BAB 4
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini akan dilakukan implementasi dan pengujian terhadap aplikasi yang dibangun. Tahapan ini dilakukan setelah tahap analisis dan perancangan untuk selanjutnya diimplementasikan kedalam bahasa pemrograman. Setelah tahap implementasi, aplikasi yang telah dibangun akan dilakukan pengujian. Aplikasi diuji untuk mengetahui apakah sistem tersebut dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai atau tidak sesuai dengan tujuan.

4.1. Implementasi

Tujuan implementasi adalah untuk menjelaskan tentang manual modul kepada *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. Implementasi Perangkat Pengguna

Perangkat lunak yang digunakan pada sistem komputer yang digunakan untuk implementasi aplikasi *Zona Helm Virtual Mirror* dengan teknologi *Augmented Reality* adalah sebagai berikut :

a. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk implementasi aplikasi dijelaskan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Perangkat Keras Yang Digunakan

Komputer	Spesifikasi perangkat keras
Prosesor	Intel® Core™ 2 Duo 2,93 Ghz
Layar	Resolusi 1440 x 900
Monitor	LCD 16”
Memori	Memori 4 GB
Harddisk	Harddisk 500 GB
Kamera	5 Mega Pixel

b. Perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem dijelaskan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Perangkat Lunak Yang Digunakan

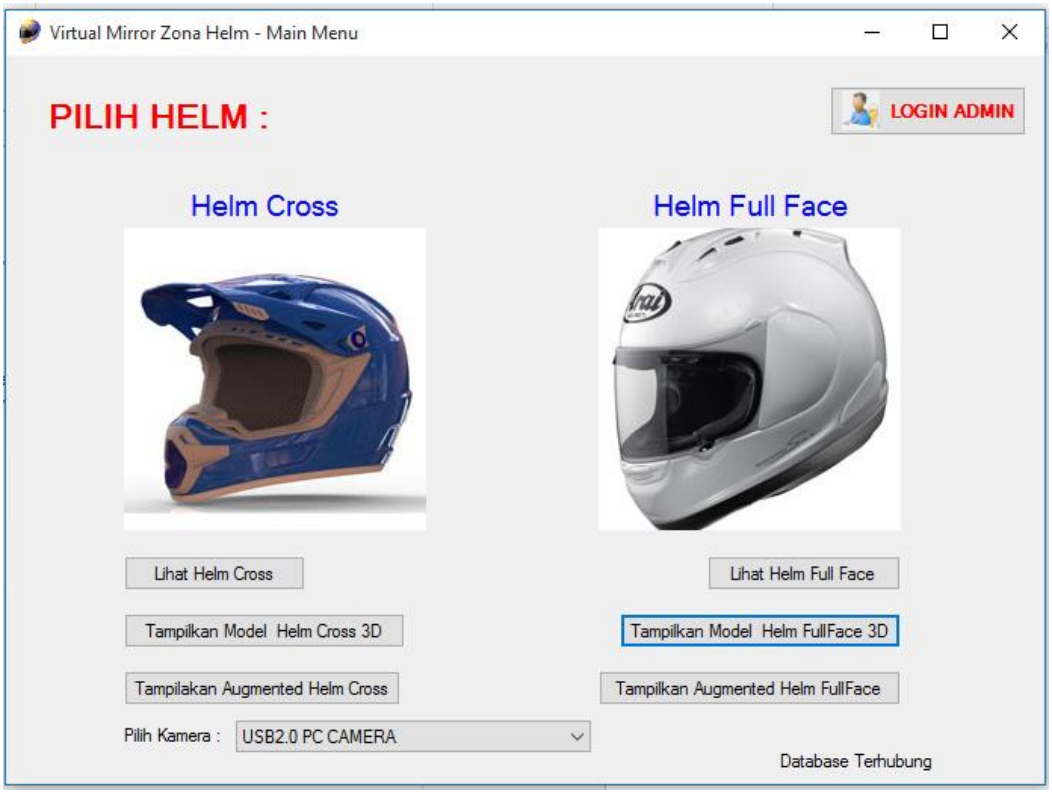
Komputer	Spesifikasi perangkat lunak
Sistem Operasi	Microsoft Window 10
Bahasa Pemrograman	C#
Compiler	Microsoft Visual Studio 2013
Framework	EmguCV 3.0, Microsoft XNA Game Studio 4.0.4
3D Software	Blender 2.7.4
Database Software	WAMP Server 2.5, SQLyog 10.4.2.0

4.1.2. Implementasi Antarmuka

Pada tahap ini dilakukan penerapan hasil perancangan antarmuka kedalam sistem yang dibangun dengan menttunakan perangkat lunak yang telah dipaparkan pada sub bab implementasi perangkat lunak. Berikut ini beberapa tampilan antarmuka yang telah diimplementasikan.

4.1.2.1. Implementasi Antarmuka Tampilan Main Menu

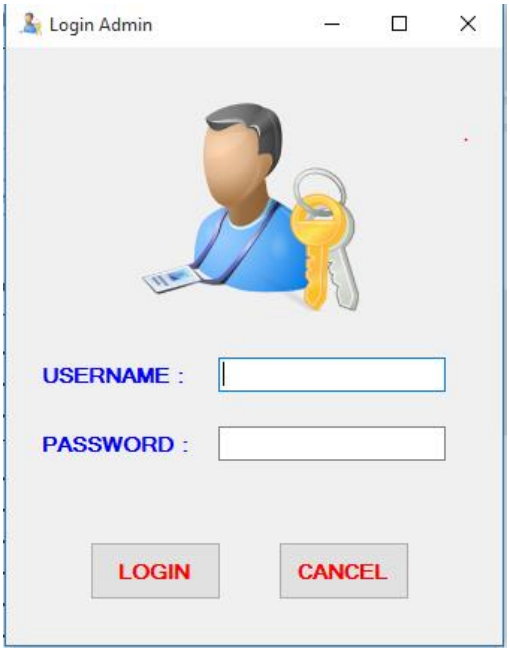
Implementasi antarmuka tampilan main menu dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Implementasi Antarmuka Tampilan Main Menu

4.1.2.2. Implementasi Antarmuka Tampilan Login Admin

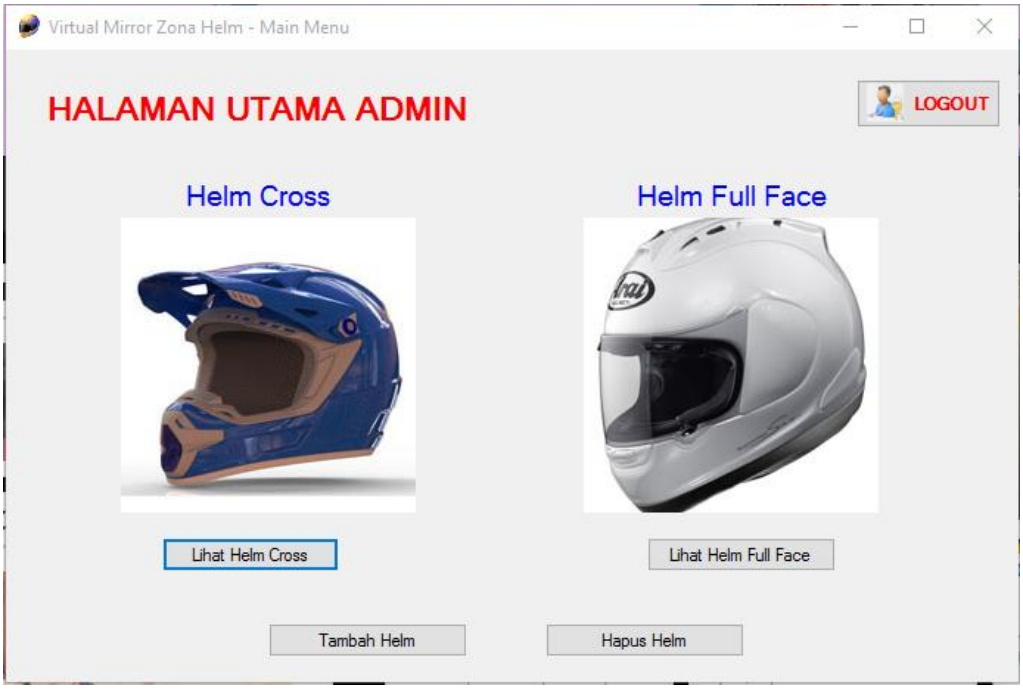
Implementasi antarmuka tampilan login admin dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Implementasi Antarmuka Tampilan Login Admin

