

TUGAS AKHIR

VISUALISASI 3D ANATOMI MANUSIA PADA SISTEM KARDIOVASKULER, SISTEM LIMFATIK DAN SISTEM IMUNITAS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :

Achmad Didik Margo Satrio

1461505212

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2019

VISUALIZATION OF HUMAN ANATOMY 3D IN THE CARDIOVASCULAR SYSTEM, LYMPHATIC SYSTEM AND IMMUNE SYSTEM

Prepared as partial fulfillment of the requirement for the degree of
Sarjana Komputer at Informatics Department



By :

Achmad Didik Margo Satrio

1461505212

INFORMATICS DEPARTMENT
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2019

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Achmad Didik Margo Satrio
NBI : 1461505212
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Visualisasi 3D Anatomi Manusia Pada Sistem
Kardiovaskuler, Sistem Limfatik Dan Sistem
Imunitas

**Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing**

Muhammad Firdaus, S.T., M.Kom
NPP. 20460.03.0555

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

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

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

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

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Achmad Didik Margo Satrio
NBI : 1461505212
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Visualisasi 3D Anatomi Manusia Pada Sistem
Kardiovaskuler, Sistem Limfatik Dan Sistem
Imunitas

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan 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 dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non – material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orsinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan 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 atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakkan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/keserijanaan.



Surabaya, 23 Juli 2019

Achmad Didik Margo Satrio

1461505212

Halaman ini sengaja dikosongkan



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TLP. 031 593 1800 (EX 311)
EMAIL: PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID.

**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 : Achmad Didik Margo Satrio
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 Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**VISUALISASI 3D ANATOMI MANUSIA PADA SISTEM
KARDIOVASKULER, SISTEM LIMFATIK DAN SISTEM IMUNITAS**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (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 : 30 Juli 2019

Yang Menyatakan


METERAI
TEMPEL
TGL. 20
8B962AFF901924084
6000
ENAM RIBURUPIAH
(Achmad Didik Margo Satrio)

Halaman ini sengaja dikosongkan

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 “Visualisasi 3D Anatomi Manusia Pada Sistem Kardiovaskuler, Sitem Limfatik dan Sistem Imunitas”,

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 terima kasih 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 melengkapkan segala keperluan penulis hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
5. Sahabatku dan teman seperjuangan yang setia menemani di kampus selama proses perkuliahan, terutama Amir, farid, Gladys, Shella, fajar, alif dan serta teman seperjuangan angkatan 2015 yang tak bisa ku sebutkan satu persatu.

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama : Achmad Didik Margo Satrio
Program Studi : Informatika
Judul : Visualisasi 3D Anatomi Manusia Pada Sistem Kardiovaskuler, Sistem Limfatik Dan Sistem Imunitas

Saat ini teknologi digital telah merambah di semua aspek kehidupan manusia, tidak terkecuali di aspek pendidikan yang mengalami perubahan yang sangat drastis 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 visualisasi 3D human anatomi manusia pada sistem kardiovaskuler, sistem limfatik dan sistem imunitas. Aplikasi ini menampilkan objek 3d anatomi 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 aplikasi 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 : Achmad Didik Margo Satrio

Study program : Informatics

Title : Visualization of human anatomy 3D in the Cardiovascular system, Lymphatic system and Immune system.

Nowadays digital technology has penetrated all aspects of human life, including in the aspect of education which has undergone a dramatic change every year because it has used a lot of digital media. One example of education that requires digital media is education in the medical field, then the 3d human anatomy visualization application was made on the cardiovascular system, lymphatic system and immune system. This application displays 3D human anatomy objects as a medium for learning anatomy, which is usually only displayed in books in the form of pictures or using anatomical sculptures. This application uses Blender software as a 3d object editor and internet browser software as a medium to display this application. Making this application using the MDLC method is the Concept, Design, Collecting Materials, Assembly, Testing, Distribution. This application can run well when tested using a black-box and get a positive result when tested to application users.

