



TUGAS AKHIR - KI141502

RANCANG BANGUN APLIKASI *COLORING BOOK* UNTUK ANAK MENGGUNAKAN *AUGMENTED REALITY* PADA *SMARTPHONE* BERBASIS SISTEM OPERASI ANDROID

DENI ISMAIL
NRP 5114100022

Dosen Pembimbing I
Dr.Eng. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom.

Dosen Pembimbing II
Wijayanti Nurul Khotimah, S.Kom., M.Sc.

Departemen Informatika
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018



TUGAS AKHIR - KI141502

RANCANG BANGUN APLIKASI *COLORING BOOK* UNTUK ANAK MENGGUNAKAN *AUGMENTED REALITY* PADA *SMARTPHONE* BERBASIS SISTEM OPERASI ANDROID

DENI ISMAIL
NRP 5114100022

Dosen Pembimbing I
Dr.Eng. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom.

Dosen Pembimbing II
Wijayanti Nurul Khotimah, S.Kom., M.Sc.

Departemen Informatika
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



UNDERGRADUATE THESES - KI141502

**DESIGN AND BUILD COLORING BOOK
APPLICATION FOR CHILDREN USING
AUGMENTED REALITY ON SMARTPHONE
BASED ON ANDROID OPERATING SYSTEM**

DENI ISMAIL
NRP 5114100022

Supervisor I
Dr.Eng. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom.

Supervisor II
Wijayanti Nurul Khotimah, S.Kom., M.Sc.

Department of Informatics
Faculty of Information and Communication Technology
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2018

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN APLIKASI *COLORING BOOK* UNTUK ANAK MENGGUNAKAN *AUGMENTED* *REALITY* PADA *SMARTPHONE* BERBASIS SISTEM OPERASI ANDROID

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada
Bidang Studi Interaksi Grafika dan Seni
Program Studi S-1 Departemen Informatika
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:
DENI ISMAIL
NRP: 5114100022

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir

1. Dr. Eng. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom.
(NIP. 19771217 2003121 0011) (Pembimbing 1)
2. Wijayanti Nurul Khotimah, S.Kom., M.Sc.
(NIP. 19860312 201212 2 004) (Pembimbing 2)



SURABAYA
JULI 2018

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

RANCANG BANGUN APLIKASI *COLORING BOOK* UNTUK ANAK MENGGUNAKAN *AUGMENTED REALITY* PADA *SMARTPHONE* BERBASIS SISTEM OPERASI ANDROID

Nama Mahasiswa : Deni Ismail
NRP : 5114100022
Jurusan : Informatika FTIK-ITS
Dosen Pembimbing 1 : Dr.Eng Darlis Herumurti,S.Kom.,
M.Kom.
Dosen Pembimbing 2 : Wijayanti Nurul Khotimah, S.Kom.,
M.Sc.

ABSTRAK

Smartphone saat ini sudah mendukung fitur *augmented reality*. *Augmented reality* mampu menampilkan objek virtual ke dalam dunia nyata. Fitur pada *smartphone* tersebut tentunya dapat dimanfaatkan dalam bidang pendidikan bagi anak usia dini. Teknologi *Augmented Reality* dapat digunakan untuk mengasah kreativitas anak melalui kegiatan mewarnai. Dengan teknologi AR, pewarnaan dilakukan secara langsung pada kertas yang berisi gambar lalu dipindai menggunakan kamera pada *smartphone* dan warna akan ditampilkan langsung ke dalam objek 3 dimensi sesuai dengan warna yang diberikan pada gambar. Objek yang muncul dapat dipindah, diperbesar, dan diputar oleh pengguna.

Berdasarkan hasil pengujian, tekstur yang dimunculkan ke dalam objek 3 dimensi sudah mengikuti warna pada gambar yang disediakan. Objek juga bisa menerima interaksi dari pengguna. Selain itu, minat anak dalam mewarnai juga bertambah dengan adanya teknologi *augmented reality* ini. Dengan semakin meningkatnya minat anak dalam menggambar, maka kreativitas anak juga akan semakin terangsang.

Kata kunci: Augmented Reality, Pewarnaan Langsung, Pemetaan Ulang Tekstur, Merangsang Kreativitas Anak

(Halaman sengaja dikosongkan)

DESIGN AND BUILD COLORING BOOK APPLICATION FOR CHILDREN USING AUGMENTED REALITY ON SMARTPHONE BASED ON ANDROID OPERATING SYSTEM

Name : Deni Ismail
NRP : 5114100022
Department : Informatics FTIK-ITS
First Supervisor : Dr.Eng Darlis Herumurti, S.Kom.,
M.Kom.
Second Supervisor : Wijayanti Nurul Khotimah, S.Kom.,
M.Sc.

ABSTRACT

Smartphones currently support the augmented reality feature. Augmented reality is capable of displaying virtual objects into the real world. These feature can certainly be used for children education. Augmented Reality technology can be used to stimulate children's creativity trough coloring activity. With AR technology, coloring process is directly on the paper caontaining the image and then the application will scan using camera on smartphone and the color will be displayed on 3D object according to the color given on the image. The object can be moved, zoomed, and rotated by the user.

Based on the test results, the texture that is raised into 3 dimensional objects already follow the color in the image provided. The object also can accept interaction from user. In addition, the interest of children in coloring also increases with the existence of this augmented reality technology. With the increasing interest of children in drawing, then the creativity of children will also be more stimulate.

Keywords : Augmented Reality, Live Texturing, Texture Remapping, Stimulate Children Creativity

(Halaman sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkatNya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul:

“RANCANG BANGUN APLIKASI *COLORING BOOK* UNTUK ANAK MENGGUNAKAN *AUGMENTED REALITY* PADA *SMARTPHONE* BERBASIS SISTEM OPERASI ANDROID”

Selain ini, pada kesempatan ini penulis menghanturkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang tanpa mereka, penulis tidak akan dapat menyelesaikan buku ini:

1. Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan juga perkuliahan di Departemen Informatika ITS.
2. Keluarga saya, terutama Ayah dan Ibu penulis yang tiada hentinya memberikan dukungan doa, nasehat, dan selalu mengingatkan penulis agar tidak lupa menjaga kesehatan saat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Serta kakak, Tyas Prasetyo dan adik-adik (Rini, Rizki, Ari, dan Meta) yang selalu memberikan semangat serta doa.
3. Bapak Dr.Eng Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom. dan Ibu Wijayanti Nurul Khotimah, S.Kom., M.Sc. selaku pembimbing I dan II yang telah membimbing dan memberikan motivasi, nasihat dan bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak dan Ibu dosen Departemen Informatika ITS yang telah banyak memberikan ilmu dan bimbingan yang tak ternilai harganya bagi penulis.
5. Diah Putri Wulandari yang selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.

6. Rekan-rekan di Laboratorium IGS Rijal, Panji, Nanda, Bonar, Wildan yang sudah membantu dan memberi hiburan saat bersama-sama berada di laboratorium IGS.
7. Sahabat penulis : Rara, Elva, Nafia, Bimo, Shafly (Om), Rifat, Faishal, Dwika, Aldo Rachmansyah, Ivaldy, Pina, Farhan, Ikhsan, Tosca, dan Resha yang sudah memberikan banyak pengalaman dan canda tawa selama masa perkuliahan.
8. Teman-teman TC 2014, kakak-kakak TC 2012 & 2013 dan adik-adik TC 2015 & 2016 yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang selalu membantu, menghibur, menjadi tempat bertukar ilmu serta pembelajaran baru dan berjuang bersama-sama penulis.
9. Serta semua pihak yang telah turut membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk perbaikan penulis kedepannya. Selain itu, penulis berharap laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi pembaca secara umum.

Surabaya, Mei 2018

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR KODE SUMBER	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Permasalahan	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	3
1.6 Metodologi.....	3
1.6.1 Penyusunan Proposal Tugas Akhir.....	3
1.6.2 Studi Literatur	3
1.6.3 Analisis dan Desain Sistem	4
1.6.4 Implementasi Perangkat Lunak	4
1.6.5 Pengujian dan Evaluasi	4
1.6.6 Penyusunan Buku.....	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II DASAR TEORI	7
2.1 Unity 3D.....	7
2.2 Visual Studio	7
2.3 <i>Augmented Reality</i>	8
2.4 Sensor Akselerometer.....	8
2.5 Bahasa Pemrograman C#	9
2.6 Blender	10

2.7	Pemodelan 3 Dimensi	10
2.8	Format File FBX	11
2.9	Vuforia	11
2.10	<i>Live Coloring</i>	12
2.11	<i>Texture Remaping</i>	14
BAB III PERANCANGAN SISTEM		17
3.1	Analisis Sistem	17
3.1.1	Spesifikasi Kebutuhan Sistem	17
3.1.2	Identifikasi Pengguna.....	18
3.2	Perancangan Sistem.....	18
3.2.1	Deskripsi Umum Sistem	18
3.2.2	Arsitektur Sistem	20
3.3	Perancangan Skenario Aplikasi	23
3.3.1	Alur Aplikasi.....	23
3.3.2	Aturan Aplikasi	24
3.4	Perancangan Tampilan Antarmuka.....	24
3.4.1	Tampilan Menu	25
3.4.2	Tampilan Pemilihan Gambar.....	25
3.4.3	Tampilan Informasi untuk Pengguna	26
3.4.4	Tampilan Kamera <i>Augmented Reality</i>	27
3.4.5	Tampilan Halaman Galeri	28
BAB IV IMPLEMENTASI.....		29
4.1	Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak	29
4.2	Implementasi <i>Import Asset</i> dan <i>Package</i>	30
4.3	Implementasi pada Aplikasi	31
4.3.1	Implementasi Halaman Menu	31
4.3.2	Implementasi Halaman Pilih Gambar.....	33
4.3.3	Implementasi Halaman Galeri.....	34
4.3.4	Implementasi Halaman Informasi untuk Pengguna	38
4.3.5	Implementasi Kamera <i>Augmented Reality</i>	39
BAB V UJI COBA DAN EVALUASI.....		45
5.1	Lingkungan Uji Coba	45
5.2	Pengujian Fungsionalitas	45
5.2.1	Uji Coba Halaman Awal	46

5.2.2	Uji Coba Halaman Pemilihan Gambar	47
5.2.3	Uji Coba Halaman Galeri	49
5.2.4	Uji Coba Halaman Kamera <i>Augmented Reality</i>	51
5.2.5	Uji Coba Pewarnaan Objek	52
5.2.6	Uji Coba Interaksi Objek	54
5.2.7	Pengujian Pengguna	57
5.2.8	Skenario Pengujian Pengguna	58
5.2.9	Daftar Penguji Perangkat Lunak	60
5.2.10	Hasil Pengujian Pengguna	60
5.2.11	Kritik dan Saran Pengguna	62
5.3	Evaluasi Pengujian	63
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		65
6.1	Kesimpulan	65
6.2	Saran	65
DAFTAR PUSTAKA		67
LAMPIRAN		69
BIODATA PENULIS		81

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh aplikasi <i>Augmented Reality</i>	8
Gambar 2.2 Simulasi arah pada sensor akselerometer	9
Gambar 2.3 Tampilan antarmuka Blender	10
Gambar 2.4 Tampilan Aplikasi <i>Live Coloring</i>	13
Gambar 2.5 Tekstur Awal	14
Gambar 2.6 Contoh Gambar untuk Diwarnai	15
Gambar 2.7 Pemetaan setelah <i>Texture Remapping</i>	15
Gambar 3.1 Rancangan arsitektur sistem AR	20
Gambar 3.2 Contoh Gambar Target	21
Gambar 3.3 Feature pada Gambar Target	21
Gambar 3.4 <i>Rating Feature</i> pada Vuforia	22
Gambar 3.5 Proses Pemindaian Gambar dan Warna	23
Gambar 3.6 Rancangan antarmuka halaman menu	25
Gambar 3.7 Rancangan antarmuka halaman Pemilihan Gambar	26
Gambar 3.8 Rancangan antarmuka Informasi Pengguna	26
Gambar 3.9 Rancangan antarmuka Kamera AR	27
Gambar 3.10 Rancangan antarmuka Galeri	28
Gambar 4.1 Implementasi <i>import asset</i> dan <i>package</i>	30
Gambar 4.2 Implementasi antarmuka Menu	31
Gambar 4.3 Implementasi antarmuka Pemilihan Gambar	34
Gambar 4.4 Implementasi antarmuka Galeri saat kosong	35
Gambar 4.5 Implementasi antarmuka Galeri saat terisi gambar	35
Gambar 4.6 Implementasi antarmuka Informasi Pengguna	38
Gambar 4.7 Implementasi antarmuka Kamera AR	40
Gambar 5.1 Implementasi antarmuka Menu	46
Gambar 5.2 Implementasi antarmuka Pemilihan Gambar	48
Gambar 5.3 Implementasi antarmuka Galeri	49
Gambar 5.4 Implementasi antarmuka Kamera AR	51
Gambar 5.5 Hasil pewarnaan uji coba 1	53
Gambar 5.6 Hasil pewarnaan uji coba 2	53
Gambar 6.1 Suasana Uji Coba (1)	69
Gambar 6.2 Suasana Uji Coba (2)	69
Gambar 6.3 Suasana Uji Coba (3)	70

Gambar 6.4 Suasana Uji Coba (4)	70
Gambar 6.5 Hasil Uji Coba Pewarnaan	71
Gambar 6.6 Hasil pewarnaan dan pemunculan objek (1)	71
Gambar 6.7 Hasil pewarnaan dan pemunculan objek (2)	72
Gambar 6.8 Hasil pewarnaan dan pemunculan objek (3)	72
Gambar 6.9 Kuisisioner Responden Pertama	73
Gambar 6.10 Kuisisioner Responden Kedua.....	74
Gambar 6.11 Kuisisioner Responden Ketiga	75
Gambar 6.12 Kuisisioner Responden Keempat.....	76
Gambar 6.13 Kuisisioner Responden Kelima	77
Gambar 6.14 Kuisisioner Responden Keenam	78
Gambar 6.15 Desain Buku AR <i>Coloring Book</i>	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Perbedaan dengan Aplikasi Sejenis	13
Tabel 3.1 Kebutuhan fungsional sistem.....	17
Tabel 3.2 Kebutuhan non-fungsional sistem	18
Tabel 4.1 Spesifikasi perangkat komputer.....	29
Tabel 4.2 Spesifikasi perangkat <i>smartphone</i>	30
Tabel 5.1 Spesifikasi Lingkungan Uji Coba	45
Tabel 5.2 Hasil uji coba halaman Menu	46
Tabel 5.3 Hasil uji coba halaman Pemilihan Gambar	48
Tabel 5.4 Hasil uji coba halaman Galeri.....	50
Tabel 5.5 Hasil uji coba halaman Kamera AR	51
Tabel 5.6 Hasil uji coba pewarnaan objek 3 dimensi.....	54
Tabel 5.7 Hasil uji coba interaksi objek	54
Tabel 5.8 Hasil evaluasi	56
Tabel 5.9 Rentang nilai	59
Tabel 5.10 Kuisisioner pengguna.....	59
Tabel 5.11 Daftar Pengujian Perangkat Lunak.....	60
Tabel 5.12 Hasil Pengujian Pengguna	61
Tabel 5.13 Hasil Akhir Pengujian Pengguna	61
Tabel 5.14 Kritik dan Saran Pengguna	63

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR KODE SUMBER

Kode Sumber 4.1 Fungsi tombol untuk pindah <i>scene</i>	32
Kode Sumber 4.2 Fungsi untuk tombol keluar	32
Kode Sumber 4.3 Fungsi untuk mengatur volume suara	33
Kode Sumber 4.4 Fungsi untuk Halaman Galeri	37
Kode Sumber 4.5 Fungsi halaman Informasi Pengguna	39
Kode Sumber 4.6 Fungsi pengambilan tekstur melalui kamera..	42
Kode Sumber 4.7 Fungsi pengambilan gambar pada layar.....	43

(Halaman sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, perkembangan teknologi sangatlah pesat dan *smartphone* merupakan salah satu yang mengalaminya pada beberapa tahun ini. Banyak orang tua yang membekali anak mereka dengan *smartphone*, tetapi belum banyak konten dari *smartphone* yang dapat digunakan oleh anak-anak dengan baik. Media pembelajaran untuk anak sudah banyak di sebuah *smartphone*. Namun, untuk mengembangkan kreativitas, perlu diberikan cara khusus untuk seorang anak, contohnya adalah aplikasi mewarnai untuk anak. Anak-anak akan cenderung lebih suka menggambar dan mewarnai sesuai dengan keinginannya. Hal tersebut tentunya akan lebih berpengaruh dalam mengasah kreativitas pada anak.