4.1.2.3. Implementasi Antarmuka Tampilan Menu Admin

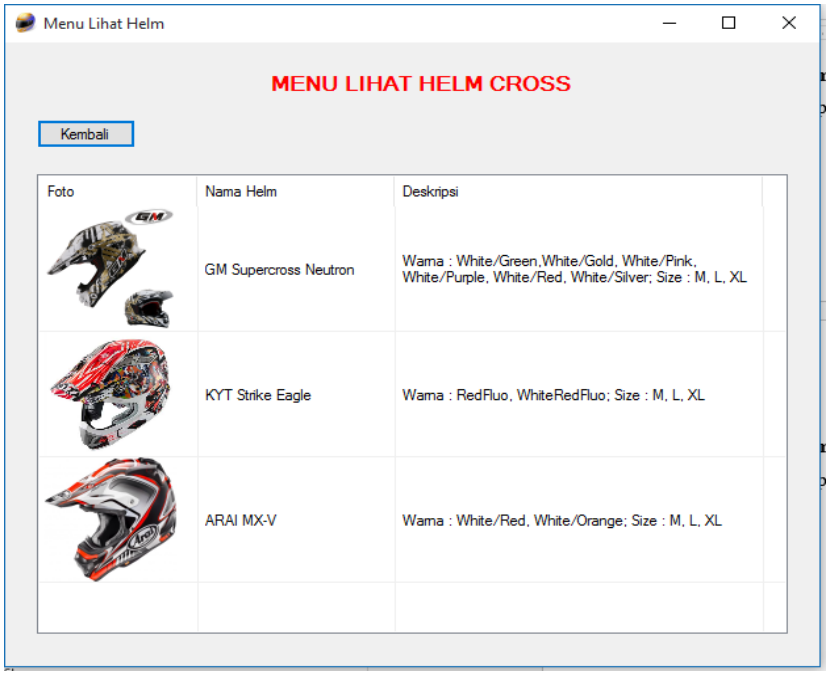
Implementasi antarmuka tampilan menu admin dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Implementasi Antarmuka Tampilan Menu Admin

4.1.2.4. Implementasi Antarmuka Tampilan Lihat Helm

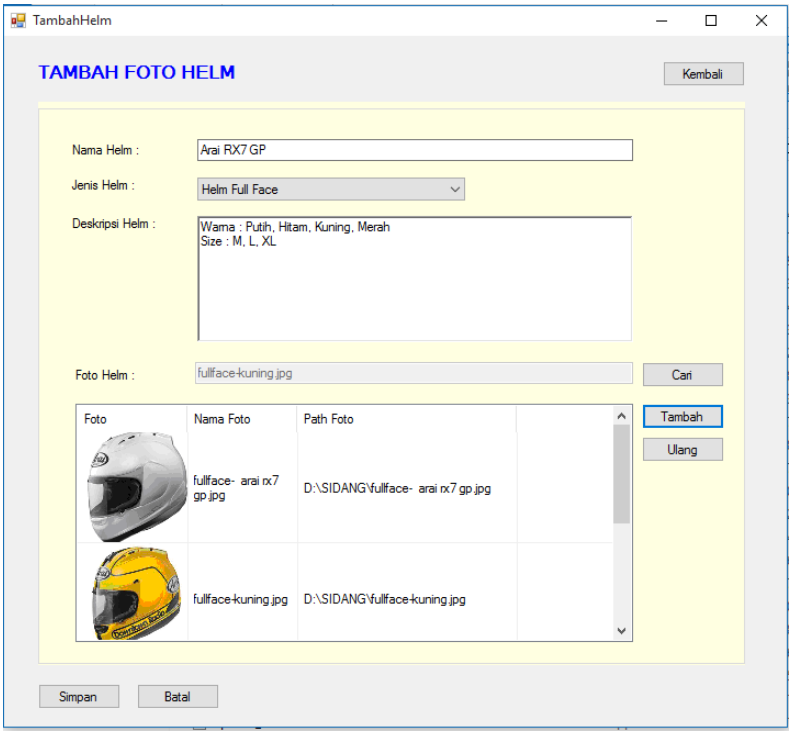
Implementasi antarmuka tampilan lihat helm dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Implementasi Antarmuka Tampilan Lihat Helm

4.1.2.5. Implementasi Antarmuka Tampilan Tambah Helm

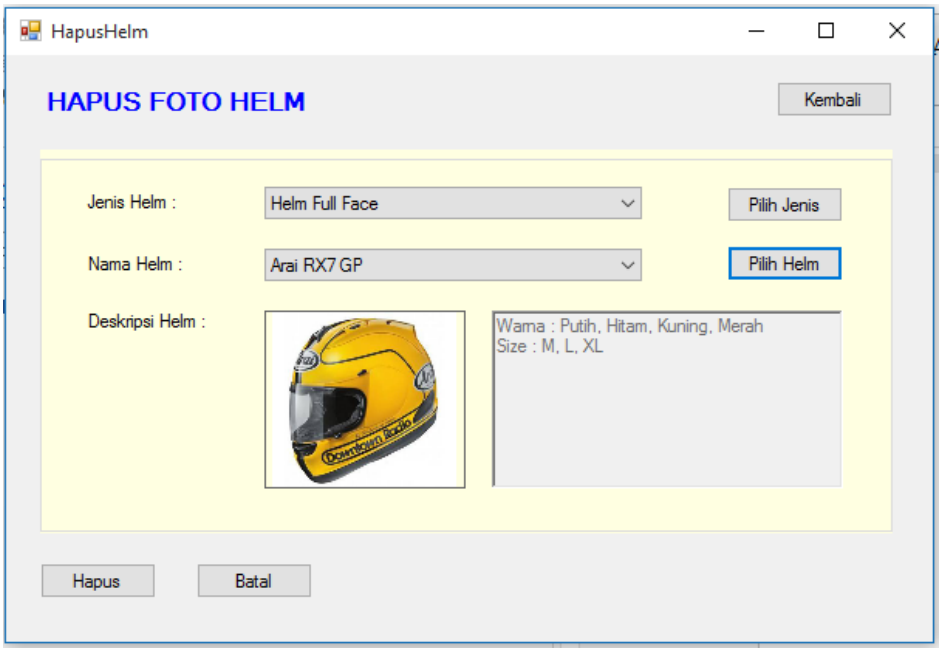
Implementasi antarmuka tampilan tambah helm dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Implementasi Antarmuka Tampilan Tambah Helm

