



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**APLIKASI PEMBELAJARAN METAMORFOSIS
SERANGGA MENGGUNAKAN AUGMENTED
REALITY BERBASIS ANDROID
(STUDI KASUS SDN JERUKLEGI WETAN 01)**

***INSECT METAMORPHOSIS LEARNING
APPLICATION USING ANDROID-BASED
AUGMENTED REALITY
(CASE STUDY SDN JERUKLEGI WETAN 01)***

Oleh

YOGI RIZQIYANA FAJRI MUHARROM
NPM. 17.02.02.0046

DOSEN PEMBIMBING :

ISA BAHRONI, S.Kom., M.Eng.
NIDN. 0621116601

CAHYA VIKASARI, S.T., M.Eng.
NIDN. 0601128402

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2022**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**APLIKASI PEMBELAJARAN METAMORFOSIS
SERANGGA MENGGUNAKAN AUGMENTED
REALITY BERBASIS ANDROID
(STUDI KASUS SDN JERUKLEGI WETAN 01)**

***INSECT METAMORPHOSIS LEARNING
APPLICATION USING ANDROID-BASED
AUGMENTED REALITY
(CASE STUDY SDN JERUKLEGI WETAN 01)***

Oleh

YOGI RIZQIYANA FAJRI MUHARROM
NPM. 17.02.02.0046

DOSEN PEMBIMBING :

ISA BAHRONI, S.Kom., M.Eng.
NIDN. 0621116601

CAHYA VIKASARI, S.T., M.Eng.
NIDN. 0601128402

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

APLIKASI PEMBELAJARAN METAMORFOSIS SERANGGA MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID (STUDI KASUS SDN JERUKLEGI WETAN 01)


Oleh :

Yogi Rizqiyana Fajri Muharrom
17.02.02.0046

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di
Politeknik Negeri Cilacap


Disetujui oleh :


Penguji Tugas Akhir :


1. Lutfi Syafirullah, S.T., M.Kom.
NIDN. 0621118402


2. Linda Perdana Wanti, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0610108801

Dosen Pembimbing :


1. Isa Bahroni, S.Kom., M.Eng.
NIDN. 0621116601


2. Cahya Vikasari, S.T., M.Eng.
NIDN. 0601128402

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika


Nurrahman Rahad, S.Kom., M.Eng.
NIDN. 060108102

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli penulis sendiri baik dari alat (*hardware*), program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Cilacap, 26 Agustus 2022
Yang Menyatakan,



(Yogi Rizqiyana Fajri Muharrom)
NPM. 17.02.02.0046

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Yogi Rizqiyana Fajri Muharrom

NPM : 17.02.02.0046

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“APLIKASI PEMBELAJARAN METAMORFOSIS SERANGGA
MENGUNAKAN AUGMENTED REALITY BERBASIS
ANDROID
(STUDI KASUS SISWA-SISWI KELAS IV SDN JERUKLEGI
WETAN 01)”**

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih / format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikan di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 26 Agustus 2022

Yang Menyatakan



(Yogi Rizqiyana Fajri Muharrom)

ABSTRAK

Teknologi *Augmented Reality* (AR) merupakan perpaduan antara 2D, 3D, dan dunia nyata yang digabung dalam satu objek dengan satu teknologi yang salah satunya dapat digunakan sebagai media pembelajaran di bidang multimedia. Media pembelajaran metamorfosis serangga yang digunakan saat ini di SD Negeri 01 Jeruklegi Wetan masih menggunakan buku yang berisikan gambar 2D proses metamorfosis sehingga kurang maksimal serta banyak waktu dan kurang efektif dalam pembelajarannya. Penelitian ini membahas aplikasi media pembelajaran metamorfosis serangga berbasis *android* yang berisikan animasi proses metamorfosis pada serangga. Penelitian ini bertujuan untuk membantu siswa dan mempermudah guru dalam memberikan data serta menyampaikan informasi proses metamorfosis serangga, yaitu kupu-kupu yang mewakili metamorfosis sempurna dan belalang yang mewakili metamorfosis tidak sempurna. Penulis memilih *augmented reality* sebagai media untuk menyampaikan informasi kepada pengguna. Aplikasi ini dibuat menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Aplikasi bekerja dengan cara mendeteksi *Image Target* dari gambar metamorfosis sempurna dan metamorfosis tidak sempurna lalu menampilkan animasi metamorfosis serangga dalam bentuk 3D. Berdasarkan hasil pengujian kuisioner 28% Setuju dengan aplikasi ini, 70% sangat setuju dan 2% tidak setuju bahwa aplikasi pembelajaran metamorfosis pada serangga dapat meningkatkan minat belajar dan meningkatkan konsentrasi belajar sehingga siswa lebih paham dalam menerima materi yang diberikan oleh guru.