Sebagai media pembelajaran dan kreativitas, tidak hanya membutuhkan konten yang merangsang secara visual, tetapi konten yang disediakan juga harus mampu untuk berinteraksi, menciptakan dan mengekspresikan diri. Anak-anak tentunya mempunyai imajinasi yang banyak tentang menggambar dan mewarnai. Untuk itu, akan lebih menyenangkan apabila objek yang menjadi objek imajinasi anak-anak dapat mereka lihat secara langsung, tidak hanya melalui gambar pada buku mereka. Salah satu yang dapat dilakukan adalah menggunakan buku *pop-up* yang dapat mengubah tampilan buku menjadi objek 3D. Namun bentuk dari objek tersebut masih kurang realistis dan terbatas.

Smartphone yang beredar saat ini banyak yang sudah mendukung fitur *augmented reality*. *Augmented reality* mampu menampilkan objek virtual ke dalam dunia nyata. Objek yang dimunculkan dapat berupa objek 3D yang sama dari objek 2D pada gambar. Oleh karena itu, tugas akhir ini bertujuan mewujudkan objek 3D hasil kreativitas mewarnai anak ke dalam dunia nyata berdasar metafora pada buku *pop-up* tadi. Dengan ini, *smartphone*

dapat memiliki media pembelajaran dan mengasah kreativitas yang baru untuk anak yang lebih menarik dari media mewarnai konvensional.

1.2 Batasan Permasalahan

Batasan masalah pada tugas akhir ini antara lain:

1. Menggunakan smartphone Android yang mendukung *augmented reality*.
2. Menggunakan smartphone dengan resolusi FHD (1920x1080 *pixel*)
3. Platform yang digunakan adalah Unity 3D.
4. Gambar untuk diwarnai sudah disediakan.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana memunculkan objek 3 dimensi ke dunia nyata menggunakan *smartphone* sebagai medianya?
2. Bagaimana memberi warna objek 3 dimensi pada bagian gambar yang tidak terlihat?
3. Bagaimana membangun aplikasi android *augmented reality* menggunakan Unity 3D?

1.4 Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini antara lain:

1. Dapat meng-*generate* warna pada objek 3D yang tidak terlihat pada gambar 2D.
2. Dapat menghadirkan objek gambar yang disediakan ke dalam bentuk objek 3D pada *smartphone*, menggunakan teknologi *augmented reality*.
3. Dapat menjadi media untuk anak dalam mengasah kreativitas.

1.5 Manfaat

Tugas akhir ini diharapkan mampu memberikan anak media pembelajaran serta media mengasah kreativitas yang baru, tidak hanya melalui media visual namun juga media yang mampu membuat anak mengekspresikan diri mereka. Selain itu, diharapkan pula orang tua menjadi mempunyai media pembelajaran untuk anak mereka menggunakan *smartphone* namun masih dalam pengawasan mereka.

1.6 Metodologi

Langkah-langkah yang ditempuh dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1.6.1 Penyusunan Proposal Tugas Akhir

Proposal tugas akhir ini berisi tentang deskripsi pendahuluan dari tugas akhir yang akan dibuat. Pendahuluan ini terdiri atas hal yang menjadi latar belakang diajukannya usulan tugas akhir, rumusan masalah yang diangkat, batasan masalah untuk tugas akhir, tujuan dari pembuatan tugas akhir, dan manfaat dari hasil pembuatan tugas akhir. Selain itu dijabarkan pula tinjauan pustaka yang digunakan sebagai referensi pendukung pembuatan tugas akhir. Sub bab metodologi berisi penjelasan mengenai tahapan penyusunan tugas akhir mulai dari penyusunan proposal hingga penyusunan buku tugas akhir. Terdapat pula sub bab jadwal kegiatan yang menjelaskan jadwal pengerjaan tugas akhir.

1.6.2 Studi Literatur

Pada studi literatur ini akan dipelajari sejumlah referensi yang relevan terhadap tugas akhir yang akan dikerjakan. Antara lain seperti mempelajari *paper* yang diadaptasi oleh tugas akhir ini, mempelajari cara *remapping* tekstur objek 3 dimensi, pemberian warna pada objek 3 dimensi secara langsung, pembuatan aplikasi

augmented reality di *smartphone* android, dan penggabungan aplikasi *augmented reality* dengan tekstur yang didapatkan dari kamera secara langsung (*live coloring*). Studi literatur yang didapatkan untuk tugas akhir ini berasal dari buku, internet, dan materi-materi perkuliahan yang berhubungan dengan aplikasi yang akan dibangun.

1.6.3 Analisis dan Desain Sistem

Pada tahap ini dilakukan analisis dan pendefinisian kebutuhan sistem untuk masalah yang dihadapi, terutama analisis terkait bagaimana skenario latihan berbicara di depan umum yang akan diterapkan pada sistem. Selanjutnya, dilakukan perancangan sistem dengan beberapa tahap sebagai berikut:

- a. Analisis aktor yang terlibat di dalam sistem.
- b. Perancangan pemetaan ulang tekstur objek 3 dimensi agar objek mendukung pewarnaan langsung (*live coloring*).
- c. Perancangan aplikasi *augmented reality* untuk *smartphone*.
- d. Perancangan lingkungan dan antarmuka aplikasi.
- e. Perancangan diagram kasus penggunaan sistem.

1.6.4 Implementasi Perangkat Lunak

Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan objek 3 dimensi dan pembangunan sistem. Sistem yang dimaksud di sini, yaitu aplikasi *augmented reality* untuk anak yang dibangun menggunakan *tools* Unity 3D dan pembuatan *code* menggunakan Visual Studio. Sementara untuk objek 3 dimensi dibuat menggunakan *tools* Blender.

1.6.5 Pengujian dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan pengujian sistem kepada pengguna secara langsung. Pengujian dan evaluasi sistem dilakukan untuk

mengevaluasi hasil analisis program. Tahapan-tahapan dari pengujian adalah sebagai berikut:

- a. Pengujian aplikasi kepada anak-anak.
- b. Pengujian terhadap fitur-fitur yang terdapat di aplikasi.
- c. Hasil pengujian berupa evaluasi sistem, diukur melalui kuesioner tentang pengaruh aplikasi terhadap ketertarikan anak untuk mewarnai untuk melatih kreativitas anak.

1.6.6 Penyusunan Buku

Pada tahap ini dilakukan penyusunan buku yang menjelaskan seluruh konsep, teori dasar dari metode yang digunakan, implementasi, serta hasil yang telah dikerjakan sebagai dokumentasi dari pelaksanaan Tugas Akhir.

1.7 Sistematika Penulisan

Buku Tugas Akhir ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran dari pengerjaan Tugas Akhir ini. Selain itu, diharapkan dapat berguna untuk pembaca yang tertarik untuk melakukan pengembangan lebih lanjut. Secara garis besar, buku Tugas Akhir terdiri atas beberapa bagian seperti berikut ini.

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, tujuan dan manfaat pembuatan Tugas Akhir, permasalahan, batasan masalah, metodologi yang digunakan, dan sistematika penyusunan Tugas Akhir.

Bab II Dasar Teori

Bab ini membahas beberapa teori penunjang yang berhubungan dengan pokok pembahasan dan mendasari pembuatan Tugas Akhir ini.

Bab III Analisis dan Perancangan Sistem

Bab ini membahas mengenai perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat lunak meliputi

perancangan data, arsitektur, proses dan perancangan antarmuka pada aplikasi.

Bab IV Implementasi

Bab ini berisi implementasi dari perancangan perangkat lunak.

Bab V Pengujian dan Evaluasi

Bab ini membahas pengujian dari aplikasi yang dibuat dengan melihat keluaran yang dihasilkan oleh aplikasi dan evaluasi untuk mengetahui kemampuan aplikasi serta mengetahui penilaian aspek kegunaan (*usability*) dari perangkat lunak.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pengujian yang dilakukan. Bab ini membahas saran-saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut.

Daftar Pustaka

Merupakan daftar referensi yang digunakan untuk mengembangkan Tugas Akhir.

Lampiran

Merupakan bab tambahan yang berisi daftar istilah yang penting pada aplikasi .

BAB II

DASAR TEORI

Bab ini berisi pembahasan mengenai teori-teori dasar yang digunakan dalam Tugas Akhir.

2.1 Unity 3D

Unity 3D adalah sebuah aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan *game* berbasis *multi-platform*. Unity dapat digunakan untuk membuat sebuah *game* yang bisa digunakan pada perangkat komputer, ponsel pintar android, iPhone, PS3, dan bahkan X-BOX.

Unity merupakan sebuah *tool* yang terintegrasi, untuk membuat *game*, arsitektur bangunan dan simulasi. Unity juga bisa digunakan untuk permainan PC dan permainan *online*. Untuk permainan *online* diperlukan sebuah *plugin*, yaitu Unity Web Player, sama halnya dengan Flash Player pada browser.

Unity tidak dirancang untuk proses desain atau *modelling*, dikarenakan Unity bukanlah sebuah *tools* untuk mendesain, Unity hanyalah sebuah *game engine* 2D atau 3D. Banyak hal yang bisa dilakukan dengan Unity dengan berbagai fitur yang dimilikinya, seperti adanya fitur *audio reverb zone*, *particle effect*, dan *sky box* untuk menambahkan langit. Fitur *scripting* yang disediakan mendukung 3 bahasa pemrograman, JavaScript, C#, dan Boo. [1]

2.2 Visual Studio

Microsoft Visual Studio merupakan sebuah aplikasi yang terdiri dari *compiler*, SDK, *Integrated Development Environment* (IDE), dan dokumentasi yang biasa digunakan untuk mengembangkan aplikasi personal, aplikasi web, aplikasi *mobile*, aplikasi konsol maupun komponen aplikasi pada Microsoft Visual Studio. Banyak pengembang aplikasi yang mengembangkan aplikasinya menggunakan Microsoft Visual Studio karena banyak fungsi yang telah disediakan oleh Microsoft Visual Studio,

sehingga pengembang lebih mudah dan sangat terbantu dalam mengembangkan maupun membuat aplikasi. [2]

2.3 *Augmented Reality*

Augmented reality atau realitas tertambah adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata (*real time*). *Augmented reality* bersifat sekedar menambahkan atau melengkapi kenyataan.

Benda-benda maya menampilkan informasi yang tidak dapat diterima oleh pengguna dengan indranya sendiri. Hal ini membuat realitas tertambah sesuai sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi penggunanya dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata. Contoh aplikasi *augmented reality* bisa dilihat pada gambar 2.1.

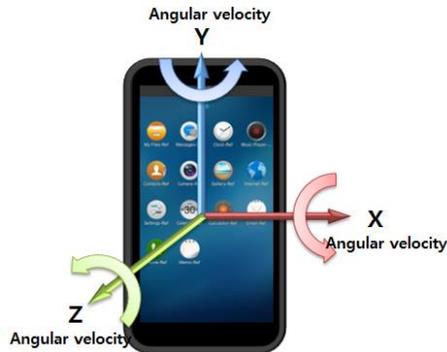


Gambar 2.1 Contoh aplikasi *Augmented Reality*

2.4 Sensor Akselerometer

Akselerometer adalah perangkat yang berfungsi untuk mengukur akselerasi tepat. Akselerasi tepat yang diukur dengan akselerometer belum tentu memiliki ketepatan koordinat (laju perubahan velositas). Sebaliknya, akselerometer melihat akselerasi terkait dengan fenomena berat yang dialami oleh massa uji pada kerangka acuan perangkat akselerometer. *Smartphone* ini

dibutuhkan agar *augmented reality* dapat berjalan. Sensor ini berfungsi untuk menentukan pergerakan pada *smartphone* seperti berputar, maju, mundur atau pergerakan lainnya. Arah sumbu pada sensor akselerometer dapat dilihat pada gambar 2.2. Hal ini sangat penting pada *augmented reality* agar objek yang dimunculkan terlihat seperti ada di dunia nyata. [3]



Gambar 2.2 Simulasi arah pada sensor akselerometer

2.5 Bahasa Pemrograman C#

Bahasa C# adalah sebuah bahasa pemrograman modern yang bersifat general-purpose, berorientasi objek, yang dapat digunakan untuk membuat program di atas arsitektur Microsoft .NET Framework. Bahasa C# ini memiliki kemiripan dengan bahasa Java, C dan C++ (selengkapnya dapat dilihat pada Sejarah Bahasa C#).

Bahasa pemrograman ini dikembangkan oleh sebuah tim pengembang di Microsoft yang dipimpin oleh Anders Hejlsberg, seorang yang telah lama malang melintang di dunia pengembangan bahasa pemrograman karena memang ialah yang membuat Borland Turbo Pascal, Borland Delphi, dan juga Microsoft J++.

Kini, C# telah distandarisasi oleh European Computer Manufacturer Association (ECMA) dan juga International Organization for Standardization (ISO) dan telah menginjak versi 3.0 yang mendukung beberapa fitur baru semacam Language Integrated Query (LINQ) dan lain-lainnya. [4]

2.6 Blender

Blender merupakan aplikasi atau *tools* untuk membuat objek 3 dimensi yang bersifat open *source* serta gratis dalam pemakaiannya. Aplikasi ini mendukung keseluruhan proses pembuatan objek 3 dimensi seperti modeling, *rigging*, *animation*, *compositing* dan *tracking*, bahkan *editing* video 3 dimensi maupun permainan 3 dimensi. Pengguna ahli blender menggunakan API blender dalam penulisan skrip Python untuk *customisasi* aplikasi dan menuliskan bagian khusus dari aplikasi. Blender sangat cocok bagi pengembang aplikasi individu maupun studio kecil yang mendapatkan manfaat dari proses pembuatan yang teratur dan proses pengembangan yang responsif.

Blender merupakan aplikasi yang bisa berjalan di berbagai macam platform, antara lain Linux, Windows, dan Macintosh. Antarmuka pada blender menggunakan OpenGL memberikan pengalaman yang sama bagi para penggunanya. Untuk memastikan bahwa Blender bisa berjalan di berbagai platform, tim pengembang blender melakukan uji secara rutin.

