BAB 4
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Implementasi Sistem

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

Tujuan dari implementasi sistem adalah untuk menerapkan perancangan yang telah dilakukan terhadap aplikasi, sehingga pengguna dapat memberikan masukan untuk dilakukan perbaikan terhadap sistem agar sistem lebih baik lagi.

4.1.1 Lingkungan Implementasi

Implementasi sistem meliputi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan pada saat penggunaan aplikasi ini. Kebutuhan minimum perangkat keras dan perangkat lunak untuk menjalankan aplikasi ini yaitu dengan menggunakan perangkat Android, dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Perangkat Keras
    a. Prosesor Dual Core 1GHz
    b. Ram 1 GB
    c. Kamera 5 MP
2. Perangkat Lunak
    a. Sistem Operasi Mobile Android
    b. Versi Android 4.0.1

4.1.2 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka merupakan tampilan dari aplikasi yang dibangun. Antarmuka dari aplikasi dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Implementasi Antarmuka Aplikasi Magic Coloring Book

No	Nama	Nama File
1	Splashscreen	Splashscreen.unity
2	Menu Utama	MenuUtama.unity
3	Halaman AR	AR.unity
4	Petunjuk Penggunaan	Petunjuk.unity
5	Halaman Tentang	Tentang.unity

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui perangkat lunak yang telah dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan atau belum.

4.2.1 Pengujian Alpha

Pengujian Alpha dilakukan menggunakan metode black box. Untuk menentukan pengujian Alpha ini hanya dilakukan atau di uji pada aplikasi yang digunakan oleh *user*.

4.2.2 Rencana Pengujian

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

4.2.2.1 Rencana Pengujian Augmented Reality

Rencana pengujian Augmented Reality dari aplikasi yang dibuat dapat dilihat seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rencana Augmented Reality Aplikasi

Komponen yang Diuji	Butir Uji	Jenis Pengujian
Pembacaan Marker	Menjalankan kamera untuk membaca marker	*Blackbox*
Pendeteksian Marker	Mendeteksi marker yang ditangkap kamera	*Blackbox*
Menampilkan Objek 3D	Menampilkan objek 3D dari marker yang terdeteksi	*Blackbox*
Mengeluarkan Audio	Mengeluarkan audio dari objek yang ditampilkan	*Blackbox*
Mengambil Tekstur Marker	Mengambil tekstur marker untuk dijadikan tekstur objek 3D	*Blackbox*
Menampilkan Kontrol Objek	Menampilkan tombol kontrol untuk objek yang ditampilkan	*Blackbox*

4.2.2.2 Rencana Pengujian Akurasi

Rencana pengujian Akurasi dari aplikasi yang dibuat dapat dilihat seperti pada Tabel 4.3. Pengujian dilakukan pada kondisi cahaya ruangan pada siang hari dengan kondisi cuaca cerah dan intensitas cahaya yang masuk pada ruangan cukup terang. Pada contoh marker yang mengalami kondisi tidak normal yang dipengaruhi oleh fokus kamera dilakukan dengan memanipulasi gambar marker menggunakan perangkat lunak Adobe Photoshop dan memberikan efek field blur pada gambar marker dengan tingkatan tertentu (1px, 2px, 3px dan 4px).

Tabel 4.3 Rencana Pengujian Akurasi

Komponen yang Diuji	Butir Uji	Jenis Pengujian
Pendeteksian marker pada kondisi tidak terhalangi atau kondisi kamera fokus.	Mendeteksi marker yang diarahkan pada kamera	*Blackbox*
Pendeteksian marker pada kondisi terhalangi/tidak terlihat seluruh bagian marker	Mendeteksi marker yang diarahkan pada kamera	*Blackbox*
Pendeteksian marker pada kondisi kamera tidak fokus dengan contoh marker *blur* 1px	Mendeteksi marker yang diarahkan pada kamera	*Blackbox*
Pendeteksian marker pada kondisi kamera tidak fokus dengan contoh marker *blur* 2px	Mendeteksi marker yang diarahkan pada kamera	*Blackbox*
Pendeteksian marker pada kondisi kamera tidak fokus dengan contih marker *blur* 3px	Mendeteksi marker yang diarahkan pada kamera	*Blackbox*
Pendeteksian marker pada kondisi kamera tidak fokus dengan contoh marker *blur* 4px	Mendeteksi marker yang diarahkan pada kamera	*Blackbox*
Pendeteksian marker pada jarak <15cm	Mendeteksi marker yang diarahkan pada kamera	*Blackbox*
Pendeteksian marker pada jarak 15 – 30cm	Mendeteksi marker yang diarahkan pada kamera	*Blackbox*
Pendeteksian marker pada jarak >30cm	Mendeteksi marker yang diarahkan pada kamera	*Blackbox*

