



UNIVERSITAS INDONESIA

**Pengenalan Wajah 3D Menggunakan Hemispheric
Structure of Hidden Layer Dengan Pemanfaatan
Interpolasi Spline Sebagai Pengenal Sudut Wajah**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Ilmu
Komputer**

Rivki Hendriyan

1204000777

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

PROGRAM ILMU KOMPUTER

DEPOK

JANUARI 2008



UNIVERSITAS INDONESIA

**Pengenalan Wajah 3D Menggunakan Hemispheric
Structure of Hidden Layer Dengan Pemanfaatan
Interpolasi Spline Sebagai Pengenal Sudut Wajah**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Ilmu
Komputer**

Rivki Hendriyan

1204000777

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

PROGRAM ILMU KOMPUTER

DEPOK

JANUARI 2008

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

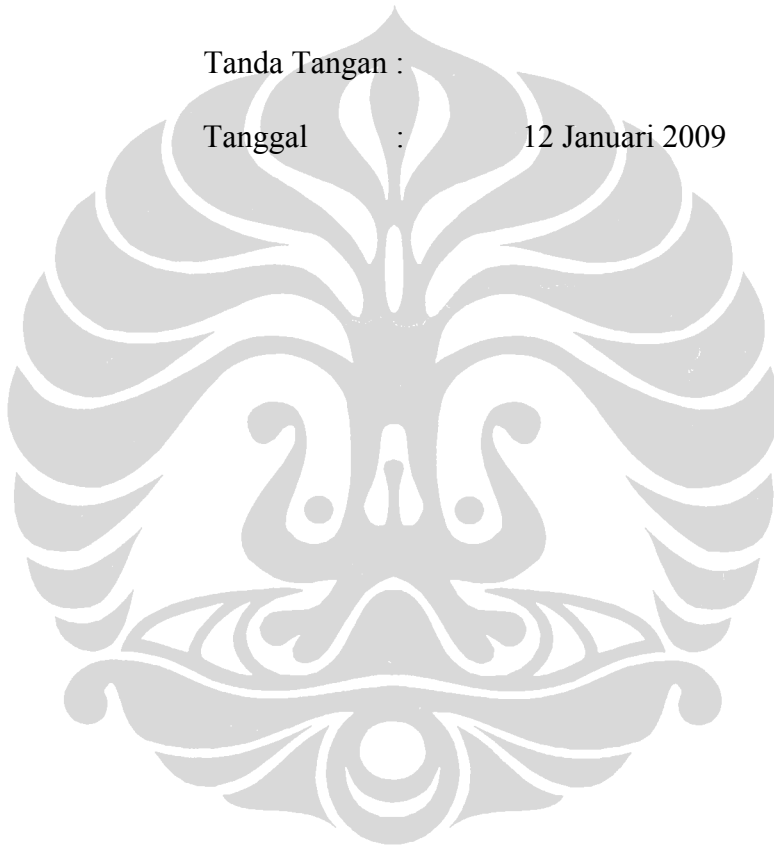
Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Rivki Hendriyan

NPM : 1204000777

Tanda Tangan :

Tanggal : 12 Januari 2009



HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rivki Hendriyan

NPM : 1204000777

Program Studi : Ilmu Komputer

Judul Tugas Akhir : Pengenalan Wajah 3D Menggunakan Hemispheric Structure of Hidden Layer dengan Pemanfaatan Interpolasi Spline Sebagai Pengenal Sudut Wajah

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. Benyamin Kusumoputro, M.Eng, Dr.Eng (.....)

Penguji : Dr. Hisar Maruli Manurung (.....)

