Berikut ini adalah implementasi antarmuka untuk pelanggan pada Tabel 4.3. Adapun untuk tampilan

implementasi pembangunan aplikasi *Augmented Reaity* di HEADCORE BARBERSHOP akan dilampirkan pada halaman lampiran.

Tabel 4.3 Implementasi Antarmuka Untuk Pelanggan

No	Menu	Deskripsi	Nama File
1.	*Gallery* 3D	Digunakan oleh pelanggan untuk melihat-lihat rambut di sebuah *Gallery* 3D	GalleryAR.w3d
2.	Rambut 3D	Digunakan oleh pelanggan untuk melihat rambut yang di pilih dalam bentuk 3D	Rambut.swf ERMain.as
3.	ARRambut	Digunakan oleh pelanggan untuk menampilkan *Augmented Reality*	Rambut.dae Main.as camera.as
4.	Kategori Rambut	Digunakan oleh pelanggan untuk melihat-lihat berbagai kategori rambut	Rambut.jpeg

4.3 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian sistem merupakan hal terpenting yang bertujuan untuk menemukan kesalahan-kesalahan dan kekurangan-kekurangan pada perangkat lunak yang diuji. Pengujian bermaksud untuk mengetahui perangkat lunak yang dibuat sudah memenuhi kreteria yang sesuai dengan tujuan perancangan perangkat lunak tersebut. Pengujian perangkat lunak ini menggunakan pengujian *white box, black box* dan pengujian beta.

4.3.1 Rencana Pengujian

Untuk penjelasan lebih lanjut tentang skenario pengujian aplikasi member dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Skenario Pengujian

Item Uji	Detail Pengujian	Jenis Pengujian
Algoritma	Algoritma *Haar Cascade Classifier*	*White Box*
Halaman Utama	Menampikan form utama	*Black Box*
	Menampilkan *Galery* 3D	*Black Box*
	Menampilkan tombol *Short hair, Medium hair, Long hair*	*Black Box*
Kategori Rambut	Menampikan berbagai jenis rambut *short,medium*, dan *long Hair*	*Black Box*
Halaman Rambut	Menampilkan tombol Rambut3D dan ARRambut	*Black Box*
Halaman Rambut3D	Menampilkan rambut 3D	*Black Box*
Halaman ARRambut	Menampilkan ARRambut	*Black Box*
Mengakses webcam	Menampilkan video stream	*Black Box*
Mengenali Marker	Menampilkan model di wajah	*Black Box*
Ukuran dan jarak	Menampilkan ukuran model berdasarkan jarak	*Black Box*