Keywords: *digital technology, visualization, Human Anatomy, 3D objects, MDLC.*

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TA.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xxi
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Dan Manfaat.....	2
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
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 Sistem Tubuh Manusia.....	7
2.3.1 Sistem Kardiovaskuler.....	8
2.3.2 Sistem Limfatik.....	9
2.3.3 Sistem Imunitas.....	10
2.4 Histologi.....	11
2.5 Visualisasi.....	12
2.6 3D Modeling.....	12

2.7	Blender 3D.....	12
2.8	WebGL.....	14
2.9	Bland4web.....	15
2.10	UEQ (user experience Questionnaire).....	15
2.11	Multimedia Development Life Cycle (MDLC).....	19
METODE PENELITIAN.....		23
3.1	Use Case Diagram.....	23
3.2	Activity Diagram.....	25
3.3	Sequence diagram.....	27
3.4	Rancangan Desain User Interface.....	34
3.4.1	Perancangan Tampilan Menu Utama.....	34
3.4.2	Perancangan Tampilan Menu Sistem Kardiovaskuler.....	35
3.4.3	Perancangan Tampilan Menu Sistem Limfatik.....	37
3.4.4	Perancangan Tampilan Menu Sistem Imunitas.....	38
3.4.5	Perancangan Tampilan Menu Bantuan.....	39
3.4.6	Perancangan Tampilan Menu Tentang.....	40
3.5	Material Collecting (Pengumpulan Bahan).....	41
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		43
4.1	<i>Assembly</i> (Pembuatan) Objek 3D.....	43
4.2	Implementasi Aplikasi.....	45
4.2.1	Halaman menu utama.....	45
4.2.2	Halaman Sistem Tubuh.....	47
4.2.2.1	Sistem Kardiovaskuler.....	47
4.2.2.2	Sistem Limfatik.....	51
4.2.2.3	Sistem Imunitas.....	53
4.2.3	Halaman Menu Panduan.....	57
4.2.4	Halaman Menu Tentang.....	58
4.3	Pengujian fungsional.....	58
4.4	Pengujian kinerja aplikasi.....	61
4.5	Pengujian usabilitas.....	62
4.6	Analisa Hasil Pengujian.....	64
4.7	Distribution (Pendistribusian).....	65

KESIMPULAN DAN SARAN.....	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR REFRENSI.....	69
LAMPIRAN.....	71

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBA

Gambar 2.1 Sistem Kardiovaskuler.....	9
Gambar 2.2 Sistem Limfatik.....	10
Gambar 2.3 Sistem Imunitas.....	11
Gambar 2.4 Logo Blender 3D.....	13
Gambar 2.5 Logo Blend4web.....	15
Gambar 2.6 kuesioner UEQ.....	17
Gambar 2.7 input data UEQ.....	18
Gambar 2.8 hasil pengujian UEQ.....	18
Gambar 2.9 Tahap Metode MDLC.....	19Y
Gambar 3.1 Use Case diagram Visualisasi 3D Anatomi Manusia.....	24
Gambar 3.2 Activity Diagram Visualisasi 3D Anatomi Manusia.....	26
Gambar 3.3 Sequence Diagram dari Use Case Sistem Kardiovaskuler Utuh.....	27
Gambar 3.4 Sequence Diagram dari Use Case Sistem Kardiovaskuler Arteri.....	28
Gambar 3.5 Sequence Diagram dari Use Case Sistem Kardiovaskuler Vena.....	28
Gambar 3.6 Sequence Diagram dari Use Case Sistem Kardiovaskuler Jantung.....	29
Gambar 3.7 Sequence Diagram dari Use Case Sistem Limfatik Utuh.....	29
Gambar 3.8 Sequence Diagram dari Use Case Sistem Limfatik Limpa.....	30
Gambar 3.9 Sequence Diagram dari Use Case Sistem Imunitas Utuh.....	30
Gambar 3.10 Sequence Diagram dari Use Case Sistem Imunitas Thymus.....	31
Gambar 3.11 Sequence Diagram dari Use Case Sistem Imunitas Limpa.....	31
Gambar 3.12 Sequence Diagram dari Use Case Sistem Imunitas Sumsum Tulang.....	32
Gambar 3.13 Sequence Diagram dari Use Case Sistem Imunitas Limfatik.....	32
Gambar 3.14 Sequence Diagram dari Use Case Deskripsi Anatomi Manusia.....	33
Gambar 3.15 Sequence Diagram dari Use Case Bantuan.....	33
Gambar 3.16 Sequence Diagram dari Use Case Tentang.....	34
Gambar 3.17 Perancangan Tampilan Menu Utama.....	35
Gambar 3.18 Perancangan Tampilan Deskripsi Anatomi.....	35
Gambar 3.19 Perancangan Tampilan Sistem Kardiovaaskuler.....	36
Gambar 3.20 Perancangan Tampilan Deskripsi Sistem Kardiovaskuler.....	36