Penguji : Ir. Wisnu Jatmiko M.Kom, Dr.Eng (.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 12 Januari 2009

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karuniaNya. Shalawat dan salam tak lupa penulis haturkan untuk teladan penulis nabi besar Muhammad SAW. Kali ini penulis hendak mengucapkan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan hingga selesainya Tugas Akhir ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

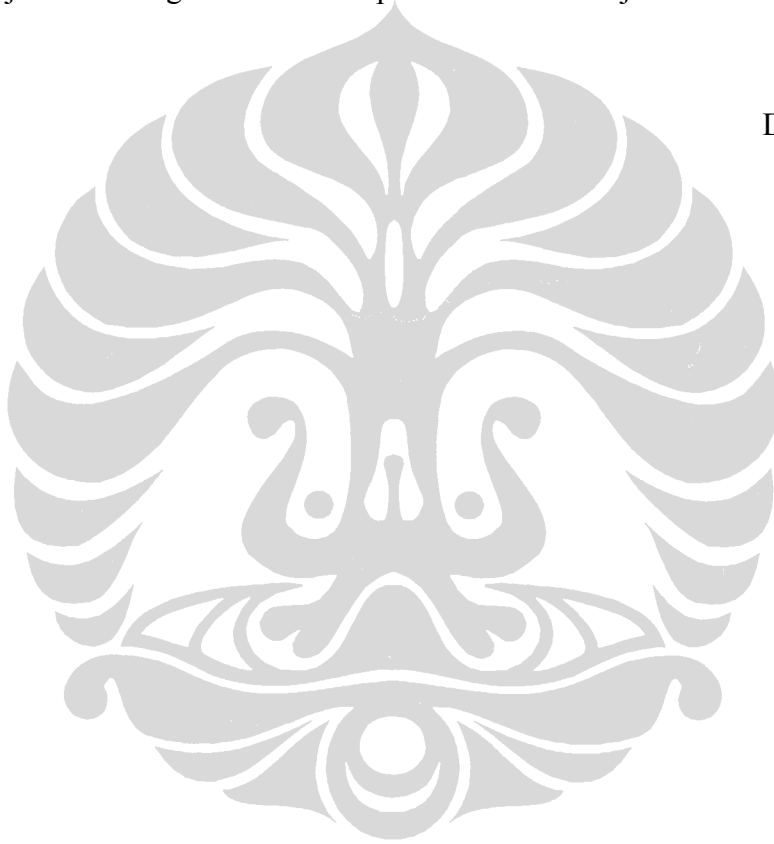
1. Allah SWT yang telah memberikan ketetapan iman dan taqwa yang tiada terkira yang membuat saya semangat dalam menimba ilmu-Nya yang tiada berhingga.
2. Ayah dan Ibu tercinta, atas doa dan dukungan paling tulus dalam hidup ini. Juga untuk kakakku Hendra Ferdian dan mba Tia.
3. Prof. Dr. Benyamin Kusumoputro, M.Eng, Dr.Eng, selaku pembimbing tugas akhir. Yang telah memberikan bimbingan dan saran-saran, juga kepercayaan kepada penulis untuk menjadi asisten..
4. Bapak. Dana Indra Sensuse. Pembimbing Akademik penulis yang dengan sabar mengarahkan aktivitas akademik penulis selama berada di Fakultas Ilmu Komputer UI.
5. Teman – teman labolatorium Computational Inteligences Dani Supriyadi, Hadaiq Rolis, Rendra Rahmatullah, Wahyu Sulistio yang telah berjuang bersama walaupun lulus duluan.
6. Bapak – bapak S2 / S3 pak arief, pak arif, pak leo, pak agus, dan mba elly yang telah menjadi teman diskusi yang asik.
7. Teman – teman penulis Agus Anang, Albert Kurniawan, Dirgantoro Muhammad, M. Faisal R., Priadhana E., Yudi Ariawan, Akhda Afif R. , Rahmat Mahendra, Mustafa Kamal, Chandra Prastyo Utomo, M. Ilman Akbar, Ginanjar Cahya K., Andrianto S. yang telah banyak memberikan semangat dalam pengerjaan tugas akhir penulis.
8. Mas Rolis yang telah mengajarkan Microsoft Office dalam pembuatan laporan.
9. Rekan – rekan 2004 yang tak terasa sudah 4 tahun kita berinteraksi dan mohon maaf apabila ada kesalahan penulis selama berinteraksi.