4.1.2.6. Implementasi Antarmuka Tampilan Hapus Helm

Implementasi antarmuka tampilan hapus helm dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Implementasi Antarmuka Tampilan Hapus Helm

4.1.2.7. Implementasi Antarmuka Tampilan Helm 3D

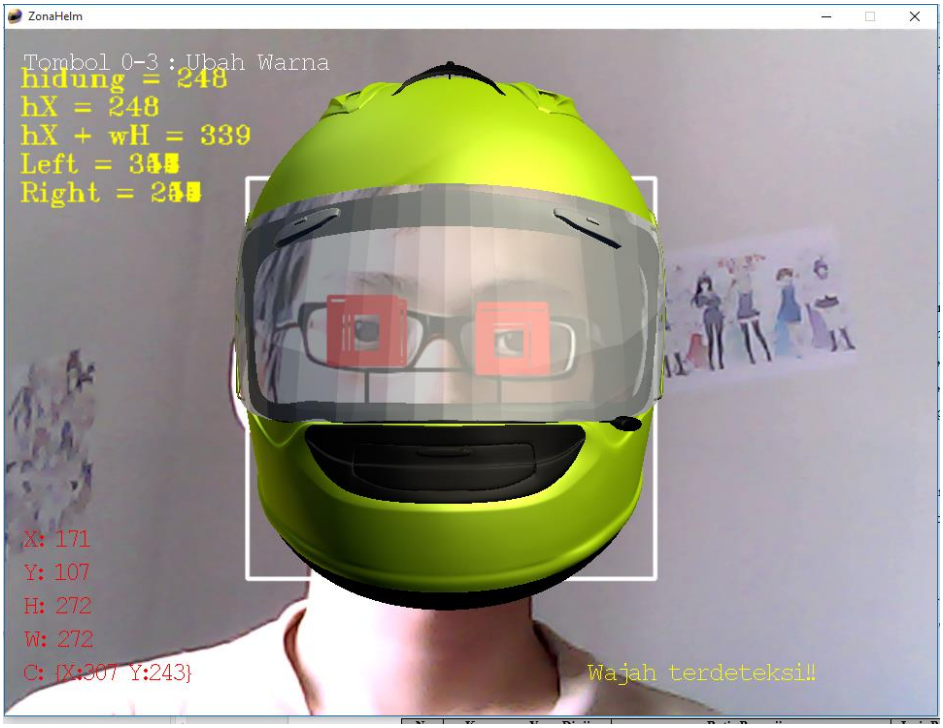
Implementasi antarmuka tampilan helm 3D dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Implementasi Antarmuka Tampilan Helm 3D

4.1.2.8. Implementasi Antarmuka Tampilan Menu AR

Implementasi antarmuka tampilan utama AR dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Implementasi Antarmuka Tampilan Menu AR

4.2. Pengujian

Pengujian sistem akan dilakukan 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*). 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 fungsionitas tersebut sesuai yang diharapkan atau tidak. Rencana pengujian dari sitem yang dibangun dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rencana Pengujian Aplikasi

No	Komponen Yang Diuji	Butir Pengujian	Jenis Pengujian
1	Fungsionalitas Menambah Foto Helm	Menambahkan data helm dengan field kosong	*Blackbox*
		Menambahkan data helm tidak dengan foto	*Blackbox*
		Menambahkan foto helm dengan objek bukan foto	*Blackbox*
		Menambahkan data helm dengan lengkap dan benar	*Blackbox*
2	Fungsionalitas Menghapus Foto Helm	Menghapus data helm dengan field kosong	*Blackbox*
		Menghapus data helm tanpa memilih model helm	*Blackbox*
		Menghapus data dan foto helm dengan data lengkap	*Blackbox*
3	Fungsionalitas Login Admin	Mengisi data login admin dengan lengkap dan sesuai data.	*Blackbox*
		Mengisi data login admin dengan lengkap dan tidak sesuai data.	*Blackbox*
		Mengisi data login admin hanya username	
		Mengisi data login admin hanya password	*Blackbox*
		Menekan tombol login dengan data kosong	*Blackbox*
4	Fungsionaliatas Menampilkan Model Helm 3D	Membuka menu helm 3D	*Blackbox*
		Memilih warna helm 3D	*Blackbox*
5	Fungsionaliatas Menampilkan AR Helm	Membuka menu AR	*Blackbox*
		Mendekatkan wajah dengan kamera	*Blackbox*
		Merotasi objek 3D sesuai gerak wajah pengguna	*Blackbox*
		Mengubah warna objek 3D	*Blackbox*
6	Fungsionaliatas Deteksi Wajah	Menempatkan objek lain selain wajah di kamera	*Blackbox*
		Mematikan *webcam*	*Blackbox*
		Mendeteksi wajah ditempat yang gelap	*Blackbox*

4.2.1.2. Kasus dan Hasil Pengujian *Blackbox*

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

1. Pengujian Fungsionalitas Menambah Foto Helm

Pengujian fungsionalitas menambah foto helm merupakan pengujian fungsionalitas untuk menambahkan data foto helm ke dalam aplikasi, yang akan digunakan saat fungsional melihat foto helm. Pengujian fungsionalitas menambah foto helm dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Pengujian Fungsionalitas Menambah Foto Helm

No	Komponen yang Diuji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Fungsionalitas Menambah Foto Helm	Menambahkan data helm dengan field kosong	Menampilkan pesan data kosong.	Pesan data kosong muncul.	[√] Diterima [ ] Ditolak
2		Menambahkan data helm tidak dengan foto	Menampilkan pesan data kosong.	Pesan data kosong muncul.	[√] Diterima [ ] Ditolak
3		Menambahkan foto helm dengan objek bukan foto	Memfiltrasi data foto yang akan diupload.	Proses pengambilan gambar telah di filtrasi..	[√] Diterima [ ] Ditolak
4		Menambahkan data helm dengan lengkap dan benar	Menyimpan data ke database dan menampilkan pesan simpan sukses.	Data tersimpan dan pesan data tersimpan muncul.	[√] Diterima [ ] Ditolak

2. Pengujian Fungsionalitas Menghapus Foto Helm

Pengujian fungsionalitas menghapus foto helm merupakan pengujian fungsionalitas untuk menghapus data foto helm ke dalam aplikasi, yang akan digunakan saat fungsional melihat foto helm. Pengujian fungsionalitas menghapus foto helm dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Pengujian Fungsionalitas Menghapus Foto Helm

No	Komponen yang Diuji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Fungsionalitas Menghapus Foto Helm	Menghapus data helm dengan field kosong	Menampilkan pesan data kosong.	Pesan data kosong muncul.	[√] Diterima [ ] Ditolak
2		Menghapus data helm tanpa memilih model helm	Menampilkan pesan data kosong.	Pesan data kosong muncul.	[√] Diterima [ ] Ditolak
3		Menghapus data dan foto helm dengan data lengkap	Menghapus data dari database dan menampilkan pesan hapuis sukses.	Data terhapus dan pesan data terhapus muncul.	[√] Diterima [ ] Ditolak