Aplikasi ini memiliki banyak keunggulan di antaranya tidak terlalu berat saat dijalankan, memiliki fitur yang lengkap, serta gratis untuk digunakan. [5]



Gambar 2.3 Tampilan antarmuka Blender

2.7 Pemodelan 3 Dimensi

Pemodelan adalah membentuk suatu benda-benda atau objek. Membuat dan mendesain objek tersebut sehingga terlihat

seperti hidup. Sesuai dengan objek dan basisnya, proses ini secara keseluruhan dikerjakan di komputer. Melalui konsep dan proses desain, keseluruhan objek bisa diperlihatkan secara 3 dimensi, sehingga banyak yang menyebut hasil ini sebagai pemodelan 3 dimensi.

Pemodelan 3 dimensi memiliki beberapa aspek yang harus diperhatikan, yaitu pendeskripsian objek, tujuan dari model, tingkat kerumitan, kesuaian dan kenyamanan, serta kemudahan manipulasi objek. Pemodelan 3 dimensi dapat dilakukan dengan bantuan aplikasi-aplikasi, seperti Blender, K-3D, Google SketchUp, dan masih banyak lainnya.

2.8 Format File FBX

FBX merupakan format file 3d yang populer yang awalnya mulai dikembangkan oleh Kaydara untuk MotionBuilder, yang pada saat itu diperolehnya dari Autodesk Inc pada tahun 2006. Saat ini, format file FBX menjadi salah satu format file 3 dimensi utama yang digunakan oleh banyak aplikasi pembuatan dan pengembangan objek 3D. Meskipun Autodesk menerbitkan SDK gratis untuk FBX, namun lisensi dan perangkat lunak itu sendiri masih sepenuhnya tertutup. FBX memiliki basis text(ascii) dan versi biner.

Saat ini, Blender hanya bisa membaca format file FBX berbasis text (ascii). Dengan tanpa adanya dokumentasi tentang biner dari format file FBX, Blender Foundation meminta Alexander menulis sejauh mungkin apa yang dia ketahui tentang format file FBX. Kedepannya, Blender akan bisa juga membaca format file FBX biner. [6]

2.9 Vuforia

Vuforia merupakan platform yang digunakan untuk membangun aplikasi *augmented reality* (AR), *virtual reality* (VR), dan *mixed reality* (MR), dengan menggunakan pelacakan dan kinerja yang sangat baik pada berbagai perangkat keras (termasuk

didalamnya perangkat selular seperti *smartphone* Android maupun iOS dan *Head Mounted Display* untuk mixed reality seperti Microsoft Hololens). Integrasi antara Unity 3D dan Vuforia sangat memudahkan dalam pengembangan aplikasi dan *game* untuk Android dan iOS, hanya menggunakan proses *drag and drop*. Sampel dari Vuforia pun bisa diperoleh di Unity Asset Store dengan beberapa contoh yang berguna dalam mendemonstrasikan fitur-fitur terpentingnya.

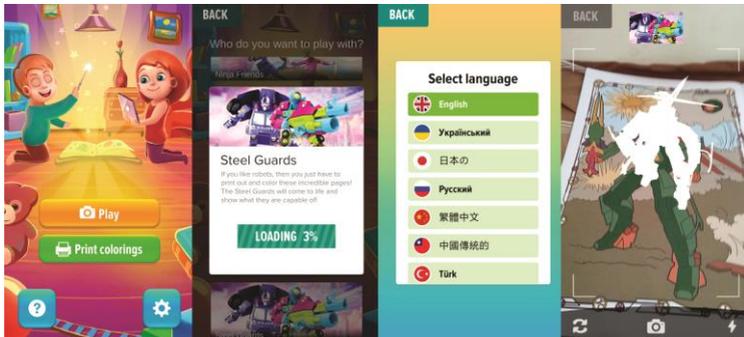
Vuforia mendukung sangat banyak perangkat pihak ketiga, seperti kacamata AR maupun MR dan perangkat *Virtual Reality* (VR) dengan kamera seperti GearVR. Keunggulan dari Vuforia adalah dapat menggunakan kamera untuk menguji *game* AR atau MR serta aplikasi-aplikasi lainnya yang dibangun di Unity dengan menggunakan Vuforia. [7]

2.10 *Live Coloring*

Live Coloring merupakan aplikasi keluaran rumah produksi *Live Animations* yang bekerja sama dengan Kiky Indonesia. Aplikasi ini merupakan aplikasi mewarnai dengan menggunakan teknologi *augmented reality*. Aplikasi yang dapat diunduh di playstore ini memiliki fitur mengeluarkan objek 3D setelah gambar diwarnai dan di pindai melalui aplikasi. [8]

Aplikasi ini memiliki ukuran 49 MB saat di download dari playstore, namun saat akan menggunakan aplikasi ini, pengguna harus terkoneksi dengan internet untuk mengunduh objek-objek 3 dimensi sesuai buku mewarnai yang dipunyai oleh pengguna. Setelah mengunduh objek 3 dimensi, aplikasi *Live Coloring* memiliki ukuran 150 MB.

Tampilan dari aplikasi *Live Coloring* dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Tampilan Aplikasi *Live Coloring*

Dengan konsep yang sama, aplikasi *Live Coloring* memiliki beberapa perbedaan dengan sistem aplikasi pada tugas akhir ini, yang dapat dilihat pada tabel 2.1

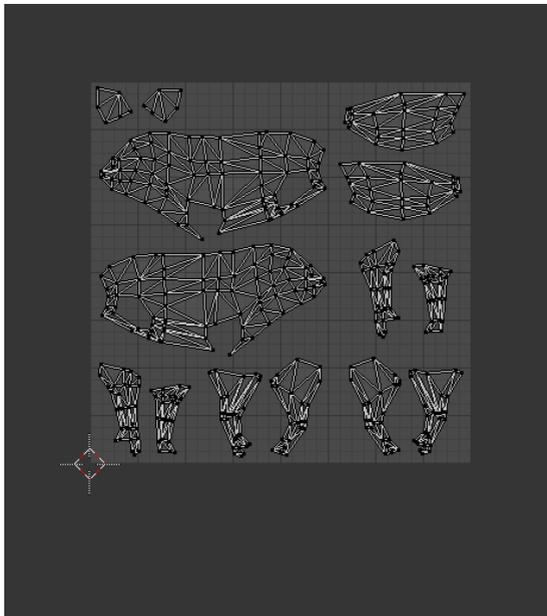
Tabel 2.1 Tabel Perbedaan dengan Aplikasi Sejenis

No	Perbedaan	<i>Live Coloring</i>	<i>AR Coloring Book</i>
1	Mengambil warna secara langsung	-	√
2	Dapat mengambil gambar di layar	√	√
3	Dapat menampilkan gambar yang sudah diambil langsung dari aplikasi	-	√
4	Aplikasi menggunakan bahasa Indonesia	-	√
5	Objek bisa digerakkan dengan interaksi	-	√

2.11 *Texture Remapping*

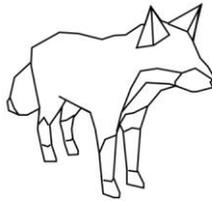
Texture Remapping adalah proses pemetaan ulang pada objek 3 dimensi. Pemetaan ulang ini dilakukan agar warna yang muncul pada objek 3 dimensi mengikuti warna pada gambar 2 dimensi. [9]

Objek 3 dimensi sebelum dilakukan proses *texture remapping* akan memiliki pemetaan tekstur yang diproses otomatis oleh komputer. Peta tekstur pada objek aslinya dapat dilihat pada Gambar 2.5



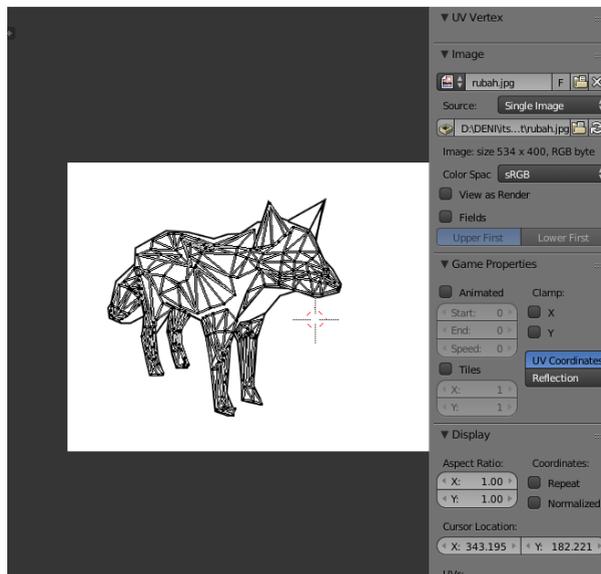
Gambar 2.5 Tekstur Awal

Agar gambar yang menjadi objek pewarnaan seperti pada Gambar 2.6 bisa menjadi acuan tekstur pada objek 3 dimensi, maka dilakukan *texture remapping* sesuai gambar hitam putih yang dijadikan objek mewarnai.



Gambar 2.6 Contoh Gambar untuk Diwarnai

Karena tidak semua sisi objek 3 dimensi tidak dapat ditampilkan pada gambar, maka bagian objek 3 dimensi yang tidak terlihat diambil dari bagian objek 2 dimensi secara simetris. Dengan cara seperti itu, seluruh objek 3 dimensi dapat menampilkan warna secara menyeluruh sesuai dengan warna pada objek 3 dimensi. Pemetaan setelah proses *texture remapping* dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Pemetaan setelah *Texture Remapping*

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas tentang desain dan perancangan aplikasi buku mewarnai untuk anak menggunakan *augmented reality* pada *smartphone* android (*AR Coloring Book*). Pembahasan yang dilakukan meliputi analisis sistem, perancangan sistem, skenario simulasi, dan perancangan antar muka sistem.

3.1 Analisis Sistem

Sub bab ini akan membahas tentang analisis kebutuhan sistem, meliputi spesifikasi kebutuhan sistem, baik itu kebutuhan fungsional sistem maupun kebutuhan non-fungsional sistem, dan identifikasi pengguna sistem.

3.1.1 Spesifikasi Kebutuhan Sistem

Pada sistem ini terdapat beberapa kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional yang mendukung berjalannya sistem. Kebutuhan fungsional sistem dapat dilihat pada Tabel 3.1, sedangkan kebutuhan non-fungsional sistem dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.1 Kebutuhan fungsional sistem

Kode	Deskripsi
F1	Perangkat <i>smartphone</i> dapat menangkap gambar/objek target.
F2	Perangkat <i>smartphone</i> dapat menampilkan objek 3 dimensi dengan baik.
F3	Sistem dapat menampilkan warna secara langsung.
F4	Sistem dapat mengambil gambar menggunakan tangkapan layar.
F5	Sistem dapat menampilkan gambar hasil tangkapan layar.

Tabel 3.2 Kebutuhan non-fungsional sistem

Kode	Deskripsi
NF1	Sistem dapat dijalankan di Android versi 4.4 ke atas
NF2	Sistem berjalan dengan lancar di <i>smartphone</i> beresolusi layar 1920x1080 piksel
NF3	Sistem dapat membuka kamera dan memuat objek 3 dimensi kurang dari 30 detik
NF4	Sistem memiliki tampilan antar muka yang mudah dipahami.
NF5	Sistem dapat digunakan dengan mudah.

3.1.2 Identifikasi Pengguna

Pengguna yang dapat menggunakan aplikasi AR *Coloring Book* ini adalah untuk semua umur, namun lebih ditujukan untuk anak berusia 5 hingga 12 tahun. Karena anak dengan umur 5 sampai 12 tahun masih butuh suatu objek untuk mengasah kreativitas anak tersebut. Namun, semua pengguna berhak menggunakan seluruh fungsionalitas yang terdapat pada sistem.

3.2 Perancangan Sistem

Sub bab ini membahas tentang bagaimana sistem ini dirancang, meliputi deskripsi umum sistem dan arsitektur sistem.

3.2.1 Deskripsi Umum Sistem

AR *Coloring Book* merupakan sistem aplikasi *augmented reality* berbasis android yang berguna sebagai media penunjang dalam melatih kreativitas anak menggunakan sistem buku mewarnai. Dalam hal pewarnaan di buku nantinya akan seperti layaknya buku mewarnai biasa, yaitu dengan cara memberi warna pada bidang putih dengan gambar berbagai bentuk menggunakan garis hitam. Selanjutnya objek dipindai menggunakan aplikasi AR *Coloring Book* dan akan muncul objek dari gambar yang dipindai

dan memiliki warna sesuai dengan warna yang diberikan pada kertas mewarnai sebelumnya. Pengguna juga dapat mengambil gambar dan objek 3 dimensi yang muncul dengan menekan tombol kamera.

Sistem ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu aplikasi AR *Coloring Book* di *smartphone* dan buku mewarnai berisi gambar yang telah dimasukkan ke dalam database aplikasi.

Pembangunan sistem ini dimulai dengan pembuatan objek 3 dimensi yang akan dimunculkan di dalam aplikasi. Objek 3 dimensi ini dibuat dengan menggunakan Blender. Objek yang dipakai menggunakan *lowpoly* yang bentuknya simple dan tidak terlalu nyata dan lebih lucu. Objek yang sudah ada selanjutnya dilakukan proses *texture remapping*, atau pemetaan ulang tekstur. Hal ini dilakukan agar tekstur yang diambil pada gambar dalam buku dapat dimasukkan ke dalam objek 3 dimensi pada posisi yang sama. Selanjutnya adalah pembuatan aplikasi *augmented reality* menggunakan unity 3D. Dalam pembuatan *augmented reality* menggunakan Vuforia, yaitu *plugin* untuk membuat *augmented reality* pada Unity 3D. Objek 3 dimensi pada awal pembuatan *augmented reality* masih menggunakan tekstur aslinya saat proses *texture remapping*. Untuk mendapatkan tekstur sesuai warna yang diinginkan, digunakan metode *live texturing*, yaitu dengan mengambil warna menggunakan kamera *smartphone* pada bagian gambar di database aplikasi sesuai dengan tekstur hasil *texture remapping*. Alur dari *live texturing* adalah dimulai dengan pengambilan gambar melalui kamera dan kamera akan memindai gambar. Setelah gambar berhasil dipindai, gambar akan selalu diposisikan ditengah, hal ini dilakukan agar gambar yang dipindai oleh kamera tersebut dapat disesuaikan dengan gambar yang menjadi *image target* pada database Vuforia dan sesuai dengan tekstur dari objek 3 dimensinya. Dengan proses seperti ini, maka tekstur yang ditampilkan akan sesuai dengan warna yang diberikan ke objek.

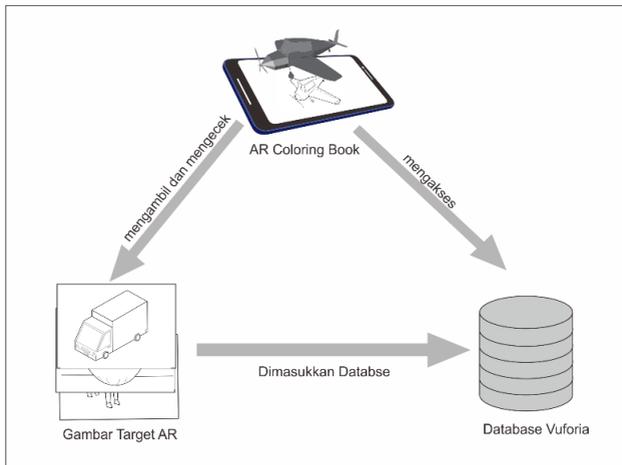
Proses pembangunan sistem selanjutnya adalah penerapan pengambilan gambar dan objek 3 dimensi di layar *smartphone* dan

menyimpannya di memori internal *smartphone*. Gambar hasil pengambilan dapat ditampilkan pada galeri yang tersedia dalam aplikasi.