4.2.2.3 Rencana Pengujian Kontrol AR

Rencana pengujian Akurasi dari aplikasi yang dibuat dapat dilihat seperti pada Tabel 4.4. Pengujian dilakukan untuk menguji fungsi-fungsi kontrol yang terdapat pada objek *augmented reality* seperti *zoom*, rotasi/animasi, dan simpan gambar.

Tabel 4.4 Rencana Pengujian Kontrol AR

Komponen yang Diuji	Butir Uji	Jenis Pengujian
Trigger zoom untuk mentranslasi sumbu Y objek sebesar +30px.	Mentranslasi sumbu Y dari objek 3D yang ditampilkan sebesar +30px	*Blackbox*
Trigger play untuk memulai animasi atau rotasi objek pada sudut X sebesar 10^{o} perdetik	Memulai animasi objek atau rotasi objek pada sumbu X sebesar 10^{o} perdetik	*Blackbox*
Trigger pause untuk menghentikan animasi objek	Menghentikan animasi objek atau rotasi objek 3D	*Blackbox*
Trigger capture untuk menyimpan gambar AR pada perangkat	Menyimpan hasil capture gambar saat proses augmented reality pada media penyimpanan perangkat	*Blackbox*

4.2.3 Kasus dan Hasil Pengujian Alpha

Kasus dan hasil pengujian berisi pemaparan dari rencana pengujian yang telah disusun pada rencana 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 *Magic Coloring Book* sebagai berikut.

4.2.3.1 Pengujian Augmented Reality

Pengujian *augmented reality* merupakan pengujian fungsionalitas untuk menampilkan proses *augmented reality* yang telah diterapkan dalam aplikasi, seperti terlihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Pengujian Augmented Reality

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	**Hasil yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Trigger menuju halaman AR	Membuka menu AR untuk menjalankan kamera dan membaca marker	Dapat menjalankan kamera dan membaca marker	Diterima
Marker yang diarahkan pada kamera	Mendeteksi adanya marker	Dapat mendeteksi keberadaan marker pada layar	Diterima
	Menampilkan Objek 3D	Menampilkan objek 3D sesuai marker yang dideteksi	Diterima
	Mengambil tekstur dari marker yang dideteksi	Mengaplikasikan pada objek 3D yang ditampilkan	Diterima
	Mengeluarkan audio dari objek yang ditampilkan	Mengeluarkan audio sesuai dengan objek 3D yang ditampilkan	Diterima
	Menampilkan tombol kontrol objek	Menampilkan tombol kontrol dari objek 3D yang ditampilkan	Diterima
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Data Masukan	**Hasil yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Trigger menuju halaman AR	Membuka menu AR untuk menjalankan kamera dan membaca marker	Tidak dapat menjalankan kamera dan membaca marker	Ditolak
Marker yang diarahkan pada kamera	Mendeteksi adanya marker	Tidak dapat mendeteksi keberadaan marker	Ditolak
	Menampilkan Objek 3D	Tidak menampilkan objek 3D sesuai marker yang dideteksi	Ditolak
	Mengambil tekstur dari marker yang dideteksi	Gagal mengaplikasikan tekstur pada objek 3D yang ditampilkan	Ditolak
	Mengeluarkan audio dari objek yang ditampilkan	Tidak mengeluarkan audio sesuai dengan objek 3D yang ditampilkan	Ditolak
	Menampilkan tombol kontrol objek	Tidak menampilkan tombol kontrol dari objek 3D yang ditampilkan	Ditolak

4.2.3.2 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui batasan aplikasi dalam melakukan proses *augmented reality* pada kondisi-kondisi tertentu, seperti terlihat pada Tabel 4.6.

.

