

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PENERJEMAH BAHASA  
ISYARAT INDONESIA (BISINDO) DENGAN METODE *ADAPTIVE  
NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM* (ANFIS)**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)  
Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



NADIA INTAN PRATIWI

13532005

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO  
(2018)

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PENERJEMAH BAHASA  
ISYARAT INDONESIA (BISINDO) DENGAN METODE *ADAPTIVE  
NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM* (ANFIS)**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)  
Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



**NADIA INTAN PRATIWI**

13532005

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO  
(2018)**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Nadia Intan Pratiwi  
NIM : 13532005  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PENERJEMAH  
BAHASA ISYARAT INDONESIA (BISINDO) DENGAN  
METODE *ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM*  
(ANFIS)

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, Agustus 2018

Menyetujui

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

  
(Dra. Ida Widaningrum, M.Kom)  
NIK. 19660417 201101 13


  
(Dyah Mustikasari, ST, M.Eng)  
NIK. 19871007 201609 13

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi  
Teknik Informatika

  
(Dr. Ir. ALIYADI, MM, M.Kom)  
NIK. 19640103 199009 12

  
(Dyah Mustikasari, ST, M.Eng)  
NIK. 19871007 201609 13

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nadia Intan Pratiwi

NIM : 13532005

Program Studi : Teknik Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : “Perancangan Dan Implementasi Penerjemah Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) Dengan Metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS)” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang atau teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 6 Agustus 2018

Mahasiswa,



Nadia Intan Pratiwi

NIM. 13532005

## HALAMAN BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Nama : Nadia Intan Pratiwi  
NIM : 13532005  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Teknik

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan  
dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Senin  
Tanggal : 6 Agustus 2018  
Nilai :



Dekan Fakultas Teknik,  
  
(Dr. Ir. ALIYADI, MM, M.Kom)  
NIK. 19640103 199009 12

Ketua Program Studi  
Teknik Informatika  
  
(Dyah Mustikasari, ST, M.Eng)  
NIK. 19871007 201609 13



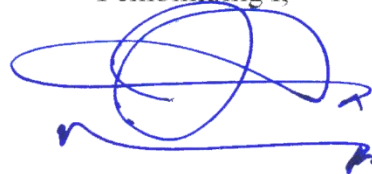
**BERITA ACARA  
BIMBINGAN SKRIPSI**

1. Nama : Nadia Intan Pratiwi
2. NIM : 13532005
3. Program Studi : Teknik Informatika
4. Fakultas : Teknik
5. Judul Skripsi : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PENERJEMAH BAHASA ISYARAT INDONESIA (BISINDO) DENGAN METODE *ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM* (ANFIS)
6. Dosen Pembimbing I : Dra. Ida Widaningrum, M.Kom
7. Konsultasi :
- 8.

NO.	TANGGAL	URAIAN	TANDA-TANGAN
1.	13 Juli 2018	• Sumber gambar dan bab II	
2.	20 Juli 2018	• Abstrak, kalimat diperbaiki	
3.	20 Juli 2018	• teori di bab II	
4.	20 Juli 2018	• uraian ttg hasil	
5.	20 Juli 2018	• kesimpulan dan saran	
6.	31 Juli 2018	• Abstrak dan jurnal	
7.	31 Juli 2018	• penulisan format tabel	
8.	3 Agustus 2018	• Acc Sidang Skripsi	

9. Tgl. Pengajuan :
10. Tgl. Pengesahan :

Ponorogo, Agustus 2018  
Pembimbing I,



(Dra. Ida Widaningrum, M.Kom)  
NIK. 19660417 201101 13

**BERITA ACARA  
BIMBINGAN SKRIPSI**

1. Nama : Nadia Intan Pratiwi
2. NIM : 13532005
3. Program Studi : Teknik Informatika
4. Fakultas : Teknik
5. Judul Skripsi : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PENERJEMAH BAHASA ISYARAT INDONESIA (BISINDO) DENGAN METODE *ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM* (ANFIS)
6. Dosen Pembimbing II : Dyah Mustika Sari. ST, M.Eng
7. Konsultasi :
- 8.