3.2.2 Arsitektur Sistem

Dalam pengerjaan sistem aplikasi AR *Coloring Book* ini, peralatan yang digunakan berupa *Personal Computer* untuk mengembangkan aplikasi, *smartphone* untuk menggunakan serta menguji aplikasi, dan gambar untuk dimasukkan ke dalam *database* Vuforia dan sebagai media untuk menggambar.

Alur komunikasi dalam pembuatan *augmented reality* ini dimulai dari memasukkan gambar yang sudah dijadikan tekstur di Blender ke dalam *database* Vuforia. *Database* yang sudah jadi kemudian dimasukkan ke dalam Unity 3D untuk dijadikan *image target augmented reality*. Setelah aplikasi dijalankan, aplikasi akan mengambil gambar melalui kamera *smartphone* dan mencocokkan data dengan *database*. Setelah gambar di *database* dan gambar target cocok, maka objek 3 dimensi bisa dimunculkan. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 3.1.



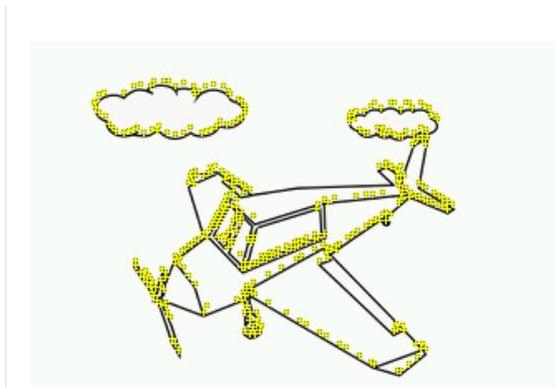
Gambar 3.1 Rancangan arsitektur sistem AR

Gambar pada database dapat dikenali oleh sistem melalui feature yang diproses oleh vuforia. Sebagai contoh, gambar

pesawat pada gambar 3.2 merupakan gambar yang akan dipindai oleh aplikasi. Setelah itu, aplikasi akan memindai gambar dan mencocokkan dengan feature pada gambar tersebut dengan feature pada database yang sudah disimpan. Feature pada gambar yang telah disimpan pada database dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.2 Contoh Gambar Target



Gambar 3.3 Feature pada Gambar Target

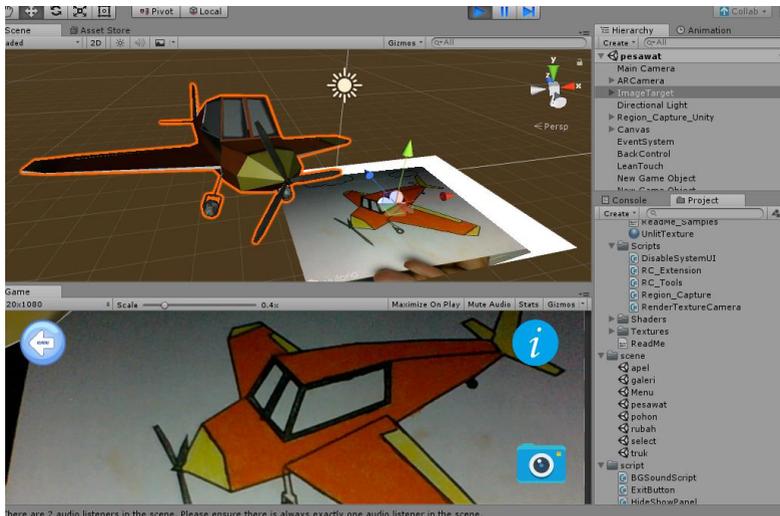
Target Name	Type	Rating
 pesawat	Single Image	★★★★★
 apel	Single Image	★★★★★
 Truk	Single Image	★★★★☆
 tree	Single Image	★★★★★
 roket	Single Image	★★★★☆
 rubah	Single Image	★★★★☆

Gambar 3.4 Rating Feature pada Vuforia

Setelah gambar diidentifikasi feature gambarnya seperti pada gambar 3.3, vuforia akan memberikan rating pada setiap gambar dengan menggunakan simbol bintang seperti pada gambar 3.4.

Rating pada gambar ini digunakan untuk mengukur seberapa banyak feature yang ada pada gambar, semakin banyak feature maka bintang pada rating juga semakin tinggi. Hal ini juga berbanding lurus dengan seberapa akurat kamera akan mengenal gambar. Semakin tinggi rating pada gambar, maka kamera juga akan lebih mudah dalam memindai dan mendeteksi gambar.

Sementara, sistem pewarnaan secara langsung (*live coloring*) menggunakan metode *region capture*, yaitu pengambilan gambar melalui kamera sesuai daerah yang sudah ditentukan sebelumnya. Daerah gambar yang akan diambil ditentukan oleh image target yang sebelumnya sudah dimasukkan ke dalam database Vuforia. Oleh karena itu, kamera akan menempatkan gambar yang sudah ditentukan tadi menjadi selalu ditengah atau sesuai posisi gambar pada database vuforia. Gambar yang diambil dari kamera itulah yang akan dijadikan tekstur di objek 3 dimensi yang sudah di petakan ulang. Contoh proses pengambilan gambar dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Proses Pemindaian Gambar dan Warna

Selanjutnya, pemberian *Lean Touch* pada objek 3 dimensi agar objek 3 dimensi pada layar dapat dipindahkan, diperbesar, dan atau diputar menggunakan sentuhan jari pada layar.

3.3 Perancangan Skenario Aplikasi

Pada subbab ini menjelaskan skenario dari aplikasi untuk menentukan kondisi sukses atau tidak. Selain itu dibahas juga aturan dari aplikasi agar kondisi berakhir sukses dalam pewarnaan dan pemunculan objek.

3.3.1 Alur Aplikasi

Pada tugas akhir ini, aplikasi *AR Coloring Book* memiliki alur sebagai berikut :

1. Saat aplikasi dimulai, pengguna akan dihadapkan dengan dengan halaman menu utama.
2. Pengguna memilih tombol mulai dan selanjutnya memilih gambar yang ingin pengguna warnai.

3. Setelah memilih, pengguna mewarnai gambar yang dia pilih dan sudah bisa memulai memindai gambar yang pengguna warnai, karena sistem pewarnaan yang digunakan adalah *live texturing*.
4. Pengguna bisa memindahkan, mengubah ukuran dan memutar posisi objek 3 dimensi dengan menggunakan gerakan tangan ke layar *smartphone*.
5. Setelah selesai mewarnai, pengguna bisa mengambil tangkapan layar (gambar yang ada di layar) dan akan tersimpan di galeri aplikasi.
6. Kembali ke menu, pengguna bisa melihat hasil gambar yang diambil dan terdapat 2 tombol untuk melihat gambar sebelum dan sesudah (*prev* dan *next*).

3.3.2 Aturan Aplikasi

Dalam menggunakan aplikasi AR *Coloring Book* ini, terdapat beberapa aturan sebagai berikut :

1. Pengguna harus memilih satu diantara gambar yang sudah ditentukan.
2. Pengguna bisa memberikan warna apa saja ke dalam gambar.
3. Pewarnaan harus rapi dan tidak menghilangkan garis gambar yang sudah disediakan.
4. Gambar hasil hanya bisa diakses melalui aplikasi dan tidak bisa dilihat di galeri *smartphone*.

3.4 Perancangan Tampilan Antarmuka

Pada sub bab ini membahas bagaimana rancangan antarmuka pengguna yang akan digunakan dalam tugas akhir. Rancangan antarmuka yang terdapat pada tugas akhir ini meliputi tampilan menu, tampilan pemilihan gambar, tampilan informasi pengguna, tampilan kamera AR, dan tampilan galeri.

3.4.1 Tampilan Menu



Gambar 3.6 Rancangan antarmuka halaman menu

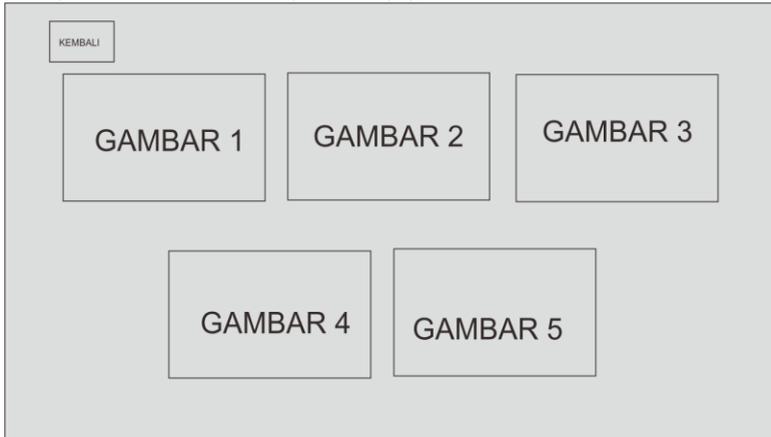
Tampilan menu merupakan tampilan awal yang pertama kali muncul saat membuka aplikasi. Pada tampilan ini terdapat 4 tombol yaitu tombol Mulai, Galeri, Pengatur Volume, dan Keluar. Tampilan dapat dilihat di Gambar 3.6 dan terlihat bahwa :

1. Tombol Mulai, berfungsi untuk memulai aplikasi.
2. Tombol Galeri, berfungsi untuk melihat gambar yang dihasilkan oleh aplikasi.
3. Tombol volume, digunakan untuk mengatur volume musik.
4. Tombol keluar, berfungsi untuk keluar dari aplikasi.

3.4.2 Tampilan Pemilihan Gambar

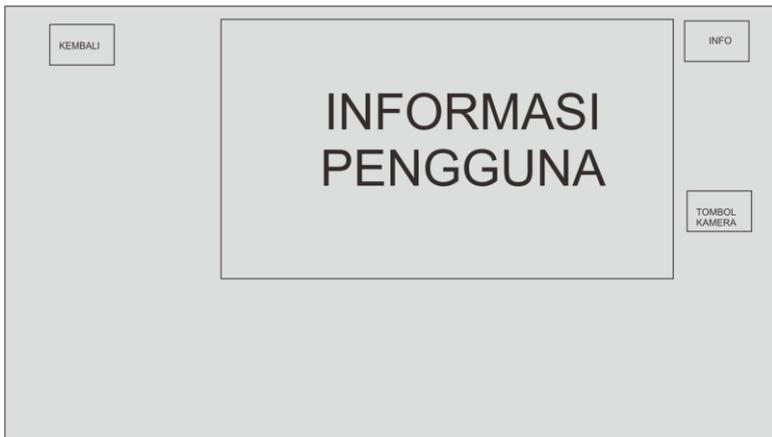
Tampilan pemilihan gambar merupakan halaman yang digunakan oleh pengguna untuk memilih gambar yang ingin mereka warnai. Selain itu, halaman ini juga mengatur aplikasi untuk memilih data yang akan dicocokkan dengan gambar yang akan dipindai oleh kamera. Tampilan halaman pemilihan gambar

bisa dilihat di Gambar 3.7 dan disitu terdapat 5 tombol yang akan mengarah ke data masing-masing gambar.



Gambar 3.7 Rancangan antarmuka halaman Pemilihan Gambar

3.4.3 Tampilan Informasi untuk Pengguna



Gambar 3.8 Rancangan antarmuka Informasi Pengguna

Tampilan informasi pengguna adalah halaman yang menunjukkan informasi dan panduan kepada pengguna aplikasi dalam menggunakan aplikasi AR *Coloring Book* dan panduan untuk mengambil gambar serta menggerakkan objek 3 dimensi yang berhasil dikeluarkan. Perancangan halaman informasi pengguna dapat dilihat pada Gambar 3.8.

3.4.4 Tampilan Kamera *Augmented Reality*



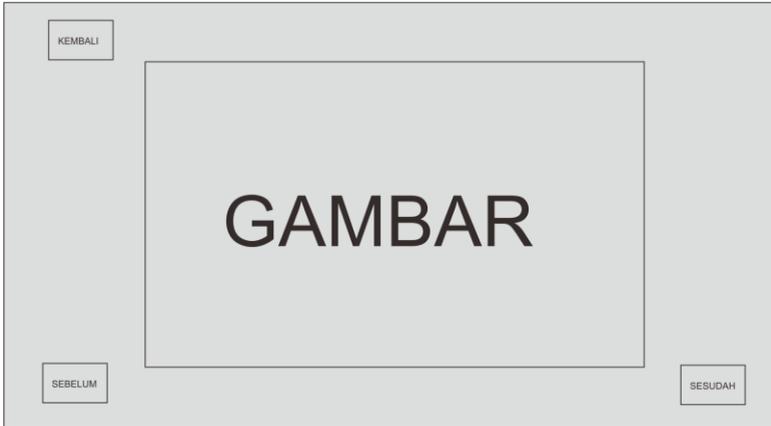
Gambar 3.9 Rancangan antarmuka Kamera AR

Tampilan halaman kamera AR merupakan tampilan utama dari aplikasi ini. Di halaman ini dilakukan seluruh proses utama dalam aplikasi AR *Colorig Book*, mulai dari pengambilan tekstur warna dari gambar melalui kamera, pemunculan objek 3 dimensi, pemindahan posisi objek 3 dimensi, hingga pengambilan gambar yang ada di layar *smartphone*. Pada Gambar 3.9 terlihat halaman memiliki 1 layar utama dan 3 tombol yaitu tombol Kembali, Info, dan Tombol Kamera. Fungsi dari ketiga tombol tersebut adalah :

1. Tombol Kembali, berfungsi untuk kembali ke halaman sebelumnya (halaman Pemilihan Gambar).
2. Tombol Info, berfungsi untuk menampilkan dan menyembunyikan halaman Informasi Pengguna.

3. Tombol Kamera, berfungsi untuk mengambil seluruh gambar yang tampil pada halaman ini.

3.4.5 Tampilan Halaman Galeri



Gambar 3.10 Rancangan antarmuka Galeri

Tampilan halaman galeri berisi 1 panel yang menunjukkan gambar hasil tangkapan layar dan di simpan ke dalam memori *smartphone*. Gambar yang ada di halaman ini diakses dari memori dan ditampilkan sesuai urutan waktu pengambilan. Ada 3 tombol yang ada di halaman ini yaitu tombol Kembali, Sebelum, dan Sesudah. Rancangan halaman galeri bisa dilihat di Gambar 3.10. Fungsi dari tombol yang ada pada halaman ini adalah sebagai berikut :

1. Tombol Kembali, berfungsi untuk kembali ke menu awal aplikasi.
2. Tombol Sesudah, berfungsi untuk melihat gambar kedua dan seterusnya yang ada di dalam galeri.
3. Tombol Sebelum, berfungsi untuk melihat gambar yang ada diurutan sebelumnya.

