

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>I-1</b>
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Rumusan Masalah .....	I-3
1.3. Batasan Masalah.....	I-3
1.4. Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5. Sistematika Penulisan.....	I-4
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>II-1</b>
2.1. Pengolahan Citra .....	II-1
2.2. Pra-Pemrosesan ( <i>Pre-Processing</i> ) .....	II-4
2.3. Ekstraksi Fitur ( <i>Feature Extraction</i> ) .....	II-4
2.3.1. Dekomposisi Citra .....	II-7

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.3.2. Energi.....	II-8
2.4. Jaringan Syaraf Tiruan .....	II-10
2.5. <i>Confusion Matrix</i> .....	II-15
2.6. Diabetik Retinopati.....	II-16
2.7. Kajian Pustaka .....	II-20
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>III-1</b>
3.1. Identifikasi Masalah .....	III-1
3.2. Pengumpulan Data.....	III-2
3.3. Analisa Dan Perancangan.....	III-2
3.3.1 Analisa .....	III-2
3.3.2 Analisa Kebutuhan Data .....	III-4
3.3.3 Analisa Proses Pengelompokan Citra Retina Mata .....	III-5
3.3.4 Perancangan Antarmuka .....	III-8
3.4. Implementasi Dan Pengujian.....	III-9
3.5. Kesimpulan Dan Saran .....	III-10
<b>BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN .....</b>	<b>IV-1</b>
4.1. Analisa Kebutuhan Data.....	IV-1
4.2. Analisa Proses Pengelompokan Citra Retina Mata.....	IV-5
4.2.1. Pengolahan Awal ( <i>Pre-Processing</i> ).....	IV-5
4.2.2. Ekstraksi Fitur dengan <i>Wavelet Haar</i> .....	IV-5
4.2.3. Pengelompokan Dengan <i>Backpropagation</i> .....	IV-27
4.3. Perancangan Antar Muka .....	IV-46
<b>BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN .....</b>	<b>V-1</b>
5.1 Implementasi .....	V-1
5.1.1 Ruang Lingkup Implementasi.....	V-1

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5.1.2 Batasan Implementasi .....	V-2
5.1.3 Implementasi Antarmuka ( <i>Interface</i> ).....	V-2
5.1.3.1 <i>Interface</i> halaman utama.....	V-2
5.1.3.2 <i>Interface</i> halaman ekstraksi ciri.....	V-3
5.1.3.3 <i>Interface</i> halaman pelatihan.....	V-4
5.1.3.4 <i>Interface</i> halaman pengujian berkelompok.....	V-7
5.1.3.5 <i>Interface</i> halaman pengujian satu persatu.....	V-9
5.1.3.6 <i>Interface</i> tentang penulis.....	V-12
5.2 Pengujian .....	V-13
5.2.1. Rancangan Pengujian.....	V-13
5.2.2. Pengujian <i>White Box</i> .....	V-13
5.2.3. Kesimpulan Pengujian <i>White Box</i> .....	V-25
5.2.4. Pengujian Akurasi .....	V-25
5.2.5. Analisa Hasil Pengujian.....	V-33
<b>BAB VI PENUTUP</b> .....	<b>VI-1</b>
6.1 Kesimpulan.....	VI-1
6.2 Saran.....	VI-1
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>xiii</b>
<b>LAMPIRAN A-C</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Citra Biner .....	II-2
2.2 Citra Keabuan .....	II-3
2.3 Citra Berwarna .....	II-4
2.4 Fungsi Pengskalaan dan <i>Wavelet Haar</i> .....	II-5
2.5 Bank Filter <i>Wavelet Haar</i> .....	II-6
2.6 Dekomposisi Citra Level 1 dan level 2 .....	II-7
2.7 Citra Asli dan Dekomposisi Level 1 .....	II-8
2.8 Alur Algoritma <i>Wavelet Haar</i> .....	II-10
2.9 Jaringan Syaraf Tiruan dengan 1 <i>Hidden layer</i> .....	II-12
2.10 Gejala Diabetik Retinopati (a) <i>Mikroaneurisma</i> , (b) <i>haemorrhages</i> , (c) <i>hard exudates</i> , (d) <i>soft exudate</i> dan (e) <i>neovascularization</i> .....	II-18
2.11 Kondisi normal dari DiaretDB1 <i>Database</i> .....	II-18
2.12 Kondisi diabetik retinopati non-proliferative dari <i>DiaretDB1 Database</i> .	II-19
2.13 Kondisi diabetik retinopati proliferaive dari <i>DiaretDB1 Database</i> .....	II-19
2.14 Kondisi diabetik retinopati makula edema dari <i>DiaretDB1 Database</i> ...	II-20
3.1 Metodologi Penelitian .....	III-1
3.2 Alur Analisa Pelatihan .....	III-3
3.3 Alur Analisa Pengelompokan .....	III-4
3.4 Alur proses ekstraksi fitur dengan <i>wavelet haar</i> .....	III-6
3.5 Alur Pelatihan <i>Backpropagation</i> .....	III-7
3.6 Alur Pengujian dengan <i>Backpropagation</i> .....	III-8
4.1 Kondisi retina mata normal.....	IV-2
4.2 Kondisi retinopati non-proliferative .....	IV-2
4.3 Kondisi retinopati proliferaive.....	IV-3
4.4 Kondisi makula edema.....	IV-3
4.5 Citra Retina Mata .....	IV-6
4.6 Arsitektur <i>Backpropagation</i> .....	IV-28