3. Pengujian Fungsionalitas Login Admin

Pengujian fungsionalitas login admin merupakan pengujian fungsionalitas untuk akses data ke dalam aplikasi, yang akan digunakan untuk masuk ke dalam menu admin sehingga dapat menambah maupun menghapus foto helm. Pengujian fungsionalitas login admin dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Pengujian Fungsionalitas Login Admin

No	Komponen yang Diuji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Fungsionalitas Login Admin	Mengisi data login admin dengan lengkap dan sesuai data.	Mencocokan data dari database, jika sesuai masuk ke menu admin, jika tidak sesuai maka tampilkan pesan gagal login	Data cocok dan masuk ke menu admin	[√] Diterima [ ] Ditolak
2		Mengisi data login admin dengan lengkap dan tidak sesuai data.	Mencocokan data dari database, jika sesuai masuk ke menu admin, jika tidak sesuai maka tampilkan pesan gagal login	Data tidak cocok dan pesan login gagal muncul.	[√] Diterima [ ] Ditolak
3		Mengisi data login admin hanya username	Menampilkan pesan data kosong.	Pesan data kosong muncul.	[√] Diterima [ ] Ditolak
4		Mengisi data login admin hanya password	Menampilkan pesan data kosong.	Pesan data kosong muncul.	[√] Diterima [ ] Ditolak
5		Menekan tombol login dengan data kosong	Menampilkan pesan data kosong.	Pesan data kosong muncul.	[√] Diterima [ ] Ditolak

4. Pengujian Fungsionalitas Menampilkan Model Helm 3D

Pengujian fungsionalitas menampilkan model helm 3D merupakan pengujian fungsionalitas untuk melihat objek 3D helm di dalam aplikasi, dimana pengguna dapat melihat objek 3D helm secara keseluruhan dan mengubah warna helm. Pengujian fungsionalitas menampilkan helm 3D dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Pengujian Fungsionalitas Menu Helm 3D

No	Komponen yang Diuji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Fungsionalitas Menampilkan Model Helm 3D	Membuka menu helm 3D	Menampilkan objek 3D sesuai pilihan pengguna dan merotasi objek 3D	Objek 3D ditampilkan dan dirotasi sesuai dengan pilihan pengguna	[√] Diterima [ ] Ditolak
2		Memilih warna helm 3D	Menampilkan objek 3D sesuai pilihan pengguna dan dapat memilih model warna lain dengan menekan angka 1 sampai 4	Objek 3D ditampilkan dan pengguna dapat memilih warna helm dengan menekan tombol 0 hingga 3	[√] Diterima [ ] Ditolak

2. Pengujian Fungsionalitas Menampilkan AR Helm

Pengujian fungsionalitas menampilkan AR helm merupakan pengujian fungsionalitas untuk melihat objek 3D helm dengan *augmented reality* di dalam aplikasi, dimana pengguna dapat melihat objek 3D helm pada wajah pengguna dan mengubah warna helm. Pengujian fungsionalitas menampilkan AR helm dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Pengujian Fungsionalitas Menampilkan AR Helm

No	Kompnen yang Diuji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Fungsionalitas Menampilkan AR Helm	Membuka menu AR	Menampilkan AR Helm dan merotasi objek 3D sesuai gerak wajah pengguna.	AR Helm ditampilkan dan dirotasi sesuai dengan gerak wajah pengguna	[√] Diterima [ ] Ditolak
2		Mendekatkan wajah dengan kamera	Menampilkan pesan di layar untuk memposisikan wajah selaras dengan posisi yang ditentukan.	Pesan dilayar muncul jika wajah pengguna terlalu dekat atau terlalu jauh.	[√] Diterima [ ] Ditolak
3		Merotasi objek 3D Helm sesuai gerak wajah pengguna	Objek 3D Helm bergerak dan merotasi sesuai dengan gerak wajah.	Objek 3D mengikuti gerak wajah pengguna dan merotasi sesuai gerak wajah.	[√] Diterima [ ] Ditolak
4		Mengubah warna objek 3D	Objek 3D Helm pada AR Helm dapat diubah warnanya dengan menekan tombol 0 hingga 3	Objek 3D Helm dapat mengubah warna dengan menekan tombol 0 hingga 3	[√] Diterima [ ] Ditolak

3. Pengujian Fungsionalitas Deteksi Wajah

Pengujian fungsionalitas deteksi wajah merupakan pengujian fungsionalitas untuk menguji deteksi wajah yang dilakukan oleh *webcam* di dalam aplikasi, dimana aplikasi akan menggunakan deteksi wajah untuk dapat digunakan pada fungsionalitas menampilkan AR Helm. Pengujian fungsionalitas deteksi wajah dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Pengujian Fungsionalitas Deteksi Wajah

No	Kompnen yang Diuji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Fungsionalitas Deteksi Wajah	Menempatkan objek lain selain wajah di kamera	Kamera tidak akan mendeteksi objek lain selain wajah.	Objek lain tidak terdeteksi.	[√] Diterima [ ] Ditolak
2		Mematikan *webcam*	Pesan kamera mati akan muncul.	Layar berwarna hitam ditamplkan dan pesan tidak muncul.	[ ] Diterima [√] Ditolak
3		Mendeteksi wajah ditempat yang gelap	Wajah dapat terdeteksi meskipun di tempat yang gelap	Wajah tidak terdeteksi ditempat gelap	[ ] Diterima [√] Ditolak

4.2.1.3. Pengujian Performansi

Pengujian performansi adalah pengujian yang dilakukan terhadapa performa dari aplikasi yang telah dibangun. Pada pengujian ini akan diuji performa terhadap jarak deteksi wajah ke kamera, jarak marker wajah terhadap objek 3D, sudut wajah, dan kondisi cahaya. Setiap pengujian dilakukan untuk menguji tingkat akurasi deteksi wajah dan memunculkan objek 3D berdasarkan posisi marker wajah.

4.2.1.4. Pengujian Jarak Deteksi Wajah

Pengujian ini dilakukan untuk mengukur jarak efektif ketika wajah pengguna dideteksi didepan kamera. Pengujian hanya dilakukan pada pengguna yang mendeteksi dengan tepat pada area wajah yang tegak lurus terhadap kamera dan ketinggiannya sejajar dengan tinggi webcam. Pengujian jarak deteksi wajah dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Pengujian Jarak Deteksi Wajah

No.	Jarak Wajah	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
1	0 - 30 cm		√
2	30 - 60 cm	√	
3	60 – 90 cm	√	
4	90 – 120 cm		√

Dari pengujian diatas dapat dianalisa dan disimpulkan bahwa semakin besar ukuran wajah atau semakin dekat wajah ke kamera, maka sistem deteksi wajah tidak akan mendeteksi wajah. Sistem deteksi wajah akan bekerja lebih baik apabila dilakukan pada jarak yang agak jauh dari posisi kamera dimana jarak wajah dari kamera harus lebih dari 30 cm dan kurang dari 90 cm.

