PERBANDINGAN METODE DETEKSI TEPI DALAM KASUS PENGENALAN POLA GOLONGAN DARAH MENGGUNAKAN ALGORITMA RUNUT BALIK (*BACK PROPAGATION*)

Skripsi

untuk memenuhi sebagian persyaratan

mencapai derajat Sarjana S-1

Diajukan oleh :

Agung Nur Hidayat

(NIM : 08650062)

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2012

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga **FM-UINSK-BM-05-07/R0**

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3455/2012

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Perbandingan Metode Deteksi Tepi Dalam Kasus Pengenalan Pola Golongan Darah Menggunakan Algoritma Runut Balik (Back Propagation)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Agung Nur Hidayat
NIM : 08650062
Telah dimunaqasyahkan pada : Rabu, 24 Oktober 2012
Nilai Munaqasyah : A
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Shofwatul 'Uyun, M.Kom
NIP. 19820511 200604 2 002

Penguji I

Nurochman, M.Kom
NIP.19801223 200901 1 007

Penguji II

Maria Ulfah Siregar, M.IT
NIP. 19780106 200212 2 001

Yogyakarta, 25 Oktober 2012
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan

KEMENTERIAN AGAMA UIN SUNAN KALIJAGA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI YOGYAKARTA

Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi
Lamp : 1 Bendel Laporan Skripsi

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Agung Nur Hidayat
NIM : 08650062
Judul Skripsi : Perbandingan Metode Deteksi Tepi dalam Kasus Pengenalan Pola Golongan Darah Menggunakan Algoritma Runut Balik *(Back Propagation)*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Prodi Teknik Informatika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 15 Oktober 2012
Pembimbing

Shofwatul 'Uyun, M.Kom
NIP. 19820511 200604 2 002

HALAMAN KEASLIAN SKRIPSI

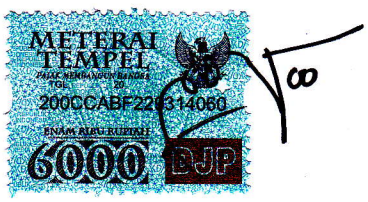
Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Agung Nur Hidayat
NIM	: 08650062
Program Studi	: Teknik Informatika
Fakultas	: Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**Perbandingan Metode Deteksi Tepi dalam Kasus Pengenalan Pola Golongan Darah Menggunakan Algoritma Runut Balik *(Back Propagation)***" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 15 Oktober2012

Yang menyatakan,



Agung Nur Hidayat

NIM. 08650062

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah *Subhanahu wa ta'ala* atas limpahan rahmat, hidayah, serta bimbingan-Nya. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad *Shallallohu 'alaihi wa sallam*. Akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir yang berjudul **Perbandingan Metode Deteksi Tepi Dalam Kasus Pengenalan Pola Golongan Darah Menggunakan Algoritma Runut Balik (*Back Propagation*).** Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A., Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
2. Bapak Agus Mulyanto, S.Si, M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
3. Ibu Shofwatul 'Uyun, M.Kom, selaku pembimbing yang selalu sabar membimbing, mengarahkan, memberikan nasehat dan saran selama penyusunan skripsi.
4. Bapak Nur Hidayatullah, S.Ag selaku pembimbing lapangan.
5. Pihak PMI Kota Jogja yang telah memberikan izin penelitian.
6. Ayahanda Sodikun dan Ibunda Istri Rahayu yang selalu setia memberikan dukungan pada penulis serta doa yang menjadi sumber motivasi dan inspirasi.
7. Rosalia Susilowati yang selalu setia memberikan dukungan dan inspirasi bagi

penulis, terima kasih untuk masukan, saran dan diskusi yang begitu berharga dan semua bantuannya.

8. Mas Haidar, Dek Nurul, Mbak Veny, Mbak Cicie yang telah banyak membantu proses penelitian penulis.
9. Seluruh teman-teman keluarga besar Program Studi Teknik Informatika, khususnya angkatan 2008 yang telah banyak sekali memberikan masukan, saran dan diskusi yang begitu berharga.
10. Serta semua rekan-rekan penulis di berbagai kegiatan maupun organisasi yang juga telah memberikan banyak sekali masukan dan kontribusi yang sangat berarti bagi penulis

Penulis merasa masih banyak sekali kekurangan dan kelemahan dalam penelitian ini, oleh karena itu segala kritik dan saran senantiasa penulis harapkan dari para pembaca. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat menjadi panduan serta referensi yang sangat berguna bagi pembaca dan dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya.

Yogyakarta, 15 Oktober 2012

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

Laa hawla wa laa quwwata illa billah, tidak ada daya dan kekuatan kecuali Allah yang Maha Tinggi dan Maha Agung. Puji syukur kehadirat Allah yang Maha Pengasih dan Penyayang. Sholawat semoga tercurah pada junjungan Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah dengan kasih sayang dan petunjuk-Nya, saya dapat menyelesaikan penelitian ini. Terselesaikannya penelitian ini, tidak lepas dari doa dan dukungan banyak pihak. Maka, melalui kesempatan ini, saya mengucapkan terima kasih setulus hati kepada:

