

TESIS

**SEGMENTASI OTOMATIS MODEL WAJAH 3D UNTUK
MENDAPATKAN BOBOT AREA GERAK**



RIO CAESAR

No. Mhs.: 155302365/PS/MTF

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**



2017



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING TESIS

Nama : Rio Caesar
Nomor Mahasiswa : 155302365/PS/MTF
Konsentrasi : *Soft Computing*
Judul Tesis : Segmentasi Otomatis Model Wajah 3D untuk
Mendapatkan Bobot Area Gerak

Nama Pembimbing	Tanggal	Tanda Tangan
Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D. (Pembimbing 1)	10-1-2017	
Dr. Pranowo, S.T., M.T. (Pembimbing 2)	10/01/2017	



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PENGESAHAN TIM PENGUJI TESIS

Nama : Rio Caesar
Nomor Mahasiswa : 155302365/PS/MTF
Konsentrasi : *Soft Computing*
Judul Tesis : Segmentasi Otomatis Model Wajah 3D untuk
Mendapatkan Bobot Area Gerak

Nama Penguji	Tanggal	Tanda Tangan
Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D. (Ketua)	16/1/2017	
Dr. Pranowo, S.T., M.T (Anggota)	18/1/2017	
Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, M.T (Anggota)	18-1-2017	


Ketua Program Studi
Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D.
PROGRAM PASCASARJANA



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PERNYATAAN PENULIS

Penulis yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Rio Caesar
Nomor Mahasiswa : 155302365/PS/MTF
Konsentrasi : *Soft Computing*
Judul Tesis : Segmentasi Otomatis Model Wajah 3D untuk
Mendapatkan Bobot Area Gerak

Menyatakan bahwa tesis ini merupakan karya penulis dan telah dipresetasikan dalam konferensi International Conferences on Information Technology, Information System and Electrical Engineering (ICITISEE) 2016 pada tanggal 23 – 24 Agustus 2016 di hotel Ina Garuda, Yogyakarta. Karya tulis yang telah ada sebelumnya dan digunakan oleh penulis guna melengkapi penelitian ini telah dinyatakan secara tertulis dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 16 Januari 2017

Rio Caesar

INTISARI

Pengerjaan animasi wajah yang mendetail selalu memakan waktu yang banyak selain itu pada prosesnya masih bergantung pada keahlian dan rasa dari seorang pengerja animasi. Pada penelitian ini ditawarkan penggunaan data marker *motion capture* pada wajah untuk melakukan segmentasi otomatis wilayah gerak pada model wajah 3D berdasarkan *feature point* yang didapat dari data marker.

Proses pengelompokan pada penelitian ini dikerjakan dengan *nearest neighbor* perhitungan jarak geodetik koordinat bola. Data mentah dari dua masukan yaitu model wajah 3D dan citra wajah 2D yang berupa koordinat kartesian akan dikonversi kedalam bentuk koordinat geodetik. Dengan menggunakan koordinat ini kemudian akan dihitung jarak setiap vertek pembentuk model wajah 3D dengan citra wajah 2D. Jika sebuah titik memiliki jarak terdekat atau jarak minimum, maka titik tersebut dapat diekspresikan sebagai tetangga terdekat dan akan dikelompokan sebagai anggota titik *feature point* yang bersangkutan.

Hasil dari penelitian ini akan menunjukkan proses pembagian area gerak secara otomatis dan sistematis dari area yang akan terpengaruh gerakan dari perubahan *feature point* atau centroid.

Kata kunci: *facial animation; segmentation; weight motion area; nearest neighbour; feature point*

ABSTRACT

Inside facial animation works there is an animator that need to be skilled enough to produce detailed animation, so the facial animation can be smooth when doing facial expressions. Every animated character requires special handling based on the characteristics of the size and location of the bone. This process, where every face model need special handling were time consuming and tedious work.

For that issue this research propose method for using motion capture marker data in 3D face model for automatically segment weight motion area based on the feature point. Marker data that came from motion capture of human model will be used to represent a centroid of vertek cluster that forming expressions in animated character. The data grouping process will be spherical coordinate result calculation between feature point and vertices using modified nearest neighbor algorithm.

The result obtained in this research will show the weight motion area that generated automatically from the feature point based on nearest neighbor algorithm in a 3D face model.

