

# **TUGAS AKHIR**

**ANIMASI FUNGSI & CARA KERJA MATA, PERNAFASAN  
DAN SISTEM KARDIOVASKULAR PADA ORGAN  
TUBUH MANUSIA SECARA 3D**



**Disusun Oleh :**

**NELSON ALDA MANDALA**

**NBI : 1461505235**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2019**

# TUGAS AKHIR

**ANIMASI FUNGSI & CARA KERJA MATA, PERNAFASAN  
DAN SISTEM KARDIOVASKULAR PADA ORGAN  
TUBUH MANUSIA SECARA 3D**



**Disusun Oleh :**

**NELSON ALDA MANDALA**  
**NBI : 1461505235**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2019**

## **TUGAS AKHIR**

# **ANIMASI FUNGSI & CARA KERJA MATA, PERNAFASAN DAN SISTEM KARDIOVASKULAR PADA ORGAN TUBUH MANUSIA SECARA 3D**



**Oleh :**

**Nelson Alda Mandala**

**(1461505235)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2019**

**FINAL PROJECT**

**ANIMATION OF FUNCTION & HOW THE EYES,  
BREATHING AND CARDIOVASCULAR SYSTEMS WORKS  
IN HUMAN BODY ORGANS IN 3D**

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of  
Sarjana Komputer at Infomatics Department



By :

Nelson Alda Mandala

(1461505235)

**INFORMATICS DEPARMENT  
FACULTY OF ENGINEERING  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2019**

## PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASITUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan dibawa ini

Nama : Nelson Alda Mandala  
NBI : 1461505235  
Fakultas / Program Studi : Teknik / Informatika  
Judul Tugas Akhir : Animasi Fungsi & Cara Kerja Mata, Pernafasan dan Sistem Kardiovaskular pada Organ Tubuh Manusia Secara 3D

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Tugas akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah di publikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya di cantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiatisme, pencurian hasil Karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non - material, atau pun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberi hakatas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalih media/formatkan, merawat, dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak ada tekanan atau pun paksaan dari pihak maupun demi menegakan interitas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan atau kesarjanaan

Surabaya, 01 Desember 2019



Nelson Alda Mandala  
1461505235



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,  
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NELSON ALDA MANDALA  
Fakultas : TEKNIK  
Program Studi : TEKNIK INFORMATIKA  
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan  
Penelitian/Makalah

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk  
memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-  
Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**“ANIMASI FUNGSI & CARA KERJA MATA, PERNAFASAN  
DAN SISTEM KARDIOVASKULAR PADA ORGAN TUBUH  
MANUSIA SECARA 3D”**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-  
Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan,  
mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat,  
mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada Tanggal : 07 Agustus 2019

Yang Menyatakan



(Nelson Alda Mandala )

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**Nama** : Nelson Alda Mandala  
**NBI** : 1461505235  
**Prodi** : S-1 Informatika  
**Fakultas** : Teknik  
**Judul** : ANIMASI FUNGSI & CARA KERJA MATA,  
PERNAFASAN DAN SISTEM KARDIOVASKULAR  
PADA ORGAN TUBUH MANUSIA SECARA 3D


**Mengetahui / Menyetujui**  
**Dosen Pembimbing**

  
Muhamad Firdaus, S.Kom., M.Kom.  
NPP. 20460.03.0555

**Dekan Fakultas Teknik**  
**Universitas 17 Agustus 1945**

  
Dr. Ir. Sajiyo, M. Kes  
NPP. 20410.90.0197

**Ketua Program Studi Informatika**  
**Universitas 17 Agustus 1945**  
**Surabaya**

  
Geri Kusnanto, S.kom.,MM  
NPP. 20460.94.0401

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, dan karunianya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi yang berjudul “Animasi Fungsi dan Cara Kerja Mata, Pernafasan dan Sistem Kardiovaskular pada Tubuh Manusia secara 3D”,

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna, hal tersebut dikarenakan keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Skripsi ini telah menjadi tugas akhir dan kewajiban penulis sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar sarjana komputer pada Program Studi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945. Dalam proses penyelesaian ini penulis banyak mendapat bantuan dan dorongan serta semangat yang luar biasa untuk menyelesaikan peneliti ini. Penulis sangat mengharapkan masukan, kritik dan saran yang berisi membangun kearah perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini.