4.2.1.5. Pengujian Jarak Marker Wajah terhadap Objek 3D

Pengujian ini dilakukan untuk mengukur jarak efektif ketika wajah pengguna dideteksi didepan kamera dan dijadikan marker oleh sistem. Pengujian dilakukan pada pengguna yang mendeteksi dengan tepat pada area wajah yang tegak lurus terhadap kamera dan ketinggiannya sejajar dengan tinggi webcam. Hasil pengujian ini digunakan untuk menetapkan posisi dan kondisi wajah yang tepat agar objek 3D helm dapat sesuai dengan wajah pengguna. Hasil dari pengujian jarak deteksi wajah akan digunakan pada pengujian ini. Pengujian jarak marker wajah dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Pengujian Jarak Marker Wajah

No.	Jarak Wajah	Kondisi Marker Wajah	Kondisi Objek 3D
1	30 – 45 cm	Terdeteksi	Objek 3D Muncul
2	45 - 60 cm	Terdeteksi	Objek 3D Muncul
3	60 - 75 cm	Terdeteksi	Objek 3D TidakMuncul
4	75 - 90 cm	Terdeteksi	Objek 3D Tidak Muncul

Dari pengujian diatas dapat dianalisa dan disimpulkan bahwa jarak efektif deteksi wajah untuk memunculkan objek 3D helm adalah berkisar 30 – 60 cm dari posisi kamera dimana marker akan mendeteksi wajah pengguna dan memunculkan objek 3D helm.

4.2.1.6. Pengujian Sudut Wajah

Pengujian ini dilakukan untuk mengukur derajat sudut efektif ketika wajah pengguna dideteksi didepan kamera dan dijadikan marker oleh sistem. Sudut 0º adalah saat pengguna lurus tegak menghadap kamera. Hasil pengujian ini digunakan untuk menetapkan posisi dan kondisi wajah yang tepat agar objek 3D helm dapat muncul. Hasil dari pengujian sudut wajah akan menggunakan hasil dari pengujian jarak marker wajah. Pengujian sudut wajah dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Pengujian Sudut Wajah

No.	Sudut Wajah	Kondisi Marker Wajah	Kondisi Objek 3D
1	0º	Terdeteksi	Objek 3D Muncul
2	15º	Terdeteksi	Objek 3D Muncul
3	30º	Terdeteksi	Objek 3D Muncul
4	45º	Tidak Terdeteksi	Objek 3D Tidak Muncul
5	90º	Tidak Terdeteksi	Objek 3D Tidak Muncul

Dari pengujian diatas dapat dianalisa dan disimpulkan bahwa sudut efektif deteksi wajah untuk memunculkan objek 3D helm adalah berkisar 0º – 30º dari posisi

kamera dimana marker akan mendeteksi wajah pengguna dan memunculkan objek 3D helm.

4.2.1.7. Pengujian Kondisi Cahaya

Pengujian ini dilakukan untuk mengukur kondisi efektif cahaya ketika wajah pengguna dideteksi didepan kamera. Hasil pengujian ini digunakan untuk menetapkan kondisi terang gelapnya ruangan yang akan menjadi lingkungan pengunaan sistem. Intensitas cahaya pada pengujian ini dilakukan pengujian untuk setiap warna background pada 4 tingkat intensitas cahaya sebagai berikut :

1) Intentensitas cahaya redup dilakukan dengan menguji deteksi wajah pada ruangan yang diterangi lampu pijar 15 watt
2) Intentensitas cahaya kurang terang dilakukan dengan menguji deteksi wajah pada ruangan yang diterangi lampu neon 10 watt
3) Intensitas cahaya terang dilakukan dengan menguji deteksi wajah pada ruangan yang diterangi lampu neon 20 watt / diterangi oleh sinar matahari
4) Intensitas cahaya sangat terang dilakukan dengan menguji deteksi wajah pada ruangan yang diterangi lampu neon 20 watt dan juga disinari sinar matahari / diluar ruangan

Hasil pengujian kondisi cahaya dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Pengujian Kondisi Cahaya

No.	Kondisi Cahaya	Kondisi Marker Wajah	Kondisi Objek 3D
1	Redup	Tidak Terdeteksi	Objek 3D Tidak Muncul
2	Kurang Terang	Terdeteksi	Objek 3D Tidak Muncul
3	Terang	Terdeteksi	Objek 3D Muncul
4	Sangat Terang	Terdeteksi	Objek 3D Muncul

Dari pengujian diatas dapat dianalisa dan disimpulkan bahwa kondisi cahaya efektif untuk mendeteksi wajah adalah ketika kondisi ruangan terang atau ketika ada sinar matahari.

4.2.1.8. Kesimpulan Pengujian *Alpha*

Dari hasil pengujian alpha semua fungsional sudah dapat dijalankan namun masih memiliki kendala saat deteksi wajah. Hal ini disebabkan *library* yang digunakan untuk mendeteksi wajah masih bersifat sangat umum dan minim fitur. Deteksi wajah juga masih terkendala saat berada ditempat yang gelap. Secara keseluruhan, penggunaan aplikasi *Virtual Mirror Zona Helm* dengan teknologi

Augmented Reality ini sudah dapat digunakan dan semua fungsional berhasil terpenuhi.

4.2.2. Pengujian *Beta*

Pengujian beta merupakan pengujian yang dilakukan secara objektif yang diperoleh secara langsung di lingkungan pengguna. Pengujian beta yang dilakukan pada penelitian skripsi ini sesuai dengan dua teknik pengumpulan data yaitu melakukan wawancara kepada pemilik toko Zona Helm dan memberikan kuesioner kepada 30 responden berdasarkan target pengguna dan dilakukan perhitungan terhadap presentase dari masing-masing jawaban yang dipilih pengguna.

4.2.2.1. Wawancara Pemilik Toko

Wawancara dilakukan dengan mengunakan teknik kualitatif pertanyaan terbuka. Pertanyaan yang ditanyakan dalam wawancara berhubungan dengan penerapan aplikasi di toko tersebut. Jumlah pertanyaan yang diajukan adalah 5 pertanyaan. Adapun hasil wawancara dengan pemilik toko dapat dilihat pada lampiran C-1. Hasil dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan kepada pemilik toko adalah sebagai berikut:

1. Apakah aplikasi *augmented reality* ini dapat membantu anda dalam memberikan informasi helm yang dijual di toko kepada calon pembeli?

   Jawaban :

   Aplikasi ini sudah cukup membantu meskipun informasi helm yang ditunjukan masih berupa foto, namun dari segi informasi pengenalan model helm sudah baik dan informasi yang sering ditanyakan oleh calon pembeli berupa ukuran dan warna helm sudah dapat diperoleh.

2. Apakah model dari objek 3D helm yang ditampilkan pada aplikasi sudah sesuai dengan helm yang ada?

   Jawaban :

   Objek 3D yang ditampilkan masih memiliki sedikit kekurangan karena hanya terbatas dari 2 jenis helm saja, namun model helm yang digunakan sudah cukup sesuai dengan helm yang dijual.

3. Apakah anda kesulitan dalam menggunakan aplikasi *augmented reality* ini?
   Jawaban :

   Pemilik toko tidak mengalami kesulitan dalam penggunaan aplikasi informasi helm, namun saat pengunaan aplikasi *augmented reality* masih memerlukan pengarahan yang tepat didepan kamera.
4. Apakah dengan adanya aplikasi ini dapat memberikan manfaat bagi toko Zona Helm dalam mempromosikan produk helm yang akan dijual ?
   Jawaban :

   Promosi yang dilakukan setelah menggunakan aplikasi ini masih bersifat tertutup, dimana promosi hanya dilakukan di dalam toko, namun promosi dengan aplikasi ini sudah membantu toko Zona Helm dalam memberikan informasi yang cukup untuk calon konsumen yang datang ke toko.
5. Saran apa yang menurut anda perlu dikembangkan dalam aplikasi *augmented reality* ini?
   Jawaban :

   Aplikasi *augmented reality* ini masih memerlukan banyak tambahan fitur lain untuk mengembangkan aplikasi menjadi lebih baik serta pengembangan basis aplikasi.