Keyword: *facial animation; segmentation; weight motion area; nearest neighbor; feature point*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus atas berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis dengan baik. Tujuan penulisan tesis ini adalah untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat sarjana Magister Teknik Informatika dari Program Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan tesis ini tidak bisa lepas dari bantuan yang diberikan berbagai pihak, baik yang bersifat langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Keluarga tercinta Papa, Mama, Mbak Ria yang telah memberikan banyak kasih sayang, dukungan semangat dan doa yang luar biasa, sehingga penulis menjadi termotivasi untuk menyelesaikan tesis ini.
2. Atma Jaya Yogyakarta sebagai institusi pendidikan tempat penulis menimba ilmu dan berbagi pengalaman belajar dan hidup bersama teman-teman seperjuangan.
3. Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Informatika sekaligus Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan kemudahan pada penulis dalam menyelesaikan studi.
4. Dr. Pranowo, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membagikan ilmu dan memberikan masukan kepada penulis hingga tesis ini dapat diselesaikan.

5. Dr. Samuel Gandang Gunanto, S.Kom, M.T. selaku mentor yang selalu begadag bersama dalam proses belajar dan penulisan tesis.
6. Lucia Maestri Suci yang dalam perjalanan menata hidup sudah membekali dengan ajaran Tuhan Yesus Kristus.
7. Rekan-rekan Program Studi D3 Animasi dan Fakultas Seni Media Rekam Institut Seni Indonesia Yogyakarta yang memberikan motivasi segar setiap hari.
8. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuannya dalam menyelesaikan menyelesaikan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa bahwa penulisan tesis ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun demi penyempurnaan penulisan tesis ini akan selalu penulis nantikan.

Akhir kata, penulis mengharapkan semoga penulisan tesis ini dapat bermanfaat dan memberikan inspirasi bagi pembacanya.