penulis juga mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Muhammad Firdaus, S.T., S.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk, pengarahan, semangat serta bimbingan dari awal sampai selesai.
2. Dokter arie , selaku pembimbing anatomi manusia yang telah memberikan petunjuk, arahan, bentuk yang benar dari anatomi yang dibuat dari awal sampai akhir.
3. Dosen wali yang telah membimbing dan mengarahkan saya selama studi di Untag Surabaya ini.
4. Kerluarga yang tercinta, Bapak ibu orang tua, yang selalu mendoakan, memotivasi, memperhatikan dan melengkapi segala keperluan penulis hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
5. Sahabatku dan teman seperjuangan yang setia menemani di kampus selama proses perkuliahan, terutamamas Rey dan Gusti dan serta teman seperjuangan angkatan 2015 yang tak bisa ku sebutkan satu persatu.



*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## ABSTRAK

Nama : Nelson Alda Mandala

Program Studi : Informatika

Judul : Animasi Fungsi & Cara Kerja Mata, Pernafasan dan Sistem Kardiovaskular pada Organ Tubuh Manusia Secara 3D

Saat ini teknologi digital telah merambah di semua aspek kehidupan manusia, tidak terkecuali di aspek pendidikan yang mengalami perubahan yang sangat derastis di tiap tahun nya karna telah banyak memanfaatkan media digital. Salah satu contoh pendidikan yang membutuhkan media digital adalah pendidikan di bidang medis, maka dibuatlah aplikasi yang berisi animasi fungsi dan cara kerja mata, pernafasan dan sistem kardiovaskular pada organ tubuh manusia secara 3D. Aplikasi ini menampilkan objek 3d manusia sebagai media untuk mempelajari ilmu anatomi, yang biasanya hanya di tampilkan di buku berupa gambar atau menggunakan patung peraga anatomi. Aplikasi ini menggunakan perangkat lunak Blender sebagai editor objek 3d dan perangkat lunak browser internet sebagai media untuk menampilkan animasi ini. Pembuatan aplikasi ini menggunakan metode MDLC. Tahapannya yaitu Concept, Design, Material collecting, Assembly, Testing, Distribution. Aplikasi ini dapat berjalan dengan baik saat diuji menggunakan black-box dan mendapat hasil positif ketika diuji kepada pengguna aplikasi.

**Kata Kunci** : *teknologi digital, visualisasi, Anatomi Manusia, objek 3D MDLC.*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## ABSTRACT

Name : Nelson Alda Mandala

Study Program : Informatika

Title : Animation Of Function & How the Eyes, Breathing And Cardiovascular Systems Works in Human Body Organs in 3D

Nowadays digital technology has penetrated in all aspects of human life, not least in the aspect of education that is undergoing changes that can be very drastic at any time because it has taken much advantage of digital media. One example of education that requires digital media is education in the medical field, so an application that contains animation of the functions and workings of the eye, breathing and cardiovascular system in human organs in 3D. This application displays 3D human objects as a medium for studying anatomy, which are usually only displayed in books in the form of pictures or using anatomical visual statues. This application uses Blender software as a 3d object editor and internet browser software as a medium to display this animation. The making of this application uses the MDLC method. This application can run well when tested using a black-box and gets positive results when tested on application users.

**Keyword** : *digital technology, visual, Human Organs, MDLC, 3D objects.*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASITUGAS AKHIR.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Batasan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Dan Manfaat .....	3
1.4 Metode Penelitian .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Anatomi Manusia.....	6
2.2.1 Bagian Tubuh.....	7
2.2.2 Bidang Penting Tubuh.....	7
2.3 Mata .....	8
2.3.1 Bagian Luar.....	8
2.3.2 Bagian Dalam.....	9
2.4. Jantung (Sistem Kardiovaskular) .....	11
2.5 Paru (Sistem respirasi) .....	14
2.5 Visualisasi .....	15
2.6 3D Modeling .....	16
2.7 Blender 3D .....	16