Gambar 3.21 Perancangan Tampilan Detail Sistem Kardiovaskuler.....	37
Gambar 3.22 Perancangan Tampilan Menu Sistem Limfatik.....	38
Gambar 3.23 Perancangan Tampilan Deskripsi Sistem Limfatik.....	38
Gambar 3.24 Perancangan Tampilan Menu Sistem Imunitas.....	39
Gambar 3.25 Perancangan Tampilan Deskripsi Sistem Imunitas.....	39
Gambar 3.26 Perancangan Tampilan Bantuan.....	40
Gambar 3.27 Perancangan Tampilan Menu Tentang	4
Gambar 4.1 Model 3D Sistem Kardiovaskuler Arteri.....	44
Gambar 4.2 <i>Coloring</i> Model 3D Sistem Kardiovaskuler Arteri.....	44
Gambar 4.3 Halaman Utama Aplikasi.....	45
Gambar 4.4 Halaman Utama Menu Deskripsi.....	46
Gambar 4.5 Fitur Pencarian Objek 3D.....	46
Gambar 4.6 Halaman Menu Sistem Kardiovaskuler.....	47
Gambar 4.7 Halaman Menu Sistem Kardiovaskuler Utuh.....	47
Gambar 4.8 Halaman Menu Sistem Kardiovaskuler Arteri.....	48
Gambar 4.9 Halamn Menu Sistem Kardiovaskuler Vena.....	48
Gambar 4.10 Halaman Menu Sistem Kardiovaskuler Jantung.....	49
Gamabr 4.11 Halaman Deskripsi Sistem Kardiovaskuler Arteri.....	50
Gambar 4.12 Halaman Deskripsi Sistem Kardiovaskuler Vena.....	50
Gambar 4.13 Halaman Deskripsi Sistem Kardiovaskuler Jantung.....	51
Gambar 4.14 Halaman Menu Sistem Limfatik.....	51
Gambar 4.15 Halaman Menu Sistem Limfatik Utuh.....	52
Gambar 4.16 Halaman Menu Sistem Limfatik Limpa.....	52
Gambar 4.17 Halaman Deskripsi Sistem Limfatik Utuh.....	53
Gambar 4.18 Halaman Deskripsi Sistem Limfatik Limpa.....	53
Gambar 4.19 Halaman Menu Sistem Imunitas.....	54
Gambar 4.20 Halaman Menu Sistem Imunitas Thymus.....	54
Gambar 4.21 Halaman Menu Sistem Imunitas Limfatik.....	55
Gambar 4.22 Halaman Menu Sistem Imunitas Limpa.....	55

Gambar 4.23 Halaman Deskripsi Sistem Imunitas Thymus.....	56
Gambar 4.24 Halaman Deskripsi Sistem Imunitas Limfatik.....	56
Gambar 4.25 Halaman Deskripsi Sistem Imunitas Limpa.....	57
Gambar 4.26 Halaman Menu Panduan.....	57
Gambar 4.27 Halaman Menu Tentang.....	58
Gambar 4.28 Grafik Hasil Pengujian.....	64

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Fungsional Aplikasi.....	59
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kinerja Aplikasi.....	61
Tabel 4.3 Hasil Jawaban Responden.....	62
Tabel 4.4 Konversi Jawaban Kuisisioner.....	63
Tabel 4.5 Hasil Rata-rata Nilai Bobot.....	63
Tabel 4.6 Rata-Rata Setiap Kelompok.....	64

Halaman ini sengaja dikosongkan