NO.	TANGGAL	URAIAN	TANDA-TANGAN
1.	23 Januari 2018	. Judul	
2.	27 Januari 2018	. penelitian sebelumnya	
3.	27 Januari 2018	. bab 1	
4.	28 februari 2018	. ACC proposal	
5.	13 Juli 2018	. bab 3	
6.	20 Juli 2018	. bab 4	
7.	31 Juli 2018	. bab 4	
8.	3 Agustus 2018	. ACC Skripsi	

9. Tgl. Pengajuan :
10. Tgl. Pengesahan :

Ponorogo, Agustus 2018  
Pembimbing II,

(Dyah Mustika Sari. ST, M.Eng)  
NIK. 19871007 201609 13



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO  
UNIT PELAKSANA TEKNIS PERPUSTAKAAN  
Jalan Budi Utomo 10 Ponorogo 63471 Jawa Timur Indonesia  
Telp (0352) 481124, 487662 Fax (0352) 461796, Website:  
*library.umpo.ac.id*  
TERAKREDITASI A  
(SK Nomor 00012/ LAP.PT/ I.2017)

---

**SURAT KETERANGAN  
HASIL PEMERIKSAAN PLAGIASI SKRIPSI MAHASISWA  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

Dengan ini kami nyatakan bahwa skripsi dengan rincian sebagai berikut:

Nama : Nadia Intan Pratiwi

NIM : 13532005

Prodi : Teknik Informatika

Judul : Perancangan Dan Implementasi Penerjemah Bahasa Isyarat Indonesia  
(BISINDO) Dengan Metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*  
(ANFIS)

Dosen pembimbing :

1. Dra. Ida Widaningrum, M.Kom *E-mail* : iwidaningrum.as@gmail.com
2. Dyah Mustikasari, ST, M.Eng *E-mail* : dyah.mustikasari@gmail.com

Telah dilakukan check plagiasi di UPT. Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Ponorogo dengan prosentase plagiasi sebesar 6 %

Demikian keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ponorogo, 23 Agustus 2018

Pemeriksa .

MANA.S.M.  
NIK. 1011018 2003 22





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO  
UNIT PELAKSANA TEKNIS PERPUSTAKAAN  
Jalan Budi Utomo No. 10 Ponorogo 63471 Jawa Timur Indonesia  
Telp. (0352) 481124, Fax (0352) 461796, e-mail : lib@umpo.ac.id  
website : www.library.umpo.ac.id

---

---

SURAT KETERANGAN  
HASIL PEMERIKSAAN ANTI PLAGIASI ARTIKEL ILMIAH MAHASISWA  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

Telah di periksa, artikel ilmiah dengan perincian sebagai berikut :

Nama : Nadia Intan Pratiwi  
Judul : Perancangan Sistem Deteksi Isyarat BISINDO  
Dengan Metode *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS)  
Fakultas / Prodi : Teknik / Teknik Informatika  
Dosen Pembimbing :1. Dra. Ida Widaningrum, M.Kom  
Email : iwidaningrum.as@gmail.com  
2. Dyah Mustikasari, ST, M.Eng  
Email : dyah.mustikasari@gmail.com

Tingkat plagiasi artikel sebesar 6%  
Menggunakan aplikasi anti-plagiasi *Turnitin*.  
Demikian, atas perhatiannya di ucapkan terima kasih.

Ponorogo, 03 Agustus 2018  
Pemeriksa,

(SARITA PRATIWI, S.I.P.)

Keterangan

- Dilampiri hasil pemeriksaan plagiasi.

## MOTTO

*“Great minds discuss ideas; average minds discuss events; small minds discuss people.”*

(Eleanor Roosevelt)

*“Try not become a person of success, but rather try to become a person of value.”*

(Albert Einstein)



# **Perancangan Dan Implementasi Penerjemah Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) Dengan Metode *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS)**

Nadia Intan Pratiwi, Dra. Ida Widaningrum, M.Kom, Dyah Mustikasari. ST, M.Eng

Program Studi Teknik Informaika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah  
Ponorogo  
email : noapetra@gmail.com