10. Seluruh civitas akademika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia atas segala bantuan dan dukungannya dalam pelaksanaan tugas akhir dan selama penulis kuliah.
11. Semua pihak yang baik secara langsung maupun tidak langsung membantu selama pelaksanaan tugas akhir dan penulisan laporan ini

Penulis sadari bahwa karya penulis ini bukanlah suatu puncak kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik membangun dari segala pihak sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis berharap agar apa yang sudah dicapai dapat bermanfaat dan dijadikan sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut.

Depok, Januari 2009

Rivki Hendriyan



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Rivki Hendriyan

NPM : 1204000777

Program Studi : Ilmu Komputer

Departemen : Ilmu Komputer

Fakultas : Ilmu Komputer

Jenis karya : Skripsi

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

Pengenalan Wajah 3D Menggunakan Hemispheric Structure of Hidden Layer dengan Pemanfaatan Interpolasi Spline Sebagai Pengenal Sudut Wajah

beserta 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 mempublikasikan 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 : 12 Januari 2009

Yang menyatakan

(.....)

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| <i>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</i> | <i>ii</i> |
| <i>HALAMAN PENGESAHAN</i> | <i>iii</i> |
| <i>KATA PENGANTAR</i> | <i>iv</i> |
| <i>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</i> | <i>vi</i> |
| <i>ABSTRAK</i> | <i>vii</i> |
| <i>ABSTRACT</i> | <i>viii</i> |
| <i>DAFTAR ISI</i> | <i>ix</i> |
| <i>DAFTAR TABEL</i> | <i>xii</i> |
| <i>DAFTAR GAMBAR</i> | <i>xiv</i> |
| <i>BAB 1 PENDAHULUAN</i> | <i>1</i> |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.1 Tujuan | 2 |
| 1.2 Batasan | 2 |
| 1.3 Metodologi..... | 3 |
| 1.4 Sistematika Penulisan | 4 |
| <i>BAB 2 HEMISPHERIC STRUCTURE OF HIDDEN LAYER DAN IMPLEMENTASI DENGAN INFORMASI SUDUT YANG DIKETAHUI</i> | <i>5</i> |
| 2.1 Arsitektur JST HSHL | 5 |
| 2.2 Vektor Sudut Pandang dan Vektor Posisi..... | 7 |
| 2.2.1 Vektor Sudut Pandang | 7 |
| 2.2.2 Vektor Posisi | 8 |
| 2.3 Faktor Pengali Masukan dan Keluaran Lapisan tersembunyi | 9 |
| 2.4 Fungsi Aktivasi | 11 |
| 2.5 Fungsi Kesalahan dan Sinyal Kesalahan..... | 12 |

| | |
|--|------------------|
| 2.6 Fungsi Kesalahan Pelatihan | 13 |
| 2.7 Laju Pelatihan dan Momentum | 14 |
| 2.8 Aturan Pelatihan HSHL | 14 |
| 2.9 Algoritma JST HSHL..... | 15 |
| 2.9.1 Algoritma Pelatihan | 15 |
| 2.9.2 Algoritma Pengujian | 17 |
| 2.10 Percobaan..... | 17 |
| 2.10.1 Ekstraksi Ciri Data Masukan | 18 |
| 2.10.2 Pelatihan JST HSHL | 19 |
| 2.10.3 Pengujian JST HSHL..... | 25 |
| 2.10.4 Hasil dan Analisa Percobaan..... | 26 |
| <i>BAB 3 PENENTUAN SUDUT PANDANG MENGGUNAKAN INTERPOLASI SPLINE</i> | <i>44</i> |
| 3.1 Interpolasi Spline..... | 44 |
| 3.1.1 Bezier Spline..... | 45 |
| 3.1.2 Cardinal Spline..... | 46 |
| 3.2 Pengenalan Sudut Wajah 3D..... | 46 |
| 3.2.1 Ekstraksi Ciri | 47 |
| 3.2.2 Klarifikasi Sudut Pandang | 48 |
| 3.3 Hasil Percobaan | 50 |
| <i>BAB 4 IMPLEMENTASI HSHL DENGAN INFORMASI SUDUT TIDAK DIKETAHUI MEMANFAATKAN PENGENALAN SUDUT DENGAN SPLINE</i> | <i>56</i> |
| 4.1 Akuisisi Data Masukan | 56 |
| 4.2 Pelatihan JST HSHL..... | 57 |
| 4.3 Pengujian JST HSHL..... | 57 |
| 4.4 Hasil dan Analisa Percobaan..... | 58 |
| <i>BAB 5 PENUTUP.....</i> | <i>80</i> |
| 5.1 Kesimpulan | 80 |
| 5.2 Saran..... | 80 |