Tabel 4.6 Pengujian Akurasi

Kasus dan Hasil Uji			
Data Masukan	**Hasil yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Marker dengan kondisi terlihat seluruh bagiannya	Mendeteksi marker yang diarahkan pada kamera dan menampilkan objek 3D	Menampilkan kotak deteksi biru dan menampilkan objek 3D	Diterima
Marker yang ditangkap kamera pada kondisi fokus	Mendeteksi marker yang diarahkan pada kamera dan menampilkan objek 3D	Menampilkan kotak deteksi biru dan menampilkan objek 3D	Diterima
Marker pada kondisi kamera tidak fokus dengan contoh marker diberi blur 1px	Mendeteksi marker yang diarahkan pada kamera dan menampilkan objek 3D	Menampilkan kotak deteksi biru dan menampilkan objek 3D	Diterima
Marker pada kondisi kamera tidak fokus dengan contoh marker diberi blur 2px	Mendeteksi marker yang diarahkan pada kamera dan menampilkan objek 3D	Menampilkan kotak deteksi biru dan menampilkan objek 3D	Diterima
Marker pada kondisi kamera tidak fokus dengan contoh marker diberi blur 3px	Mendeteksi marker yang diarahkan pada kamera dan menampilkan objek 3D	Menampilkan kotak deteksi biru dan menampilkan objek 3D	Diterima
Marker pada kondisi kamera tidak fokus dengan contoh marker diberi blur 4px	Mendeteksi marker yang diarahkan pada kamera dan menampilkan objek 3D	Tidak dapat mendeteksi atau mengenali marker yang ditangkap kamera	Ditolak
Pendeteksian marker pada jarak <15cm	Mendeteksi marker dan menampilkan pesan kesalahan pada pendeteksian	Menampilkan pesan untuk menyesuaikan posisi perangkat agar dapat menampilkan marker secara keseluruhan	Diterima
Pendeteksian marker pada jarak 15-30cm	Mendeteksi marker yang diarahkan pada kamera untuk menampilkan objek 3D	Menampilkan kotak deteksi biru dan menampilkan objek 3D	Diterima
Pendeteksian marker pada jarak >30cm	Mendeteksi marker yang diarahkan pada kamera dan menampilkan objek 3D	Tidak dapat mendeteksi atau mengenali marker yang ditangkap kamera	Ditolak
Pendeteksian marker pada kondisi terhalangi / tidak terlihat sebagian	Mendeteksi marker dan menampilkan pesan kesalahan pada pendeteksian	Menampilkan pesan untuk menyesuaikan posisi perangkat agar dapat menampilkan marker secara keseluruhan	Diterima

4.2.4 Pengujian Kontrol AR

Pengujian kontrol AR merupakan pengujian fungsionalitas untuk menjalankan fungsi-fungsi kontrol yang telah diterapkan dalam aplikasi, seperti terlihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Pengujian Kontrol AR

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	**Hasil yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Trigger zoom untuk melakukan translasi pada sumbu Y objek sebesar +30px	Mentranslasi sumbu Y pada objek sebesar +30px	Objek 3D ditranslasi sebesar +30px pada sumbu Z (terlihat lebih dekat pada layar).	Diterima
Trigger play untuk melakukan animasi atau rotasi pada sumbu X objek sebesar 10^o perdetik	Menjalankan animasi objek atau melakukan rotasi terhadap objek 3D sebesar 10^o perdetik.	Animasi objek 3D dijalankan atau objek 3D berputar.	Diterima
Trigger paus untuk menghentikan animasi atau rotasi objek	Menghentikan animasi objek 3D atau menghentikan proses rotasi objek	Animasi objek 3D berhenti atau objek berhenti berputar	Diterima
Trigger capture untuk menangkap gambar saat proses AR	Menangkap gambar AR dan menyimpan pada media penyimpanan perangkat	Gambar saat proses AR ditangkap dan disimpan pada media penyimpanan perangkat	Diterima
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Data Masukan	**Hasil yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Trigger zoom untuk melakukan translasi pada sumbu Y objek sebesar +30px	Mentranslasi sumbu Y pada objek sebesar +30px	Objek 3D gagal ditranslasi sebesar +30px pada sumbu Z (terlihat lebih dekat pada layar).	Ditolak
Trigger play untuk melakukan animasi atau rotasi pada sumbu X objek sebesar 10^o perdetik	Menjalankan animasi objek atau melakukan rotasi terhadap objek 3D sebesar 10^o perdetik.	Animasi objek 3D tidak dapat dijalankan atau objek tidak 3D berputar.	Ditolak
Trigger paus untuk menghentikan animasi atau rotasi objek	Menghentikan animasi objek 3D atau menghentikan proses rotasi objek	Animasi objek 3D tidak berhenti atau objek tidak berhenti berputar	Ditolak
Trigger capture untuk menangkap gambar saat proses AR	Menangkap gambar AR dan menyimpan pada media penyimpanan perangkat	Gambar saat proses AR gagal ditangkap dan tidak disimpan pada media penyimpanan perangkat	Ditolak

