

Penentuan Sudut Pandang Wajah 3 Dimensi dengan
Menggunakan Interpolasi Linier dan Interpolasi Spline sebagai
Fungsi Pembentuk Garis Ciri

Tugas Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Ilmu Komputer

Hadaiq Rolis Sanabila

1204000394

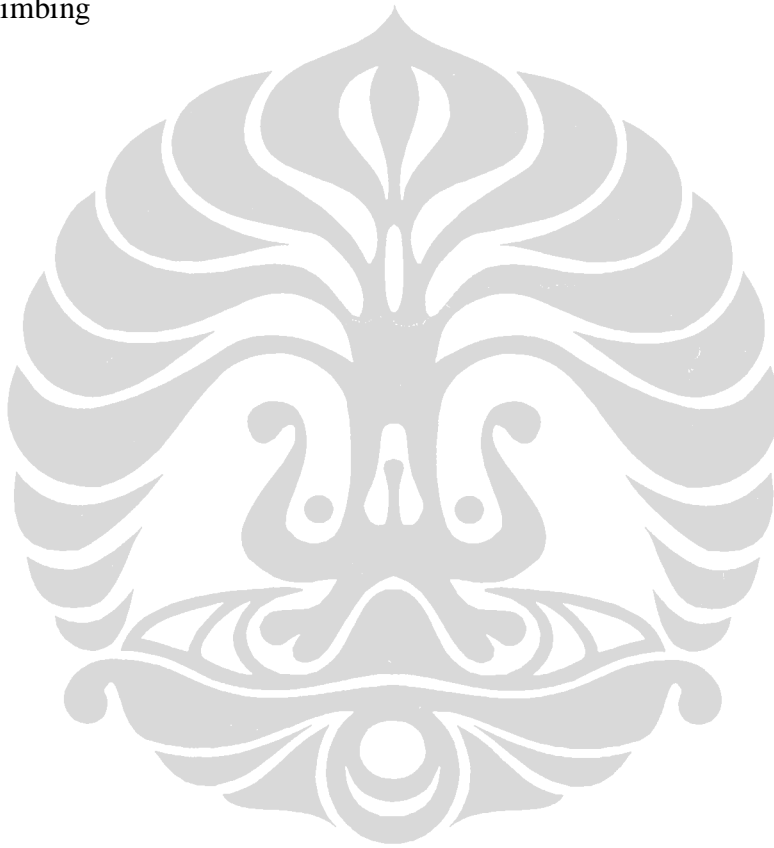


**PROGRAM SARJANA ILMU KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS INDONESIA
DEPOK
JULI 2008**

Tugas Akhir : Penentuan Sudut Pandang Wajah 3 Dimensi dengan
Menggunakan Interpolasi Spline dan Interpolasi Linier
sebagai Fungsi Pembentuk Garis Ciri
Nama : Hadaiq Rolis Sanabila
NPM : 1204000394

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui,
Depok,

Prof. Benyamin Kusumoputro
Pembimbing



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 kakak penulis yang senantiasa memberikan dukungan moril dan materil kepada penulis selama mengerjakan Tugas Akhir.
2. Bapak Prof. Dr.Eng Benyamin Kusumoputro selaku pembimbing Tugas Akhir penulis. Banyak ide, saran, masukan, dan semangat yang telah beliau berikan sehingga akhirnya penulis dapat mengerjakan tugas akhir ini sampai selesai.
3. Ibu Prof. Belawati H.Widjaja Ph.D selaku pembimbing akademik penulis di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia atas bimbingan yang diberikan kepada penulis selama penulis mengerjakan Tugas Akhir.
4. Mas Gatot yang telah memberikan banyak pelajaran baru gambaran mengenai Tugas Akhir.
5. Diah Mahanani yang senantiasa memberikan dukungan moral dan semangat kepada penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir.
6. Dani, Rendra, Rivki, dan Wahyu yang selama ini bersama-sama penulis berjuang bersama untuk bereksperimen, bertukar pikiran, dan bermain game demi penyelesaian Tugas Akhir dan *Student Project* bersama-sama.
7. Arief, Gita, Edwin, R@P, Sari, Aji, Afif, Agus Anang, Hendra, Tyo, Adit, Agung, Femphy , Yoga, Alan, Alfin dan teman-teman penulis lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih atas dukungan dari segi teknis maupun non-teknis yang diberikan dan persahabatan yang terjalin selama ini.

Menyadari Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis berharap semoga hasil penelitian ini ini dapat selalu bermanfaat dan berguna.