Yogyakarta, 16 Januari 2017



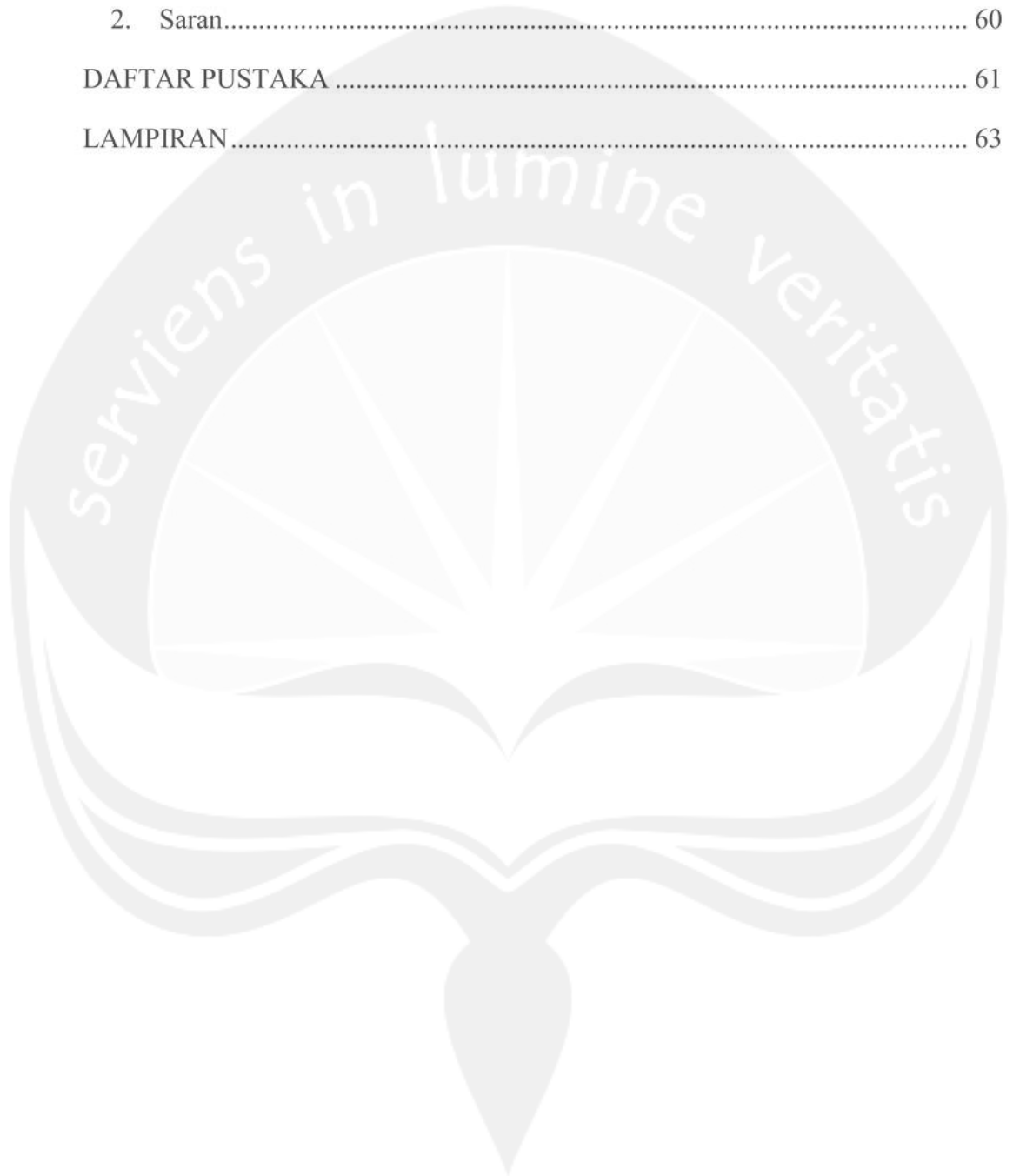
Rio Caesar

DAFTAR ISI

COVER.....	i
PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING TESIS	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI TESIS.....	iii
PERNYATAAN PENULIS	iv
INTISARI.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Keaslian Penelitian	3
E. Tujuan Penelitian.....	3
F. Manfaat Penelitian	4
G. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
BAB III	9
A. Segmentasi.....	9
B. Nearest Neighbor.....	10
C. Feature Point.....	11

D.	Klastering	12
E.	Animasi Wajah	13
F.	Pemodelan 3D	13
1.	Motion Capture	14
2.	Dasar Metode Modeling 3D	14
3.	Rendering.....	15
4.	Texturing.....	16
5.	Image dan Display	16
G.	Sistem Koordinat 3D	16
BAB IV		20
A.	Persiapan Penelitian	20
1.	Peralatan Penelitian.....	20
2.	Bahan Penelitian	22
B.	Langkah Penelitian	22
1.	Pengolahan Data	23
2.	Sintesis Data	28
3.	Konversi Koordinat.....	28
4.	Segmentasi	31
BAB V		32
A.	Ekstraksi Data Marker	35
B.	Data Model Wajah 3D.....	37
C.	Pengelompokan Vertek	40
D.	Kelebihan dan Kekurangan	58
1.	Kelebihan	58
2.	Kekurangan	59

BAB VI	60
1. Kesimpulan	60
2. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	63