4.2.5 Kesimpulan Pengujian Alpha

Berdasarkan hasil pengujian alpha yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi yang dibangun sudah berjalan sesuai dengan perancangan awal dan berjalan cukup maksimal, tetapi tidak menutup kemungkinan dapat terjadi kesalahan, pada saat aplikasi digunakan, baik itu kesalahan pada perangkat yang digunakan, kesalahan pengguna, maupun kesalahan-kesalahan lainnya. Adapun dalam pengujian akurasi pada jarak 15-30cm dan kondisi marker blur sampai batas 3px marker akan terdeteksi karena pada jarak tersebut kamera akan menangkap gambar marker secara keseluruhan serta gambar marker terlihat jelas, akan tetapi pada jarak yang <15cm dan >30cm serta kondisi kamera tidak fokus dengan contoh marker yang diberi efek blur diatas 3px tidak dapat menghasilkan output yang diharapkan karena pada jarak tersebut gambar marker tidak dapat terlihat seluruhnya dan tidak terlihat jelas.

4.2.6 Pengujian Beta

Pengujian beta yang dilakukan dalam bentuk kuesioner ini terdiri dari 5 pertanyaan yang disebarkan pada 30 responden yang merupakan target pengguna utama aplikasi. Berdasarkan data yang dihasilkan dari kuesioner, dilakukan perhitungan untuk mengetahui persentase jawaban dari responden untuk setiap pilihan jawaban yang diberikan. Nilai untuk setiap poin pertanyaan memiliki nilai terendah 0 dan tertinggi 30 dengan skala persentase 0%-100%. Pertanyaan kuesioner yang diberikan dapat dilihat sebagai berikut:

1. Bagaimana pendapat anda tentang desain tampilan antarmuka aplikasi ini?
2. Tampilan antarmuka aplikasi ini memudahkan penggunaan aplikasi?
3. Apakah aplikasi mampu membuat kegiatan belajar mewarnai menjadi lebih menarik?
4. Model 3D yang ditampilkan sudah menarik?
5. Pengembangan dari segi apa yang harus dilakukan pada aplikasi?

Kesimpulan untuk setiap poin pertanyaan dilihat dari persentase terbanyak dari setiap jawaban. Untuk menghitung persentase jawaban, dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\frac{Jumlah\ responden\ yang\ memilih\ pilihan\ jawaban}{Julmah\ keseluruhan\ responden}\ x\ 100\%$$

4.2.6.1 Hasil Pengujian Beta

Berikut ini adalah hasil persentase masing-masing jawaban yang sudah dihitung nilainya. Kuesioner ini telah diujikan kepada 30 orang responden (hasil kuesioner dilampirkan).

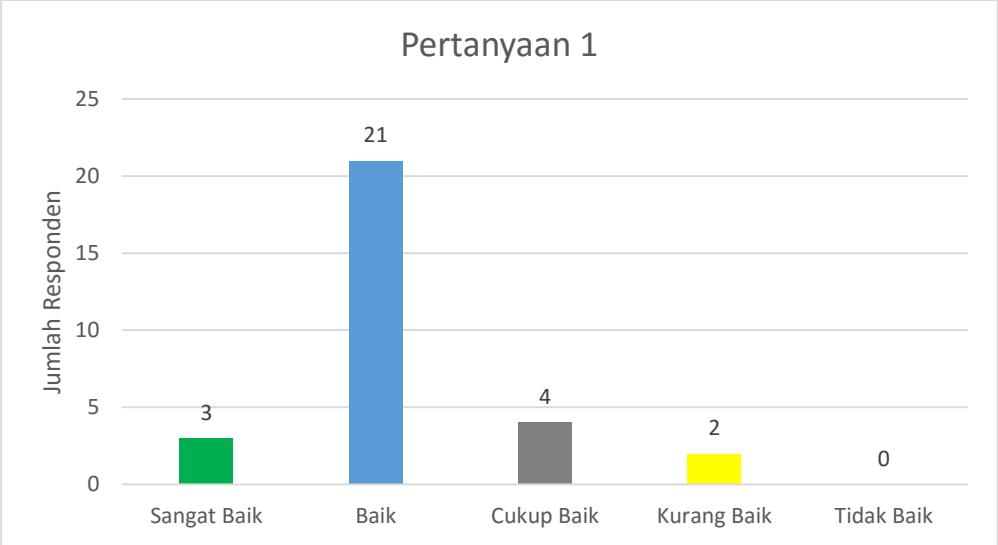
1. Pertanyaan pertama

   Bagaimana pendapat anda tentang desain tampilan antarmuka aplikasi ini?