Depok, Juli 2008

Penulis

DAFTAR ISI

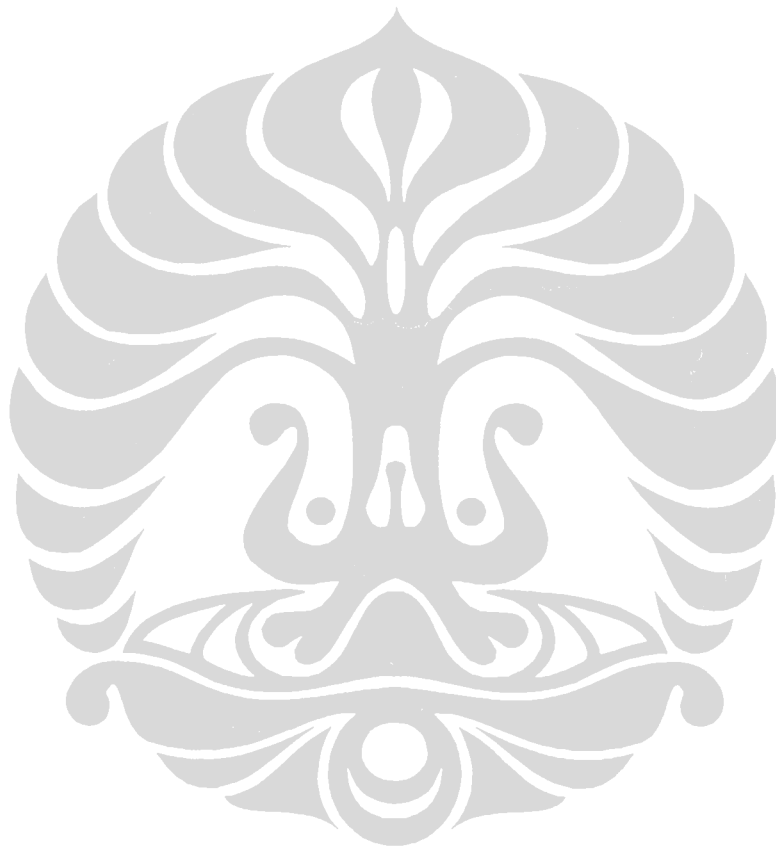
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	ix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Metodologi Penelitian.....	5
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	6
BAB 2 TRANSFORMASI KARHUNEN-LOEVE DAN JENIS INTERPOLASI	7
2.1 Transformasi Karhunen-Loeve (Principal Component Analysis)	8
2.2 Jenis Interpolasi	11
2.2.1 Interpolasi Linier	12
2.2.2 Interpolasi Spline.....	12
2.2.2.1 Bezier Spline	13
2.2.2.2 Cardinal Spline.....	14
BAB 3 PEMBENTUKAN RUANG CIRI DAN KLASIFIKASI SUDUT PANDANG	16
3.1 Pembentukan Ruang Ciri.....	16
3.1.1 Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Data Wajah Pelatihan .	16
3.1.2 Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Data Wajah Pelatihan dan Kelompok Sudut Vertikal atau Kelompok Sudut Horizontal.....	22
3.2 Klasifikasi Sudut Pandang	25
3.2.1 Skema Klasifikasi Menggunakan Interpolasi Linier	25
3.2.2 Skema Klasifikasi Menggunakan Interpolasi Spline	27
BAB 4 EKSPERIMEN DAN ANALISIS.....	30
4.1 Data Penelitian	30
4.2 Eksperimen 1 : Klasifikasi Sudut Pandang dengan Interpolasi Linier dan Interpolasi Spline dengan Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah	31
4.2.1 Hasil Eksperimen 1	32
4.2.2 Analisa eksperimen 1	34
4.3 Eksperimen 2 : Klasifikasi Sudut Pandang dengan Interpolasi Linier dan Interpolasi Spline dengan Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Wajah dan Kelompok Data Vertikal atau Horizontal	34
4.3.1 Hasil Eksperimen 2	36
4.3.2 Analisa eksperimen 2	38
4.4 Komparasi dan Analisis.....	39
4.4.1 Perbandingan Tingkat Pengenalan Antara Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah dengan Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah dan Kelompok Data Vertikal/Horizontal.....	39
4.4.2 Perbandingan Tingkat Pengenalan dengan Penggunaan Jenis Interpolasi	44
BAB 5 PENUTUP	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Ilustrasi Pembentukan Garis Ciri dengan Menghubungkan Semua Titik Ciri	2
Gambar 1.2 Pembentukan Garis Ciri dengan Menghubungkan Titik Ciri dengan Selisih 60^0	3
Gambar 1.3 Pembentukan Garis Ciri yang Terbatas Pada Rata-rata Tiap Sudut Pelatihan	4
Gambar 1.4 Titik-titik Ciri yang Dihubungkan Menggunakan Interpolasi Spline.....	4
Gambar 1.5 Titik-titik Ciri yang Dihubungkan Menggunakan Interpolasi Linier	5
Gambar 2.1 Diagram Sistem Pengenalan Sudut Pandang Wajah 3 Dimensi	8
Gambar 2.2 Interpolasi Linier yang Menghubungkan Beberapa Titik	12
Gambar 2.3 Pembentukan <i>Quadratic</i> Bezier Spline	13
Gambar 2.4 Proses Penyambungan Bezier Spline dalam Ruang 3 Dimensi	14
Gambar 2.5 Perbandingan Hasil Penyambungan Bezier Spline dengan kontinuitas C^0 dan C^1	14
Gambar 2.6 Cardinal Spline dengan $c = 1$ (hitam), $c = 0.5$ (merah), dan $c = 0$ (biru) ..	15
Gambar 3.1 Diagram Sistem Pengenalan Sudut Pandang Wajah 3 Dimensi	17
Gambar 3.2 Pembentukan Garis Ciri dengan Menghubungkan Seluruh Titik-titik Ciri	18
Gambar 3.3 Pembentukan Garis Ciri dengan Menghubungkan Titik-titik Ciri dengan Selisih 60^0	18
Gambar 3.4 Pembentukan Garis Ciri yang Terbatas Pada Rata-rata Tiap Sudut Pelatihan	19
Gambar 3.5 Diagram Pembentukan Ruang Wajah Berdasarkan Kelas Wajah	20
Gambar 3.6 Ilustrasi Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah dalam Data <i>Training</i> dan Transformasi Titik Uji ke Masing-masing Ruang Wajah.....	21
Gambar 3.7 Ilustrasi Titik Ciri dalam Ruang Wajah Adhit	21
Gambar 3.8 Ilustrasi Pengelompokan Data Berdasarkan Sudut Vertikal dan Horizontal yang Sama.....	22
Gambar 3.9 Ilustrasi Ruang Ciri Wajah dengan Kelompok Sudut Vertikal.....	23
Gambar 3.10 Ilustrasi Titik-titik Ciri Pada Kelompok Vertikal yang Dihubungkan Menggunakan Interpolasi Spline (Cardinal Spline).....	23
Gambar 3.11 Ilustrasi Ruang Ciri Wajah dengan Kelompok Sudut Horizontal	24
Gambar 3.12 Ilustrasi Titik-titik Ciri Pada Kelompok Horizontal yang Dihubungkan Menggunakan Interpolasi Spline (Cardinal Spline).....	24
Gambar 3.13 Diagram Pembentukan Ruang Wajah Berdasarkan Kelas Wajah dan Kelompok Sudut.....	25
Gambar 3.14 Titik-titik Ciri yang Dihubungkan Menggunakan Interpolasi Linier pada Kelompok Vertikal yang Sama	26
Gambar 3.15 Ilustrasi Titik-titik ciri dalam Ruang Wajah Adith.....	27
Gambar 3.16 Titik-titik Ciri yang Dihubungkan Menggunakan Interpolasi Spline pada Kelompok Vertikal yang Sama	28
Gambar 4.1 Diagram Proses Eksperimen 2: Klasifikasi Sudut Pandang dengan Interpolasi Linier dan Interpolasi Spline untuk Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah	31