- Bapak dan ibu, terima kasih untuk semua kasih sayang dan pengorbananmu. Tidak ada kata yang bisa mewakili betapa besar rasa terima kasihku. Semoga Allah senantiasa melimpahkan kasih sayang, rahmat dan barokah serta kemuliaan hidup dunia dan akhirat.
- Bapak dan ibu dosen Teknik Informatika, Pak Agus, Bu 'Uyun, Pak Agung, Bu Maria, Pak Mustakim, Pak Nurrochman, Bu Ade, Pak Sumarsono, Pak Bambang Sugiantoro, Pak Bambang Robi'in, Pak Taufik, Pak Landung dan semuanya semoga senantiasa dalam rahmat dan lindungan-Nya.
- Bapak dan ibu guru dari TK., SD, SMP dan SMA yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas bimbingannya, ilmu-ilmunya dan nasehat-nasehat yang tak henti mengalir. Semoga Allah melimpahkan barokah atas semua jasa-jasanya.
- Dek Rosalia Susilowati, terima kasih untuk semua perhatian, bantuan, nasehat, ide, hiburan, semangat, surprise, waktu dan kejengkelan yang kadang muncul,☺. Terima kasih juga untuk semua peran yang sudah kamu mainkan di sebagian hidupku, Terimakasih atas warna-warna yang kau berikan dalam hari-hariku. Semoga Allah senantiasa menuntunmu dengan kasih dan sayang-Nya.
- Mbak Veny, Mbak Cicie, Mas Haidar, Dek Nurul, terima kasih semangat dari kalian, sharing-sharingnya, cerita dan kekonyolan bersama kalian. Terima kasih kalian sudah memberikan warna dan keceriaan semoga Allah senantiasa menghadirkan keceriaan dan kebahagiaan pula dalam hidup teman-teman.
- Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika 08, Lala, Fahrizal, Mas Arif, Tanti, Tya, Afriz, Ceye, Mbah Agil, Pak Kholis, Pakde Guntur, Imam,

Arif, Ipul, Kosim, Ali, Aves, dan yang lainnya. Terima kasih atas kebersamaan kita selama 4 tahun ini.

- Kakak-kakak angkatan dan Adik-adik tingkat, terima kasih semangatnya.
- Teman-teman SMA, SMP, SD dan semua yang tidak bisa saya sebut satu persatu terima kasih kalian telah memberikan warna dalam perjalananku. Semoga kalian selalu mendapatkan yang terbaik :)

MOTTO

Kegagalan Adalah Kesempatan Untuk Memulai Kembali Dengan Lebih Pintar

"Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat"

(Al-Mujadillah:11)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI/ TUGAS AKHIR ii

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/ TUGAS AKHIR iii

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI iv

KATA PENGANTAR v

HALAMAN PERSEMBAHAN vii

MOTTO ix

DAFTAR ISI x

DAFTAR TABEL xiv

DAFTAR GAMBAR xv

DAFTAR LAMPIRAN xviii

DAFTAR SINGKATAN xix

INITISARI xx

ABSTRACT xxi

BAB I PENDAHULUAN 1

1. 1. Latar Belakang 1

1. 2. Rumusan Masalah 2

1. 3. Batasan Masalah 3

1. 4. Tujuan Penelitian 4

1. 5. Manfaat Penelitian 4

1. 6. Keaslian Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI 5
2. 1. Tinjauan Pustaka 5
2. 2. Landasan Teori 7
2.2.1. Citra Digital 7
2.2.2. Representasi Citra Digital 7
2.2.3. Pengolahan Citra Digital 9
2.2.4. Pengenalan Pola 11
2.2.5. Grayscalling 14
2.2.6. Deteksi Tepi 15
2.2.6.1. Operator Sederhana 17
2.2.6.2. Operator *Roberts* 18
2.2.6.3. Operator *Sobel* 19
2.2.6.4. Operator *Prewitt* 20
2.2.7. Ekstraksi Ciri 21
2.2.7.1. Ekstraksi Ciri Warna 21
2.2.7.2. Ekstraksi Ciri Bentuk 21
2.2.7.3. Ekstraksi Ciri Tekstur 22
2.2.8. Normalisasi dan Denormalisasi 24
2.2.9. Jaringan Syaraf Tiruan 25
2.2.9.1. Algoritma *Backpropagation* 31
2.2.9.2. Inisialisasi Bobot Awal Secara *Random* 34
2.2.9.3. Inisialisasi Bobot Awal Metode *Nguyen Widrow* 35

2.2.10. Koefisien Korelasi (R) 36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 37
3. 1. Studi Pendahuluan 37
3. 2. Pengumpulan Data 37
3. 3. Kebutuhan Sistem 38
3.3.1. Perangkat Keras 38
3.3.2. Perangkat Lunak 39
3. 4. Metode Penelitian 39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 43
4. 1. *Input* Citra Tes Pengecekan Golongan Darah 43
4. 2. *Preprocessing* 44
4. 3. Deteksi Tepi 46
4.3.1. Deteksi Tepi Menggunakan Operator *Sobel* 46
4.3.2. Deteksi Tepi Menggunakan Operator *Prewitt* 47
4. 4. Pengubahan Menjadi Citra Biner 48
4. 5. Ekstraksi Ciri 49
4. 6. Percobaan dengan Matlab 51
4.6.1. Penentuan *Node Input* 51
4.6.2. Penentuan Arsitektur JST dan Operator Deteksi Tepi 57
4.6.3. Penentuan MSE 59
4.6.4. Penentuan *Learning Rate* 60
4.6.5. Penentuan *Epoch* 61

4. 7. Hasil Pengenalan Golongan Darah..... 63

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... 70

5. 1. Kesimpulan..... 70

5. 2. Saran..... 71

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Target *Output*.....42

Tabel 4.1 Ekstraksi Ciri Citra Golongan Darah dengan Operator *Sobel*.....49

Tabel 4.2 Ekstraksi Ciri Citra Golongan Darah dengan Operator *Prewitt*.....50

Tabel 4.3 Perbandingan Penentuan MSE Optimal.....59

Tabel 4.4 Perbandingan Penentuan *Learning Rate* Optimal.....60

Tabel 4.5 Perbandingan Penentuan *Epoch* Optimal.....61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Pengenalan Pola Dengan Pendekatan Statistik.....12