2.8	WebGL .....	18
2.9	Bland4web.....	19
2,10	Sistem Operasi Windows.....	<b>20</b>
2.11	UEQ (user experience Questionnaire).....	20
2.12	Multimedia Development Life Cycle (MDLC).....	23
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>		<b>27</b>
3.1	Use Case Diagram .....	27
3.2	Activity Diagram .....	29
3.3	Rancangan Storyboard.....	31
3.3.1	Perancangan Storyboard Mata.....	31
3.3.2	Perancangan Storyboard Paru.....	33
3.3.3	Perancangan Storyboard Jantung.....	36
3.4	Material Collecting (Pengumpulan Bahan) .....	39
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>41</b>
4.1	<i>Assembly</i> (Pembuatan) Objek 3D .....	41
4.2	Implementasi Aplikasi.....	43
4.2.1	Halaman menu utama .....	43
4.2.2	Halaman Organ Tubuh .....	45
4.2.3	HalamanAnimasi Fungsi dan Cara Kerja .....	52
4.2.4	Halaman Menu Panduan.....	54
4.2.5	Halaman Menu Tentang .....	54
4.3	Pengujian fungsional .....	55
4.4	Pengujian kinerja aplikasi.....	58
4.5	Pengujian usabilitas .....	59
4.6	Analisa Hasil Pengujian.....	62
4.7	Distribution (Pendistribusian).....	62
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>63</b>
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran.....	63
<b>DAFTAR REFRENSI.....</b>		<b>65</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>66</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Storyboard Mata .....	31
Tabel 3. 2 Storyboard Paru.....	33
Tabel 3. 3 Storyboard Paru.....	36
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Fungsional Aplikasi.....	56
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kinerja Aplikasi.....	58
Tabel 4. 3 Hasil Jawaban Responden .....	59
Tabel 4. 4 Konversi Jawaban Kuisisioner .....	60
Tabel 4. 5 Hasil Rata-rata Nilai Bobot .....	61
Tabel 4. 6 Rata-Rata Setiap Kelompok.....	61



*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mata bagian luar .....	8
Gambar 2. 2 Mata bagian dalam.....	9
Gambar 2. 3 Aqueous humor .....	10
Gambar 2. 4 Jantung .....	11
Gambar 2. 5 Paru kompleks .....	14
Gambar 2. 6 Paru bagian dalam.....	15
Gambar 2. 7 Blender .....	17
Gambar 2. 8 Blend4web.....	19
Gambar 2. 9 OS Windows .....	20
Gambar 2. 10 Quesioner UEQ.....	21
Gambar 2. 11 Input Data UEQ.....	22
Gambar 2. 12 Hasil Pengujian UEQ.....	22
Gambar 2. 13 Tahap metode MDLC.....	23
Gambar 3. 1 Use Case diagram .....	28
Gambar 3. 2 Activity Diagram .....	30
Gambar 4. 1 Model 3D Jantung .....	42
Gambar 4. 2 Coloring Model 3d Jantung .....	42
Gambar 4. 3 Halaman Utama Aplikasi .....	43
Gambar 4. 4 Halaman Utama Menu Deskripsi .....	44
Gambar 4. 5 Fitur Pencarian Objek 3D .....	44
Gambar 4. 6 Halaman Organ Tubuh .....	45
Gambar 4. 7 Halaman Menu Paru.....	45
Gambar 4. 8 Halaman Menu Paru Utuh.....	46
Gambar 4. 9 Halaman Menu paru detail .....	46
Gambar 4. 10 Halaman Deskripsi paru utuh.....	47
Gambar 4. 11 Halaman Deskripsi paru detail .....	47
Gambar 4. 12 Halaman Menu mata.....	47
Gambar 4. 13Halaman Menu Mata Utuh .....	48
Gambar 4. 14 Halaman Menu Mata Detail .....	48
Gambar 4. 15 Halaman Menu Mata Syaraf .....	49
Gambar 4. 16 Halaman Deskripsi Sistem mata Utuh.....	49
Gambar 4. 17 Halaman Deskripsi Mata Detail.....	49
Gambar 4. 18 Halaman Deskripsi Mata Syaraf .....	50
Gambar 4. 19 Halaman Menu Jantung .....	50
Gambar 4. 20 Halaman Menu Jantung Utuh .....	51
Gambar 4. 21 Halaman Menu Jantung Detail.....	51
Gambar 4. 22 Halaman Deskripsi Jantung Detail.....	52
Gambar 4. 23 Halaman Animasi Fungsi dan Cara Kerja .....	52

Gambar 4. 24 Animasi Fungsi dan Cara Kerja Paru .....	53
Gambar 4. 25 Animasi Fungsi dan Cara Kerja Mata .....	53
Gambar 4. 26 Animasi Fungsi dan Cara Kerja Jantung .....	54
Gambar 4. 27 Halaman Menu Panduan .....	54
Gambar 4. 28 Halaman Menu Tentang .....	55
Gambar 4. 29 Grafik Hasil Pengujian .....	61