4.3.2 Pengujian *White Box*

Merupakan metode perancangan test case yang menggunakan struktur kontrol dari perancangan prosedural untuk mendapatkan test case. Dengan menggunakan metode white box, analis sistem akan dapat memperoleh test case yang menjamin seluruh independent path di dalam modul yang dikerjakan sekurang-kurangnya sekali, mengerjakan seluruh keputusan logika, mengerjakan seluruh loop yang sesuai dengan batasannya, mengerjakan seluruh struktur data internal yang menjamin validitas. Di bawah ini merupakan *pseudocode* pada algoritma *Haar Cascade Classifier* dari kelas HaarCascade pada *library* Marilena yang diuji

```
1.  x ← r.x
2.  y ← r.x
3.  w ← r.width
4.  h ← r.height

5.  mean ← targetImage.getSum(x,y,w,h) * int_window_area
6.  variance_norm_factor <- targetImage.getSum2(x,y,w,h)* inv_window_area -
    mean*mean
7.  if( variance_norm_factor >= 0) then
8.  variance_norm_factor ← Math.sqrt(variance_norm_factor) else
9.  variance_norm_factor ← 1
10. endif

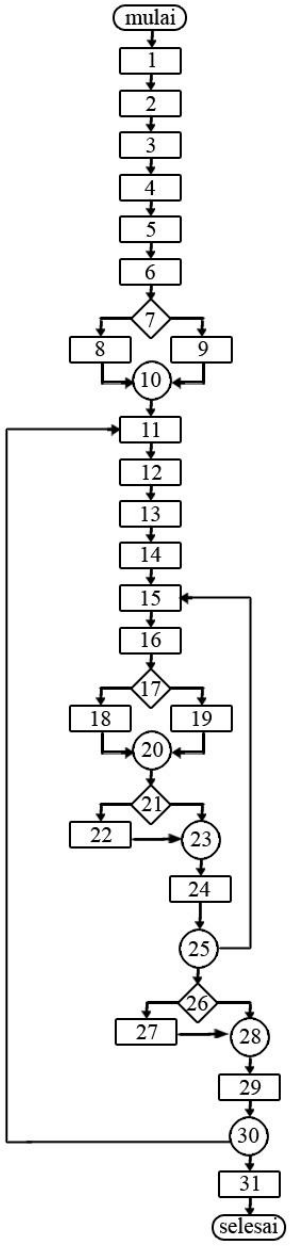
11. while (tree ≠ null) do
12.    feature ← tree.firstFeature
13.    val     ← 0
14.    st_th   ← tree.stage_threshold

15. while (feature  ≠ nil) do
16.        sum  ←feature.getSum(targetImage, x, y)
17.         if (sum < feature.threshold * variance_norm_factor)then
18.                  val += feature.left_val
           else
19.                  val += feature.right_val
20.         endif

21.         if( val > st_th )then
22.            break
23.         endif

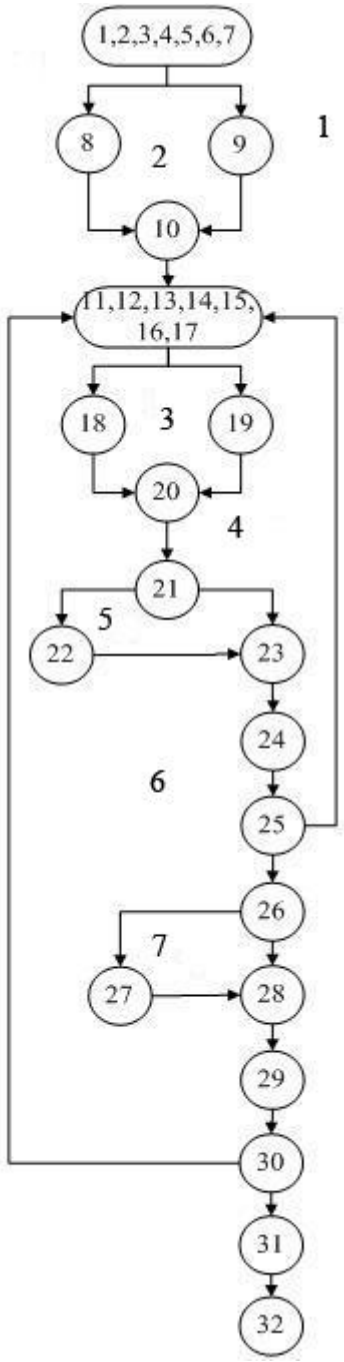
24.        Feature ← feature.next
25.    endwhile
26.    if (val < st_th) then
27.        return 0
28.    endif
29.    tree ← tree.next
30. endwhile
31. return 1
32. endfunction
```

Kemudian setelah mengetahui bagaimana algoritmanya, selanjutnya mentukan *flowchart* dari algoritma *Haar Cascade Classifier*, berikut adalah gambar *flowchart* :



Gambar 4.1 *Flowchart* Algoritma *Haar Cascade Classifier*

kemudian menentukan *flowgraph* dari *flowchart* yang sudah di dapat. Berikut adalah gambar *fowgraph* :



Gambar 4.2 *Flowgraph* Algoritma *Haar Cascade Classifier*

Berikut adalah tahap-tahapan perhitungan *flowraph* :

1. Region = 7
2. Cyclomatix complexity V(G) untuk grafik alir dihitung dengan rumus:

   V(G) = E - N + 2

   Dimana: E = jumlah edge pada grafik alir

   N = jumlah node pada grafik alir

   V(G) = 25 – 20 + 2

   = 7
3. Independent Path

   Path 1 = 1-2-3-4-5-6-7-8-10-11-12-13-14-15-16-17-18-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32

   Path 2 = 1-2-3-4-5-6-7-9-10-11-12-13-14-15-16-17-19-20-21-23-24-25-26-28-29-30-31-32

   Path 3 = 1-2-3-4-5-6-7-8-10-11-12-13-14-15-16-17-19-20

   Path 4 = 1-2-3-4-5-6-7-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-20-21-23