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 Nama: Hana Nisrah Rafida  
 Kata Kunci: Inertia, Entropy, Fuzzy  
 Naskah: 01/2020

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

4.7 <i>Interface</i> Halaman Utama .....	IV-47
4.8 <i>Interface</i> halaman ekstraksi ciri .....	IV-48
4.9 <i>Interface</i> Halaman Pelatihan .....	IV-49
4.10 <i>Interface</i> halaman pengujian berkelompok .....	IV-50
4.11 <i>Interface</i> halaman pengujian satu persatu .....	IV-51
4.12 <i>Interface</i> tentang penulis .....	IV-52
5.1 Halaman Utama .....	V-2
5.2 Halaman Ekstraksi Ciri .....	V-3
5.3 Proses ekstraksi berjalan .....	V-3
5.4 Setelah proses ekstraksi ciri .....	V-4
5.5 Halaman Pelatihan .....	V-5
5.6 Proses pelatihan <i>Backpropagation</i> .....	V-6
5.7 Halaman Pelatihan setelah proses pelatihan .....	V-7
5.8 Halaman Pengujian .....	V-8
5.9 Pengujian Kelompok setelah dijalankan .....	V-9
5.10 Halaman pengujian satu persatu .....	V-10
5.11 Button buka gambar pengujian satu persatu .....	V-10
5.12 Setelah memilih gambar .....	V-11
5.13 Halaman pengujian satu persatu setelah proses .....	V-12
5.14 Halaman tentang penulis .....	V-12
5.15 Pengujian dengan Jumlah Data 612 <i>Learning rate</i> 0.1 <i>Haar</i> level 1 .....	V-28
5.16 Pengujian dengan Jumlah Data 612 <i>Learning rate</i> 0.1 dan <i>Haar</i> 4 .....	V-29
5.17 Pengujian dengan Jumlah Data 612 <i>Learning rate</i> 0.01 <i>Haar</i> level 1 .....	V-30
5.18 Pengujian dengan Jumlah Data 612 <i>Learning rate</i> 0.01 dan <i>Haar</i> 4 .....	V-31
5.19 Pengujian dengan Jumlah Data 612 <i>Learning rate</i> 0.001 dan <i>Haar</i> 1 .....	V-32
5.20 Pengujian dengan Jumlah Data 612 <i>Learning rate</i> 0.001 dan <i>Haar</i> 4 .....	V-33