---

## **ABSTRAK**

Tunarungu merupakan suatu kondisi dimana pendengaran seorang individu tidak dapat berfungsi secara normal. Untuk mengatasinya maka dibuatlah bahasa isyarat. Di Indonesia, dikenal 2 macam bahasa isyarat, yaitu Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) dan Sistem Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO). Dalam karya ilmiah ini, mengajukan penelitian untuk mengenali BISINDO menggunakan *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* sebagai pembelajaran mesinnya. Untuk itu dilakukan pengenalan isyarat dengan pendekatan *Computer Vision*. Gambar tangan yang diambil dari *webcam* kemudian dipisahkan dari latarnya. Langkah tersebut dilakukan dengan menggunakan metode segmentasi warna dengan struktur warna YCbCr. Gambar yang didapatkan kemudian dikembalikan warnanya dengan struktur warna yang diubah ke *grayscale*. Selain itu juga dilakukan perubahan ukuran. Kemudian gambar diolah untuk diambil karakteristiknya dengan menggunakan metode deskripsi *Histogram Oriented Gradien* (HOG). Hasil dari deskripsi HOG inilah yang dijadikan sebagai data input untuk pembelajaran sistem menggunakan ANFIS. Pengujian yang dilakukan pada 1 orang peraga dengan latar belakang polos. Hasilnya pengujian secara langsung hanya mampu mengenali 21 isyarat dari 130 percobaan. Adapun dalam 5 kali pengenalan secara berturut-turut, memakan waktu kurang lebih 8 detik. Adapun permasalahan yang terjadi disebabkan oleh penggunaan parameter yang kurang tepat serta kegagalan segmentasi tangan.

**Kata Kunci : ANFIS, Pengenalan Bahasa Isyarat, Pengolahan Citra.**

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat keserjanaan di Universitas Muhammadiyah Ponorogo, jurusan Teknik Informatika, fakultas Teknik. Penulisan skripsi dibuat dengan judul **Perancangan Dan Implementasi Penerjemah Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) Dengan Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)**. Mengingat topik pada penelitian yang ada, maka dibuatlah penulisan skripsi ini untuk menjawab rumusan masalah yang ada. Terutama untuk mencari cara yang digunakan untuk mengenali bahasa isyarat.

Tidak sedikit hambatan yang dilalui dalam penyusunan skripsi ini. Karena itu, melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Aliyadi, MM, M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Ibu Diah Mustikasari, St, M.Eng selaku Ketua Prodi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Ibu Dra. Ida Widaningrum, M.Kom dan Ibu Diah Mustikasari, St, M.Eng sebagai pembimbing yang telah dengan bijaksana dan sabar dalam membimbing demi terselesaikannya tugas akhir ini.
4. Bapak dan Ibu dosen pengajar terima kasih atas ilmu yang di berikan selama ini insyaAllah bermanfaat.
5. Bapak, Ibu dan Kakak yang senantiasa berdoa dan mendukung penulis.
6. Sahabat-sahabatku yang telah mendukung dan memotivasi agar terselesaikannya skripsi ini.
7. Teman-teman Teknik Informatika khususnya Kelas E tahun 2013 atas kebersamaan dan bantuannya.
8. Semua pihak yang tak dapat tersebut satu persatu atas bantuan dan pengalaman yang telah diberikan.

Demikian yang dapat disampaikan, semoga ilmu yang diberikan pada skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu.

Ponorogo, Agustus 2018

Penulis





## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>BERITA ACARA .....</b>	<b>v</b>
<b>BIMBINGAN SKRIPSI.....</b>	<b>v</b>
<b>BERITA ACARA .....</b>	<b>vi</b>
<b>BIMBINGAN SKRIPSI.....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN HASIL PEMERIKSAAN PLAGIASI SKRIPSI .....</b>	<b>vii</b>
<b>HALAMAN HASIL PEMERIKSAAN ANTI PLAGIASI ARTIKEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>x</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah .....	4
D. Tujuan Penelitian .....	5
E. Manfaat Penelitian .....	5
F. Metode .....	5
G. Hipotesa .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
A. Penelitian Terdahulu .....	7
B. Bahasa Isyarat .....	14
C. Akuisisi Citra .....	16
D. Ruang Warna .....	18