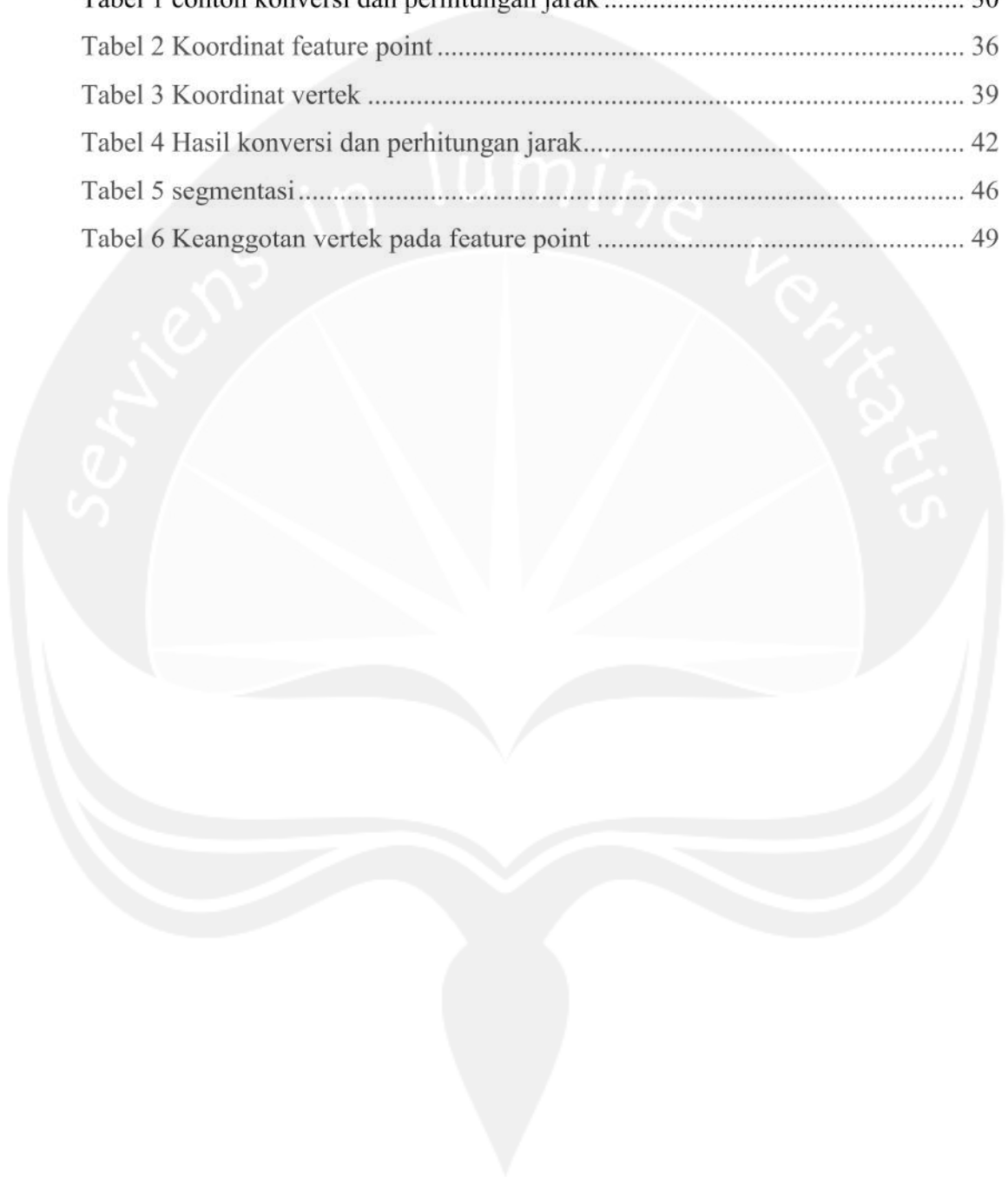


DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Contoh Segmentasi.....	9
Gambar 2 Contoh perbandingan jarak untuk mengetahui jarak terdekat.....	11
Gambar 3 Proses Pemodelan 3D.....	14
Gambar 4 Sistem Koordinat Tiga Dimensi.....	18
Gambar 5 Pemetaan Penanda.....	24
Gambar 6 Vertek 3D.....	25
Gambar 7 Garis Polygonal.....	26
Gambar 8 Model Wajah 3D.....	26
Gambar 9 Titik Feature Point Pada Wajah Manusia.....	27
Gambar 10 Skema Penelitian.....	33
Gambar 11 flowchart penelitian.....	34
Gambar 12 Data Masukan Penanda.....	35
Gambar 13 Data Masukan Vertek.....	38
Gambar 14 Hasil Klastering Tampak Muka.....	45
Gambar 15 Kategori Warna.....	46
Gambar 16 Hasil Klastering Tampak Samping.....	48
Gambar 17 Hasil Klastering Tampak Perspektif.....	48
Gambar 18 Kedenderungan Data Geodetik.....	57
Gambar 19 Kecenderungan Data Euklidian.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1 contoh konversi dan perhitungan jarak	30
Tabel 2 Koordinat feature point	36
Tabel 3 Koordinat vertek	39
Tabel 4 Hasil konversi dan perhitungan jarak.....	42
Tabel 5 segmentasi	46
Tabel 6 Keanggotan vertek pada feature point	49



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Flow Diagram	64
Lampiran 2 Sertifikat Seminar Internasional	65
Lampiran 3 Terindeks IEEE Xplore	66
Lampiran 4 EDAS Home	67
Lampiran 5 EDAS Paper	68
Lampiran 6 EDAS Kritik	69
Lampiran 7 Alur Waktu EDAS	70
Lampiran 8 EDAS Registrasi	71
Lampiran 9 EDAS Perubahan Informasi 1	72
Lampiran 10 EDAS Perubahan Informasi 2	73
Lampiran 11 EDAS Bukti Kirim Paper	74
Lampiran 12 Edas Kritik	75
Lampiran 13 Bukti Kirim Paper Setelah Kritik	76
Lampiran 14 Perubahan Informasi 3	77
Lampiran 15 EDAS Copyrights	78
Lampiran 16 EDAS Error Copyrights	79
Lampiran 17 Paper Diterima	80
Lampiran 18 Alur Waktu ICITISEE	81
Lampiran 19 Paper Dikirim	82
Lampiran 20 ICITISEE Pengingat	83
Lampiran 21 Template Paper	84
Lampiran 22 ICITISEE Keynote	85
Lampiran 23 ICITISEE Publikasi	86
Lampiran 24 Download Proceeding	87
Lampiran 25 ICITISEE Terindeks IEEE Xplore	88
Lampiran 26 Detail Kritik	89
Lampiran 27 Paper Publikasi	93