

**SISTEM KLASIFIKASI KEABNORMALAN SEL DARAH MERAH
DENGAN ALGORITMA HAAR WAVELET DAN ZERNIKE MOMENT
INVARIANT BERBASIS NEURAL NETWORK**

Disusun guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata-1

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

Muchammad Anang Prasetya

20190120102

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muchammad Anang Prasetya
NIM : 20190120102
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah Tugas Akhir dengan judul "SISTEM KLASIFIKASI KEABNORMALAN SEL DARAH MERAH DENGAN ALORITMA *HAAR WAVELET* DAN *ZERNIKE* BERBASIS *NEURAL NETWORK*" direvisis menjadi "SISTEM KLASIFIKASI KEABNORMALAN SEL DARAH MERAH DENGAN ALGORITMA *HAAR WAVELET* DAN *ZERNIKE MOMENT INVARIANT* BERBASIS *NEURAL NETWORK*" merupakan hasil karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 17 januari 2024



Muchammad Anang Prasetya

MOTTO

Pendidikan Memiliki Akar yang Pahit, tapi Buahnya Manis.

-Aristoteles-

Many of life's failures are people who did not realize how close they were to success when they gave up.

-Thomas Edison-

"Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya."

- Ali bin Abi Thalib

Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya

-Surat Al Baqarah ayat 286-

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Penelitian ini saya persembahkan sebagai bentuk rasa syukur atas nikmat Allah SWT dan sebagai hadiah bagi kedua orang tua saya”

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT telah memberikan nikmat yang luar biasa, memberi saya kekuatan, menganugerahi saya ilmu pengetahuan serta memperkenalkan saya dengan cinta. Atas karunia serta segala kemudahan yang Engkau berikan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul ‘SISTEM KLASIFIKASI KEABNORMALAN SEL DARAH MERAH DENGAN ALGORITMA HAAR WAVELET DAN ZERNIKE MOMENT INVARIANT BERBASIS NEURAL NETWORK’.

Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW. Tugas akhir ini disusun dengan tujuan memenuhi Sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) di jenjang Pendidikan Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Saya menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan segala perjuangan saya hingga titik ini, saya persembahkan teruntuk orang-orang hebat yang selalu menjadi penyemangat, menjadi alasan saya kuat sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Dengan rasa tulus dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Aris Widy Nugroho, S. T., M.T., Ph.D., selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Kharisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Yessi Jusman, S.T., M.Sc. selaku dosen Pembimbing terima kasih atas bimbingan, kritik, saran dan selalu meluangkan waktunya disela kesibukan. Menjadi salah satu dari anak yang ibu bombing merupakan nikmat yang sampai saat ini selalu saya syukukan pada Allah SWT. Terima kasih Ibu Yessi, semoga semua perjuangan dan jerih payahmu terbayarkan dan selalu dilimpahkan kesehatan dan keberkahan.
4. Dosen penguji Ibu Ir. Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji.

5. Seluruh dosen dan tenaga pengajar Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah banyak memberikan bimbingan kepada penulis selama menjalani perkuliahan di Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Bapak Muchammad Syaifudin Dirgo dan Ibu Islamiyah seorang yang saya selalu sebut bapak dan ibu yang selalu berhasil membuat saya bangkit dari sebuah keterpurukan. Alhamdulillah saya berada pada tahap ini, menyelesaikan sebuah tugas akhir sebagai sebuah perwujudan tanggung jawab yang kedua orang tua saya berikan. Terima kasih atas segala perjuangan untuk kehidupan saya hingga akhirnya saya tumbuh sebagai laki-laki dewasa dan bisa ada di posisi ini.
7. Teman-teman GH Jahiri dan KOST CINA yang selalu bikinemosi, berbagi tugas dengan penulis, dan menemani penulis di bangku perkuliahan ini.
8. Teruntuk orang yang spesial bagi saya Adisty Putri Syavira yang telah kebersamai selama ini.
9. Teman-teman satu jurusan Teknik Elektro UMY Angkatan 2019 yang memberi banyak kesan dan pengalaman selama masa perkuliahan penulis. Penulis menyadari dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik, saran serta bimbingan demi kelancaran dan kemajuan penelitian ini.