   Hasil kuesioner pertanyaan pertama dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Kuesioner Pertanyaan Pertama

Pertanyaan	**Jawaban**	**Responden**	**Persentase =** $\left(\frac{Responden}{Jumlah\ Responden}\ x\ 100\right)\%$
1	Sangat Baik	3	10
	Baik	21	70
	Cukup Baik	4	13,3
	Kurang	2	6,7
	Tidak Baik	0	0
Jumlah		**30**	**100**



Dari hasil pertanyaan pertama dapat disimpulkan bahwa desain tampilan aplikasi sudah baik. Hal ini dapat dilihat dari persentase responden yang

mayoritas menjawab “baik” sebanyak 21 responden yang berarti $\frac{21}{30} x\ 100\% = 70\%$.

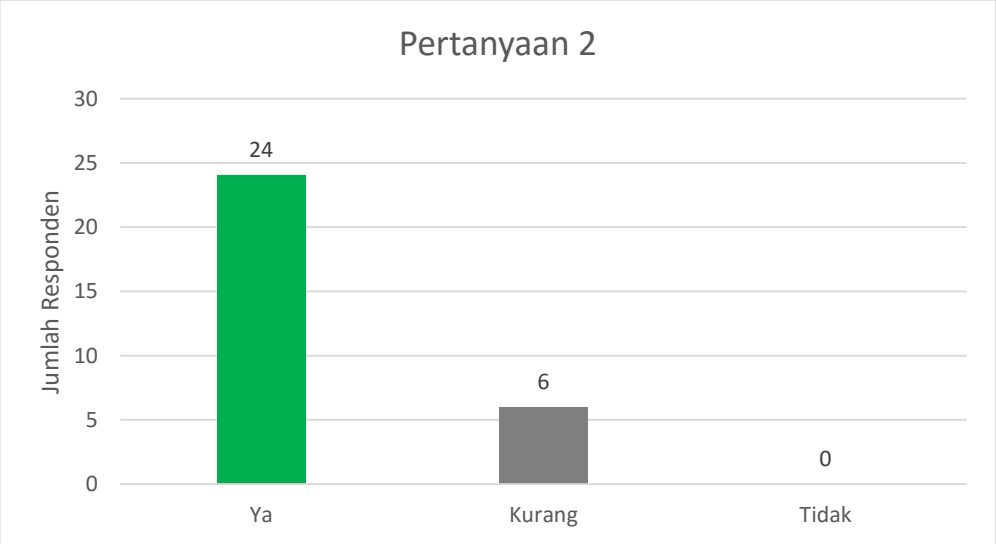
2. Pertanyaan kedua

   Tampilan antarmuka aplikasi ini memudahkan penggunaan aplikasi?

   Hasil kuesioner pertanyaan kedua dapat dilihat pada Tabel *4.9*.

Tabel 4.9 Hasil Kuesioner Pertanyaan Kedua

Pertanyaan	**Jawaban**	**Responden**	**Persentase =** $\left(\frac{Responden}{Jumlah\ Responden} x\ 100\right)\%$
2	Ya	24	80
	Kurang	6	20
	Tidak	0	0
Jumlah		**30**	**100**



Dari hasil pertanyaan kedua dapat disimpulkan bahwa tampilan antarmuka aplikasi sudah memudahkan dalam penggunaan aplikasi. Hal ini dapat dilihat dari mayoritas persentase responden yang menjawab “Ya” sebanyak 24 responden yang berarti $\frac{24}{30} x\ 100\% = 80\%$.

