



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENENTUAN SUDUT PANDANG CITRA WAJAH 3D
TERDISTORSI MENGGUNAKAN INTERPOLASI VEKTOR
DENGAN RATA-RATA DAN FUZZY PADA SETIAP DIMENSI**

SKRIPSI

**MUCHAMAD IRVAN G.
1205000592**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI S1 REGULER ILMU KOMPUTER
DEPOK
JULI 2009**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENENTUAN SUDUT PANDANG CITRA WAJAH 3D
TERDISTORSI MENGGUNAKAN INTERPOLASI VEKTOR
DENGAN RATA-RATA DAN FUZZY PADA SETIAP DIMENSI**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

**MUCHAMAD IRVAN G.
1205000592**

HALAMAN

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI S1 REGULER ILMU KOMPUTER
DEPOK
JULI 2009**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dengan bimbingan
Prof. Dr. Eng. Benyamin Kusumoputro, dan semua sumber baik yang dikutip
maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar**

Nama : Muchamad Irvan G.

NPM : 1205000592

Tanda Tangan :

Tanggal : 22 Juli 2009

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Muchamad Irvan G.
NPM : 1205000592
Program Studi : Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Penentuan Sudut Pandang Citra Wajah 3D Terdistorsi
Menggunakan Interpolasi Vektor dengan Rata-rata dan
Fuzzy pada Setiap Dimensi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Ilmu Komputer pada Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Prof. Dr.Eng. Benyamin Kusumoputro ()
Penguji : Dr. Hisar Maruli Manurung ()
Penguji : Dr. A. Nizar Hidayanto ()
Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 22 Juli 2009

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang diberikan oleh-Nya kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan tanggung jawab penulis dalam Tugas Akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan adik dari penulis yang selalu dan tanpa lelah mendukung penulis dalam perjalanan kuliah penulis.
2. Uwa dari penulis, Mia Djojoseno, yang telah penulis anggap sebagai ibu kedua, yang telah memberi kasih sayang serta dukungan moral dan material.
3. Tata Mustasya, Mira Puspitawati, sepupu penulis, serta uwa Yenni yang sering sekali memberi bantuan dan motivasi selama ini, serta seluruh keluarga besar dari penulis.
4. Bapak Prof. Dr.Eng Benyamin Kusumoputro sebagai Pembimbing Tugas Akhir penulis, yang tak henti-hentinya memberikan ide, semangat, dan bimbingan yang sangat baik selama dan bahkan sebelum masa pengerjaan Tugas Akhir.
5. Bapak Suryana Setiawan, MSc selaku Pembimbing Akademik penulis yang selama masa perkuliahan sering memberi masukan dan bimbingan tentang perkuliahan di Fasilkom.
6. Bapak Dr. Ruli Manurung dan Bapak Dr. A. Nizar Hidayanto yang telah bersedia menjadi dosen penguji pada sidang penulis.
7. Hadaiq yang melalui laporan TA-nya memberikan penulis gambaran yang cukup jelas tentang algoritma penentuan sudut tiga dimensi.
8. Anugrah R., Danu W., Hari P., Laksmi R. yang selama ini berjuang bersama dalam mengerjakan TA, bertukar pikiran, bahkan bermain dan melepas penat bersama. Hal ini juga berlaku untuk R. Brahmastro K.; yang walaupun tidak sedang mengerjakan TA tetapi terus membantu dan mendukung dalam pengerjaan TA kami.

9. Teman-teman yang membantu dalam penulisan laporan, Laksmi R., Rina, dan lain-lain.
 10. Sahabat-sahabat Kunci Kuncung khususnya serta teman-teman di Fasilkom UI yang menjadi pengisi energi tersendiri bagi penulis.
 11. Sahabat-sahabat SMA penulis, Ahmad, Rifqi, Reza, Akmal, Sardi, Dimitra (dan semua Anime All), Gayatri, Anggi, Una, dan kawan-kawan lain.
 12. Sahabat-sahabat SMP dan SD penulis, Bowo, Derry, Surya, Teddy, dan lain-lain.
 13. Pak Acep dan Pak Ismail khususnya yang telah membuat ruangan lab CI menjadi lebih nyaman dan bersih dan secara rutin mengganti galon minuman, serta semua janitor yang membuat Fasilkom menjadi tempat yang nyaman dan bersih.
 14. Bapak-bapak Satuan Pengamanan Fasilkom yang membuat Fasilkom lebih aman, khususnya para Satpam yang menjaga tempat peminjaman kunci.
 15. Serta semua pihak yang belum sempat penulis nyatakan namanya di sini.
- Mungkin Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran sangat penulis harapkan. Diharapkan semoga hasil penelitian ini ini dapat selalu bermanfaat dan berguna.