Yogyakarta, 17 Januari 2024

Penulis



Muchammad Anang Prasetya

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I	i
HALAMAN PENGESAHAN II.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
INTISARI.....	xix
ABSTRACT.....	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Sel Darah Merah	8

2.2.2 <i>Thalassemia</i>	9
2.2.3 Pengolahan Citra Digital.....	9
2.2.4 Algoritma Pengenalan Pola	13
2.2.5 <i>Haar Wavelet</i>	17
2.2.6 <i>Transformasi Haar Wavelet</i>	20
2.2.7 <i>Zernike Moment Invariant</i>	23
2.2.8 <i>Neural Network</i>	27
2.2.9 MATLAB.....	30
2.2.10 <i>Confusion Matrix</i>	32
2.2.11 APPS	34
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1 Alur penelitian	36
3.2 Perancangan dan Pengujian Sistem	38
3.2.1 Tahap <i>Preprocessing</i>	39
3.2.2 <i>Processing</i>	41
3.2.3 Tahap Ekstraksi Fitur	42
3.2.4 Tahap Klasifikasi	44
3.3 Tampilan <i>APPS</i>	46
3.4 Spesifikasi Perangkat Keras	55
BAB IV ANALISIS DAN HASIL	56
4.1 <i>Preprocessing</i>	56
4.2 Hasil Ekstraksi Fitur	57
4.2.1 Ekstraksi Fitur <i>Zernike Moment Invariant</i>	57
4.2.2 Ekstraksi Fitur Haar Wavelet Level 2.....	58
4.3 Hasil Klasifikasi	60

4.3.1 Dataset <i>Training Zernike Moment Invariant</i> Model LM.....	60
4.3.1.1 <i>Training</i> Model LM <i>Hidden</i> Neuron 1.....	60
4.3.1.2 Training Model LM <i>Hidden</i> Neural 5.....	68
4.3.1.3 <i>Training</i> Model LM <i>Hidden</i> Neuron 10.....	75
4.3.1.4 Training Model LM <i>Hidden</i> 15.....	82
4.3.1.5 Training Model LM <i>Hidden</i> 20.....	89
4.3.2 Dataset <i>Training Zernike Moment Invariant</i> Model BFG.....	96
4.3.2.1 Training Model BFG <i>Hidden</i> Neuron 1.....	96
4.3.2.2 <i>Training</i> Model <i>BFG</i> <i>Hidden</i> Neuron 5.....	104
4.3.2.3 Training Model BFG <i>Hidden</i> Neuron 10.....	111
4.3.2.4 Training Model BFG <i>Hidden</i> Neuron 15.....	118
4.3.2.5 Training Model BFG <i>Hidden</i> Neuron 20.....	125
4.3.3 Dataset <i>Training Zernike Moment Invariant</i> Model CGF.....	132
4.3.3.1 Training Model CGF <i>Hidden</i> Neuron 1.....	132
4.3.3.2 Training Model CGF <i>Hidden</i> Neuron 5.....	140
4.3.3.3 Training Model CGF <i>Hidden</i> Neuron 10.....	147
4.3.3.4 Training Model CGF <i>Hidden</i> 15.....	154
4.3.3.5 Training Model CGF <i>Hidden</i> Neuron 20.....	161
4.3.4 Dataset <i>Training Haar Wavelet Level 2</i> Model LM.....	168
4.3.4.1 Training Model LM <i>Hidden</i> 1.....	168
4.3.4.2 Training Model LM <i>Hidden</i> 5.....	176
4.3.4.3 Training Model LM <i>Hidden</i> Neuron 10.....	183
4.3.4.4 Training Model LM <i>Hidden</i> Neuron 15.....	190
4.3.4.5 Training Model LM <i>Hidden</i> Neuron 20.....	197
4.3.5 Dataset <i>Training Haar Wavelet Level 2</i> Model CGF.....	204