Gambar 2.2. Sistem Pengenalan Pola Dengan Pendekatan Sintaktik.....13

Gambar 2.3. Jenis-jenis Tepi.....16

Gambar 2.4 Susunan piksel-piksel tetangga dari piksel p_0= (x,y).....19

Gambar 2.5 Fungsi Aktivasi : Undak Biner.....26

Gambar 2.6 Fungsi Aktivasi : Bipolar.....27

Gambar 2.7 Fungsi Aktivasi : Linier.....27

Gambar 2.8 Fungsi Aktivasi: Saturating Linier.....28

Gambar 2.9 Fungsi Aktivasi: Symetric Saturating Linier.....28

Gambar 2.10 Fungsi Aktivasi: Sigmoid Biner.....29

Gambar 2.11 Fungsi Aktivasi: Sigmiod Bipolar.....30

Gambar 2.12. Arsitektur jaringan *backpropagation*.....31

Gambar 3.1 Diagram Alir Sistem Secara Keseluruhan.....42

Gambar 4.1 Sampel Pengecekan Golongan Darah.....44

Gambar 4.2 Sampel Pengecekan Golongan Darah.....44

Gambar 4.3 Sampel Pengecekan Golongan Darah.....45

Gambar 4.4 *Sourcecode* untuk Mengubah Menjadi *Grayscale*.....45

Gambar 4.5 Deteksi Tepi Operator *Sobel*.....46

Gambar 4.6 *Sourcecode* Deteksi tepi Menggunakan Operator *Sobel*.....46

Gambar 4.7 Lanj. *Sourcecode* Deteksi tepi Menggunakan Operator *Sobel*.....47

Gambar 4.8 Deteksi Tepi Operator *Prewitt*.....47

Gambar 4.9 *Sourcecode* Deteksi tepi Menggunakan Operator *Prewitt*.....47

Gambar 4.10 Lanjutan *Sourcecode* Deteksi tepi Menggunakan
Operator *Prewitt*.....48

Gambar 4.11 Konversi Biner Operator *Sobel*.....49

Gambar 4.12 Konversi Biner Operator *Prewitt*.....49

Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Waktu
Proses Deteksi Tepi dan Ekstraksi Ciri.....51

Gambar 4.14 Hasil Percobaan Pengenalan 5 *node* dari satu citra
dengan Operator *Prewitt*.....52

Gambar 4.15 Hasil Percobaan Pengenalan 5 *node* dari satu citra
dengan Operator *Sobel*.....53

Gambar 4.16 Hasil Percobaan Pengenalan 10 *node* dari satu citra
dengan Operator *Prewitt*.....54

Gambar 4.17 Hasil Percobaan Pengenalan 10 *node* dari satu citra
dengan Operator *Sobel*.....54

Gambar 4.18 Hasil Percobaan Pengenalan 10 *node* dari dua citra
dengan Operator *Prewitt*.....53

Gambar 4.19 Hasil Percobaan Pengenalan 10 *node* dari dua citra
dengan Operator *Sobel*.....55

Gambar 4.20 Grafik Perbandingan Prosentase Pengenalan 57

Gambar 4.21 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan 59

Gambar 4.22 *Sourcecode* Pelatihan Menggunakan Matlab.....62

Gambar 4.23 *Sourcecode* Pengujian Menggunakan Matlab 62

Gambar 4.24 *Form* Utama *Prototype* 63

Gambar 4.25 *Form* Pengenalan 64

Gambar 4.26 *Form Input* Citra Pengenalan 64

Gambar 4.27 *Form* Hasil Pengenalan 65

Gambar 4.28 *Form History* 66

Gambar 4.29 *Form View History* 66

Gambar 4.30 *Form* Utama Jaringan Syaraf Tiruan.....67

Gambar 4.31 *Form* Ekstraksi Ciri dari Jaringan Syaraf Tiruan 67

Gambar 4.32 *Form* Hasil Ekstraksi Ciri.....68

Gambar 4.33 *Form* Pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan 69

Gambar 4.34 *Form* Detail Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan 69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Ekstraksi Ciri Data Pelatihan

Lampiran B Data Pengujian

Lampiran C Perbandingan Prosentase Pengujian dan Pelatihan

Lampiran D Perbandingan Prosentase Pengenalan

Lampiran E Hasil Pelatihan Dalam Matlab

Lampiran F Hasil Pengenalan Dalam *Prototype*

Curiculum Vitae

DAFTAR SINGKATAN

ASM : *Angular Second Moment*

FCH : *Fuzzy Color Histogram*

IDM : *Inverse difference moment*

MP : Maximum Probability

MSE : *Mean Squared Error*

JST : Jaringan Syaraf Tiruan

PERBANDINGAN METODE DETEKSI TEPI

DALAM KASUS PENGENALAN POLA GOLONGAN DARAH

MENGGUNAKAN ALGORITMA RUNUT BALIK

(*BACK PROPAGATION*)

Agung Nur Hidayat
NIM. 08650062

INTISARI

Sebelum melakukan tranfusi darah seseorang perlu mengetahui golongan darahnya masing-masing. Bagi petugas medis yang biasa melakukan pengecekan golongan darah akan sangat mudah membedakan apakah hasil tes menunjukkan golongan darah A, B, AB ataupun O. Proses pengecekan golongan darah tergantung pada seberapa besar ketelitian petugas. Untuk menjaga agar hasil pengecekan bisa valid maka, perlu dibuat sebuah sistem yang dapat membantu manusia untuk mengenali tipe golongan darah. Pengenalan tipe golongan darah dapat dilakukan komputer salah satunya dengan metode pengenalan pola dan pelatihan masing-masing karakteristik golongan darah melalui citra.