E. Ekstraksi Fitur.....	20
F. Adaptive Neuro Fuzzy Inference System .....	21
G. Alat Pendukung .....	24
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....</b>	<b>25</b>
A. Metode Penelitian .....	25
B. Analisa Kebutuhan Sistem.....	26
C. Rancangan Pengenalan Pola .....	28
D. Alur Penelitian .....	41
E. Rancangan Antarmuka.....	52
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>63</b>
A. Implementasi Sistem.....	63
B. Desain Antarmuka .....	63
C. Pelaksanaan Penelitian.....	68
D. Analisa Klasifikasi Dengan ANFIS.....	85
E. Uji Coba Sistem.....	96
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>110</b>
A. Kesimpulan.....	110
B. Saran .....	111
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>112</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Kebutuhan Sistem Aplikasi Matlab. ....	26
Tabel 3. 2. Dataset pada data latih. ....	43
Tabel 3. 3. Dataset untuk data uji. ....	45
Tabel 3. 4. Isyarat untuk masukan melalui teks. ....	57
Tabel 4. 1. Hasil segmentasi dalam struktur warna RGB pada data latih. ....	72
Tabel 4. 2. Hasil deskripsi HOG dari gambar A-103.jpg. ....	76
Tabel 4. 3. Hasil Pelatihan ....	77
Tabel 4. 4. Hasil pra-pengolahan dengan struktur warna RGB pada data uji. ....	79
Tabel 4. 5. Hasil segmentasi dari pengujian secara langsung. ....	83
Tabel 4. 6. Contoh data input. ....	86
Tabel 4. 7. Nilai minimal dan maksimal pada contoh data input. ....	87
Tabel 4. 8. Tabel ternormalisasi contoh data input. ....	88
Tabel 4. 9. Hasil penjumlahan ....	89
Tabel 4. 10. Potensi Awal ....	90
Tabel 4. 11. Jarak pada iterasi pertama ....	91
Tabel 4. 12. Hasil keseluruhan iterasi ....	91
Tabel 4. 13. Hasil sigma dan pusat cluster ....	92
Tabel 4. 14. Data untuk dibuat ke dalam fungsi keanggotaan ....	93
Tabel 4. 15. Fungsi Keanggotaan. ....	93
Tabel 4. 16. firing strength dengan fungsi keanggotaan $j=1$ ....	94
Tabel 4. 17. normalisasi $w_1$ ....	95
Tabel 4. 18. Hasil lapisan 4. ....	95
Tabel 4. 19. Hasil output ....	96
Tabel 4. 20. Hasil akurasi dari pengujian. ....	101
Tabel 4. 21. Kesalahan deteksi. ....	102
Tabel 4. 22. Hasil deteksi pada huruf “P” dan “S” di setiap pengujian. ....	102
Tabel 4. 23. Waktu pengujian dengan data uji. ....	103
Tabel 4. 24. Hasil uji coba secara langsung ....	104
Tabel 4. 25. Hasil segmentasi pada percobaan secara langsung. ....	105

## DAFTAR GAMBAR

Gambar : 2. 1. Grafik Penggunaan SIBI Dan BISINDO Dalam Komunikasi. ....	8
Gambar : 2. 2. Isyarat dalam American Sign Language .....	14
Gambar : 2. 3. Alfabet dari SIBI. ....	15
Gambar : 2. 4. Contoh isyarat berimbuhan pada SIBI. ....	15
Gambar : 2. 5. Isyarat dalam Bahas Isyarat Indonesia (BISINDO). ....	16
Gambar : 2. 6. Kamera Tunggal.....	17
Gambar : 2. 7. Cyberglove.....	17
Gambar : 2. 8. Ruang Warna RGB. ....	19
Gambar : 2. 9. Ruang Warna HSV.....	19
Gambar : 2. 10. Ruang Warna YCbCr.....	20
Gambar : 2. 11. Seleksi Dengan Convex Hull.....	21
Gambar : 2. 12. Arsitektur Anfis untuk 2 inputan, 2 aturan Sugeno FIS.....	22
Gambar : 2. 13. Logitech C170.....	24
Gambar : 3. 1. Alur Pelatihan.....	28
Gambar : 3. 2. Alur pada tahap pra-pengolahan. ....	29
Gambar : 3. 3. Pembagian blok pada gambar magnitude. ....	33
Gambar : 3. 4. Alur Penelitian. ....	41
Gambar : 3. 5. Alur Pengumpulan Data.....	42
Gambar : 3. 6. Kondisi pencahayaan pada gambar latar belakang (kanan) dan gambar dengan isyarat (kiri). ....	42
Gambar : 3. 7. Gambar yang tidak digunakan sebagai dataset. ....	43
Gambar : 3. 8. Alur Pelatihan.....	49
Gambar : 3. 9. Alur penelitian pada pengujian. ....	50
Gambar : 3. 10. Alur pelaksanaan penelitian secara langsung.....	52
Gambar : 3. 11. Rancangan tampilan untuk pengenalan isyarat .....	53
Gambar : 3. 12. Rancangan antarmuka menu POSISIKAN .....	54
Gambar : 3. 13. Dialog Box jika konfirmasi berhasil dilakukan. ....	55
Gambar : 3. 14. Dialog Box jika terjadi kegagalan konfirmasi. ....	56
Gambar : 3. 15. Rancangan antarmuka menu Deteksi Isyarat.....	56
Gambar : 3. 16. Dialog Box untuk konfirmasi melanjutkan pengenalan isyarat. .	59