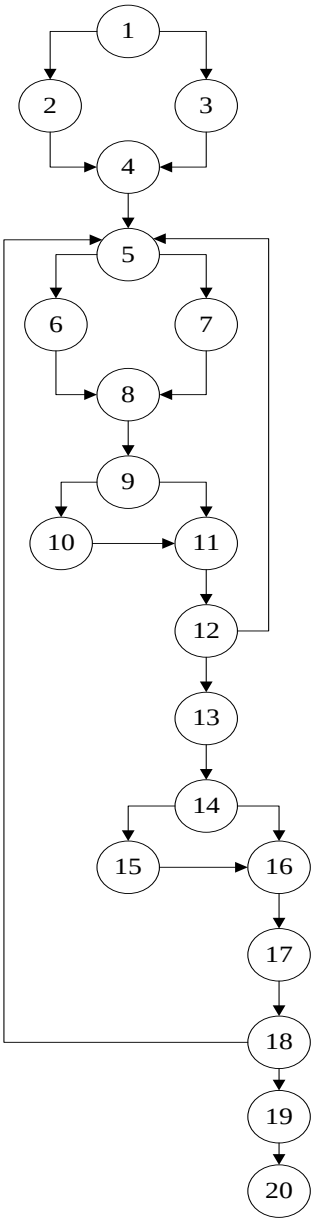
   Path 5 = 1-2-3-4-5-6-7-9-10-11-12-13-14-15-16-17-19-20-21-23-24-25…

   Path 6 = 1-2-3-4-5-6-7-8-10-11-12-13-14-15-16-17-18-20-21-22-23-23-25-26-27-28-29-30…

   Path 7 = 1-2-3-4-5-6-7-8-10-11-12-13-14-15-16-17-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28

4. Graph Matrix

Agar dapat menghitung *graph matrix*, maka langkah selanjutnya adalah menggeneralisasikan *flowgraph* pada gambar 4.2 menjadi seperti berikut :



Gambar 4.3 Generalisasi *Flowgraph*

Selanjutnya menghitung *Graph* Matrik berdasarkan generalisasi *flowgraph*

Tabel 4.5 *Graph* Matrix

Node	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	*Graph Matrix*
1		1	1																		1
2				1																	0
3				1																	0
4					1																0
5						1	1														1
6								1													0
7								1													0
8									1												0
9										1	1										1
10											1										0
11												1									0
12					1								1								1
13														1							0
14															1	1					1
15																1					0
16																	1				0
17																		1			0
18					1														1		1
19																				1	0
20																					0
JUMLAH																					6

V(G) = Jumlah *graph matriks* + 1 = 6 + 1 = **7**

5. *Predicate Node*

Predicate Node = 1, 5, 9, 12,14,18 (6 *predicate node*)

V(G) = Jumlah *Predicate Node + 1*
= 6 + 1
= 7

4.3.3 Pengujian *Black Box*

4.3.3.1 Kasus dan Hasil Pengujian

Berdasarkan skenario pengujian yang disusun, maka dilakukan pengujian sebagai berikut :

1. Pengujian Halaman Utama

   Untuk penjelasan lebih lanjut tentang pengujian data benar Halaman Utama dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Pengujian Halaman Utama

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	**Yang Diarapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Gallery 3D	Berjalan dan melihat rambut di Gallery 3D	Dapat Berjalan dan melihat rambut di Gallery 3D	Diterima

2. Pengujian Rambut 3D

   Untuk penjelasan lebih lanjut tentang pengujian data benar Rambut 3D dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Pengujian Rambut 3D

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	**Yang Diarapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Model rambut 3DS	Menampilkan model rambut 3D dan merotasi model	Dapat Menampilkan model rambut 3D dan merotasi model	Diterima

3. Pengujian ARRambut

   Untuk penjelasan lebih lanjut tentang pengujian data benar ARRambut dapat dilihat pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Pengujian ARRambut

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	**Yang Diarapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Wajah	Menampilkan model di wajah	Dapat Menampilkan model di wajah	Diterima

4. Pengujian Mengakses webcam

   Untuk penjelasan lebih lanjut tentang pengujian data benar Mengakses webcam dapat dilihat pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Pengujian Mengakses Webcam

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	**Yang Diarapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
webcam	Menampilkan video stream	Dapat Menampilkan video stream	Diterima

5. Pengujian Mengenali Marker

   Untuk penjelasan lebih lanjut tentang pengujian data benar Mengenali Marker dapat dilihat pada Tabel 4.10

Tabel 4.10 Pengujian Mengenali Marker

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	**Yang Diarapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Wajah	Mendeteksi wajah sebagai marker	Dapat Mendeteksi wajah sebagai marker	Diterima

6. Pengujian Ukuran dan jarak

   Untuk penjelasan lebih lanjut tentang pengujian data benar Ukuran dan jarak dapat dilihat pada Tabel 4.11

Tabel 4.11 Pengujian Ukuran dan jarak

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	**Yang Diarapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Wajah	Ukuran model berdasarkan jarak wajah dari kamera	Model dapat berubah ukurannya sesuai jarak wajah dari kamera	Diterima