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 <i>Confusion Matrix</i> .....	II-15
2.2 Tabel Kajian Pustaka .....	II-20
3.1 Tabel rincian pengujian.....	III-10
4.1 Rincian Data Pelatihan Jumlah 612 .....	IV-3
4.2 Rincian Data Pengujian Data 612 .....	IV-4
4.3 Matrik <i>Red</i> .....	IV-6
4.4 Matrik <i>Transpose Red(m,n)</i> .....	IV-7
4.5 Filter <i>Lowpass</i> terhadap Baris Level 1.....	IV-8
4.6 Filter <i>Lowpass</i> terhadap Kolom Level 1 .....	IV-8
4.7 Hasil filter <i>lowpass</i> baris level 1 pada matrik <i>trasnpose Red</i> .....	IV-9
4.8 <i>Transpose</i> hasil filter <i>lowpass</i> baris level 1 matrik <i>Red</i> .....	IV-10
4.9 <i>Subband</i> Level 1 <i>Red</i> .....	IV-11
4.10 <i>Transpose Subband</i> Level 1 <i>Red</i> .....	IV-12
4.11 Filter <i>Lowpass</i> baris level 2 .....	IV-12
4.12 Hasil filter <i>lowpass</i> baris level 2 terhadap <i>subband</i> level 1 <i>Red</i> .....	IV-13
4.13 <i>Transpose</i> hasil filter <i>lowpass</i> baris level 2 <i>subband</i> level <i>Red</i> .....	IV-14
4.14 Filter <i>Lowpass</i> Kolom Level 2.....	IV-15
4.15 <i>Subband</i> Level 2 <i>Red</i> .....	IV-16
4.16 Hasil <i>traspose</i> citra <i>subband</i> level 2 <i>Red</i> .....	IV-16
4.17 Filter <i>Lowpass</i> baris level 3 .....	IV-17
4.18 Hasil Filter Baris level 3 <i>Red</i> .....	IV-18
4.19 <i>Transpose</i> hasil filter <i>lowpass</i> baris level 3 <i>Red</i> .....	IV-19
4.20 Filter <i>lowpass</i> kolom level 3 .....	IV-20
4.21 Hasil Filter <i>Lowpass</i> kolom level 3 <i>Red</i> .....	IV-20
4.22 Hasil <i>transpose</i> citra <i>subband</i> level 3 <i>red</i> .....	IV-21
4.23 Filter <i>Lowpass</i> baris level 4 .....	IV-22
4.24 Hasil Filter <i>lowpass</i> baris level 4 <i>Red</i> .....	IV-23
4.25 <i>Transpose</i> hasil filter <i>lowpass</i> baris level 4 <i>Red</i> .....	IV-24