Gambar 4.2 Grafik Hasil Eksperimen 1: Klasifikasi Sudut Pandang dengan Interpolasi Linier dan Interpolasi Spline untuk Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah untuk Dataset 1	33
Gambar 4.3 Grafik Hasil Eksperimen 1: Klasifikasi Sudut Pandang dengan Interpolasi Linier dan Interpolasi Spline untuk Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah untuk Dataset 2	33
Gambar 4.4 Grafik Hasil Eksperimen 1: Klasifikasi Sudut Pandang dengan Interpolasi Linier dan Interpolasi Spline untuk Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah untuk Dataset 3	34
Gambar 4.5 Diagram Proses Eksperimen 2: Klasifikasi Sudut Pandang dengan Interpolasi Linier dan Interpolasi Spline untuk Kelompok Data 2	35
Gambar 4.6 Grafik Hasil Eksperimen 2: Klasifikasi Sudut Pandang dengan Interpolasi Linier dan Interpolasi Spline untuk Ruang Ciri dan Kelompok Vertikal/Horizontal Berdasarkan Kelas Wajah untuk Dataset 1	37
Gambar 4.7 Grafik Hasil Eksperimen 2: Klasifikasi Sudut Pandang dengan Interpolasi Linier dan Interpolasi Spline untuk Ruang Ciri dan Kelompok Vertikal/Horizontal Berdasarkan Kelas Wajah untuk Dataset 2	37
Gambar 4.8 Grafik Hasil Eksperimen 2: Klasifikasi Sudut Pandang dengan Interpolasi Linier dan Interpolasi Spline untuk Ruang Ciri dan Kelompok Vertikal/Horizontal Berdasarkan Kelas Wajah untuk Dataset 3	38
Gambar 4.9 Perbandingan Tingkat Pengenalan Antara Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah dengan Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah dan Kelompok Data Vertikal/Horizontal untuk Sudut Pandang Horizontal pada Interpolasi Linier	39
Gambar 4.10 Perbandingan Tingkat Pengenalan Antara Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah dengan Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah dan Kelompok Data Vertikal/Horizontal untuk Sudut Pandang Vertikal pada Interpolasi Linier	40
Gambar 4.11 Perbandingan Tingkat Pengenalan Antara Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah dengan Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah dan Kelompok Data Vertikal/Horizontal untuk Sudut Pandang Horizontal pada Interpolasi Bezier Spline.....	40
Gambar 4.12 Perbandingan Tingkat Pengenalan Antara Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah dengan Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah dan Kelompok Data Vertikal/Horizontal untuk Sudut Pandang Vertikal pada Interpolasi Bezier Spline.....	41
Gambar 4.13 Perbandingan Tingkat Pengenalan Antara Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah dengan Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah dan Kelompok Data Vertikal/Horizontal untuk Sudut Pandang Horizontal pada Interpolasi Cardinal Spline	41
Gambar 4.14 Perbandingan Tingkat Pengenalan Antara Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah dengan Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah dan Kelompok Data Vertikal/Horizontal untuk Sudut Pandang Vertikal pada Interpolasi Cardinal Spline	42
Gambar 4.15 Perbandingan Tingkat Pengenalan dengan Penggunaan Jenis Interpolasi untuk Dataset 1 pada Ruang Ciri Berdasarkan Ruang Wajah	44
Gambar 4.16 Perbandingan Tingkat Pengenalan dengan Penggunaan Jenis Interpolasi untuk Dataset 2 pada Ruang Ciri Berdasarkan Ruang Wajah	45