4.3.5.1 Training Model CGF Hidden Neuron 1	204
4.3.5.2 Training Model CGF Hidden Neuron 5	212
4.3.5.3 Training Model CGF Hidden Neuron 10	219
4.3.5.4 Training Model CGF Hidden Neuron 15	226
4.3.5.5 Training Model CGF Hidden Neuron 20	233
4.3.6 Dataset Training Haar Wavelet Model BGF	240
4.3.6.1 Training Model BFG Hidden Neuron 1	240
4.3.6.2 Training Model BFG Hidden Neuron 5	248
4.3.6.3 Training Model BGF Hidden Neuron 10	255
4.3.6.4 Training Model BGF Hidden Neuron 15	262
4.3.6.5 Training Model BFG Hidden Neuron 20	269
4.4 Analisis Perbandingan Performa Terbaik.....	276
4.4.1 Analisis Grafik Perbandingan Rata-Rata Akurasi <i>Zernike Moment Invariant</i>	276
4.4.2 Analisis Grafik Perbandingan Rata-Rata Akurasi <i>Haar Wavelet level 2</i>	278
4.5 APPS	280
BAB V PENUTUP.....	284
5.1 Kesimpulan.....	284
5.2 Saran.....	284
DAFTAR PUSTAKA	286
LAMPIRAN.....	291

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sel Darah Merah (Andriyanto, 2011).....	9
Gambar 2. 2 Koordinat Citra Digital (Raharja & Harsadi, 2018)	10
Gambar 2. 3 Persamaan Citra Digital (Kusumanto et al., 2011).....	11
Gambar 2. 4 Gambar Citra RGB (Kusumanto et al., 2011)	12
Gambar 2. 5 Binary Image (Kusumanto et al., 2011)	13
Gambar 2. 6 Citra Grayscale (Harsadi) & Abstract, 2014).....	13
Gambar 2. 7 Algoritma Pengenalan Pola	14
Gambar 2. 8 Wave dan Wavelet (Jones et al., 1996)	18
Gambar 2. 9 Fungsi penskala Wavelet Haar (Yanto et al., 2015).....	19
Gambar 2. 10 Symlet (Sedyono et al., 2009)	20
Gambar 2. 11 <i>Matriks lowpass Haar dan Highpass Haar</i> (Tena, 2009)	21
Gambar 2. 12 <i>Matriks Down Sampling</i> (Tena, 2009)	21
Gambar 2. 13 Hasil Proses Down Sampling (Tena, 2009)	22
Gambar 2. 14 Multilayer Perceptron Neural Network (Hadianto et al., 2019).....	27
Gambar 2. 15 Gambar Matlab.....	31
Gambar 2. 16 Tampilan APPS	35
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	36
Gambar 3. 2 Flowchart Perancangan dan Pengujian Sistem.....	39
Gambar 3. 3 Flowchart Preprocessing	40
Gambar 3. 4 Flowchart Processing	42
Gambar 4. 1 (a,d) <i>Confussion Matrix</i> LM HN 1 <i>Run</i> 1 dan 2, (b,e) Grafik <i>performance</i> LM HN 1 <i>Run</i> 1 dan 2, (c,f) kurva ROC LM HN 1 <i>Run</i> 1 dan 2	62
Gambar 4. 2 (a,d) <i>Confussion Matrix</i> LM HN 5 <i>Run</i> 1 dan 2, (b,e) Grafik <i>performance</i> LM HN 5 <i>Run</i> 1 dan 2, (c,f) kurva ROC LM HN 5 <i>Run</i> 1 dan 2	69
Gambar 4. 3 (a,d) <i>Confussion Matrix</i> LM HN 10 <i>Run</i> 1 dan 2, (b,e) Grafik <i>performance</i> LM HN 10 <i>Run</i> 1 dan 2, (c,f) kurva ROC LM HN 10 <i>Run</i> 1 dan 276	276
Gambar 4. 4 (a,d) <i>Confussion Matrix</i> LM HN 15 <i>Run</i> 1 dan 2, (b,e) Grafik <i>performance</i> LM HN 15 <i>Run</i> 1 dan 2, (c,f) kurva ROC LM HN 15 <i>Run</i> 1 dan 2 83	83