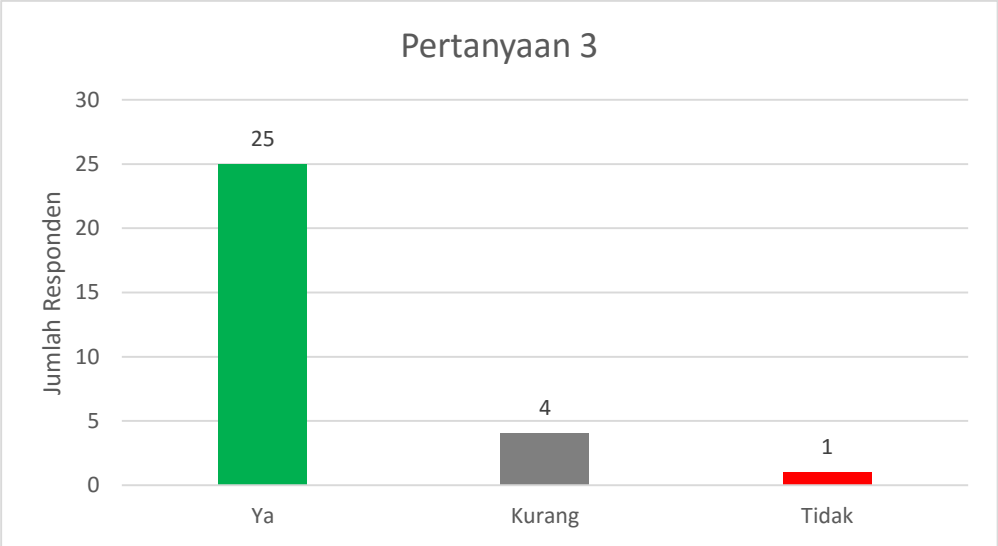
3. Pertanyaan ketiga

   Apakah aplikasi membuat kegiatan belajar mewarnai menjadi lebih menarik?

   Hasil kuesioner pertanyaan ketiga dapat dilihat pada Tabel *4.10*.

Tabel 4.10 Hasil Kuesioner Pertanyaan Ketiga

Pertanyaan	Jawaban	Responden	Persentase = $\left(\frac{Responden}{Jumlah\ Responden} x\ 100\right)\%$
3	Ya	25	83,3
	Kurang	4	13,3
	Tidak	1	3,4
Jumlah		**30**	**100**



Dari hasil pertanyaan ketiga dapat disimpulkan bahwa aplikasi dapat membuat kegiatan belajar mewarnai menjadi lebih menarik. Hal ini dapat dilihat dari mayoritas persentase responden yang menjawab "Ya" sebanyak 25 responden yang berarti $\frac{25}{30} x\ 100\%$ = 83,3%.

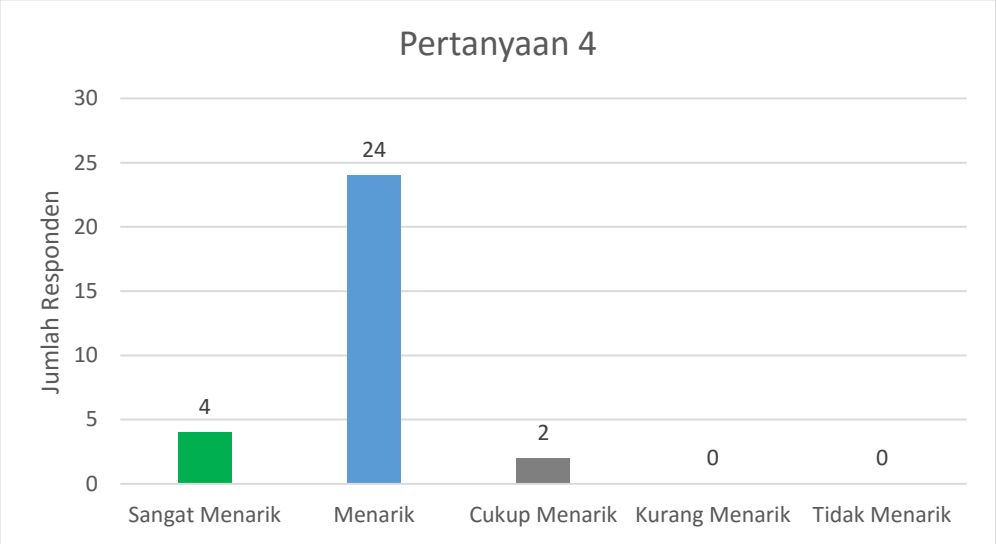
4. Pertanyaan keempat

   Bagaimana pendapat anda tentang model 3D yang ditampilkan?