BAB IV IMPLEMENTASI

Bab ini membahas implementasi dari perancangan sistem sesuai dengan perancangan yang telah dibuat. Objek 3 dimensi yang digunakan dalam implementasi sistem aplikasin ini adalah format FBX dan dibuat menggunakan Blender. Aplikasi *augmented reality* pada sistem ini dibuat menggunakan Unity 3D dan bahasa pemrograman yang digunakan untuk implementasi sistem adalah bahasa pemrograman C#.

4.1 Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak

Lingkungan implementasi sistem yang digunakan untuk mengembangkan tugas akhir ini dibagi menjadi dua, yaitu perangkat komputer dan perangkat ponsel. Kedua perangkat tersebut memiliki spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang ditunjukkan oleh Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.

Tabel 4.1 Spesifikasi perangkat komputer

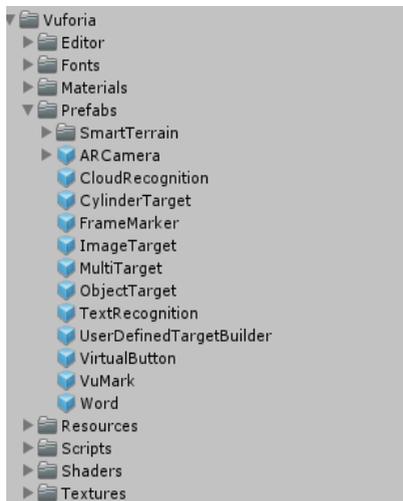
Perangkat	Spesifikasi
Perangkat Keras	<ul style="list-style-type: none">• Prosesor: Intel® Core™ i5-4210U CPU @ 1.70GHz (4 CPUs), ~2.4GHz• Memori: 8192MB
Perangkat Lunak	<ul style="list-style-type: none">• Sistem Operasi Microsoft Windows 10 64-bit• Perangkat Pengembang Unity 3D, Blender• Perangkat Pembantu Mono develop, CorelDraw X7, Microsoft Word 365, Snipping Tool

Tabel 4.2 Spesifikasi perangkat *smartphone*

Perangkat	Spesifikasi
Perangkat Keras	<ul style="list-style-type: none"> • Prosesor: Snapdragon 625 8x ARM Cortex-A53 @2.02 GHz • Memori: 2846MB
Perangkat Lunak	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem Operasi Android 7.0.0

4.2 Implementasi *Import Asset dan Package*

Aplikasi AR *Coloring Book* menggunakan teknologi *Augmented Reality*. Oleh karena itu, penulis menggunakan package dari vuforia yang sudah mendukung *augmented reality*. Database dari Vuforia juga dibuat menjadi support dengan Unity Package sehingga mudah untuk dimasukkan ke dalam proyek pembangunan aplikasi ini. Selain itu, ada banyak asset yang dimasukkan ke dalam aplikasi seperti objek 3 dimensi, asset untuk antarmuka dan lainnya. Implementasi asept dan package dapat dilihat pada gambar 4.1

Gambar 4.1 Implementasi *import asset dan package*

4.3 Implementasi pada Aplikasi

Implementasi dari masing-masing fungsi utama dalam aplikasi pada tugas akhir ini dituliskan menggunakan *code* berbahasa *C#*. Implementasi fungsi diurutkan berdasarkan rancangan-rancangan tampilan pada sub bab 3.4.

4.3.1 Implementasi Halaman Menu



Gambar 4.2 Implementasi antarmuka Menu

Tampilan awal permainan dapat dilihat pada Gambar 4.2 terdapat tombol sebagai berikut :

1. Mulai untuk memulai aplikasi.
2. Galeri untuk melihat aplikasi.
3. Keluar untuk keluar dari aplikasi.

Pada Kode Sumber 4.1, terdapat fungsi untuk menjalankan tombol-tombol pada halaman menu, diantaranya untuk memulai aplikasi dan untuk melihat galeri. Kode Sumber 4.2 digunakan untuk keluar dari aplikasi. Sementara Kode Sumber 4.3 untuk mengatur volume musik pada aplikasi *AR Coloring Book* ini.

```
1. using System.Collections;
2. using System.Collections.Generic;
3. using UnityEngine;
4. using UnityEngine.SceneManagement
5.
6. public class MenuButton : MonoBehaviour {
7.     public void NewButtonMenu (string SceneName
8.     {
9.         SceneManager.LoadScene (SceneName);
10.    }
11. }
```

Kode Sumber 4.1 Fungsi tombol untuk pindah *scene*

```
1. using UnityEngine;
2. using System.Collections;
3. using System.Collections.Generic;
4.
5. public class ExitButton : MonoBehaviour {
6.
7.     public void menuexit()
8.     {
9.         Application.Quit ();
10.    }
11. }
```

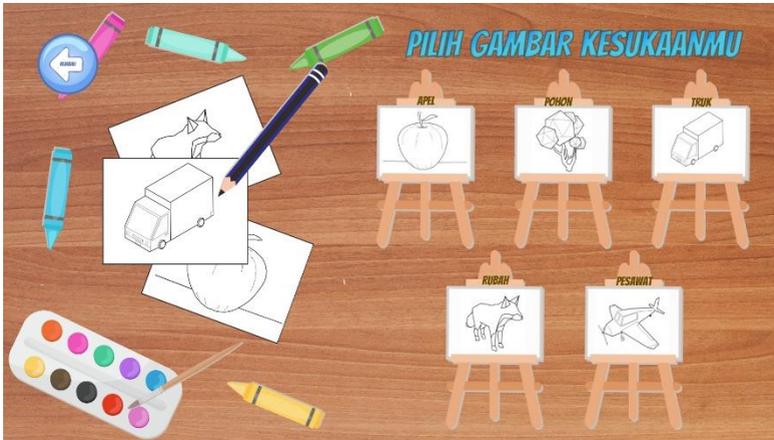
Kode Sumber 4.2 Fungsi untuk tombol keluar

```
1. using UnityEngine;
2.
3. public class VolumeValueChange : MonoBehaviour {
4.
5.     // Sumber Audio
6.     private AudioSource audioSrc;
7.
8.     // Volume akan berubah dengan menarik slider
9.     private float musicVolume = 1f;
10.
11.
12.     void Start () {
13.
14.         audioSrc = GetComponent<AudioSource>();
15.     }
16.
17.     void Update () {
18.
19.         //Mengatur volume pada audiosource sama
           dengan musicVolume
20.         audioSrc.volume = musicVolume;
21.     }
22.
23.     public void SetVolume(float vol)
24.     {
25.         musicVolume = vol;
26.     }
27. }
```

Kode Sumber 4.3 Fungsi untuk mengatur volume suara

4.3.2 Implementasi Halaman Pilih Gambar

Implementasi halaman pilih gambar bisa dilihat pada Gambar 4.3. Pada halaman ini berisi 5 tombol Pilih Gambar yang berupa papan dan gambar dan satu tombol back. Masing-masing tombol Pilih Gambar akan menuju halaman aplikasi AR sesuai gambar yang dipilih. Implementasi tombol yang digunakan sama dengan Kode Sumber 4.1.



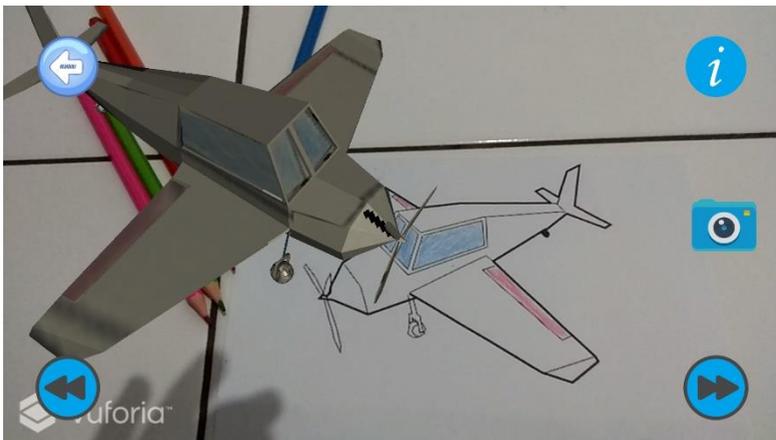
Gambar 4.3 Implementasi antarmuka Pemilihan Gambar

4.3.3 Implementasi Halaman Galeri

Halaman Galeri berisi gambar-gambar yang sudah diambil sebelumnya. Ada dua tampilan yang akan ada pada halaman ini. Pertama adalah tampilan halaman kosong seperti pada Gambar 4.4 dan halaman galeri yang sudah berisi foto seperti pada Gambar 4.5. Selain itu, ada 3 buah tombol yang ada pada halaman ini, yaitu tombol kembali, tombol sesudah, dan tombol sebelum. Untuk Implementasi fungsi dari tombol kembali sama dengan Sumber 4.1, untuk implementasi fungsi menampilkan gambar dan untuk tombol Sesudah dan Sebelum dapat dilihat pada Sumber 4.4.



Gambar 4.4 Implementasi antarmuka Galeri saat kosong



Gambar 4.5 Implementasi antarmuka Galeri saat terisi gambar

```

1. using System.Collections;
2. using System.Collections.Generic;
3. using UnityEngine;
4. using UnityEngine.UI;
5. using System.IO;
6.
7. public class ScreenshotPreview : MonoBehaviour
8. {
9.     [SerializeField]
10.    GameObject canvas;
11.    string[] files = null;
12.    int whichScreenShotIsShown = 0;
13.
14.    // inisialisasi
15.    void Start () {
16.        files = Directory.GetFiles(Application.persistentDataPath + "/", "*.png");
17.        if (files.Length > 0) {
18.            GetPictureAndShowIt ();
19.        }
20.    }
21.    //mengambil gambar dan menampilkan gambar
    kosong jika galeri=0
22.    void GetPictureAndShowIt()
23.    {
24.        string pathToFile = files
25. [whichScreenShotIsShown];
26.        Texture2D texture = GetScreenshotImage
27. e (pathToFile);
28.
29.        Sprite sp = Sprite.Create (texture, new
30. Rect (0, 0, texture.width, texture.height),
31. new Vector2 (0.5f, 0.5f));
32.        canvas.GetComponent<Image> ().sprite
33. = sp;
34.    }
35.    //menampilkan gambar dari path yang sudah
    ditentukan
36.    Texture2D GetScreenshotImage(string filePath)

```

```

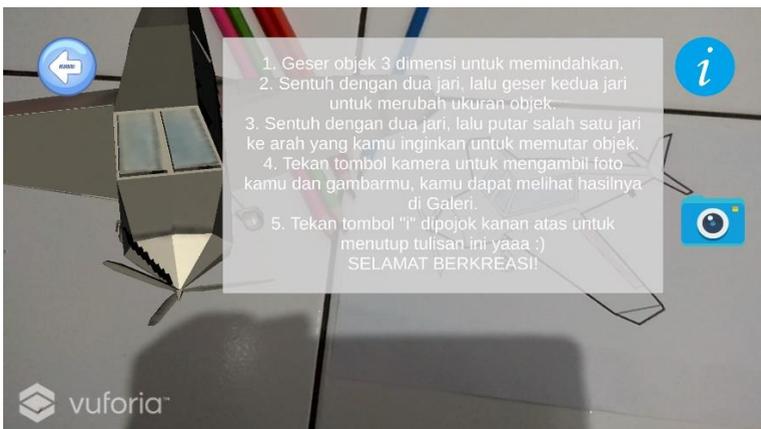
34.     {
35.         Texture2D texture = null;
36.         byte[] fileBytes;
37.         if (File.Exists (filePath)) {
38.             fileBytes = File.ReadAllBytes (fi
39. lePath);
40.             texture = new Texture2D (2, 2, Te
41. xtureFormat.RGB24, false);
42.             texture.LoadImage (fileBytes);
43.         }
44.         return texture;
45.     }
46.     //menampilkan gambar sesudah
47.     public void NextPicture()
48.     {
49.         if (files.Length > 0) {
50.             whichScreenShotIsShown += 1;
51.             if (whichScreenShotIsShown > file
52. s.Length - 1)
53.                 whichScreenShotIsShown = 0;
54.             GetPictureAndShowIt ();
55.         }
56.     }
57.     //menampilkan gambar sebelum
58.     public void PreviousPicture()
59.     {
60.         if (files.Length > 0) {
61.             whichScreenShotIsShown -= 1;
62.             if (whichScreenShotIsShown < 0)
63.                 whichScreenShotIsShown = file
64. s.Length - 1;
65.             GetPictureAndShowIt ();
66.         }
67.     }
68. }

```

Kode Sumber 4.4 Fungsi untuk Halaman Galeri

4.3.4 Implementasi Halaman Informasi untuk Pengguna

Halaman ini berada sebelum halaman utama aplikasi AR *Coloring Book*. Halaman ini berisi petunjuk-petunjuk yang penulis tulis mulai dari cara mengubah posisi, ukuran dan sudut objek 3 dimensi hingga cara mengambil gambar dan cara melihat gambar pada galeri. Penulis juga mencantumkan cara menyembunyikan halaman informasi untuk pengguna agar bisa menggunakan halaman *Augmented Reality* dengan nyaman. Hal ini penulis lakukan agar informasi ini selalu muncul dan bisa dibaca dan dipahami oleh pengguna meskipun pengguna merupakan pengguna yang baru saja menggunakan aplikasi ini. Untuk antarmuka juga dibuat sesederhana mungkin yaitu bisa terlihat pada Gambar 4.6, terdapat tombol bulat bertuliskan huruf i yang berfungsi untuk melihat serta untuk menyembunyikan halaman informasi untuk pengguna. Pengguna bisa menyembunyikan halaman ini hanya dengan menekan tombol tersebut dan untuk melihatnya lagi, pengguna cukup menekan tombol kedua kalinya.



Gambar 4.6 Implementasi antarmuka Informasi Pengguna

Implementasi fungsi pada halaman ini bisa dilihat pada Kode Sumber 4.5

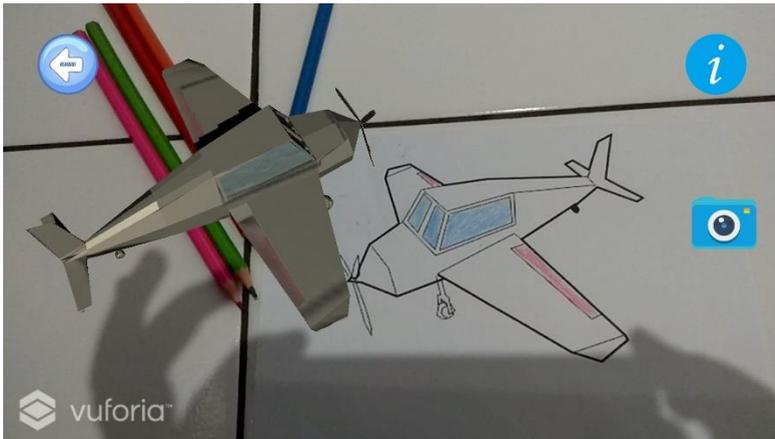
```
1. using System.Collections;
2. using System.Collections.Generic;
3. using UnityEngine;
4.
5. public class HideShowPanel : MonoBehaviour {
6.
7.     public GameObject Panel;
8.     int count;
9.
10.    public void HideShow()
11.    {
12.        count++;
13.        if (count % 2 == 1) {
14.            Panel.gameObject.SetActive (false
15.        );
16.        } else {
17.            Panel.gameObject.SetActive (true)
18.        };
19.    }
```

Kode Sumber 4.5 Fungsi halaman Informasi Pengguna

4.3.5 Implementasi Kamera *Augmented Reality*

Pada implementasi halaman Kamera *Augmented Reality* adalah implementasi utama aplikasi AR *Coloring Page* untuk tugas akhir ini. Pada halaman ini dilakukan proses pengambilan gambar melalui ARCamera Vuforia dan pencocokan gambar dengan database untuk memunculkan objek 3 dimensi. Pada halaman ini juga dilakukan proses pengambilan gambar yang kemudian akan dijadikan tekstur pada objek 3 dimensi yang dimunculkan. Selain itu, fitur untuk pengambilan gambar pada layar untuk disimpan ke dalam galeri juga dilakukan di halaman ini. Implementasi halaman Kamera *Augmented Reality* bisa dilihat pada Gambar 4.7. Terdapat 3 tombol pada halaman ini, yaitu :

1. Tombol Kembali untuk kembali ke halaman Pilih Gambar.
2. Tombol Informasi Pengguna untuk menampilkan dan menyembunyikan halaman Informasi Pengguna.
3. Tombol Kamera untuk mengambil gambar dan kemudian disimpan dan ditampilkan pada halaman Galeri.