Domain data dari penelitian ini adalah citra pengecekan golongan darah. Citra ini didapatkan dari hasil *scaning* pengecekan golongan darah yang didapatkan dari PMI Kota Yogyakarta sebanyak 54 citra untuk proses pelatihan dan pengenalan. Citra yang digunakan berekstensi .bmp dengan ukuran 400 x 200 piksel. Sebelum citra dikenali, terlebih dahulu dilakukan *preprocessing* yaitu pengubahan dari citra berwarna menjadi citra *grayscale*. Proses selanjutnya adalah deteksi tepi dengan operator yang digunakan adalah operator *sobel* atau operator *prewitt*. Penggunaan dua operator ini bertujuan untuk menentukan operator yang optimal untuk kasus pengenalan golongan darah. Setelah proses deteksi tepi, citra diubah ke biner agar dapat diproses dengan ekstraksi ciri. Langkah terakhir adalah penerapan jaringan syaraf tiruan algoritma *backpropagation* dengan fungsi aktivasi untuk *hidden layer* adalah sigmoid bipolar dan aktivasi untuk *output* adalah linier.

Arsitektur jaringan syaraf tiruan yang optimal adalah tiga hidden layer dengan masing-masing hidden layer memiliki tiga node. Nilai optimal untuk parameter *mean squared error* adalah 1e-1 atau 0,1, *epoch* 1000 dan *learning rate* 0,01. Pada penelitian ini, operator sobel lebih baik dibandingkan dengan operator prewitt dalam melakukan pengenalan tipe golongan darah. Jika dilihat dari perbedaan waktu prosesnya, operator prewitt sedikit lebih cepat dibandingkan operator sobel dengan selisih waktu 0,000052 detik Dari 39 data pelatihan dan 14 data pengujian didapatkan hasil prosentase keberhasilan pengenalan tipe golongan darah sebesar 92,86%.

Kata Kunci: *Backpropagation*, Golongan Darah, *Prewitt*, *Sobel*

COMPARISON OF EDGE DETECTION METHOD

IN CASE OF BLOOD PATTERN RECOGNITION

USING BACK PROPAGATION ALGORITHM

Agung Nur Hidayat
NIM. 08650062

ABSTRACT

Before performing a blood transfusion someone needs to know their blood type. For regular medical checks blood type would be very easy to distinguish whether the results of the test showed blood group A, B, AB or O. The process of blood type checking the depends on how much accuracy medical blood checks. To keep the results of the checks can be valid, needs to be a system that can help people to recognize the type of blood type. A way to recognize blood type using the computer by using pattern recognition methods and training of each blood type characteristics through the image.

Domain from this research is the image of blood checks. This image obtained from scanning checks of blood groups from PMI Yogyakarta as many as 54 images for training and recognition processes. The image is used with extension .bmp with the size of 400 x 200 pixels. Before image recognition, preprocessing is performed which is conversion of color images to grayscale images. The next process is edge detection using sobel operator or prewitt operator. The use of two operators aims to determine the optimal operator transform to the case of blood recognition. After the process of edge detection, converted to a binary image in order to be processed by feature extraction. The final step is the application of artificial neural network with backpropagation algorithm for the hidden layer activation function is the sigmoid activation for bipolar and output is linear.

Architectural optimal neural network are the three hidden layers with each hidden layer has three node. The optimal value for the mean squared error parameter is 1e-1 or 0.1, epoch 1000 and learning rate 0.01. In this research, sobel operator is better than the prewitt operator in making the recognition of blood type. When viewed from the difference between the process, the prewitt operator slightly faster than Sobel operator with a gap of 0.000052 sec. From 39 training data and 14 test data percent of data obtained successful results of the recognition of blood group type of 92,86%.

Keywords: Backpropagation, Blood, Prewitt, Sobel

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Citra / gambar *(image)* merupakan hal yang vital dan menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari. Pada kepentingan tertentu, citra (gambar) digunakan sebagai alat untuk mengungkapkan pertimbangan *(reason),* interpretasi, ilustrasi, penggambaran *(represent),* ingatan *(memorise),* pendidikan, komunikasi, evaluasi, navigasi, survai, hiburan, dan lain sebagainya.

Dalam dunia medis, ketika akan melakukan tranfusi darah seseorang perlu mengetahui golongan darahnya masing-masing.. Masing-masing golongan darah memiliki pola citra yang khusus. Bagi petugas medis yang biasa melakukan pengecekan golongan darah akan sangat mudah membedakan apakah hasil tes menunjukkan golongan darah A, B, AB ataupun O. Proses pengecekan golongan darah tergantung pada seberapa besar ketelitian petugas pengecekan golongan darah. Untuk menjaga agar hasil pengecekan bisa valid maka, perlu dibuat sebuah sistem yang dapat membantu manusia untuk mengenali tipe golongan darah. Pengenalan tipe golongan darah dapat dilakukan komputer salah satunya dengan metode pengenalan pola dan pelatihan masing-masing karakteristik golongan darah melalui citra.

Dengan perkembangan komputer dan alat pengambilan gambar secara digital yang semakin berkembang saat ini, pengenalan golongan darah

dengan menggunakan komputer akan menjadi lebih mudah dilakukan. Dengan pendekatan kecerdasan buatan, penggolongan darah manusia dapat dilakukan dengan memanfaatkan jaringan syaraf tiruan yang telah dikembangkan sebagai generalisasi model matematik dari pembelajaran manusia. Salah satu metode yang dapat dipergunakan adalah deteksi tepi pada gambar, karena dengan menggunakan proses deteksi tepi gambar maka proses pengolahan manipulasi pada gambar akan lebih mudah dilakukan. Deteksi tepi gambar merupakan sebuah proses yang menghasilkan tepi-tepi dari obyek-obyek citra yang bertujuan untuk menandai bagian yang menjadi detail citra serta memperbaiki detail citra yang kabur.