Gambar 4.17 Perbandingan Tingkat Pengenalan dengan Penggunaan Jenis Interpolasi untuk Dataset 13 pada Ruang Ciri Berdasarkan Ruang Wajah.....	45
Gambar 4.18 Perbandingan Tingkat Pengenalan dengan Penggunaan Jenis Interpolasi untuk Dataset 1 pada Ruang Ciri Berdasarkan Ruang Wajah dan Kelompok Data Vertikal/Horizontal	46
Gambar 4.19 Perbandingan Tingkat Pengenalan dengan Penggunaan Jenis Interpolasi untuk Dataset 2 pada Ruang Ciri Berdasarkan Ruang Wajah dan Kelompok Data Vertikal/Horizontal	46
Gambar 4.20 Perbandingan Tingkat Pengenalan dengan Penggunaan Jenis Interpolasi untuk Dataset 3 pada Ruang Ciri Berdasarkan Ruang Wajah dan Kelompok Data Vertikal/Horizontal	47
Gambar 4.21 Perbandingan Hasil Penyambungan Spline dengan kontinuitas turunan ke nol dan kontinuitas turunan pertama.....	48



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pola Data Pelatihan/Pengujian dengan Persentase yang Berbeda	30
Tabel 4.2 Hasil Ekperimen 1: Klasifikasi Sudut Pandang dengan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah.....	32
Tabel 4.3 Hasil Ekperimen 2: Klasifikasi Sudut Pandang dengan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah dan Kelompok Data Vertikal/Horizontal	36
Tabel 4.4 Proporsi Kumulatif Pada Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah	43
Tabel 4.5 Proporsi Kumulatif Pada Pembentukan Ruang Ciri Berdasarkan Kelas Wajah dan Keloompok Data Vertikal/Horizontal.....	43