4.2.2.2. Kuesioner

Kuesioner diberikan kepada 30 responden yang merupakan target pengguna utama aplikasi. Jumlah pertanyaan yang diajukan dalam kuesioner terdiri dari 5 pertanyaan yang berhubungan dengan pengunaan aplikasi yang dibangun. Data yang diperoleh dari hasil kuesioner akan dilakukan perhitungan untuk mengetahui persentase jawaban yang diperoleh dari pilihan jawaban responden. Nilai dari setiap poin pertanyaan yang diperoleh memiliki nilai terendah 0 dan nilai tertinggi 30. Skala persentase memiliki rentang 0% - 100%, terkecuali untuk pertanyaan 5 yang memiliki lebih dari satu jawaban. Pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner yang diberikan adalah sebagi berikut:

1. Bagaimana pendapat anda mengenai aplikasi *Augmented Reality* Promosi Helm ini?

2. Apakah aplikasi ini dapat memudahkan anda dalam memilih model helm dan mencoba model helm?
3. Apakah tampilan antarmuka memudahkan anda dalam pengunaan aplikasi?
4. Apakah anda berminat mengunjungi toko Zona Helm setelah menggunakan aplikasi ini dan melihat-lihat atau membeli helm di toko tersebut?
5. Pengembangan dari segi apa yang menurut anda perlu dilakukan pada aplikasi ini? *(Silakan pilih lebih dari satu)*

Kuesioner ini telah diujikan kepada 30 orang responden yang hasilnya dapat dilihat pada lampiran C-2. Kesimpulan yang diambil untuk setiap poin pertanyaan dapat dilihat dari persentase jawaban terbanyak yang dipilih oleh responden untuk setiap pertanyaan. Dalam menghitung jumlah persentase jawaban dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Persentase\ jawaban = \frac{Jumlah\ responden\ yang\ memilih\ pilihan\ jawaban}{Jumlah\ keseluruhan\ responden} \times 100\% \quad (6)$$

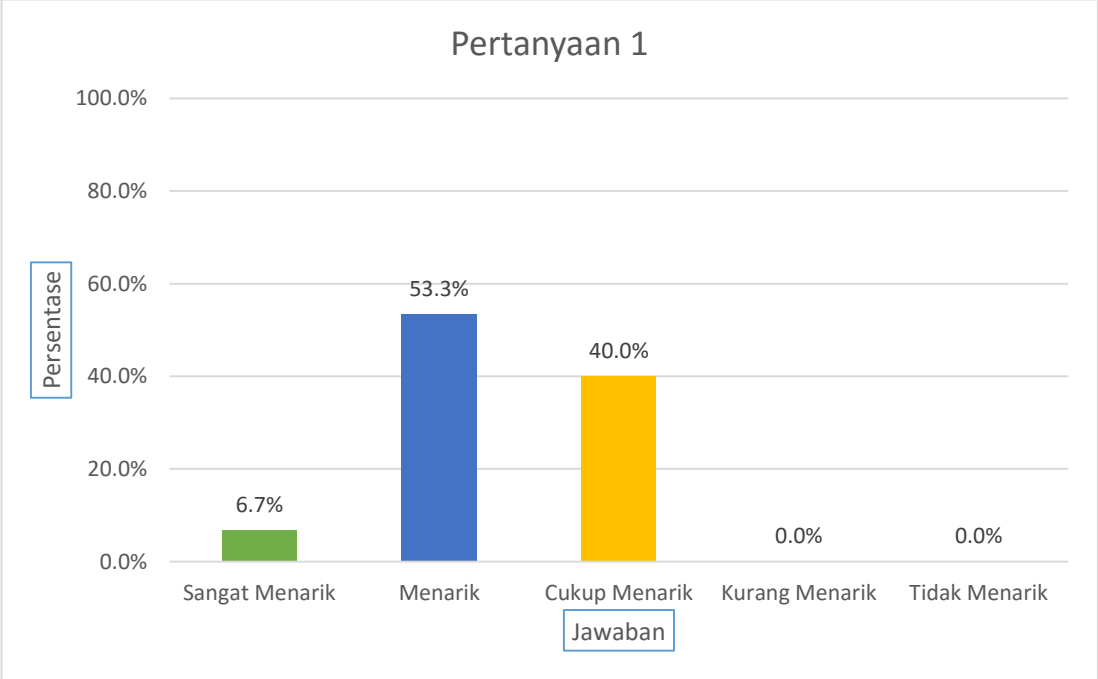
Hasil perhitungan untuk persentase masing – masing jawaban dari kuesioner yang telah dibagikan adalah sebagai berikut :

1. Pertanyaan pertama

Pertanyaan pertama untuk kuesioner yang telah dibagikan adalah "Bagaimana pendapat anda mengenai aplikasi *Augmented Reality* Promosi Helm ini?". Hasil kuesioner pertanyaan pertama dapat dilihat pada Tabel 4.14 dan Gambar 4.9.

Tabel 4.14 Tabel Hasil Kuesioner Pertanyaan Pertama

Pertanyaan	**Jawaban**	**Responden**	**Persentase =** $\left(\frac{Responden}{Jumlah\ Responden} x\ 100\right)\%$
1	Sangat Menarik	2	6,7 %
	Menarik	16	53,3 %
	Cukup Menarik	12	40%
	Kurang Menarik	0	0%
	Tidak Menarik	0	0%
Jumlah Responden		**30**	**100%**



Gambar 4.9 Hasil Kuesioner Pertanyaan Pertama

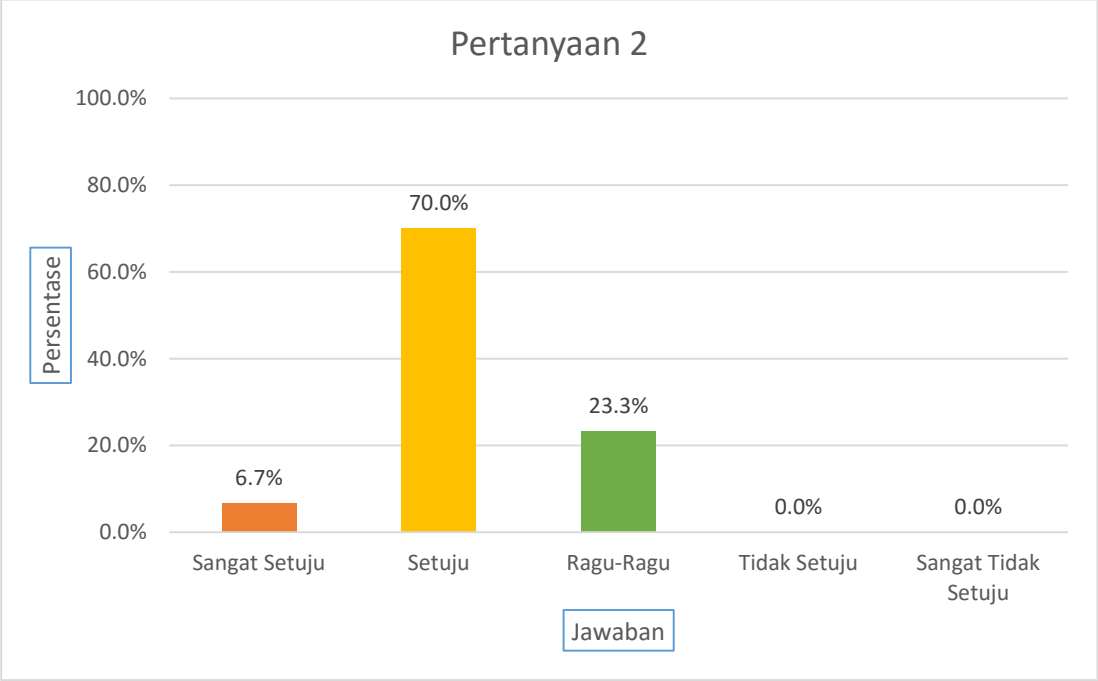
Dari hasil pertanyaan pertama dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibangun sudah menarik perhatian responden untuk menggunakannya, dimana hal ini dapat dilihat dari hasil persentase responden yang memilih jawaban "menarik" sebanyak 16 responden dengan persentase $\frac{16}{30} \times 100\ \% = 53{,}3\ \%$.