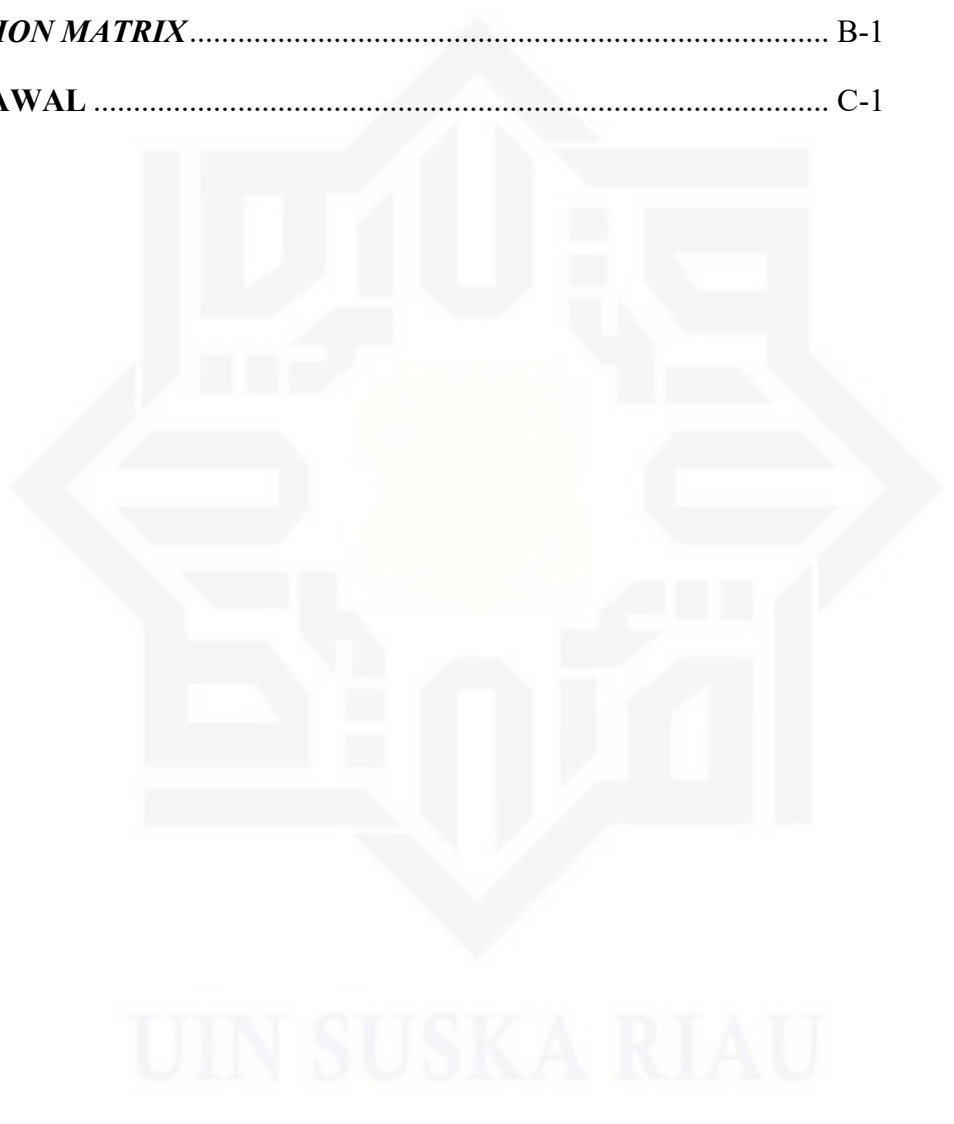
4.26 Filter <i>lowpass</i> kolom level 4 .....	IV-24
4.27 <i>Subband</i> Level 4 <i>Red</i> .....	IV-25
4.28 Hasil Ekstraksi Ciri <i>wavelet Haar</i> Level 4 dengan jumlah data 612 .....	IV-27
4.29 Hasil Ekstraksi Ciri <i>wavelet Haar</i> Level 1 dengan jumlah data 612 .....	IV-27
4.30 Hasil Normalisasi data ekstraksi ciri level 1 .....	IV-30
4.31 Hasil Normalisasi data ekstraksi ciri level 4 .....	IV-30
4.32 Keterangan variabel keluaran citra retina mata .....	IV-31
4.33 Data Pelatihan 95% dari jumlah data 612 Level 1 .....	IV-32
4.34 Data Pengujian 5% dari jumlah data 612 .....	IV-32
4.35 Hasil penjumlahan pada layer tersembunyi pertama .....	IV-33
4.36 Hasil Fungsi Aktivasi pada hidden layer pertama .....	IV-33
4.37 Hasil Penjumlahan Pada layer tersembunyi kedua .....	IV-33
4.38 Hasil fungsi aktivasi pada hidden layer kedua .....	IV-34
4.39 Koreksi bobot ke layer keluaran Y1 .....	IV-35
4.40 Koreksi bobot ke layer keluaran Y2 .....	IV-35
4.41 Koreksi bobot ke layer hidden ke dua Y1 .....	IV-36
4.42 Koreksi bobot ke layer hidden ke dua Y2 .....	IV-36
4.43 Hasil faktor kesalahan $\delta$ pada layer tersembunyi kedua Y1 .....	IV-36
4.44 Hasil faktor kesalahan $\delta$ pada layer tersembunyi kedua Y2 .....	IV-37
4.45 Informasi kesalahan pada layer tersembunyi kedua Y1 .....	IV-37
4.46 Informasi kesalahan pada layer tersembunyi kedua Y2 .....	IV-37
4.47 Hasil faktor kesalahan $\delta$ pada layer tersembunyi pertama Y1 .....	IV-38
4.48 Hasil faktor kesalahan $\delta$ pada layer tersembunyi pertama Y2 .....	IV-38
4.49 Informasi kesalahan pada layer tersembunyi pertama Y1 .....	IV-38
4.50 Informasi kesalahan pada layer tersembunyi pertama Y2 .....	IV-38
4.51 Koreksi bobot pada layer tersembunyi pertama Y1 .....	IV-38
4.52 Koreksi bobot pada layer tersembunyi pertama Y2 .....	IV-39
4.53 Koreksi nilai bias pada layer tersembunyi pertama Y1 .....	IV-39
4.54 Koreksi nilai bias pada layer tersembunyi pertama Y2 .....	IV-39
4.55 Koreksi bobot pada layer masukan Y1 .....	IV-40
4.56 Koreksi bobot pada layer masukan Y2 .....	IV-40