Untuk dapat mengenali tipe golongan darah tertentu dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan dapat menggunakan beberapa operator dalam pengenalan pola, diantaranya adalah operator *sobel* dan *prewitt*. Berdasarkan kelebihan dan kelemahan kedua metode ini, kedua metode ini akan dianalisis dengan melihat hasil pendeteksian yang akan dijadikan sebagai bahan perbandingan untuk mendapatkan hasil yang paling akurat dalam menentukan tipe golongan darah seseorang.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Arsitektur jaringan syaraf tiruan apa yang paling optimal.

2. Bagaimana menentukan nilai optimal untuk parameter *mean squared error, epoch,* dan *learning rate.*
3. Bagaimana perbandingan waktu proses antara operator *sobel* dan operator *prewitt* dalam penentuan golongan darah.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode pendeteksian garis tepi citra digital yang digunakan adalah metode operator *sobel* dan operator *prewitt.*
2. Data diambil dari proses *scanning* tes pengecekan golongan darah.
3. Untuk menghilangkan *noise, croping* citra dilakukan secara manual dengan menggunakan Corel Draw X5.
4. Citra digital yang dapat dideteksi adalah citra digital dengan *ekstensi* BMP dengan ukuran 400 x 200 piksel.
5. Fungsi pembelajaran yang digunakan adalah *gradient descent* dengan momentum.
6. Fungsi aktivasi untuk *hidden layer* adalah sigmoid bipolar dan aktivasi untuk *output* adalah linier.
7. Maksimal *hidden layer* dalam percobaan adalah tiga dan maksimal *node* untuk tiap-tiap *hidden layer* juga tiga.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui arsitektur jaringan syaraf tiruan yang paling optimal.
2. Mengetahui nilai optimal untuk parameter *mean squared error*, *epoch*, dan *learning rate.*
3. Membandingkan waktu proses deteksi tepi dengan menggunakan Operator *Sobel* dan Operator *Prewitt* pada citra golongan darah.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian mengenai perbandingan metode deteksi tepi dalam kasus pengenalan pola golongan darah menggunakan algoritma runut balik *(Back Propagation)* diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Membantu manusia dalam mengenali tipe golongan darah
2. Menjadi referensi untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

1.6. Keaslian Penelitian

Penelitian yang berkaitan dengan pengenalaan pola dengan teknik deteksi tepi pernah dilakukan sebelumnya baik dengan operator *Sobel* ataupun *Prewitt*. Akan tetapi penelitian ini lebih menitikberatkan pada perbandingan kedua operator untuk menentukan pola golongan darah dan arsitektur jaringan syaraf tiruan *backpropagation* yang optimal.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5. 1. Kesimpulan

Dari percobaan yang telah dilakukan pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Arsitektur jaringan syaraf tiruan yang paling optimal adalah tiga hidden layer dengan masing-masing hidden layer memiliki tiga node.
2. Nilai optimal untuk parameter *mean squared error* adalah 1e-1 atau 0,1, *epoch* 1000 dan *learning rate* 0,01. Untuk setiap percobaan, hasil dapat berubah meskipun nilai dari ketiga parameter sama karena tergantung pada inisiasi bobot awal yang diberikan secara *random*.
3. Waktu yang dibutuhkan untuk proses deteksi tepi dengan operator sobel rata-rata 0,024462 detik sedangkan untuk operator prewitt 0,024410 detik. Pada penelitian ini, operator sobel lebih baik dibandingkan dengan operator prewitt dalam melakukan pengenalan tipe golongan darah. Dari data pelatihan sebanyak 39 data dan data pengujian sebanyak 14 data didapatkan hasil prosentase keberhasilan pengenalan tipe golongan darah sebesar 92,86%.

5. 2. Saran

Dari percobaan yang telah dilakukan dalam penelitian ini, masih terdapat kekurangan-kekurangan. Oleh karena itu, untuk penelitian lebih lanjut peneliti perlu memberikan saran sebagai berikut:

1. Pada saat *preprocessing* dilakukan tanpa melalui tahap pengubahan menjadi citra biner dan penggunaan deteksi tepi yang lain seperti operator *robert, canny* atau yang lainnya, dalam mengolah citra.
2. Penggunaan variasi dari tujuh formula yang ada pada ekstraksi ciri tekstur.
3. Penggunaan jaringan syaraf tiruan menggunakan metode yang lain
4. Penggunaan variasi nilai untuk parameter *mean squared error, epoch* dan *learning rate* agar hasil lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, Usman. 2005. “Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogamannya”. Yogyakarta: Graha Ilmu

Aryadhi, Sangky. 2008. Identifikasi Golongan Darah Manusia Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan. Jakarta: Skripsi Jurusan Teknik Elektro Universitas Indonesia

Balza, Ahmad & Firdausy Kartika. 2005. “Teknik Pengolahan Citra menggunakan Delphi”. Yogyakarta: Ardi Publishing

Haikal, Muhamad. 2006. “Penggunaan Metode Deteksi Tepi Penerapan pada Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Identifikasi Citra Wajah”. Yogyakarta: Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Gadjah Mada

Indira, Merly dkk. 2008. “Perbandingan Metode Pendeteksi Tepi Studi Kasus: Citra USG Janin”. Depok: Seminar Nasional Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadarma

Kusumadewi, Sri. 2004. “Membangun Jaringan Syaraf Tiruan menggunakan Matlab dan Excel Link”. Yogyakarta: Graha Ilmu

Kusumaningsih, Idaliana. 2009. “Ekstraksi Ciri Warna, Bentuk dan Tekstur untuk Temu Kembali Citra Hewan”. Bogor: Skripsi Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor

Mafazi, Hibatulhaqqi Sholahudin. 2010. “Perbandingan Kinerja Beberapa Metode Deteksi Tepi pada Citra Digital”. Yogyakarta: Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Gadjah Mada

Munir, Rinaldi. 2004. “Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik”. Bandung: Informatika Bandung

Puspitaningrum, Diyah. 2006. “Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan”. Yogyakarta: Penerbit Andi

Putra, Darma. 2010. “Pengolahan Citra Digital”. Yogyakarta: Penerbit Andi

Rahman. Muhammad Fazlur. 2012. “Pengenalan Wajah Menggunakan JTA Berdasarkan Ekstraksi Ciri PCA Dan LDA”. Yogyakarta: Skripsi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga

Rinaldi.Munir, 2004. *“Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik”*. Bandung: Penerbit Informatika

Sari, Yunita Wulan. 2010. “Pengenalan Pola Golongan Darah Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Back Propagation”. Malang: Skripsi Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri (Uin) Malang

Suhardi, Iwan. 2007. “Evaluasi Pengaruh Fungsi Aktifasi dan Parameter Kemiringannya Terhadap Unjuk Kerja Pengenalan Jaringan Syaraf Tiruan (Studi Kasus Pengenalan Karakter Angka Tulisan Tangan)”. Jurnal Ilmiah Semesta Teknika, vol.10, no.1, 2007:53-68

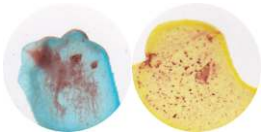
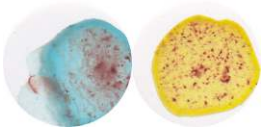
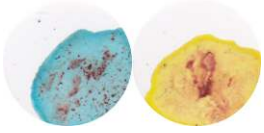
Warni, Elly. 2009. “Penentuan Morfologi Sel Darah Merah (Eritrosit) berbasis Pengolahan Citra dan Jaringan Syaraf Tiruan”. Jurnal Ilmiah Elektrikal Enginering UNHAS Volume 07/No.03/Oktober-November/2009

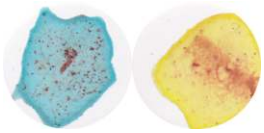
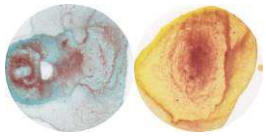
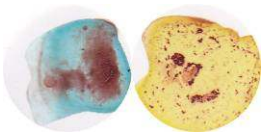
Zhang R, Zhang Z. 2004. “Robust Color Object Analysis Approach to Efficient Image Retrieval. EURASIP Journal on Applied Signal Processing, 871-885”

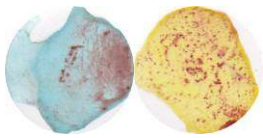
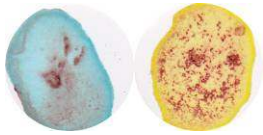
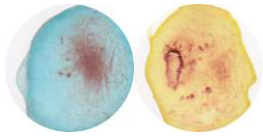
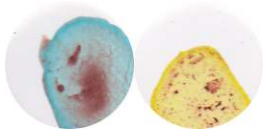
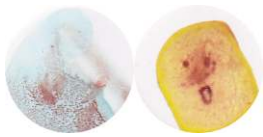
LAMPIRAN

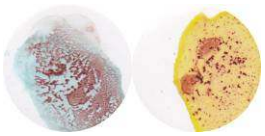
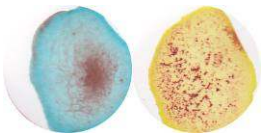
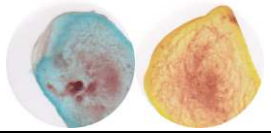
Lampiran A Ekstraksi Ciri Data Pelatihan

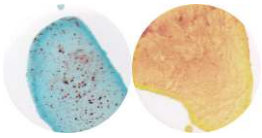
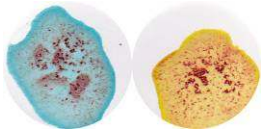
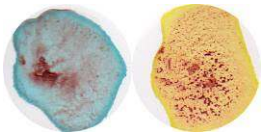
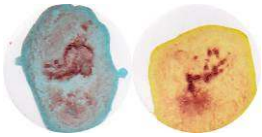
A. SOBEL

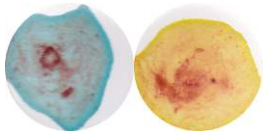
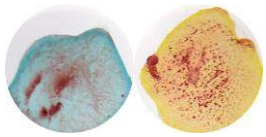
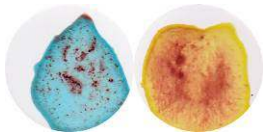
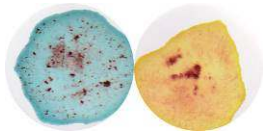
No	Gambar	Waktu (s)	Ekstraksi Ciri		Golongan Darah
1.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,6808915093 0,0535558445 1,9732220777 1,3762429245 1,9179799753 3,4936778430 0,0762824006 1,9618587997 1,0899480918 1,8675142639	B
2.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,5512124799 0,0736393020 1,9631803490 1,1735339371 1,8832532638 3,4294068672 0,0852153916 1,9573923042 0,9969283102 1,8497420079	AB
3.		0,032	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,6783249607 0,0539577283 1,9730211358 1,3720875947 1,9173010151 3,4553136516 0,0835592918 1,9582203541 1,0331755113 1,8569555987	B
4.		0,032	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,4811626343 0,0873837151 1,9563081425 1,0685719118 1,8641336077 3,4927783448 0,0724707685 1,9637646157 1,0909500207 1,8672212748	A