2. Pertanyaan kedua

Pertanyaan kedua untuk kuesioner yang telah dibagikan adalah "Apakah aplikasi ini dapat memudahkan anda dalam memilih model helm dan mencoba model helm?". Hasil kuesioner pertanyaan kedua dapat dilihat pada Tabel 4.15 dan Gambar 4.10.

Tabel 4.15 Tabel Hasil Kuesioner Pertanyaan Kedua

Pertanyaan	**Jawaban**	**Responden**	**Persentase =** $\left(\frac{\boldsymbol{Responden}}{\boldsymbol{Jumlah\ Responden}} \boldsymbol{x\ 100}\right)\%$
2	Sangat Setuju	2	6,7 %
	Setuju	21	70,0 %
	Ragu – ragu	7	23,3%
	Tidak Setuju	0	0%
	Sangat Tidak Setuju	0	0%
Jumlah Responden		**30**	**100%**



Gambar 4.10 Hasil Kuesioner Pertanyaan Kedua

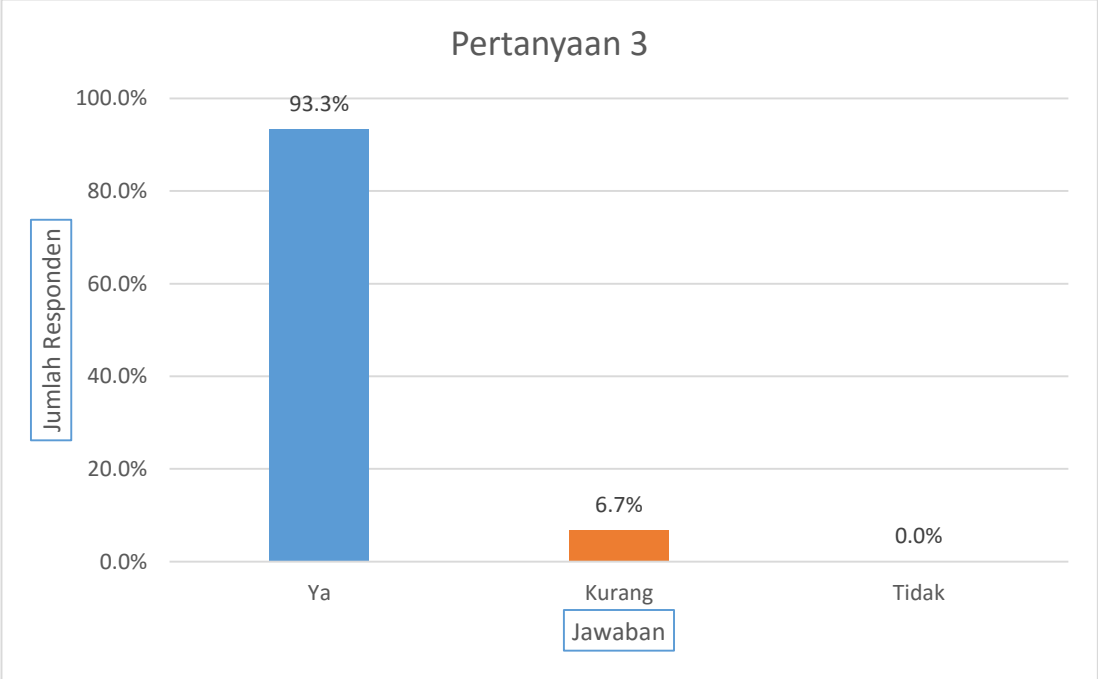
Dari hasil pertanyaan kedua dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibangun sudah cukup membantu responden dalam memilih dan mencoba model helm, dimana hal ini dapat dilihat dari hasil persentase responden yang memilih jawaban "setuju" sebanyak 21 responden dengan persentase $\frac{21}{30} \times 100\ \% = 70{,}0\ \%$.

3. Pertanyaan ketiga

Pertanyaan ketiga untuk kuesioner yang telah dibagikan adalah "Apakah tampilan antarmuka memudahkan anda dalam pengunaan aplikasi?". Hasil kuesioner pertanyaan ketiga dapat dilihat pada Tabel 4.16 dan Gambar 4.11.

Tabel 4.16 Tabel Hasil Kuesioner Pertanyaan Ketiga

Pertanyaan	**Jawaban**	**Responden**	**Persentase** = $\left(\frac{\boldsymbol{Responden}}{\boldsymbol{Jumlah\ Responden}} \boldsymbol{x\ 100}\right)\%$
3	Ya	28	93,3 %
	Kurang	2	6,7 %
	Tidak	0	0 %
Jumlah Responden		**30**	**100%**



Gambar 4.11 Hasil Kuesioner Pertanyaan Ketiga

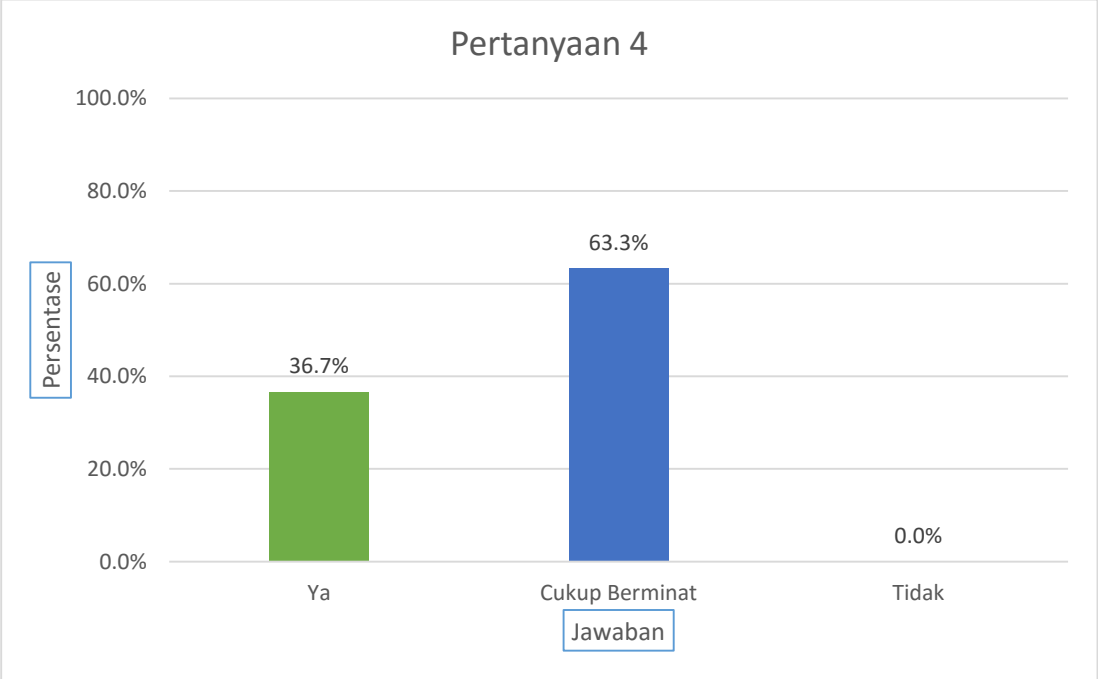
Dari hasil pertanyaan ketiga dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibangun memiliki tampilan antarmuka yang mempermudah responden untuk menggunakannya, dimana hal ini dapat dilihat dari hasil persentase responden yang memilih jawaban "ya" sebanyak 28 responden dengan persentase $\frac{28}{30} \times 100\ \% =$ 93,3 %.