Depok, 22 Juli 2009

Muchamad Irvan G.

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muchamad Irvan G.
NPM : 1205000592
Program Studi : Ilmu Komputer
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenis karya : Skripsi

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Penentuan Sudut Pandang Citra Wajah 3D Terdistorsi Menggunakan Interpolasi Vektor dengan Rata-rata dan Fuzzy pada Setiap Dimensi

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 22 Juli 2009

Yang menyatakan

(Muchamad Irvan G.)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR ..	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pernyataan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Tahapan Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan Laporan.....	7
BAB 2 PENENTUAN SUDUT PANDANG WAJAH TIGA DIMENSI DENGAN MENGGUNAKAN INTERPOLASI LINIER DAN INTERPOLASI SPLINE	8
2.1 Interpolasi Linier dan Interpolasi Spline	8
2.1.1 Interpolasi Linier	8
2.1.2 Interpolasi Bezier Kuadratik	9
2.2.2 Interpolasi <i>Cardinal</i>	10

2.2 <i>Principle Component Analysis</i>	11
2.3 Algoritma Sistem	16
2.4 Skema Eksperimen, Hasil Eksperimen, dan Analisis hasil Eksperimen.....	21
BAB 3 ALGORITMA PENGENALAN SUDUT FOTO DENGAN DATA RATA-RATA MASING-MASING SUDUT SERTA DATA FUZZY SEGITIGA MASING-MASING SUDUT	24
3.1 Sistem dengan Masukan Data Rata-Rata per Sudut sebagai Data Acuan Awal dan Data Uji	24
3.1.1 Pengelompokan Data per Sudut dan Pengambilan Rata-Rata Masing-Masing Sudut sebagai Data Acuan Awal	25
3.1.2 Normalisasi Data Uji pada Transformasi Data Uji ke Ruang Eigen....	27
3.1.3 Penentuan Posisi Titik Kontrol Kedua pada Metode Interpolasi Bezier Kuadratik	29
3.1.4 Ekstraksi Data	32
3.1.5 Pembuatan Data Acuan Baru dari Data Acuan Awal dengan Menggunakan Interpolasi	33
3.1.6 Penentuan tebakan dan kalkulasi tingkat pengenalan.....	34
3.2 Sistem dengan Masukan Data Minimal, Rata-Rata, dan Maksimal (Triangular Fuzzy) per Sudut sebagai Data Acuan Awal dan Data Uji.....	35
3.2.1 <i>Triangular Fuzzy Number</i>	35
3.2.2 Operasi Aritmetika pada Bilangan <i>Fuzzy</i> Segitiga.....	37
3.2.3 Pembentukan Data <i>Fuzzy</i> Segitiga	38
3.2.4 Pembuatan Data Acuan <i>Fuzzy</i> Baru Menggunakan Interpolasi <i>Fuzzy</i> . 39	
3.2.5 Penentuan Tebakan Sistem serta Penghitungan Tingkat Ketepatan Tebakan	40
3.3 Pemberian Distorsi (<i>Noise</i>) pada Gambar	43