DAFTAR PUSTAKA.....81
LAMPIRAN.....83



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Skenario Pelatihan 1 | 20 |
| Tabel 2.2 Skenario Pelatihan 2 | 21 |
| Tabel 2.3 Tabel 2.4 Skenario Pelatihan 3..... | 23 |
| Tabel 2.5 Skenario Pelatihan 4 | 24 |
| Tabel 2.6 Skenario Pengujian JST HSHL | 26 |
| Tabel 2.7 Tingkat Pengenalan Wajah 3D Percobaan 1 | 27 |
| Tabel 2.8 Pengenalan rata – rata wajah berdasarkan sudut pandang pengujian 1 | 27 |
| Tabel 2.9 Pengenalan rata – rata adhit berdasarkan sudut pandang pengujian 1 JST HSHL..... | 28 |
| Tabel 2.10 Pengenalan rata – rata inut berdasarkan sudut pandang pengujian 1 JST HSHL..... | 29 |
| Tabel 2.11 Pengenalan rata – rata mamat berdasarkan sudut pandang pengujian 1 JST HSHL | 30 |
| Tabel 2.12 Pengenalan rata – rata uyo berdasarkan sudut pandang pengujian 1 JST HSHL | 31 |
| Tabel 2.13 Tingkat Pengenalan Wajah 3D Percobaan 2 | 32 |
| Tabel 2.14 Pengenalan rata – rata wajah berdasarkan sudut pandang pengujian 2 JST HSHL..... | 33 |
| Tabel 2.15 Tingkat Pengenalan Wajah 3D Percobaan 3 JST HSHL | 33 |
| Tabel 2.16 Pengenalan rata – rata wajah berdasarkan sudut pandang pengujian 3 JST HSHL..... | 34 |
| Tabel 2.17 Pengenalan rata – rata adhit berdasarkan sudut pandang pengujian 3 JST HSHL..... | 35 |
| Tabel 2.18 Pengenalan rata – rata inut berdasarkan sudut pandang pengujian 3 JST HSHL..... | 35 |
| Tabel 2.19 Pengenalan rata – rata mamat berdasarkan sudut pandang pengujian 3 JST HSHL | 36 |
| Tabel 2.20 Pengenalan rata – rata uyo berdasarkan sudut pandang pengujian 3 JST HSHL | 37 |
| Tabel 2.21 Tingkat Pengenalan Wajah 3D Percobaan 4 JST HSHL | 38 |
| Tabel 2.22 Pengenalan rata – rata wajah berdasarkan sudut pandang pengujian 4 JST HSHL..... | 39 |
| Tabel 2.23 Pengenalan rata – rata adhit berdasarkan sudut pandang pada pengujian 4 JST HSHL | 39 |
| Tabel 2.24 Pengenalan rata – rata inut berdasarkan sudut pandang pada pengujian 4 JST HSHL | 40 |
| Tabel 2.25 Pengenalan rata – rata mamat berdasarkan sudut pandang pada pengujian 4 JST HSHL .. | 41 |
| Tabel 2.26 Pengenalan rata – rata uyo berdasarkan sudut pandang pada pengujian 4 JST HSHL..... | 42 |
| Tabel 3.1 Hasil Pengenalan Sudut wajah adhit | 50 |
| Tabel 3.2 Kesalahan rata – rata hasil pengenalan sudut vertikal dan horizontal adhit..... | 51 |
| Tabel 3.3 Hasil Pengenalan Sudut wajah inut | 51 |
| Tabel 3.4 Kesalahan rata – rata hasil pengenalan sudut vertikal dan horizontal inut..... | 52 |
| Tabel 3.5 Hasil pengenalan Sudut wajah mamat..... | 52 |
| Tabel 3.6 Kesalahan rata – rata hasil pengenalan sudut vertikal dan horizontal mamat..... | 53 |
| Tabel 3.7 Hasil pengenalan Sudut wajah uyo..... | 53 |
| Tabel 3.8 Kesalahan rata – rata hasil pengenalan sudut vertikal dan horizontal uyo | 54 |
| Tabel 3.9 Kesalahan rata – rata hasil pengenalan sudut vertikal dan horizontal seluruh wajah..... | 55 |
| Tabel 4.1 Skenario Pengujian JST HSHL | 58 |
| Tabel 4.2 Tingkat Pengenalan Wajah 3D Percobaan 1 | 58 |
| Tabel 4.3 Pengenalan rata – rata wajah berdasarkan sudut pandang pengujian 1 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 59 |
| Tabel 4.4 Pengenalan rata – rata adhit berdasarkan sudut pandang pengujian 1 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 60 |
| Tabel 4.5 Pengenalan rata – rata inut berdasarkan sudut pandang pengujian 1 JST HSHL dengan Interpolasi dengan Interpolasi..... | 61 |
| Tabel 4.6 Pengenalan rata – rata mamat berdasarkan sudut pandang pengujian 1 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 62 |