4.57 Koreksi nilai bias pada layer masukan Y1 .....	IV-40
4.58 Koreksi nilai bias pada layer masukan Y2.....	IV-40
4.59 Perubahan bobot pada lapisan tersembunyi Pertama ke kedua.....	IV-41
4.60 Hasil perubahan bobot pada layer masukan ke tersembunyi pertama .....	IV-41
4.61 Nilai bobot bias baru layer tersembunyi pertama ke kedua .....	IV-41
4.62 Nilai bobot bias baru layer masukan ke tersembunyi pertama .....	IV-42
4.63 Bobot keluaran terbaru.....	IV-42
4.64 Bobot akhir masukan hasil pelatihan .....	IV-43
4.65 Bobot akhir lapisan tersembunyi pertama ke kedua hasil pelatihan .....	IV-43
4.66 Bobot akhir keluaran hasil pelatihan.....	IV-43
4.67 Hasil perhitungan pada layer tersembunyi pertama pada pengujian.....	IV-44
4.68 Hasil fungsi aktivasi layer tersembunyi pertama pengujian .....	IV-45
4.69 Hasil perhitungan layer tersembunyi kedua pengujian .....	IV-45
4.70 Hasil fungsi aktivasi pada layer kedua pengujian.....	IV-45
4.71 Interface Halaman Utama .....	IV-47
4.72 Interface halaman ekstraksi ciri .....	IV-48
4.73 Interface halaman pelatihan .....	IV-49
4.74 Interface halaman pengujian berkelompok .....	IV-50
4.75 Interface halaman pengujian satu persatu .....	IV-51
4.76 Interface tentang penulis .....	IV-52
5.1 White box Ekstraksi Ciri.....	V-14
5.2 Pelatihan Backpropagation .....	V-23
5.3 Pengujian kelompok.....	V-24
5.4 Pengujian persentase data uji 5%, learning rate 0.1, Haar level 1 .....	V-25
5.5 Keterangan Pengujian persentase data uji 5%, learning rate 0.1, Haar L1 .	V-25
5.6 Pengujian persentase data uji 10%, learning rate 0.1, Haar L1 .....	V-27
5.7 Pengujian Persentase data uji 20%, learning rate 0.1 Haar L1 .....	V-27
5.8 Pengujian persentase data uji 30%, learning rate 0.1 Haar L1 .....	V-27



## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
<b>A DATA CITRA RETINA MATA</b> .....	A-1
<b>B CONFUSION MATRIX</b> .....	B-1
<b>C BOBOT AWAL</b> .....	C-1



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.