3.3.1 Gauss	43
BAB 4 SKEMA EKSPERIMEN, HASIL EKSPERIMEN, DAN ANALISIS	46
4.1 Skema Eksperimen 1	46
4.1.1 Hasil Eksperimen	47
4.1.2 Analisis Umum Hasil Eksperimen Skema Eksperimen 1.....	49
4.2 Skema Eksperimen 2	51
4.2.1 <i>Crisp</i> dan <i>Fuzzy</i> tanpa Distorsi	52
4.2.2 <i>Crisp</i> dan <i>Fuzzy</i> dengan Distorsi.....	53
4.2.3 Analisis Hasil Eksperimen Skema Eksperimen 2	56
BAB 5 PENUTUP	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Set Data Eksperimen Hadaiq R.S.....	22
Tabel 4.1 Hasil Eksperimen Skema Eksperimen 1 Menggunakan Data Rata-Rata (<i>Crisp</i>) tanpa PCA dan Data <i>Fuzzy</i>	47
Tabel 4.2 Hasil Eksperimen Skema Eksperimen 1 Menggunakan Data Rata-Rata (<i>Crisp</i>) dengan PCA.....	49
Tabel 4.3 Hasil Eksperimen Skema Eksperimen 2 Menggunakan Data Rata-Rata (<i>Crisp</i>) tanpa PCA dan <i>Fuzzy</i> , tanpa Distorsi.....	52
Tabel 4.4 Hasil Eksperimen Skema Eksperimen 2 Menggunakan Data Rata-Rata (<i>Crisp</i>) dengan PCA tanpa Distorsi.....	53
Tabel 4.5 Hasil Eksperimen Skema Eksperimen 2 Menggunakan Data Rata-Rata (<i>Crisp</i>) dengan Distorsi.....	54
Tabel 4.6 Hasil Eksperimen Skema Eksperimen 2 Menggunakan Data <i>Fuzzy</i> dengan Distorsi.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Sistem Pengenalan Wajah Tiga Dimensi	2
Gambar 2.1 Gambaran Interpolasi Linier	9
Gambar 2.2 Gambaran Interpolasi Bezier Kuadratik	10
Gambar 2.3 Sambungan antar Interpolasi yang Terlihat Patah.....	10
Gambar 2.4 Perbandingan Interpolasi dengan Variabel c yang Berbeda-Beda	11
Gambar 2.5 Pengubahan dari Gambar menjadi Vektor	12
Gambar 2.6 Penyusunan Vektor	12
Gambar 2.7 Pengambilan Rata-Rata dan Standar Deviasi masing-Masing Dimensi	13
Gambar 2.8 Pemasangan Vektor Eigen dengan Nilai Eigen yang Sesuai lalu Diurutkan Sesuai Nilai Eigen	15
Gambar 2.9 Diagram Alur Sistem Terluar.....	16
Gambar 2.10 Diagram Alur Ekstraksi Data	17
Gambar 2.11 Pembentukan Titik Ciri Baru Menggunakan Interpolasi	18
Gambar 2.12 Metode Pembentukan Titik Ciri baru 1.....	19
Gambar 2.13 Metode Pembentukan Titik Ciri 2, Dikelompokkan Berdasarkan Sudut Horizontal.....	20
Gambar 2.14 Metode Pembentukan Titik Ciri 2, Dikelompokkan Berdasarkan Sudut Vertikal.....	20
Gambar 3.1 Pengelompokan Data Berdasarkan Sudut Horizontal.....	26
Gambar 3.2 Pengelompokan Data Berdasarkan Sudut Vertikal	26

Gambar 3.3 Data yang Diambil Hanya Rata-Rata.....	27
Gambar 3.4 Gambaran Alur dari <i>Principal Component Analysis</i> yang Dimodifikasi.....	28
Gambar 3.5 Titik Data Kedua Berperan Juga Sebagai Titik Kontrol Kedua.....	29
Gambar 3.6 Patahan pada Sambungan antara Interpolasi.....	30
Gambar 3.7 Interpolasi Bezier Kuadratik dengan Penempatan Titik Kontrol Kedua	31
Gambar 3.8 Sambungan antar Interpolasi yang Masih Patah	31
Gambar 3.9 Diagram Alur Ekstraksi Data Acuan dan Perubahan dari Sistem Sebelumnya	32
Gambar 3.10 Diagram Alur Ekstraksi Data Uji	33
Gambar 3.11 Diagram Alur Pembentukan Titik Ciri Baru	34
Gambar 3.12 Bentuk Bilangan <i>Fuzzy</i> Segitiga.....	36
Gambar 3.13 Skema Ekstraksi Data <i>Fuzzy</i> berdasarkan Sudut Horizontal	38
Gambar 3.14 Penggambaran Interpolasi dengan Data <i>Fuzzy</i>	40
Gambar 3.15 Skema Metode Jarak Vektor <i>Fuzzy</i> 1	42
Gambar 3.16 Foto-foto yang Dikenai Distorsi.....	44