Gambar : 3. 17. Dialog Box untuk peringatan belum dilakukannya pengecekan pada menu POSISIKAN.....	60
Gambar : 3. 18. Rancangan antarmuka menu pengaturan. ....	60
Gambar : 3. 19. Rancangan antarmuka pada menu PELAJARI. ....	61
Gambar : 3. 20. Rancangan antarmuka untuk menu tentang. ....	62
Gambar : 4. 1. Tampilan Menu Posisikan.....	63
Gambar : 4. 2. Konfirmasi ketika berhasil. ....	64
Gambar : 4. 3. Konfirmasi ketika gagal. ....	64
Gambar : 4. 4. Tampilan dari menu Deteksi Isyarat .....	64
Gambar : 4. 5. Dialog Box untuk konfirmasi pada menu Posisikan belum dilakukan atau gagal. ....	65
Gambar : 4. 6. Konfirmasi untuk melanjutkan pengenalan isyarat.....	65
Gambar : 4. 7. Tampilan dari menu pengaturan.....	66
Gambar : 4. 8. Tampilan dari menu pelajarai .....	66
Gambar : 4. 9. Tampilan ketika dipilih pelajarai aplikasi.....	67
Gambar : 4. 10. Tampilan ketika dipilih melakukan cek. ....	67
Gambar : 4. 11. Tampilan ketika dipilih mulai pengenalan.....	67
Gambar : 4. 12. Tampilan dari menu tentang.....	68
Gambar : 4. 13. Tampilan dialog box untuk konfirmasi keluar aplikasi.....	68
Gambar : 4. 14. Hasil pra-pengolahan. ....	69
Gambar : 4. 15. Gambar im_Pilih (kiri) dan im_Latar (kanan) sebelum diubah intensitas cahayanya.....	70
Gambar : 4. 16. Perubahan yang terjadi ketika sudah diterapkannya perubahan intensitas cahaya.....	70
Gambar : 4. 17. Gambar dengan struktur warna YCbCr.....	71
Gambar : 4. 18. Hasil seleksi warna.....	71
Gambar : 4. 19. Gambar biner hasil seleksi warna. ....	72
Gambar : 4. 20. Hasil akhir tahap pra-pengolahan.....	72
Gambar : 4. 21. Gambar magnitude. ....	75
Gambar : 4. 22. Gambar angles.....	75
Gambar : 4. 23. Pembagian blok pada HOG.....	75
Gambar : 4. 24. Quiver plot untuk orientasi gradien .....	75



Gambar : 4. 25 Orientasi diagram.....	75
Gambar : 4. 26. Informasi dari variabel trnfisimat.....	78
Gambar : 4. 27. Hasil dari output.....	82
Gambar : 4. 28. Informasi pada data trnfisimat.....	83
Gambar : 4. 29. Struktur ANFIS pada pelatihan ke-5.....	85
Gambar : 4. 30. Grafik hasil pengujian dengan pelatihan 1.....	97
Gambar : 4. 31. Grafik hasil pengujian dengan pelatihan 2.....	97
Gambar : 4. 32. Grafik hasil pengujian dengan pelatihan 3.....	98
Gambar : 4. 33. Grafik hasil pengujian dengan pelatihan 4.....	98
Gambar : 4. 34. Grafik hasil pengujian dengan pelatihan 5.....	98
Gambar : 4. 35. Grafik hasil pengujian dengan pelatihan 6.....	99