4. Pertanyaan keempat

Pertanyaan keempat untuk kuesioner yang telah dibagikan adalah "Apakah anda berminat mengunjungi toko Zona Helm setelah menggunakan aplikasi ini dan melihat-lihat atau membeli helm di toko tersebut?". Hasil kuesioner pertanyaan keempat dapat dilihat pada Tabel 4.17 dan Gambar 4.12.

Tabel 4.17 Tabel Hasil Kuesioner Pertanyaan Keempat

Pertanyaan	**Jawaban**	**Responden**	**Persentase =** $\left(\frac{Responden}{Jumlah\ Responden} x\ 100\right)\%$
4	Ya	11	36,7 %
	Cukup Berminat	19	63,3 %
	Tidak	0	0 %
Jumlah Responden		**30**	**100%**



Gambar 4.12 Hasil Kuesioner Pertanyaan Keempat

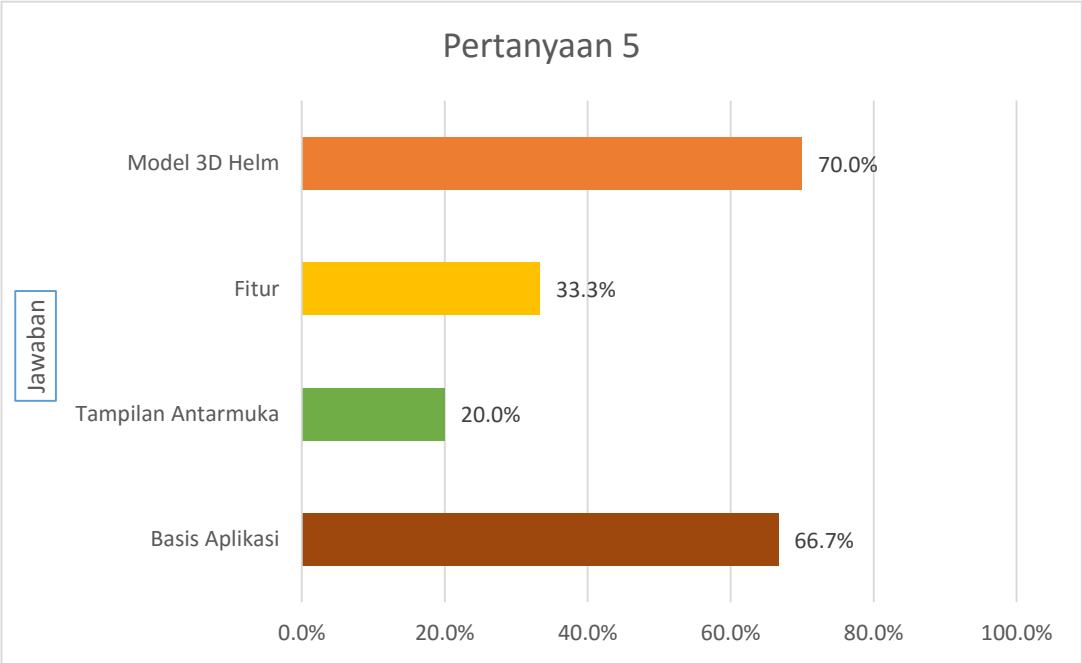
Dari hasil pertanyaan keempat dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibangun sudah cukup membantu mempromosikan toko Zona Helm, dimana hal ini dapat dilihat dari hasil persentase responden yang memilih jawaban "cukup berminat" sebanyak 19 responden dengan persentase $\frac{19}{30} \times 100\ \% = 63{,}3\ \%$.

5. Pertanyaan kelima

Pertanyaan kelima untuk kuesioner yang telah dibagikan adalah "Pengembangan dari segi apa yang menurut anda perlu dilakukan pada aplikasi ini? *(Silakan pilih lebih dari satu)*". Pada pertanyaan ini, responden dapat memilih jawaban lebih dari satu pilihan jawaban, dimana responden dapat memberikan saran untuk pengembangan aplikasi kedepannya. Pada perhitungan pertanyaan ini, jumlah responden tetap 30 responden, dan jumlah seluruh persentase tidak dihitung karena setiap jawaban memiliki persentase tersendiri. Hasil kuesioner pertanyaan kelima yang berisi saran dapat dilihat pada Tabel 4.18 dan Gambar 4.13.

Tabel 4.18 Tabel Hasil Kuesioner Pertanyaan Kelima

Pertanyaan	Jawaban	Responden	Persentase = $\left(\frac{Responden}{Jumlah\ Responden} x\ 100\right)\%$
5	Model 3D Helm	21	70,0 %
	Fitur	10	33,3 %
	Tampilan Aplikasi	6	20,0%
	Akses Aplikasi (Basis Aplikasi)	20	66,7 %
Jumlah Responden		***30***	**-**



Gambar 4.13 Hasil Kuesioner Pertanyaan Kelima

Dari hasil pertanyaan kelima dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibangun masih memerlukan pengembangan dari segi model 3D Helm yang lebih banyak dan juga basis aplikasi yang masih terbatas, dimana hal ini dapat dilihat dari hasil persentase responden yang memilih jawaban "Model 3D Helm" sebanyak 21 responden dengan persentase $\frac{21}{30} \times 100\ \% = 70{,}0\ \%$ dan persentase responden yang memilih jawaban "Basis Aplikasi" sebanyak 20 responden dengan persentase $\frac{20}{30} \times 100\ \% = 66{,}7\ \%$.

4.2.2.3. Pengujian terhadap Pengguna

Pada pengujian ini, aplikasi yang telah dibangun diuji kepada pengguna aplikasi, yang terdiri dari 5 pria dan 5 wanita. Hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap pengguna dapat dilihat pada lampiran A-7 hingga lampiran A-11.

4.2.2.4. Kesimpulan Pengujian *Beta*

Berdasarkan hasil pengujian *beta* dari hasil wawancara dengan pemilk toko Zona Helm dan kuesioner yang diberikan kepada 30 responden, dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibangun sudah cukup memenuhi tujuan utama pembangunan aplikasi yaitu membantu konsumen dalam memilih helm dan membantu toko Zona Helm dalam mempromosikan toko serta helm yang dijual. Pengembangan yang perlu aplikasi ini kembangkan dari hasil kuesioner adalah model 3D helm yang masih terbatas dan basis aplikasi.