4.3.3.2 Uji keefektifan

4.3.3.2.1 Uji Jarak

Tabel 4.12 Uji Coba Jarak

No	Uji Coba	Hasil
1	**Jarak Terjauh wajah dari kamera**	**1 M**
2	**Jarak Terdekat wajah dari kamera**	**20 CM**
3	**Jarak terbaik untuk mendapatkan hasil maksimal**	**40-80 cm**

4.3.3.2.2 Sudut Derajat

Uji coba yang dilakukan di jarak ternyaman dengan kamera ialah 0^o. Uji coba dengan sudut dimana marker dapat terdeteksi atau tidak

Tabel 4.13 Uji Sudut Derajat

No	Uji Coba	Hasil
1	**Marker tidak terdeteksi**	$>45^O$
2	**Marker terdeteksi**	$0^O - 45^O$
3	**Sudut untuk mendapatkan hasil terbaik**	$0^O - 15^O$

4.3.4 Pengujian Beta

Pengujian beta merupakan pengujian yang dilakukan secara objektif dimana diuji secara langsung ke lapangan yaitu instansi yang bersangkutan mengenai kepuasan *user* dengan kandungan poin yaitu pemenuhan kebutuhan dari tujuan awal pembangunan aplikasi ini dan tampilan antarmuka dari aplikasi tersebut. Pengujian beta dilakukan melalui kuesioner.

Pengujian beta melalui kuesioner dilakukan dengan mengambil sample sebanyak 10 orang. Dari hasil kuesioner tersebut akan dilakukan perhitungan untuk dapat diambil kesimpulan terhadap penilaian penerapan sistem yang baru.

Berdasarkan data hasil kusioner tersebut, dapat dicari prosentase masing-masing jawaban dengan menggunakan rumus :

$$Y = \frac{P}{Q} * 100\%$$

Keterangan :

P = Banyaknya jawaban responden tiap soal

Q = Jumlah responden

Y = Nilai prosentase

4.3.5.1 Kuesioner Pengujian Beta Untuk Pengguna

1. Apakah anda setuju dengan adanya *Augmented Reality* ini HEADCORE BARBERSHOP dapat menarik pelanggan lebih banyak ?

   A. Sangat Setuju
   B. Setuju
   C. Cukup Setuju
   D. Kurang Setuju
   E. Tidak Setuju

2. Menurut anda, apakah aplikasi ini mampu memudahkan pelanggan dalam menentukan model rambut yang cocok bagi pelanggan ?

   A. Sangat Setuju
   B. Setuju
   C. Cukup Setuju
   D. Kurang Setuju
   E. Tidak Setuju

3. Apakah anda setuju tampilan antar muka aplikasi ini menarik ?

   A. Sangat Setuju
   B. Setuju
   C. Cukup Setuju
   D. Kurang Setuju
   E. Tidak Setuju

4. Apakah wajah sebagai marker dapat terdeteksi dengan baik ?

   A. Sangat Setuju
   B. Setuju
   C. Cukup Setuju
   D. Kurang Setuju
   E. Tidak Setuju

5. Apakah pelanggan mendapatkan pengalaman baru tentan teknologi *Augmented Reality* ?

   A. Sangat Setuju
   B. Setuju
   C. Cukup Setuju
   D. Kurang Setuju
   E. Tidak Setuju

Berikut ini adalah hasil persentase masing-masing jawaban yang sudah dihitung nilainya dengan menggunakan rumus diatas. Kuisioner ini diujikan kepada 10 orang.

1. Apakah anda setuju dengan adanya *Augmented Reality* ini HEADCORE BARBERSHOP dapat menarik pelanggan lebih banyak ?

Tabel 4.14 Hasil Pengujian Kuisioner Soal Nomor 1

Pertanyaan	No	Keterangan	Responden	Prosentasi (%)
1	1	Sangat Setuju	2	20
	2	Setuju	8	80

	3	Cukup Setuju	0	0
	4	Kurang Setuju	0	0
	5	Tidak Setuju	0	0
Jumlah			10	100

Berdasarkan hasil prosentase pada Tabel 4.14 maka dapat disimpulkan sebanyak 2 atau 20% menyatakan sangat setuju dan 8 atau 80% menyatakan setuju dengan adanya *Augmented Reality* ini HEADCORE BARBERSHOP dapat menarik pelanggan lebih banyak.

2. Menurut anda, apakah aplikasi ini mampu memudahkan pelanggan dalam menentukan model rambut yang cocok bagi pelanggan ?