Kata kunci : Media pembelajaran, Metamorfosis Serangga, *Augmented Reality*, *Android*.

ABSTRACT

Augmented Reality (AR) technology is a combination of 2D, 3D, and the real world combined in one object with one technology that can be used as a learning media in the multimedia field. The learning media of insect metamorphosis used today in 01st Jeruklegi Wetan Elementary School still uses a book containing 2D images of metamorphosis process so it is less maximum, takes a lot of time and is less effective in learning. This study discusses the applications of media learning of insect metamorphosis in android-based that contain animation process of metamorphosis insects. This research is intended to assist elementary school students and to assist teachers in providing data and conveying information on the process of insect metamorphosis, that is butterflies representing perfect metamorphosis and grasshopper that representing imperfect metamorphosis. The author chooses augmented reality as a medium to convey information to users. This application is made using the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method. The application works by converting Target Images from perfect metamorphosis and imperfect metamorphosis then displays an animations of insect metamorphosis in 3D. Based on the results of the questionnaire examination 28% agreed and 70% stated strongly agree and 2% disagree that the application of media learning of insect metamorphosis can increase students are more understanding in accepting the material provided by the teacher.

Keywords : Learning media, Insect Metamorphosis, Augmented Reality, Android.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh.

Puji dan syukur senantiasa kami panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta Hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah Shallallahu'alaihi Wa Sallam, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Aamiin, Atas kehendak Allah Subhanahu Wa Ta'ala, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

**“APLIKASI PEMBELAJARAN METAMORFOSIS SERANGGA
MENGUNAKAN AUGMENTED REALITY BERBASIS
ANDROID
(STUDI KASUS SISWA-SISWI KELAS IV SD N JERUKLEGI
WETAN 01)”**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karna keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga Saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi Pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh.

Cilacap, 26 Agustus 2022

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat **Allah Subhanahu Wa Ta'ala** dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada :

1. Dr. Ir. Aris Tjahyanto, M.Kom., selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap
2. Dr. Eng. Agus Santoso S.T., M.T., selaku Wakil Direktur I Bidang Akademik Politeknik Negeri Cilacap
3. Nur Wahyu Rihadi, S.Kom, M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
4. Isa Bahroni, S.Kom, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta solusi pada program serta memperbaiki laporan.
5. Cahya Vikasari, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir, selalu membimbing dan memberi arahan pada tugas akhir serta memperbaiki laporan.
6. Grizenzio Orchivillando, A.Md. dan Iit Yuniati, A.Md., selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Informatika yang telah membantu dalam urusan tugas akhir saya.
7. Kedua orangtua, adik saya dan semua keluarga tercinta yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
8. Seluruh teman, sahabat dan pihak lain yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.
9. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di kampus Politeknik Negeri Cilacap

Semoga **Allah Subhanahu Wa Ta'ala** selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR SINGKATAN	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
BAB I.....	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Tujuan dan Manfaat ...	Error! Bookmark not defined.
1.2.1 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.2.2 Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Metodologi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5.1 Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
1.5.2 Pengembangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	Error!
Bookmark not defined.	
2.1 Tinjauan Pustaka	Error! Bookmark not defined.
2.2 Landasan Teori.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Multimedia	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Pengertian Animasi.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Metode Pengembangan Multimedia	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
2.2.5 Metode <i>Marker Augmented Reality (Marker Based Tracking)</i>	Error! Bookmark not defined.

2.2.6	Hierarchy Input Proses Output (HIPO)	Error! Bookmark not defined.
	Bookmark not defined.	
2.2.6	Flowchart	Error! Bookmark not defined.
2.2.7	Interaksi Manusia dan Komputer	Error! Bookmark not defined.
	defined.	
2.2.8	<i>Augmented Reality (AR)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.9	<i>Blender</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.10	<i>Unity</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.11	<i>Vuforia</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.12	<i>Android</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB III		Error! Bookmark not defined.
METODOLOGI		Error! Bookmark not defined.
3.1	Metodologi	Error! Bookmark not defined.
3.1.1	Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.1.2	Alat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2	Perancangan Aplikasi Pembelajaran Metamorfosis Serangga.	Error! Bookmark not defined.
		defined.
3.2.1	Konsep Aplikasi Pembelajaran Metamorfosis Serangga.	Error! Bookmark not defined.
		defined.
3.2.2	Design Aplikasi Pembelajaran Metamorfosis Pada Serangga	Error! Bookmark not defined.
3.2.3	<i>Material</i> Collecting Aplikasi Pembelajaran Metamorfosis Serangga	Error! Bookmark not defined.
3.2.4	Assembly Aplikasi Pembelajaran Metamorfosis Serangga	Error! Bookmark not defined.
3.2.5	Testing Aplikasi Pembelajaran Metamorfosis Pada Serangga	Error! Bookmark not defined.
3.2.6	Distribusi Aplikasi Pembelajaran Metamorfosis Pada Serangga	Error! Bookmark not defined.
		defined.
BAB IV		Error! Bookmark not defined.
HASIL DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Pembahasan Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Pembahasan Sistem	Error! Bookmark not defined.
BAB V		Error! Bookmark not defined.
KESIMPULAN DAN SARAN		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN A		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN B		Error! Bookmark not defined.