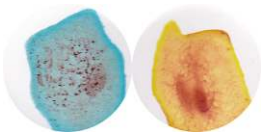
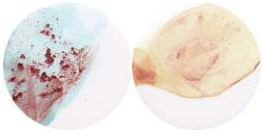
5.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,5043579210 0,0828349032 1,9585825484 1,1029820545 1,8704943057 3,5614734215 0,0612324773 1,9693837613 1,1941275079 1,8859504419	A
6.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,0986966118 0,1622452085 1,9188773958 0,5369281643 1,7545996945 3,1482064373 0,1373544649 1,9313227676 0,6058892618 1,7691918260	AB
7.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,6184503915 0,0689504053 1,9655247974 1,2770327189 1,9013658746 3,5997592026 0,0593322617 1,9703338691 1,2502348529 1,8963207505	O
8.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,6519596478 0,0589127169 1,9705436416 1,3296982341 1,9103080730 3,3495586800 0,1008403750 1,9495798125 0,8820280580 1,8273812276	B
9.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM	3,2694609602 0,1309348249 1,9345325876 0,7671916763 1,8046436959 3,2924354193 0,1138082945 1,9430958528	AB

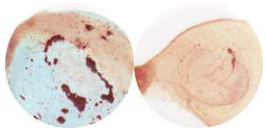
			ENT MP	0,8010675244 1,8111683383	
10.		0,015	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,6520977935 0,0548911644 1,9725544178 1,3306783927 1,9103355976 3,3848904590 0,0934406772 1,9532796614 0,9327008784 1,8373160445	B
11.		0,015	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7111714883 0,0490702255 1,9754648873 1,4257734355 1,9259658216 3,2620083530 0,1179208092 1,9410395954 0,7595713334 1,8024177511	B
12.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7326801631 0,0435398727 1,9782300636 1,4617742121 1,9316093659 3,6347111148 0,0482470353 1,9758764824 1,3087760845 1,9056284409	O
13.		0,032	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7388557021 0,0406549077 1,9796725461 1,4726405703 1,9332218883 3,6038378777 0,0530536758 1,9734731621 1,2604302644 1,8973591228	B
14.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM	3,4744000104 0,1025879397 1,9487060302 1,0609868516 1,8622298679 3,5628935728	A

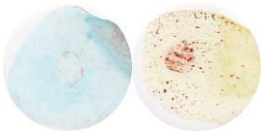
			CON IDM ENT MP	0,0660997377 1,9669501312 1,1932135963 1,8863857931	
15.		0,015	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,1670470791 0,1493556981 1,9253221510 0,6279601155 1,7748665438 3,1648855689 0,1367377053 1,9316311474 0,6273434929 1,7741463637	AB
16.		0,032	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,5457530814 0,0794080958 1,9602959521 1,1648287733 1,8817794374 3,6015470157 0,0558772186 1,9720613907 1,2549751500 1,8967719371	A
17.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7224425437 0,0467264716 1,9766367642 1,4444917737 1,9289266685 3,4848979230 0,0793871074 1,9603064463 1,0762014585 1,8651185331	B
18.		0,032	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7482804919 0,0413595616 1,9793202192 1,4880168551 1,9356907023 3,3609782280 0,1023311054 1,9488344473 0,8967481667 1,8306419047	B
19.		0,015	ASM CON IDM ENT	3,7482376567 0,0404402035 1,9797798982 1,4881160021	O

			MP	1,9356780763	
			ASM	3,6587588294	
			CON	0,0453687676	
			IDM	1,9773156162	
			ENT	1,3462583702	
			MP	1,9120449994	
20.		0,031	ASM	3,5248809944	A
			CON	0,0860341911	
			IDM	1,9569829045	
			ENT	1,1336539841	
			MP	1,8760986465	
			ASM	3,5626719837	
			CON	0,0661071377	
			IDM	1,9669464312	
			ENT	1,1928900629	
			MP	1,8863255982	
21.		0,015	ASM	3,3910737252	AB
			CON	0,1088639176	
			IDM	1,9455680412	
			ENT	0,9377236553	
			MP	1,8391423828	
			ASM	3,2327565376	
			CON	0,1269473471	
			IDM	1,9365263264	
			ENT	0,7183090255	
			MP	1,7940039072	
22.		0,031	ASM	3,6624442715	B
			CON	0,0589972475	
			IDM	1,9705013762	
			ENT	1,3464816048	
			MP	1,9130930406	
			ASM	3,2035421124	
			CON	0,1325289195	
			IDM	1,9337355403	
			ENT	0,6785584493	
			MP	1,7855089951	
23.		0,031	ASM	3,5397794063	O
			CON	0,0773801798	
			IDM	1,9613099101	
			ENT	1,1559448020	
			MP	1,8801548572	
			ASM	3,4815135052	
			CON	0,0738197036	
			IDM	1,9630901482	
			ENT	1,0746497585	
			MP	1,8641183286	