Gambar 4. 5 (a,d) Confussion Matrix LM HN 20 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance LM HN 20 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC LM HN 20 Run 1 dan 2	
Gambar 4. 6 (a,d) Confussion Matrix BFG HN 1 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance BFG HN 1 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC BFG HN 1 Run 1 dan 2	98
Gambar 4. 7 (a,d) Confussion Matrix BFG HN 5 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance BFG HN 5 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC BFG HN 5 Run 1 dan 2	105
Gambar 4. 8 (a,d) Confussion Matrix BFG HN 10 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance BFG HN 10 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC BFG HN 10 Run 1 dan 2	112
Gambar 4. 9 (a,d) Confussion Matrix BFG HN 15 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance BFG HN 15 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC BFG HN 15 Run 1 dan 2	119
Gambar 4. 10 (a,d) Confussion Matrix BFG HN 20 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance BFG HN 20 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC BFG HN 20 Run 1 dan 2	126
Gambar 4. 11 (a,d) Confussion Matrix CGF HN 1 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance CGF HN 1 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC CGF HN 1 Run 1 dan 2	134
Gambar 4. 12 (a,d) Confussion Matrix CGF HN 5 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance CGFHN 5 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC CGF HN 5 Run 1 dan 2	141
Gambar 4. 13 (a,d) Confussion Matrix CGF HN 10 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance CGF HN 10 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC CGF HN 10 Run 1 dan 2	148
Gambar 4. 14 (a,d) Confussion Matrix CGF HN 15 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance CGF HN 15 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC CGFHN 15 Run 1 dan 2	155
Gambar 4. 15 (a,d) Confussion Matrix CGF HN 20 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performanceCGF HN 20 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC CGF HN 20 Run 1 dan 2	162

Gambar 4. 16 (a,d) Confussion Matrix LM HN 1 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance LM HN 1 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC LM HN 1 Run 1 dan 2..	170
Gambar 4. 17 (a,d) Confussion Matrix LM HN 5 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance LM HN 5 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC LM HN 5 Run 1 dan 2..	177
Gambar 4. 18 (a,d) Confussion Matrix LM HN 10 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance LM HN 10 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC LM HN 10 Run 1 dan 2	184
Gambar 4. 19 (a,d) Confussion Matrix LM HN 15 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance LM HN 15 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC LM HN 15 Run 1 dan 2	191
Gambar 4. 20 (a,d) Confussion Matrix LM HN 20 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance LM HN 20 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC LM HN 20 Run 1 dan 2	198
Gambar 4. 21 (a,d) Confussion Matrix CGF HN 1 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance CGF HN 1 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC CGFHN 1 Run 1 dan 2	206
Gambar 4. 22 (a,d) Confussion Matrix CGF HN 5 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance CGF HN 5 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC CGF HN 5 Run 1 dan 2	213
Gambar 4. 23 (a,d) Confussion Matrix CGF HN 10 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance CGF HN 10 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC CGF HN 10 Run 1 dan 2	220
Gambar 4. 24 (a,d) Confussion Matrix CGF HN 15 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance CGF HN 15 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC CGF HN 15 Run 1 dan 2	227
Gambar 4. 25 (a,d) Confussion Matrix CGF HN 20 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance CGF HN 20 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC CGF HN 20 Run 1 dan 2	234
Gambar 4. 26 (a,d) Confussion Matrix BFG HN 1 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance BFG HN 1 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC BFG HN 1 Run 1 dan 2	242