   Hasil kuesioner pertanyaan keempat dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Kuesioner Pertanyaan Keempat

Pertanyaan	Jawaban	Responden	Persentase = $\left(\frac{Responden}{Jumlah\ Responden} x\ 100\right)\%$
4	Sangat Menarik	4	13,3
	Menarik	24	80
	Cukup Menarik	2	6,7
	Kurang Menarik	0	0
	Tidak Menarik	0	0
Jumlah		**30**	**100**



Dari hasil pertanyaan keempat dapat disimpulkan bahwa model 3D yang ditampilkan sudah menarik. Hal ini dapat dilihat dari mayoritas persentase responden yang menjawab "Menarik" sebanyak 24 responden yang berarti $\frac{24}{30} x\ 100\% = 80\%$.

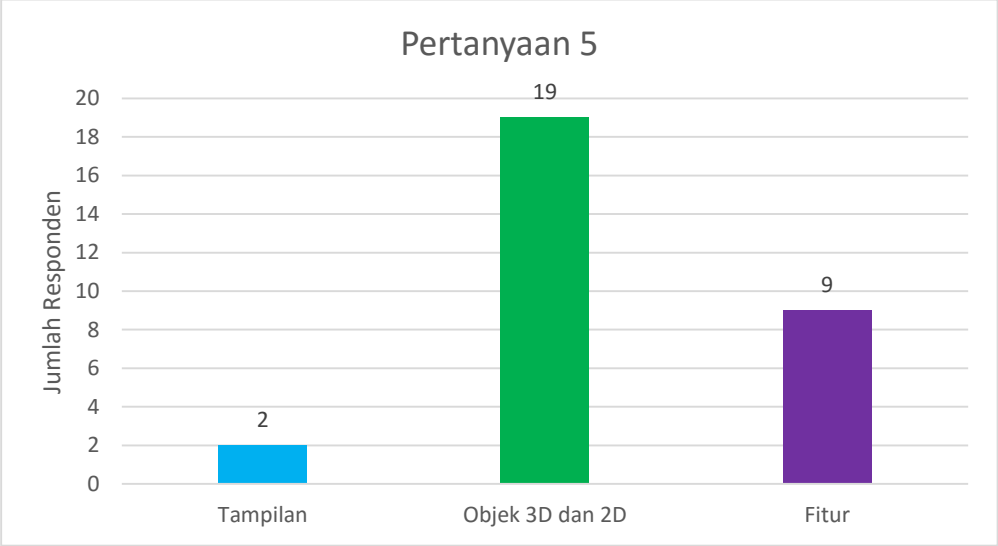
5. Pertanyaan kelima

   Pengembangan dari segi apa yang harus dilakukan pada aplikasi?

   Hasil kuesioner pertanyaan kelima dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil Kuesioner Pertanyaan Kelima

Pertanyaan	**Jawaban**	**Responden**	**Persentase** = $\left(\frac{Responden}{Jumlah\ Responden} x\ 100\right)\%$
5	Tampilan	2	6,7
	Objek 3D dan 2D	19	63,3
	Fitur	9	30
Jumlah		**30**	**100**



Dari hasil pertanyaan keempat dapat disimpulkan bahwa perlu dilakukan pengembangan paling utama dari segi Objek 3D dan 2D dilihat dari jumlah responden yang menjawab sebanyak 19 responden yang berarti $\frac{19}{30} \boldsymbol{x}\ \mathbf{100\%}$ = 63,3%. Serta juga perlu dilakukan pengembangan fitur jika melihat jumlah responden yang menjawab "fitur" juga cukup banyak yaitu 9 responden yang berarti $\frac{9}{30} \boldsymbol{x}\ \mathbf{100\%}$ = 30%.

4.2.7 Evaluasi

Hasil dari pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengujian *Alpha*

   Berdasarkan hasil pengujian *alpha* yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi bebas dari kesalahan sintaks dan secara fungsional mengeluarkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan. Akan tetapi pada sudut dan kondisi marker tertentu aplikasi kurang dapat berjalan dengan baik dikarenakan input yang diberikan menjadi tidak dapat terlihat dengan baik\
2. Pengujian Beta

   Dari hasil pengujian kuesioner, diperoleh hasil bahwa komponen-komponen aplikasi yang dibangun seperti desain tampilan antarmuka, kemudahan penggunaan aplikasi serta model 3D yang ditampilkan sudah baik dan mudah

digunakan dimanapun, kapanpun, bermanfaat serta dapat digunakan pengguna dalam kegiatan belajar mewarnai yang dilakukan.