Tabel 4.15 Hasil Pengujian Kuisioner Soal Nomor 2

Pertanyaan	No	Keterangan	Responden	Prosentasi (%)
1	1	Sangat Setuju	1	10
	2	Setuju	7	70
	3	Cukup Setuju	2	20
	4	Kurang Setuju	0	0
	5	Tidak Setuju	0	0
Jumlah			10	100

Berdasarkan hasil prosentase pada Tabel 4.15 maka dapat disimpulkan sebanyak 1 atau 10% menyatakan sangat setuju, 7 atau 70% menyatakan setuju dan 2 atau 20% menyatakan cukup setuju aplikasi ini mampu memudahkan pelanggan dalam menentukan model rambut yang cocok bagi pelanggan.

3. Apakah anda setuju tampilan antar muka aplikasi ini menarik ?

Tabel 4.16 Hasil Pengujian Kuisioner Soal Nomor 3

Pertanyaan	No	Keterangan	Responden	Prosentasi (%)
1	1	Sangat Setuju	4	40
	2	Setuju	5	50
	3	Cukup Setuju	1	10
	4	Kurang Setuju	0	0
	5	Tidak Setuju	0	0
Jumlah			10	100

Berdasarkan hasil prosentase pada Tabel 4.16 maka dapat disimpulkan sebanyak 4 atau 40% menyatakan sangat setuju, 5 atau 50% menyatakan setuju dan 1 atau 10% menyatakan cukup setuju tampilan antar muka aplikasi ini menarik

4. Apakah wajah sebagai marker dapat terdeteksi dengan baik ?

Tabel 4.17 Hasil Pengujian Kuisioner Soal Nomor 4

Pertanyaan	No	Keterangan	Responden	Prosentasi (%)
1	1	Sangat Setuju	1	10
	2	Setuju	6	60
	3	Cukup Setuju	3	30
	4	Kurang Setuju	0	0
	5	Tidak Setuju	0	0
Jumlah			10	100

Berdasarkan hasil prosentase pada Tabel 4.17 maka dapat disimpulkan sebanyak 1 atau 10% menyatakan sangat setuju, 6 atau 60% menyatakan setuju dan 3 atau 30% menyatakan cukup setuju wajah sebagai marker dapat terdeteksi dengan baik.

5. Apakah pelanggan mendapatkan pengalaman baru tentang teknologi *Augmented Reality* ?

Tabel 4.18 Hasil Pengujian Kuisioner Soal Nomor 5

Pertanyaan	No	Keterangan	Responden	Prosentasi (%)
1	1	Sangat Setuju	5	50
	2	Setuju	5	50
	3	Cukup Setuju	0	0
	4	Kurang Setuju	0	0
	5	Tidak Setuju	0	0
Jumlah			10	100

Berdasarkan hasil prosentase pada Tabel 4.18 maka dapat disimpulkan sebanyak 5 atau 50% menyatakan sangat setuju dan 5 atau 50% menyatakan setuju pelanggan mendapatkan pengalaman baru tentang teknologi *Augmented Reality*

4.3.5 Kesimpulan Pengujian

Kesimpulan pengujian ini terdiri dari kesimpulan pengujian *whitebox*, kesimpulan pengujian *blackbox*, dan kesimpulan pengujian *beta* yang akan dijelaskan pada sub bab di bawah ini.

4.3.5.1 Kesimpulan Pengujian *White Box*

Berdasarkan pengujian *whitebox* di atas dapat diambil kesimpulan bahwa kompleksitas algoritma Haar Cascade Classifier adalah tujuh. Dibuktikan melalui hasil yang sama pada lima metode yaitu tujuh.

4.3.5.2 Kesimpulan Pengujian *Black Box*

Berdasarkan hasil pengujian aplikasi *Augmented Reality* dapat berjalan sesuai yang diharapkan. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal sebaiknya *user* saat menjalankan aplikasi ARRambut tidak terlalu jauh dan terlalu dekat dengan kamera. Sudut pandang *user* sebaiknya tegak lurus dengan kamera agar *user* dapat menilai dengan baik cocok atau tidaknya rambut tersebut.

4.3.5.3 Kesimpulan Pengujian *Beta*

Berdasarkan hasil kuesioner yang didapatkan dari pengujian beta yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi ARRambut ini sudah sesuai dengan tujuan yaitu sebagai alat strategi pemasaran yang modern dan menarik, Untuk memudahkan karyawan dalam mencukur rambut pelanggan dan meminimalisir kesalahan model yang diinginkan pelanggan, dan Untuk memudahkan pelanggan agar mengetahui model rambut mana yang cocok dengannya. Dan pelanggan merasa tertarik dengan aplikasi ARRambut, karena belum ada satu pun BarberShop yang menggunakan teknologi *Augmented Reality*