Gambar 4. 27 (a,d) Confussion Matrix BFG HN 5 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance BFG HN 5 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC BFG HN 5 Run 1 dan 2	249
Gambar 4. 28 (a,d) Confussion Matrix CGF HN 10 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance CGFHN 10 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC CGF HN 10 Run 1 dan 2	256
Gambar 4. 29 (a,d) Confussion Matrix BFG HN 15 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance BFG HN 15 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC BFG HN 15 Run 1 dan 2	263
Gambar 4. 30 (a,d) Confussion Matrix BFG HN 20 Run 1 dan 2, (b,e) Grafik performance BFG HN 20 Run 1 dan 2, (c,f) kurva ROC BFG HN 20 Run 1 dan 2	270
Gambar 4. 31 Diagram Garis Akurasi Training 3 Model MLP	276
Gambar 4. 32 Diagram Garis Akurasi Testing 3 Model MLP	277
Gambar 4. 33 Diagram Garis Akurasi Validation 3 Model MLP	278
Gambar 4. 34 Diagram Garis Akurasi Training 3 Model MLP	279
Gambar 4. 35 Diagram Garis Akurasi Testing 3 Model MLP	279
Gambar 4. 36 Diagram Garis Akurasi Validation 3 Model MLP	280

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	6
Tabel 2. 2 Penelitian Terkait Metode Haar Wavelet	23
Tabel 2. 3 Penelitian Terkait Tentang Zernike Moment Invariant.....	26
Tabel 2. 4 Penelitian Terkait Tentang Model Klasifikasi	29
Tabel 2. 5 Confusion Matrix	33
Tabel 2. 6 Rumus Performance Matrix	33
Tabel 3. 1 Langkah-langkah Menggunakan APPS	47
Tabel 4. 1 Citra Hasil Preprocessing.....	56
Tabel 4. 2 Rata-rata dan Standard Deviation Zernike Moment Invariant	58
Tabel 4. 3 Rata-rata dan Standard Deviation Haar Wavelet level 2	58
Tabel 4. 4 Model Pengklasifikasikan	60
Tabel 4. 5 Hasil Training Model LM Hidden 1	61
Tabel 4. 6 Hasil Training Model LM Hidden 5	68
Tabel 4. 7 Hasil Training Model LM Hidden 10	75
Tabel 4. 8 Hasil Training Model LM Hidden 15	82
Tabel 4. 9 Hasil Training Model LM Hidden 20	89
Tabel 4. 10 Hasil Training Model BGF Hidden 1	96
Tabel 4. 11 Hasil Training Model BFG Hidden 5.....	104
Tabel 4. 12 Hasil Training Model BFG Hidden 10.....	111
Tabel 4. 13 Hasil Training Model BFG Hidden 15.....	118
Tabel 4. 14 Hasil Training Model BFG Hidden 20.....	125
Tabel 4. 15 Hasil Training Model CGF Hidden 1.....	132
Tabel 4. 16 Hasil Training Model CGF Hidden 5.....	140
Tabel 4. 17 Hasil Training Model CGF Hidden 10.....	147
Tabel 4. 18 Hasil Training Model CGF Hidden 15.....	154
Tabel 4. 19 Hasil Training Model CGF Hidden 20.....	161
Tabel 4. 20 Hasil Training Model LM Hidden 1	168
Tabel 4. 21 Hasil Training Model LM Hidden 5	176
Tabel 4. 22 Hasil Training Model LM Hidden 10	183

Tabel 4. 23 Hasil Training Model LM Hidden 15	190
Tabel 4. 24 Hasil Training Model LM Hidden 20	197
Tabel 4. 25 Hasil Training Model CGF Hidden 1	204
Tabel 4. 26 Hasil Training Model CGF Hidden 5	212
Tabel 4. 27 Hasil Training Model CGF Hidden 10	219
Tabel 4. 28 Hasil Training Model CGF Hidden 15	226
Tabel 4. 29 Hasil Training Model CGF Hidden 20	233
Tabel 4. 30 Hasil Training Model BFG Hidden 1	240
Tabel 4. 31 Hasil Training Model BFG Hidden 5	248
Tabel 4. 32 Hasil Training Model BFG Hidden 10	255
Tabel 4. 33 Hasil Training Model BFG Hidden 15	262
Tabel 4. 34 Hasil Training Model BFG Hidden 20	269
Tabel 4. 35 Langkah-Langkah Pengoperasian APPS	281

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Function Adaphisteq.....	291
Lampiran 2 Function Zernike Momen	304
Lampiran 3 Function Radiopoly	305
Lampiran 4 Function imresize	306