Gambar 4.7 Implementasi antarmuka Kamera AR

Implementasi pada tombol kembali bisa dilihat pada Sumber 4.1, dan untuk tombol Informasi Pengguna dapat dilihat pada Sumber 4.5.

Implementasi fungsi pengambilan gambar sebagai tekstur objek 3 dimensi dapat dilihat pada Sumber 4-6 dibawah ini.

```
1. using System.Collections;
2. using UnityEngine;
3.
4. public class GetTexture : MonoBehaviour {
5.
6.     private Region_Capture monobehaviour;
7.     private Camera RenderTextureCamera;
8.     [Space(20)]
9.     public GameObject Region_Capture;
10.    [Space(20)]
11.    public bool FreezeEnable = false;
12.
13.    void Start () {
14.
15.        RenderTextureCamera = Region_Capture.GetC
omponentInChildren<Camera>();
16.
17.        monobehaviour = Region_Capture.GetCom
ponent<Region_Capture> ();
18.
19.        if (FreezeEnable) {
20.            monobehaviour.CheckMarkerPosition
= true;
21.        }
22.
23.        StartCoroutine(WaitForTexture());
24.
25.    }
26.
27.    private IEnumerator WaitForTexture() {
28.        yield return new WaitForEndOfFrame ();
29.
30.        if (RenderTextureCamera.targetTexture)
31.        {
32.            GetComponent<Renderer> ().materia
l.SetTexture ("_MainTex", RenderTextureCamera
.targetTexture);
33.        }
34.        else StartCoroutine(WaitForTexture())
;
```

```

34.
35.     }
36.
37.     void LateUpdate () {
38.
39.         if (FreezeEnable && monobehaviour.Mar
40. kerIsOUT)
41.             RenderTextureCamera.enabled = fal
42. se;
43.
44.         else RenderTextureCamera.enabled = tru
45. e;
46.     }
47. }

```

Kode Sumber 4.6 Fungsi pengambilan tekstur melalui kamera

Implementasi fungsi pengambilan gambar yang sedang ditampilkan pada layar *smartphone* dapat dilihat pada Sumber 4.7 dibawah ini.

```

1. using System.Collections;
2. using System.Collections.Generic;
3. using UnityEngine;
4.
5. public class TakeScreenshot : MonoBehaviour {
6.
7.     public void TakeAShot()
8.     {
9.         StartCoroutine ("CaptureIt");
10.    }
11.
12.    IEnumerator CaptureIt()
13.    {

```

```
14.         string timeStamp = System.DateTime.Now.To
String("dd-MM-yyyy-HH-mm-ss");
15.         string fileName = "Screenshot" + timeStam
p + ".png";
16.         string pathToSave = fileName;
17.         ScreenCapture.CaptureScreenshot(pathToSav
e);
18.         yield return new WaitForEndOfFrame();
19.     }
20. }
```

Kode Sumber 4.7 Fungsi pengambilan gambar pada layar

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

UJI COBA DAN EVALUASI

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai rangkaian uji coba dan evaluasi yang dilakukan pada aplikasi *AR Coloring Book*.

5.1 Lingkungan Uji Coba

Pada proses pengujian perangkat lunak, dibutuhkan suatu lingkungan pengujian yang sesuai dengan standar kebutuhan. Lingkungan pengujian sistem pada pengerjaan Tugas Akhir disesuaikan dengan kebutuhan dari aplikasi. Spesifikasi lingkungan pengujian dijabarkan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Spesifikasi Lingkungan Uji Coba

Perangkat	Spesifikasi
Perangkat Keras	✓ <i>Smartphone</i> Xiaomi Redmi Note 4
	✓ Prosesor Qualcomm Snapdragon 625 8x ARM Cortex-A53 @2.02 GHz
	✓ RAM 3 GB
	✓ Layar IPS Full HD 1920x1080 pixel
Perangkat Lunak	✓ Sistem operasi Android Nougat 7.0.0

5.2 Pengujian Fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas sistem dilakukan dengan menyiapkan sejumlah skenario sebagai tolok ukur keberhasilan pengujian. Pengujian fungsionalitas yang terdapat pada aplikasi dijabarkan sebagai berikut:

5.2.1 Uji Coba Halaman Awal

Pada sub bab ini dijelaskan secara detil mengenai skenario yang dilakukan dan hasil yang didapatkan dari pengujian fungsionalitas perangkat lunak yang dibangun pada halaman awal.

Pada halaman awal yang akan diuji adalah fungsionalitas tombol yang terdapat di halaman awal, yaitu tombol Mulai, Galeri, dan tombol Keluar. Tampilan halaman awal adalah dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Implementasi antarmuka Menu

Hasil uji coba pada halaman menu dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Hasil uji coba halaman Menu

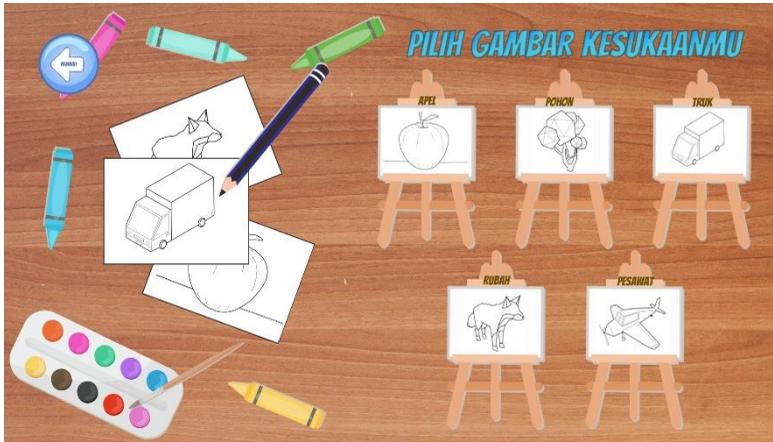
ID	UF-001
Nama	Uji Coba Pada Halaman Menu
Tujuan uji coba	Pengguna mengetahui fungsionalitas tombol yang ada pada halaman awal aplikasi
Kondisi awal	Pengguna berada pada halaman awal permainan, terdapat suara latar belakang
<i>Skenario 1</i>	<i>Pengguna memilih tombol Mulai</i>

ID	UF-001
Masukan	Klik tombol Mulai pada layar
Keluaran yang diharapkan	Pengguna berpindah ke halaman Pemilihan Gambar
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman Pemilihan Gambar
<i>Skenario 2</i>	<i>Pengguna memilih tombol Galeri</i>
Masukan	Klik tombol Galeri pada layar
Keluaran yang diharapkan	Pengguna berpindah ke Halaman Galeri
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berpindah ke Halaman Galeri
<i>Skenario 3</i>	<i>Pengguna memilih tombol Keluar</i>
Masukan	Klik tombol Keluar pada layar
Keluaran yang diharapkan	Pengguna berpindah keluar dari aplikasi
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berpindah keluar dari aplikasi

5.2.2 Uji Coba Halaman Pemilihan Gambar

Pada sub bab ini dijelaskan secara detil mengenai skenario yang dilakukan dan hasil yang didapatkan dari pengujian fungsionalitas perangkat lunak yang dibangun pada halaman Pemilihan Gambar. Penjelasan disajikan dengan menampilkan kondisi awal, masukan, keluaran, hasil yang dicapai, dan kondisi akhir.

Pada halaman Pemilihan gambar yang akan diuji adalah fungsionalitas tombol yang terdapat di halaman ini, yaitu tombol kembali dan juga tombol tombol-tombol gambar. Tampilan informasi dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Implementasi antarmuka Pemilihan Gambar

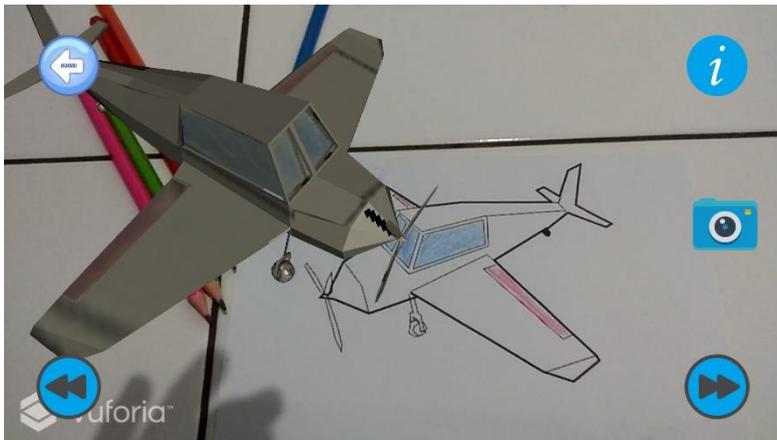
Tabel 5.3 Hasil uji coba halaman Pemilihan Gambar

ID	UF-002
Nama	Uji Coba Pada Halaman Pemilihan Gambar
Tujuan uji coba	Pengguna mengetahui fungsionalitas tombol yang ada pada halaman Pemilihan Gambar
Kondisi awal	Pengguna berada pada halaman Pemilihan Gambar
Skenario 1	<i>Pengguna memilih salah satu tombol Gambar yang tersedia</i>
Masukan	Klik tombol gambar pada layar
Keluaran yang diharapkan	Pengguna berpindah ke halaman Kamera <i>Augmented Reality</i> sesuai gambar
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman Kamera <i>Augmented Reality</i> sesuai gambar
Skenario 2	<i>Pengguna memilih tombol level Kembali</i>
Masukan	Klik tombol level kembali pada layar

ID	UF-002
Keluaran yang diharapkan	Pengguna berpindah ke halaman Menu utama
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman Menu Utama

5.2.3 Uji Coba Halaman Galeri

Pada sub bab ini dijelaskan mengenai skenario yang dilakukan dan hasil yang didapatkan dari pengujian fungsionalitas halaman Galeri. Penjelasan disajikan dengan menampilkan kondisi awal, masukan, keluaran, hasil yang dicapai, dan kondisi akhir. Di halaman galeri terdapat 3 tombol yaitu tombol kembali, sesudah, dan sebelum. Halaman Galeri dapat dilihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3 Implementasi antarmuka Galeri

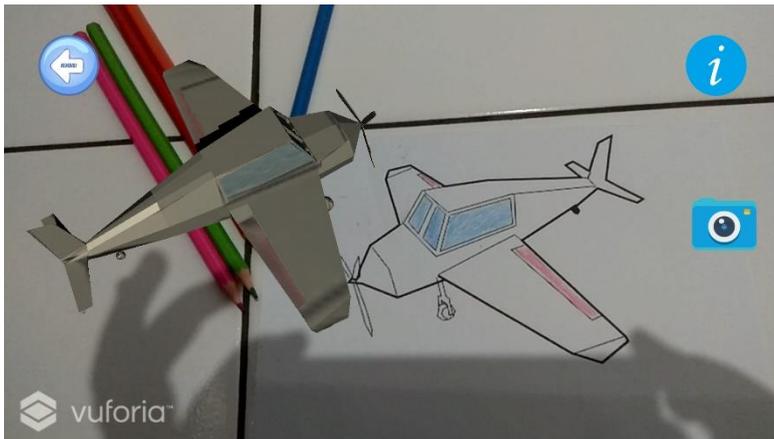
Terdapat 3 skenario yang dapat dilihat pada Tabel 5-4.

Tabel 5.4 Hasil uji coba halaman Galeri

ID	UF-003
Nama	Uji Coba Pada Halaman Galeri
Tujuan uji coba	Pengguna mengetahui fungsionalitas tombol dan interaksi yang ada pada halaman Galeri
Kondisi awal	Pengguna berada pada halaman Galeri dengan gambar pertama
<i>Skenario 1</i>	<i>Pengguna memilih tombol Sesudah</i>
Masukan	Klik tombol Sesudah pada layar
Keluaran yang diharapkan	Gambar pada layar berubah menjadi gambar berikutnya
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi Akhir	Gambar pada layar berubah menjadi gambar berikutnya
<i>Skenario 2</i>	<i>Pengguna memilih tombol Sebelum</i>
Masukan	Klik tombol Sebelum pada layar
Keluaran yang diharapkan	Gambar pada layar berubah menjadi gambar sebelumnya
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi Akhir	Gambar pada layar berubah menjadi gambar sebelumnya
<i>Skenario 3</i>	<i>Pengguna memilih tombol Kembali</i>
Masukan	Pengguna memilih tombol Kembali
Keluaran yang diharapkan	Klik tombol level kembali pada layar
Hasil uji coba	Pengguna berpindah ke halaman Menu utama
Kondisi Akhir	Berhasil

5.2.4 Uji Coba Halaman Kamera *Augmented Reality*

Pada sub bab ini dijelaskan mengenai skenario yang dilakukan dan hasil yang didapatkan dari pengujian fungsionalitas halaman Kamera *Augmented Reality*. Halaman ini berisi halaman utama dari aplikasi. Terdapat 3 tombol yang bisa dilihat pada Gambar 5.4, yaitu tombol Kembali, Tombol Kamera dan Tombol Informasi Pengguna.