| | |
|--|----|
| Tabel 4.7 Pengenalan rata – rata uyo berdasarkan sudut pandang pengujian 1 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 63 |
| Tabel 4.8 Tingkat Pengenalan Wajah 3D Percobaan 2 | 64 |
| Tabel 4.9 Pengenalan rata – rata wajah berdasarkan sudut pandang pengujian 2 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 65 |
| Tabel 4.10 Pengenalan rata – rata adhit berdasarkan sudut pandang pengujian 2 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 65 |
| Tabel 4.11 Pengenalan rata – rata inut berdasarkan sudut pandang pengujian 2 JST HSHL dengan Interpolasi dengan Interpolasi..... | 66 |
| Tabel 4.12 Pengenalan rata – rata mamat berdasarkan sudut pandang pengujian 2 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 67 |
| Tabel 4.13 Pengenalan rata – rata uyo berdasarkan sudut pandang pengujian 2 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 68 |
| Tabel 4.14 Tingkat Pengenalan Wajah 3D Percobaan 3 JST HSHL | 69 |
| Tabel 4.15 Pengenalan rata – rata wajah berdasarkan sudut pandang pengujian 3 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 70 |
| Tabel 4.16 Pengenalan rata – rata adhit berdasarkan sudut pandang pengujian 3 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 70 |
| Tabel 4.17 Pengenalan rata – rata inut berdasarkan sudut pandang pengujian 3 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 71 |
| Tabel 4.18 Pengenalan rata – rata mamat berdasarkan sudut pandang pengujian 3 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 72 |
| Tabel 4.19 Pengenalan rata – rata wajah uyo berdasarkan sudut pandang pengujian 3 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 73 |
| Tabel 4.20 Tingkat Pengenalan Wajah 3D Percobaan 4 JST HSHL | 74 |
| Tabel 4.21 Pengenalan rata – rata wajah berdasarkan sudut pandang pengujian 4 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 75 |
| Tabel 4.22 Pengenalan rata – rata adhit berdasarkan sudut pandang pada pengujian 4 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 75 |
| Tabel 4.23 Pengenalan rata – rata inut berdasarkan sudut pandang pada pengujian 4 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 76 |
| Tabel 4.24 Pengenalan rata – rata mamat berdasarkan sudut pandang pada pengujian 4 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 77 |
| Tabel 4.25 Pengenalan rata – rata uyo berdasarkan sudut pandang pada pengujian 4 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 78 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1.1 Pengambilan gambar wajah | 3 |
| Gambar 2.1 Ilustrasi Neuron yang berada pada hemispher di lapisan tersembunyi | 6 |
| Gambar 2.2 Struktur JST HSHL dan keterkaitan neuron tiap lapisan | 6 |
| Gambar 2.3 Vektor Sudut Pandang | 8 |
| Gambar 2.4 Vektor Posisi | 9 |
| Gambar 2.5 Ilustrasi antara vektor sudut pandang $d(k)$ dan vektor posisi $v(st)$ | 9 |