LAMPIRAN C **Error! Bookmark not defined.**
BIODATA PENULIS **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1** Gambar Metamorfosis Tidak Sempurna. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2** Gambar Metamorfosis Sempurna **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3** Contoh *Augmented Reality*.. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1** Metodologi Pembelajaran Metamorfosis Serangga Menggunakan MDLC. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 2** Struktur HIPO Aplikasi Pembelajaran Metamorfosis Serangga **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 3** *Flowchart* Menu Utama **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 4** *Flowchart* AR Kamera **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 5** *Flowchat* Tampilan Petunjuk **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 6** *Flowchart* Tampilan Quiz **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 7** Diagram Alur Sistem dari Aplikasi **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 8** Rancangan Antarmuka Menu Utama **Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 3. 9** Rancangan Antarmuka AR Kamera **Error!**
Bookmark not defined.
- Gambar 3. 10** Rancangan Antarmuka Tampilan Petunjuk **Error!**
Bookmark not defined.
- Gambar 3. 11** Rancangan Tampilan Antarmuka Quiz... **Error!**
Bookmark not defined.
- Gambar 3. 12** Menyiapkan Tekstur Kupu-Kupu **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 13** Membuat Bentuk Kupu-Kupu **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 14** Membuat Sayap Kanan Kupu-Kupu. **Error!**
Bookmark not defined.
- Gambar 3. 15** Menyeleksi Titik Pertama Dan Terakhir. **Error!**
Bookmark not defined.
- Gambar 3. 16** Menyeleksi Semua Titik **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 17** Membuat Sayap Bagian Kiri **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 18** Membuat Kepala Kupu-Kupu **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 19** Memperhalus *Object* Kepala Kupu-Kupu. **Error!**
Bookmark not defined.
- Gambar 3. 20** Membuat Badan Dan Antena Kupu-Kupu **Error!**
Bookmark not defined.
- Gambar 3. 21** Proses *UV Mapping* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 22** Pemberian Tekstur kupu-kupu. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 23** Seleksi Badan Kupu-Kupu... **Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 3. 24** Mengubah Warna Kupu-Kupu .**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 25** Menambahkan *Object UV Sphere* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 26** Mengatur Posisi Atau Bentuk Telur**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 27** Proses Menghaluskan *Object***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 28** Menambahkan Object Untuk Membuat Ulat**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 29** Mengubah Rotasi *Object***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 30** Proses Duplikat *Object* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 31** Proses Duplikat *Object* Sampai Terbetnuk Menjadi Ulat **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 32** Proses Menghaluskan *Object***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 33** Hasil *Object* Yang Sudah Dihaluskan .**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 34** Proses Pemberian Warna *Object*..**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 35** Pemberian Warna Pada *Object* Lainnya . **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 36** Proses Penggabungan Semua Obyek **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 37** Menambahkan *Object Cube* Untuk Membuat Kepompong **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 38** Menambahkan *Subdivision Surface***Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 3. 39** Menyeleksi *Object***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 40** Proses *Inset Face***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 41** *Extrude Face Object*.**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 42** Membuat *Loop Cut* Sesuai Gambar . **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 43** Memperpanjang *Object* Arah Vertikal **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 44** Menyeleksi Gambar Dengan *Face Selection***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 45** *Scalling Object...***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 46** Meningkatkan *Level Subdivision* Ke 2 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 47** Merapihkan *Object* Sesuai Keinginan Tau Kebutuhan**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 48** Proses Pewarnaan *Object***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 49** Menambahkan *Object Single Vert***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 50** *Extrude Object....***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 51** Membuat Cabang Ranting **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 52** Memberikan *Skin* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 53** Mengatur Ketebalan Ranting**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 54** Menghaluskan *Object* Ranting. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 55** Menambahkan *Object Plane* Untuk Membuat Daun**Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 3. 56** Membuat *Object* Daun **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 57** Membuat *Loop Cut*. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 58** Mengatur Lebar Ruas Daun. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 59** Menambahkan *Loop Cut* Ditengah Daun **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 60** Menambahkan *Solidify Modifier*. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 61** Mengatur Ketebalan Volume Daun **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 62** Mengatur Atau Menambahkan Tekstur Pada Object Daun **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 63** Memberikan Tekstur Daun.. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 64** Memberikan *Base Color* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 65** Menghaluskan *Object* Daun. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 66** Menambahkan *Object Cube* Untuk Membuat Belang..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 67** Menambahkan *Subdivision Modiefier* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 68** Membuat Model Belang **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 69** Membuat Kaki Belang **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 70** Proses Pembuatan Kaki Belang **Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 3. 71** Menambahkan *Mirror Modifier* Untuk Menduplikat Kaki Belang **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 72** Menambahkan *Mirror Modifier* Untuk Kaki Dan Badan Belakang Belang **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 73** Membuat *Project* Baru Di *Unity*.. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 74** Mendownload *Vuforia Engine* . **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 75** *Download Vuforia Engine* Di *Package Manager* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 76** *Import Unity Package* . **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 77** Membuat *License* di *License Manager* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 78** Membuat *Database* Baru **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 79** Menambahkan Target . **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 80** Daftar Gambar Yang Sudah Di Upload .. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 81** *Download Database* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 82** *Import Hasil Download* Ke *Unity* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 83** Membuat *Scene* Baru **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 84** Menyusun Tombol Dan Gambar Yang Dibutuhkan Di Jendela *Scene* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 85** Susun *Marker* Dan *Object* 3D Diatas *Marker* **Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 3. 86** Menambahkan *Component Image Target Behavior* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 87** Menambahkan *Add Componen Audio Source* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 88** *Create C# Script* Untuk Mengontrol Suara Menggunakan Program **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 89** Membuat Baris Program Untuk Mengontrol Animasi Dan Audio **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 90** *Add Component Script* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 91** Memilih Platform Yang Akan Digunakan. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 1** Tampilan Menu Utama Aplikasi Pembelajaran Metamorfosis Serangga **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 2** Tampilan Petunjuk Penggunaan.. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 3** Tampilan Gambar Animasi 3D Metamorfosis Sempurna **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 4** Tampilan Metamorfosis Tidak Sempurna. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 5** Tampilan Quiz.... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 6** Grafik Hasil Kesioner Pertanyaan 1 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 7** Grafik Hasil Kuesioner Pertanyaan 2 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 8** Grafik Hasil Kuesioner Pertanyaan 3 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 9** Hasil Kuesioner Pertanyaan 4 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10 Grafik Hasil Kuesioner Pertanyaan 5 **Error!**
Bookmark not defined.