Gambar 5.4 Implementasi antarmuka Kamera AR

Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.5

Tabel 5.5 Hasil uji coba halaman Kamera AR

ID	UF-004
Nama	Uji Coba Pada Halaman Kamera <i>Augmented Reality</i>
Tujuan uji coba	Pengguna mengetahui fungsionalitas tombol dan interaksi yang ada pada halaman Kamera <i>Augmented Reality</i>
Kondisi awal	Pengguna berada pada halaman Kamera <i>Augmented Reality</i> dan layar menampilkan gambar dari kamera

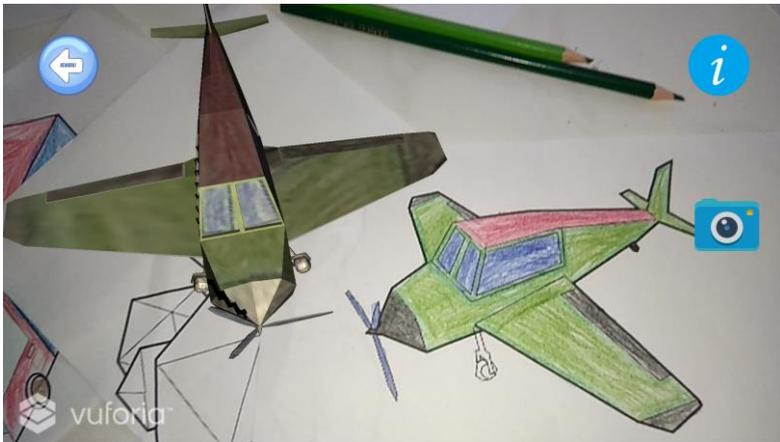
ID	UF-004
<i>Skenario 1</i>	<i>Pengguna memilih tombol Informasi</i>
Masukan	Klik tombol Informasi pada layar
Keluaran yang diharapkan	Muncul halaman informasi pada layar
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi Akhir	Muncul halaman informasi pada layar
<i>Skenario 2</i>	<i>Pengguna memilih tombol Kamera</i>
Masukan	Klik tombol Kamera pada layar
Keluaran yang diharapkan	Gambar pada layar berhasil diambil dan disimpan serta dapat ditampilkan di galeri aplikasi
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi Akhir	Gambar pada layar berhasil diambil dan disimpan serta dapat ditampilkan di galeri aplikasi
<i>Skenario 3</i>	<i>Pengguna memilih tombol Kembali</i>
Masukan	Klik tombol level kembali pada layar
Keluaran yang diharapkan	Pengguna berpindah ke halaman Menu utama
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berpindah ke halaman Menu utama

5.2.5 Uji Coba Pewarnaan Objek

Pada sub bab ini dilakukan pengujian terhadap objek 3 dimensi untuk mengetahui seberapa keberhasilan aplikasi memberi tekstur pada objek 3 dimensi sesuai warna yang diberikan. Uji coba ini dilakukan langsung oleh pengguna, yaitu anak berusia 6-12 tahun. Hasil Uji coba bisa dilihat pada Gambar 5.5, Gambar 5.6, dan Tabel 5.6.



Gambar 5.5 Hasil pewarnaan uji coba 1



Gambar 5.6 Hasil pewarnaan uji coba 2

Tabel 5.6 Hasil uji coba pewarnaan objek 3 dimensi

ID	UF-005
Nama	Uji Coba Pewarnaan pada Objek 3 Dimensi
Tujuan uji coba	Aplikasi berhasil memberi warna pada objek 3 dimensi sesuai dengan warna yang diberikan pada gambar.
Kondisi awal	Gambar masih berwarna putih / sesuai dengan kertas
<i>Skenario 1</i>	<i>Pengguna memberi warna pada gambar yang sudah disediakan</i>
Masukan	Pengguna memberi warna dan memindai gambar dengan <i>smartphone</i>
Keluaran yang diharapkan	Warna pada objek 3 dimensi sesuai dengan warna yang diberikan pada gambar 2 dimensi.
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi Akhir	Warna pada objek 3 dimensi sesuai dengan warna yang diberikan pada gambar 2 dimensi.

5.2.6 Uji Coba Interaksi Objek

Sub bab ini melakukan pengujian untuk mengetahui keberhasilan aplikasi dalam menjalankan skenario berinteraksi dengan objek. Terdapat 3 interaksi dalam uji coba ini, yaitu memindahkan objek, mengubah ukuran objek, dan memutar objek dengan menggunakan sentuhan jari pada layar. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Hasil uji coba interaksi objek

ID	UF-006
Nama	Uji Coba Interaksi Terhadap Objek
Tujuan uji coba	Pengguna menyelesaikan skenario berinteraksi dengan objek

ID	UF-006
Kondisi awal	Pengguna berada pada halaman Kamera <i>Augmented Reality</i> dengan objek yang ada di halaman tersebut
<i>Skenario 1</i>	<i>Pengguna memindahkan objek dengan cara menyentuh menggunakan jari</i>
Masukan	Pengguna meletakkan jari pada objek, lalu memindahkan objek
Keluaran yang diharapkan	Objek akan berpindah posisi dari posisi awal ke posisi yang diinginkan pengguna
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi Akhir	Objek berpindah posisi dari posisi awal ke posisi yang diinginkan pengguna
<i>Skenario 2</i>	<i>Pengguna mengubah ukuran objek dengan cara menyentuh menggunakan 2 jari dan menggeser jari berjauhan</i>
Masukan	Pengguna meletakkan 2 jari pada objek, lalu menggeser jari berjauhan
Keluaran yang diharapkan	Objek akan berubah ukuran sesuai yang diinginkan oleh pengguna
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi Akhir	Objek berubah ukuran sesuai yang diinginkan oleh pengguna
<i>Skenario 3</i>	<i>Pengguna memutar objek dengan cara menyentuh menggunakan 2 jari lalu memutar jari</i>
Masukan	Pengguna meletakkan jari pada objek, lalu menggeser salah satu jari dengan pola memutar
Keluaran yang diharapkan	Objek akan berputar ke arah yang diinginkan pengguna
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi Akhir	Objek berputar ke arah yang diinginkan pengguna

Tabel 5.8 Hasil evaluasi

ID	Deskripsi	State	Kemungkinan / Skenario	Perilaku Terlaksana
UF - 001	Uji Coba Pada Halaman Awal	Halaman Menu Utama / Awal	Skenario 1	ya
			Skenario 2	ya
			Skenario 3	ya
UF - 002	Uji Coba Pada Halaman Pemilihan Gambar	Pemilihan Gambar	Skenario 1	ya
			Skenario 2	ya
UF - 003	Uji Coba Pada Halaman Galeri	Halaman Galeri	Skenario 1	ya
			Skenario 2	ya
			Skenario 3	ya
UF - 004	Uji Coba Pada Halaman Kamera <i>Augmented Reality</i>	Halaman Kamera <i>Augmented Reality</i>	Skenario 1	ya
			Skenario 2	ya
			Skenario 3	ya
UF - 005	Uji Coba Pewarnaan pada Objek 3 Dimensi	Objek 3 Dimensi berwarna putih / sesuai kertas	Skenario 1	ya
UF - 006	Uji Coba Interaksi Terhadap Objek	Objek 3 Dimensi	Skenario 1	ya
			Skenario 2	ya
			Skenario 3	ya

Berdasarkan hasil evaluasi pada tabel 5.8 semua skenario dapat berjalan dengan baik, namun saat pengujian, ada 5 dari 15 percobaan, objek 3 dimensi sulit untuk dideteksi untuk dipindai, hal ini terjadi karena beberapa faktor yaitu:

1. Warna yang diberikan terlalu tebal dan karena itu, feature pada objek tertutupi dan tidak dapat dideteksi oleh kamera.
2. Cahaya yang diterima gambar sedikit dan menjadikan gambar terlalu gelap dan sulit dipindai oleh kamera.
3. Rating feature pada gambar terlalu sedikit dan masuk kategori bintang 2 atau 3.

Untuk mencegah hal-hal di atas terjadi, ada beberapa hal yang dapat dilakukan, diantaranya :

1. Mempertebal warna hitam atau garis-garis pada gambar, hal ini bertujuan agar saat mendapat warna yang tebal gambar tetap dapat dipindai.
2. Memberi pencahayaan tambahan dengan menggunakan *flashlight* dari *smartphone* saat cahaya lingkungan terlalu gelap.
3. Menambah gambar-gambar pendukung pada gambar yang ingin diwarnai, hal ini bertujuan untuk meningkatkan rating pada database vuforia seperti yang terlihat pada subbab 3.2 pada gambar 3.4.

5.2.7 Pengujian Pengguna

Pengujian pada perangkat lunak yang dibangun tidak hanya dilakukan pada fungsionalitas yang dimiliki, tetapi juga ditujukan kepada pengguna untuk mencoba secara langsung. Pengujian ini berfungsi sebagai pengujian subjektif yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan aplikasi yang dibangun dari sisi pengguna. Hal ini dapat dicapai dengan meminta penilaian dan tanggapan dari pengguna terhadap sejumlah aspek perangkat lunak yang ada.

5.2.8 Skenario Pengujian Pengguna

Dalam melakukan pengujian perangkat lunak, pengguna diminta mencoba menggunakan perangkat lunak untuk mencoba semua fungsionalitas dan fitur yang ada. Pengujian aplikasi oleh pengguna dilakukan dengan sebelumnya memberikan informasi seputar aplikasi, kegunaan, dan fitur-fitur yang dimiliki. Setelah informasi tersampaikan, pengguna kemudian diarahkan untuk langsung mencoba aplikasi dengan spesifikasi lingkungan yang sama dengan yang telah diuraikan pada Lingkungan Uji Coba.

Jumlah pengguna yang terlibat dalam pengujian perangkat lunak sebanyak 30 orang. Dalam melakukan pengujian, pengguna melakukan percobaan lebih dari satu kali penggunaan untuk masing-masing pengguna.

Dalam memberikan penilaian dan tanggapan, karena pengguna merupakan anak berusia 6 sampai 12 tahun maka pengguna diberikan pertanyaan seputar perangkat lunak. Pertanyaan tentang perangkat lunak ini memiliki beberapa aspek penilaian seputar desain antarmuka, *immersivity*, dan tingkat kenyamanan aplikasi. Nilai yang diberikan memiliki rentang nilai 1 hingga 4 dengan rincian pada Tabel 5.9. Pada bagian akhir terdapat saran untuk perbaikan fitur. Detail pertanyaan kepada pengguna dapat dilihat pada Tabel 5.10.

Tabel 5.9 Rentang nilai

No	Keterangan	Nilai
1	Tidak Setuju (TS)	1
2	Cukup Setuju (CS)	2
3	Setuju (S)	3
4	Sangat Setuju (SS)	4

Tabel 5.10 Kuisisioner pengguna

No	Karakteristik Pengguna
1	Pernahkah anda menggunakan aplikasi <i>Augmented Reality</i> ?
2	Apakah kamu suka mewarnai?
3	Seberapa sering kamu mewarnai dalam satu minggu?

No	Parameter Antarmuka	TS	CS	S	SS
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai				
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik				
3	Aplikasi memiliki itata letak tombol yang mudah dilihat/dikenali				
	Parameter Immersive				
4	Saya merasa lebih suka saat mewarnai dengan teknologi <i>augmented reality</i>				
5	Saya merasakan lebih terpancing untuk mengasah kreativitas melalui kegiatan mewarnai berkat teknologi <i>augmented reality</i>				
	Parameter Kenyamanan				
6	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya <i>lag</i> dan atau <i>crash</i>				
7	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan				
8	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini				
9	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini				

5.2.9 Daftar Penguji Perangkat Lunak

Pada sub bab ini ditunjukkan daftar pengguna yang bertindak sebagai penguji coba aplikasi yang dibangun. Dalam pengujian ini, pengguna sudah ditentukan yaitu anak usia 5 hingga 12 tahun. Daftar nama penguji aplikasi ini dapat dilihat pada Tabel 5.11.

Tabel 5.11 Daftar Penguji Perangkat Lunak

No	Nama	Usia
1	Upi	6 Tahun
2	Ghifar	8 Tahun
3	Cena	8 Tahun
4	Jasmine	6 Tahun
5	Keke	6 Tahun
6	Ilham	7 Tahun
7	Meta	11 Tahun
8	Agil Rafael	11 Tahun
9	Ayudya L	10 Tahun
10	Neysa	9 Tahun

5.2.10 Hasil Pengujian Pengguna

Uji coba yang dilakukan terhadap beberapa pengguna memiliki beberapa aspek yang dipisahkan berdasarkan antarmuka, *immersivity*, dan tingkat kenyamanan. Sistem penilaian didasarkan pada skala penghitungan satu sampai enam dimana skala satu menunjukkan nilai terendah dan skala enam menunjukkan skala tertinggi. Penilaian akhir kemudian dilakukan dengan menghitung berapa banyak penguji yang memilih suatu skala tertentu dan kemudian dicari nilai rata-ratanya. Hasil uji coba dipaparkan secara lengkap dengan disertai tabel yang dapat dilihat pada Tabel 5.12.

Tabel 5.12 Hasil Pengujian Pengguna

No	Pernyataan	Penilaian				Rata-Rata
		1	2	3	4	
Parameter Anatarmuka						
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai	0	1	9	0	2,9
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik	0	1	5	4	3,3
3	Aplikasi memiliki tata letak tombol yang mudah dilihat/dikenali	0	2	8	0	2,8
Parameter Immersivity						
4	Saya merasa lebih suka saat mewarnai dengan teknologi <i>augmented reality</i>	0	0	3	7	3,7
5	Saya merasakan lebih terpancing untuk mengasah kreativitas melalui kegiatan mewarnai berkat teknologi <i>augmented reality</i>	0	0	8	2	3,2
Parameter Kenyamanan						
6	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya <i>lag</i> dan atau <i>crash</i>	0	0	7	3	3,3
7	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan	0	3	5	2	2,9
8	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini	0	0	8	2	3,2
9	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini	0	0	7	3	3,3

Tabel 5.13 Hasil Akhir Pengujian Pengguna

No	Pernyataan	Rata-Rata	Total Rata-rata	Total (%)
Parameter Antarmuka				

1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai	2,9	3,0	75%
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik	3,3		
3	Aplikasi memiliki tata letak tombol yang mudah dilihat/dikenali	2,8		
Parameter <i>Immersivity</i>				
4	Saya merasa lebih suka saat mewarnai dengan teknologi <i>augmented reality</i>	3,7	3,45	86%
5	Saya merasakan lebih terpancing untuk mengasah kreativitas melalui kegiatan mewarnai berkat teknologi <i>augmented reality</i>	3,2		
Parameter Kenyamanan				
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya <i>lag</i> dan <i>crash</i>	3,3	3,175	79%
8	Saya merasa terbantu dengan adanya tutorial yang disediakan	2,9		
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini	3,2		
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini	3,3		

5.2.11 Kritik dan Saran Pengguna

Dalam memberikan penilaian dan tanggapan, pengguna diberikan kuesioner pengujian perangkat lunak. Kuesioner pengujian perangkat lunak ini terdapat bagian kritik dan saran

untuk perbaikan fitur kedepannya. Kritik dan saran pengguna dapat dilihat pada Tabel 5.14.

Tabel 5.14 Kritik dan Saran Pengguna

No	Nama	Kritik dan Saran
1	Ghifar	Warna saat pertama kurang terlihat
2	Cena	Benda belum bisa bergerak
3	Meta Anggraeni	Bisa di hp kecil, gambarnya di tambahin
4	Agil Rafael	Saya merasa puas berkat teknologi <i>augmented reality</i> karena gambar yang ditampilkan banyak dan gambar menarik
5	Ayudya	Pakai bentuk lain buat perempuan
6	Neysa	Kurang banyak bendanya

5.3 Evaluasi Pengujian

Sub bab ini membahas mengenai evaluasi terhadap pengujian-pengujian yang telah dilakukan. Dalam hal ini, evaluasi menunjukkan data rekapitulasi dari hasil pengujian fungsionalitas. Rekapitulasi disusun dalam bentuk tabel yang dapat dilihat pada Tabel 5.8. Dari data yang terdapat pada tabel tersebut, diketahui bahwa aplikasi yang dibuat telah berjalan sesuai dengan skenario yang diharapkan pada awal perancangan .

(Halaman sengaja dikosongkan)

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan diberikan kesimpulan yang diambil selama pengerjaan Tugas Akhir serta saran-saran tentang pengembangan yang dapat dilakukan terhadap Tugas Akhir ini di masa yang akan datang.