| Gambar 2.6 Ilustrasi intensitas masukan yang diterima tiap neuron | 11 |
| Gambar 2.7 Fungsi sigmoid biner | 12 |
| Gambar 2.8 Perbandingan kecepatan konvergensi antara pelatihan dengan mean squared error (a) dan cross entropy error (b) | 13 |
| Gambar 2.9 Bagan proses percobaan HSHL dengan informasi sudut wajah diketahui | 18 |
| Gambar 2.10 Ilustrasi perubahan dari gambar ($m \times n$) menjadi vektor ($1 \times i$) | 19 |
| Gambar 2.11 Ilustrasi data yang dilatih pada pelatihan 1 | 19 |
| Gambar 2.12 Contoh Laju error yang terjadi pada pelatihan 1 | 21 |
| Gambar 2.13 Ilustrasi data yang dilatih pada pelatihan 2 | 21 |
| Gambar 2.14 Contoh laju error yang terjadi pada pelatihan 2 | 22 |
| Gambar 2.15 Ilustrasi data yang dilatih pada pelatihan 3 | 23 |
| Gambar 2.16 Contoh laju error yang terjadi pada pelatihan 3 | 24 |
| Gambar 2.17 Ilustrasi data yang dilatih pada pelatihan 4 | 24 |
| Gambar 2.18 Contoh laju error yang terjadi pada pelatihan 4 | 25 |
| Gambar 2.19 Grafik Pengenalan rata – rata wajah berdasarkan sudut pandang pada pengujian 1 JST HSHL | 28 |
| Gambar 2.20 Grafik pengenalan rata – rata adhit berdasarkan sudut pandang pengujian 1 JST HSHL | 29 |
| Gambar 2.21 Grafik Pengenalan rata – rata inut berdasarkan sudut pandang pengujian 1 JST HSHL | 30 |
| Gambar 2.22 Grafik Pengenalan rata – rata mamat berdasarkan sudut pandang pengujian 1 JST HSHL | 31 |
| Gambar 2.23 Grafik Pengenalan rata – rata uyo berdasarkan sudut pandang pengujian 1 JST HSHL | 32 |
| Gambar 2.24 Grafik pengenalan rata – rata wajah berdasarkan sudut pandang pengujian 2 JST HSHL | 33 |
| Gambar 2.25 Grafik pengenalan rata – rata wajah berdasarkan sudut pandang pengujian 3 JST HSHL | 34 |
| Gambar 2.26 Grafik pengenalan rata – rata adhit berdasarkan sudut pandang pengujian 3 JST HSHL | 35 |
| Gambar 2.27 Grafik Pengenalan rata – rata inut berdasarkan sudut pandang pengujian 3 JST HSHL | 36 |
| Gambar 2.28 Grafik Pengenalan rata – rata mamat berdasarkan sudut pandang pengujian 3 JST HSHL | 37 |
| Gambar 2.29 Grafik Pengenalan rata – rata uyo berdasarkan sudut pandang pengujian 3 JST HSHL | 38 |
| Gambar 2.30 Grafik pengenalan rata – rata wajah berdasarkan sudut pandang pengujian 4 JST HSHL | 39 |
| Gambar 2.31 Grafik pengenalan rata – rata adhit berdasarkan sudut pandang pengujian 4 JST HSHL | 40 |
| Gambar 2.32 Grafik Pengenalan rata – rata inut berdasarkan sudut pandang pengujian 4 JST HSHL | 41 |
| Gambar 2.33 Grafik Pengenalan rata – rata mamat berdasarkan sudut pandang pengujian 4 JST HSHL | 42 |
| Gambar 2.34 Grafik Pengenalan rata – rata uyo berdasarkan sudut pandang pengujian 4 JST HSHL | 43 |
| Gambar 3.1 Pembentukan titik-titik generalisasi dengan menggunakan interpolasi spline | 45 |
| Gambar 3.2 Quadratic Bezier Spline | 45 |
| Gambar 3.3 Perbandingan hasil penyambungan Bezier Spline C^0 dengan kontinuitas C^1 | 46 |