Gambar 4. 11 Grafik Hasil Kuesioner Pertanyaan 5 **Error!**
Bookmark not defined.

Gambar 4. 12 Grafik Hasil Kuesioner Keseluruhan **Error!**
Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

- Tabel 2. 1** Tabel *Flowchart***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 1** Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*) **Error!
Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 2** Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)**Error!
Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 3** *Storyboard* Aplikasi Pembelajaran Metamorfosis
Serangga**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 4** *Material Collecting* Aplikai Pembelajaran Metamorfosis
Serangga**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 5** Tabel Pengujian**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 6** Tabel Pengujian Beta**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 1** Pengujian Tampilan Menu **Error! Bookmark not
defined.**
- Tabel 4. 2** Pengujian Tampilan Petunjuk **Error! Bookmark not
defined.**
- Tabel 4. 3** Pengujian Pemindaian Metamorfosis Sempurna**Error!
Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 4** Pengujian Pemindaian Metamorfosis Tidak Sempurna
.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 5** Pengujian Tampilan Quiz. **Error! Bookmark not
defined.**
- Tabel 4. 6** Hasil Kuesioner Pengujian Responden **Error!
Bookmark not defined.**

DAFTAR SINGKATAN

MDLC	= <i>Multimedia Development Live Cycle</i>
JPG	= <i>Joint Picture Group</i>
CDR	= <i>Corel Draw</i>
GIF	= <i>Graphic Interchange Format</i>
PNG	= <i>Portable Network Graphic</i>
RGB	= <i>Red, Green, Blue</i>
CMYK	= <i>Cyan, Magenta, Yellow, Black</i>
WAV	= <i>Waveform Audio file Format</i>
MP3	= <i>MPEG audio layer 3</i>
MOV	= <i>Apple Macintosh Movie</i>
AR	= <i>Augmented Reality</i>
HIPO	= <i>Hierarchy Input Process Output</i>
IMK	= <i>Interaksi Manusia Komputer</i>
SDK	= <i>Software Development Kit</i>

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Wawancara
- Lampiran B Hasil Kuisisioner
- Lampiran C Foto Dokumentasi
- Lampiran D Biodata Penulis