6.1 Kesimpulan

Dari hasil selama proses perancangan, implementasi, serta pengujian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses pewarnaan pada bagian objek 3 dimensi yang tidak terlihat pada gambar bisa dilakukan dengan pemberian warna sesuai dengan sisi yang berseberangan atau diambil dari sisi satunya.
2. *Augmented Reality* bukan hal yang baru, dengan teknologi ini, objek virtual dapat dimunculkan ke dalam dunia yang nyata.
3. Minat mewarnai anak masih tinggi dan makin bertambah apabila didorong oleh hal-hal baru seperti aplikasi pada Tugas Akhir ini. Dengan aplikasi ini, bertambah pula media untuk mengasah kreativitas anak.

6.2 Saran

Berikut saran-saran untuk pengembangan dan perbaikan sistem di masa yang akan datang. Diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Memperjelas warna pada bagian-bagian tertentu dalam objek.
2. Objek memiliki animasi/ gerakan.
3. Menambah objek 3 dimensi agar bervariasi dan disukai anak laki-laki maupun perempuan untuk menambah minat dalam menggunakan aplikasi.
4. Aplikasi mampu berjalan di *smartphone* dengan ukuran layar yang lain dengan baik.

(Halaman sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] "Unity Technologies," Unity - Game Engine, 9 December 2017. [Online]. Available: <http://unity3d.com/unity>. [Diakses 23 Desember 2017].
- [2] "Microsoft Studio - Development Tools," Microsoft, [Online]. Available: <http://www.visualstudio.com/>. [Diakses 26 May 2018].
- [3] "Wikipedia," Wikipedia, 2008. [Online]. Available: <https://id.wikipedia.org/wiki/Akselerometer>. [Diakses 21 Desember 2017].
- [4] A. Hejlsberg, The A-Z of Programming Languages, 2008.
- [5] "About - Blender," Blender, [Online]. Available: <http://www.blender.org/about/>. [Diakses 26 May 2018].
- [6] "FBX Binary File Format," Blender, 2013. [Online]. Available: <https://code.blender.org/2013/08/fbx-binary-file-format-specification/>. [Diakses 20 April 2018].
- [7] "Vuforia SDK Overview," Unity, 2010. [Online]. Available: : <https://docs.unity3d.com/Manual/vuforia-sdk-overview.html>. [Diakses 21 April 2018].
- [8] Live Animations, "Live Coloring," Live Animations, 20 Juni 2017. [Online]. Available: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.liveanimations.livecoloring&hl=in>. [Diakses 31 Mei 2018].
- [9] D. T. N. F. Z. Stephane Magnenat, Live Texturing of Augmented Reality Characters, Switzerland: Disney Research Zurich, 2015, p. 2.

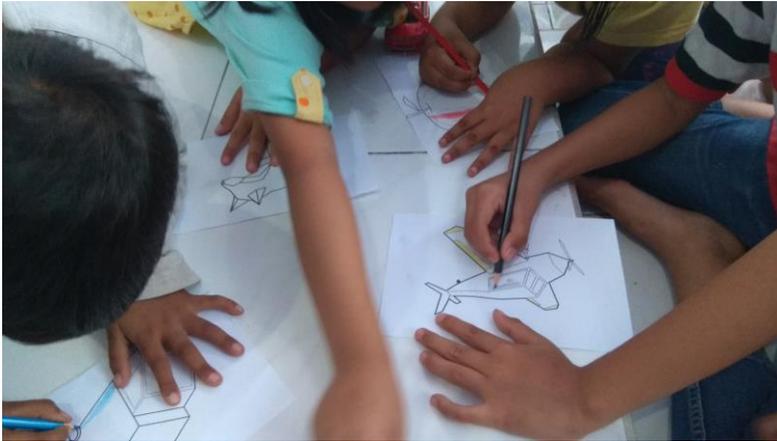
(Halaman sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN

A. Proses Mewarnai



Gambar 6.1 Suasana Uji Coba (1)



Gambar 6.2 Suasana Uji Coba (2)



Gambar 6.3 Suasana Uji Coba (3)



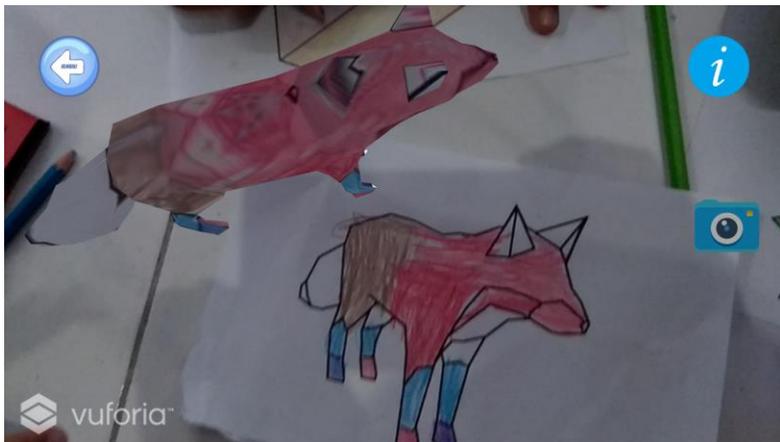
Gambar 6.4 Suasana Uji Coba (4)

B. Hasil Pewarnaan

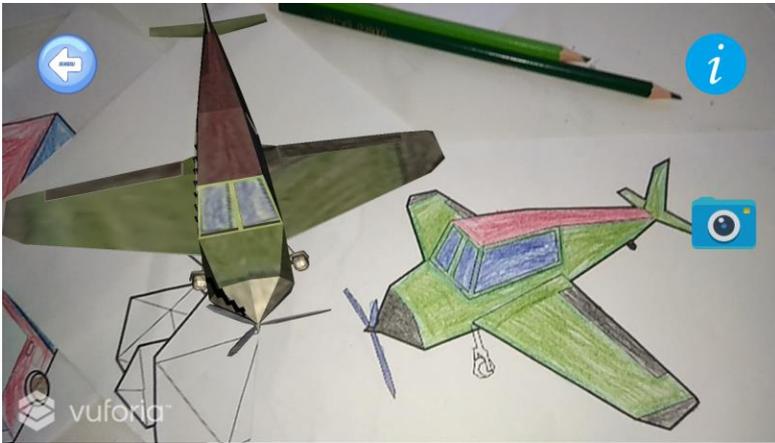


Gambar 6.5 Hasil Uji Coba Pewarnaan

C. Pemunculan Objek 3 Dimensi



Gambar 6.6 Hasil pewarnaan dan pemunculan objek (1)



Gambar 6.7 Hasil pewarnaan dan pemunculan objek (2)



Gambar 6.8 Hasil pewarnaan dan pemunculan objek (3)

D. Hasil Kuisisioner


Kuisisioner Tugas Akhir KI1141502 – Deni Ismail
Aplikasi *Coloring Book* untuk Anak Menggunakan *Augmented Reality* pada *Smartphone* Berbasis Sistem Operasi *Android*

Nama : Cena
 Usia : 8 tahun
 Keterangan :
 *) Isi tabel di bawah menggunakan tanda centang (✓).
 TS : Tidak Setuju S : Setuju
 CS : Cukup Setuju SS : Sangat Setuju

No	Parameter Antarmuka	TS	CS	S	SS
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai			✓	
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik			✓	
3	Aplikasi memiliki tata letak tombol yang mudah dilihat/dikenali			✓	
Parameter Immersive					
4	Saya merasa lebih suka saat mewarnai dengan teknologi <i>augmented reality</i>				✓
5	Saya merasakan lebih terpancing untuk mengasah kreativitas melalui kegiatan mewarnai berkat teknologi <i>augmented reality</i>			✓	
Parameter Kenyamanan					
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya <i>lag</i> dan atau <i>crash</i>				✓
8	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan			✓	
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini			✓	
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini			✓	

Kritik dan Saran : Benda belum bisa bergerak

Gambar 6.9 Kuisisioner Responden Pertama


ITS
 Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Kuisisioner Tugas Akhir KII141502 – Deni Ismail

Aplikasi *Coloring Book* untuk Anak Menggunakan *Augmented Reality* pada *Smartphone* Berbasis Sistem Operasi Android

Nama : Ghifar
 Usia : 8 tahun
 Keterangan :
 *) Isi tabel di bawah menggunakan tanda centang (✓).
 TS : Tidak Setuju S : Setuju
 CS : Cukup Setuju SS : Sangat Setuju

No	Parameter Antarmuka	TS	CS	S	SS
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai			✓	
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik				✓
3	Aplikasi memiliki tata letak tombol yang mudah dilihat/dikenali			✓	
Parameter Immersive					
4	Saya merasa lebih suka saat mewarnai dengan teknologi <i>augmented reality</i>				✓
5	Saya merasakan lebih terpancing untuk mengasah kreativitas melalui kegiatan mewarnai berkat teknologi <i>augmented reality</i>				✓
Parameter Kenyamanan					
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya <i>lag</i> dan atau <i>crash</i>				✓
8	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan			✓	
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini			✓	
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini			✓	

Kritik dan Saran : Warna saat pertama kurang cerah

Gambar 6.10 Kuisisioner Responden Kedua


ITS
 Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Kuisisioner Tugas Akhir K1141502 – Deni Ismail
Aplikasi Coloring Book untuk Anak Menggunakan
Augmented Reality pada Smartphone Berbasis Sistem Operasi Android

Nama : Agil Rafael A
 Usia : 11, tahun
 Keterangan :
 *) Isi tabel di bawah menggunakan tanda centang (✓).

TS : Tidak Setuju S : Setuju
 CS : Cukup Setuju SS : Sangat Setuju

No	Parameter Antarmuka	TS	CS	S	SS
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai			✓	
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik				✓
3	Aplikasi memiliki tata letak tombol yang mudah dilihat/dikenali			✓	
Parameter Immersive					
4	Saya merasa lebih suka saat mewarnai dengan teknologi <i>augmented reality</i>			✓	
5	Saya merasakan lebih terpancing untuk mengasah kreativitas melalui kegiatan mewarnai berkat teknologi <i>augmented reality</i>			✓	
Parameter Kenyamanan					
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya <i>lag</i> dan atau <i>crash</i>			✓	
8	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan				✓
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini			✓	
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini			✓	

Kritik dan Saran : Saya merasa puas berkat teknologi *augmented reality* karena gambar-gambar yang ditampilkan banyak dan gambar-gambarnya menarik.

Gambar 6.11 Kuisisioner Responden Ketiga


ITS
 Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Kuisisioner Tugas Akhir KII41502 – Deni Ismail
Aplikasi Coloring Book untuk Anak Menggunakan
Augmented Reality pada Smartphone Berbasis Sistem Operasi Android

Nama : Neyser
 Usia : 9 tahun
 Keterangan :
 *) Isi tabel di bawah menggunakan tanda centang (✓).
 TS : Tidak Setuju S : Setuju
 CS : Cukup Setuju SS : Sangat Setuju

No	Parameter Antarmuka	TS	CS	S	SS
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai			✓	
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik			✓	
3	Aplikasi memiliki tata letak tombol yang mudah dilihat/dikenali			✓	
Parameter Immersive					
4	Saya merasa lebih suka saat mewarnai dengan teknologi <i>augmented reality</i>				✓
5	Saya merasakan lebih terpancing untuk mengasah kreativitas melalui kegiatan mewarnai berkat teknologi <i>augmented reality</i>			✓	
Parameter Kenyamanan					
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya <i>lag</i> dan atau <i>crash</i>			✓	
8	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan			✓	
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini				✓
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini				✓

Kritik dan Saran : Kurang banyak ~~ada~~ benda yg

Gambar 6.12 Kuisisioner Responden Keempat


ITS
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Kuisisioner Tugas Akhir KI141502 – Deni Ismail

Aplikasi *Coloring Book* untuk Anak Menggunakan *Augmented Reality* pada *Smartphone* Berbasis Sistem Operasi *Android*

Nama : Ayu dy a.....
 Usia : 10 tahun
 Keterangan :

*) Isi tabel di bawah menggunakan tanda centang (✓).

TS : Tidak Setuju S : Setuju
 CS : Cukup Setuju SS : Sangat Setuju

No	Parameter Antarmuka	TS	CS	S	SS
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai			✓	
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik				✓
3	Aplikasi memiliki tata letak tombol yang mudah dilihat/dikenali			✓	
Parameter Immersive					
4	Saya merasa lebih suka saat mewarnai dengan teknologi <i>augmented reality</i>				✓
5	Saya merasakan lebih terpancing untuk mengasah kreativitas melalui kegiatan mewarnai berkat teknologi <i>augmented reality</i>				✓
Parameter Kenyamanan					
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya <i>lag</i> dan atau <i>crash</i>			✓	
8	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan			✓	
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini				✓
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini				✓

Kritik dan Saran : Pakai bentuk lain buat gambar perempuan.....

Gambar 6.13 Kuisisioner Responden Kelima


ITS
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Kuisisioner Tugas Akhir KI141502 – Deni Ismail

Aplikasi *Coloring Book* untuk Anak Menggunakan *Augmented Reality* pada *Smartphone* Berbasis Sistem Operasi *Android*

Nama : Meba Anggraeni
 Usia : 18 tahun
 Keterangan :
 *) Isi tabel di bawah menggunakan tanda centang (✓).
 TS : Tidak Setuju S : Setuju
 CS : Cukup Setuju SS : Sangat Setuju

No	Parameter Antarmuka	TS	CS	S	SS
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai			✓	
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik			✓	
3	Aplikasi memiliki tata letak tombol yang mudah dilihat/dikenali			✓	
Parameter Immersive					
4	Saya merasa lebih suka saat mewarnai dengan teknologi <i>augmented reality</i>				✓
5	Saya merasakan lebih terpancing untuk mengasah kreativitas melalui kegiatan mewarnai berkat teknologi <i>augmented reality</i>			✓	
Parameter Kenyamanan					
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya <i>lag</i> dan atau <i>crash</i>				✓
8	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan				✓
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini			✓	
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini			✓	

Kritik dan Saran : Bisa di hp kecil, gambarnya di tambahkan.

Gambar 6.14 Kuisisioner Responden Keenam



Gambar 6.15 Desain Buku AR Coloring Book

(Halaman sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Deni Ismail, lahir di Kebumen pada tanggal 21 Agustus 1995. Penulis merupakan anak ke dua dari 6 bersaudara dari pasangan Bapak Muhyani dan Ibu Istikomah. Penulis lulus dari SMAN 2 Kebumen pada tahun 2014 dan melanjutkan studinya di Departemen Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Selama menempuh pendidikan di Departemen Informatika ITS, penulis aktif mengikuti organisasi antara lain staf Departemen Media Informasi Himpunan Mahasiswa Teknik Computer-Informatika (HMTC) 2015/2016 dan staf ahli Departemen Media Informasi Himpunan Mahasiswa Teknik Computer-Informatika (HMTC) 2016/2017, dan menjadi staf 3D (Desain, Dekorasi, dan Dokumetasi) Schematics ITS 2015 dan 2016.

Dalam menyelesaikan Pendidikan sarjana, penulis mengambil bidang minat Interaksi, Grafika dan Seni (IGS). Penulis dapat dihubungi melalui alamat *e-mail*: deniismail321@gmail.com.