| | |
|---|----|
| Gambar 3.4 Alur Sistem Pengenalan Sudut Wajah 3D..... | 47 |
| Gambar 3.5 Ilustrasi ruang ciri wajah berdasarkan kelompok sudut vertikal (a) dan kelompok sudut horizontal (b) | 47 |
| Gambar 3.6 Ilustrasi pembentukan ruang ciri berdasarkan data pelatihan dan transformasi data uji ke ruang ciri..... | 48 |
| Gambar 4.1 Bagan proses percobaan HSHL menggunakan interpolasi spline sebagai pengenalan sudut wajah..... | 56 |
| Gambar 4.2 Ilustrasi perubahan dari gambar (mxn) menjadi vektor (1xi) | 57 |
| Gambar 4.3 Grafik Pengenalan rata – rata wajah berdasarkan sudut pandang pada pengujian 1 JST HSHL dengan Interpolasi | 60 |
| Gambar 4.4 Grafik pengenalan rata – rata adhit berdasarkan sudut pandang pengujian 1 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 61 |
| Gambar 4.5 Grafik Pengenalan rata – rata inut berdasarkan sudut pandang pengujian 1 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 62 |
| Gambar 4.6 Grafik Pengenalan rata – rata mamat berdasarkan sudut pandang pengujian 1 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 63 |
| Gambar 4.7 Grafik Pengenalan rata – rata uyo berdasarkan sudut pandang pengujian 1 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 64 |
| Gambar 4.8 Grafik pengenalan rata – rata wajah berdasarkan sudut pandang pengujian 2 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 65 |
| Gambar 4.9 Grafik pengenalan rata – rata adhit berdasarkan sudut pandang pengujian 2 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 66 |
| Gambar 4.10 Grafik Pengenalan rata – rata inut berdasarkan sudut pandang pengujian 2 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 67 |
| Gambar 4.11 Grafik Pengenalan rata – rata mamat berdasarkan sudut pandang pengujian 2 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 68 |
| Gambar 4.12 Grafik Pengenalan rata – rata uyo berdasarkan sudut pandang pengujian 2 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 69 |
| Gambar 4.13 Grafik pengenalan rata – rata wajah berdasarkan sudut pandang pengujian 3 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 70 |
| Gambar 4.14 Grafik pengenalan rata – rata adhit berdasarkan sudut pandang pengujian 3 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 71 |
| Gambar 4.15 Grafik Pengenalan rata – rata inut berdasarkan sudut pandang pengujian 3 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 72 |
| Gambar 4.16 Grafik Pengenalan rata – rata wajah mamat berdasarkan sudut pandang pengujian 3 JST HSHL dengan Interpolasi | 73 |
| Gambar 4.17 Grafik Pengenalan rata – rata uyo berdasarkan sudut pandang pengujian 3 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 74 |
| Gambar 4.18 Grafik pengenalan rata – rata wajah berdasarkan sudut pandang pengujian 4 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 75 |
| Gambar 4.19 Grafik pengenalan rata – rata adhit berdasarkan sudut pandang pengujian 4 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 76 |
| Gambar 4.20 Grafik Pengenalan rata – rata inut berdasarkan sudut pandang pengujian 4 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 77 |
| Gambar 4.21 Grafik Pengenalan rata – rata mamat berdasarkan sudut pandang pengujian 4 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 78 |
| Gambar 4.22 Grafik Pengenalan rata – rata uyo berdasarkan sudut pandang pengujian 4 JST HSHL dengan Interpolasi..... | 79 |