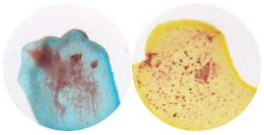
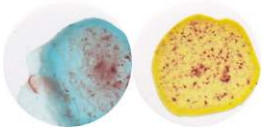
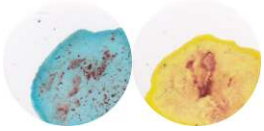
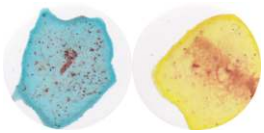
24.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,6949768911 0,0491445923 1,9754277038 1,3994963521 1,9216969268 3,6519369976 0,0457447177 1,9771276411 1,3359550051 1,9102229883	O
25.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,6152778454 0,0613907477 1,9693046261 1,2724693073 1,9005109719 3,2924341601 0,1137057326 1,9431471337 0,8011019935 1,8111669007	B
26.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,3748639176 0,1103989798 1,9448005101 0,9145858679 1,8345965380 3,4281122499 0,0894105191 1,9552947404 0,9931555638 1,8494253369	A
27.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,4483585554 0,0989377793 1,9505311103 1,0203955132 1,8550877503 3,5287148778 0,0702224080 1,9648887960 1,1422996623 1,8770917633	A
28.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM	3,3520534215 0,1140055807 1,9429972097 0,8822982086 1,8281715740 3,4598756738 0,0791473032 1,9604263484	A

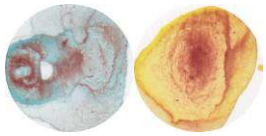
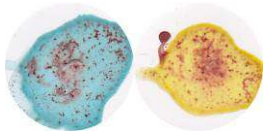
			ENT MP	1,0417719209 1,8581751954	
29.		0,015	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,4892604361 0,0904964521 1,9547517739 1,0803548557 1,8663612661 3,5428305332 0,0671783386 1,9664108307 1,1639555873 1,8809255329	A
30.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7223088008 0,0539318452 1,9730340774 1,4461919013 1,9288750284 3,7013301836 0,0452649493 1,9773675254 1,4108615847 1,9233620197	A
31.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7663414948 0,0457180374 1,9771409813 1,5207459481 1,9403874271 3,7505930084 0,0344932996 1,9827533502 1,4947722983 1,9362704764	O
32.		0,032	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,5320055606 0,0850777758 1,9574611121 1,1444244373 1,8780378021 3,5647936709 0,0653940925 1,9673029537 1,1963029912 1,8868967414	A
33.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM	3,2693768652 0,1310586854 1,9344706573 0,7670781948 1,8046194541 3,5249848482	A

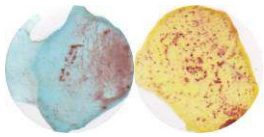
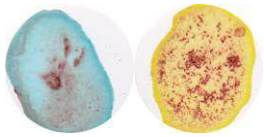
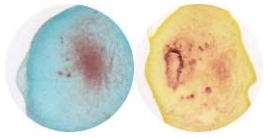
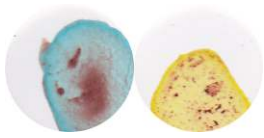
			CON IDM ENT MP	0,0710028115 1,9644985943 1,1366172381 1,8760766414	
34.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,1598191112 0,1536276230 1,9231861885 0,6183139448 1,7727369258 3,1728421034 0,1406779042 1,9296610479 0,6365820328 1,7765399174	AB
35.		0,032	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,4102065677 0,0969841039 1,9515079480 0,9659096671 1,8444717936 3,5204669493 0,0682368153 1,9658815923 1,1319614818 1,8748052187	A
36.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	2,9959562231 0,1977701952 1,9011149024 0,4043208753 1,7234237140 3,4366222130 0,0934114694 1,9532942653 1,0037851067 1,8518262484	A
37.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,6556144471 0,0607615969 1,9696192015 1,3355966028 1,9112788187 3,4020201453 0,0916117819 1,9541941091 0,9566246704 1,8421273809	B
38.		0,015	ASM CON IDM ENT	3,3697886395 0,1266249590 1,9366875205 0,9117162447	AB

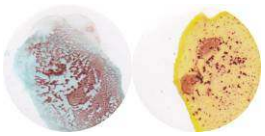
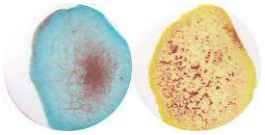
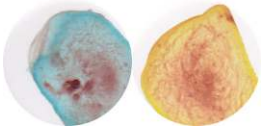
			MP ASM CON IDM ENT MP	1,8330704401 3,4135879418 0,1018910583 1,9490544708 0,9699752983 1,8454328147	
39.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,8097800509 0,0357401328 1,9821299336 1,5957516594 1,9516615111 3,5865698763 0,0646538102 1,9676730949 1,2284318287 1,8927940009	B

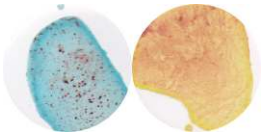
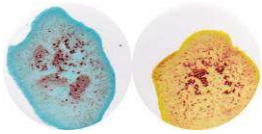
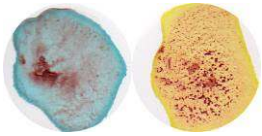
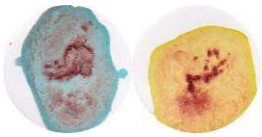
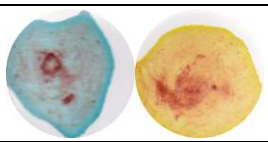
B. PREWITT

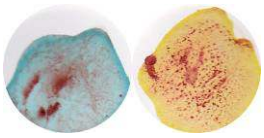
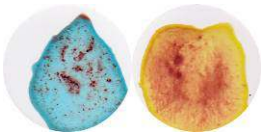
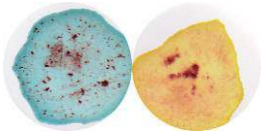
No	Gambar	Waktu (s)	Ekstraksi Ciri		Golongan Darah
1.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7507806204 0,0420157319 1,9789921340 1,4921634502 1,9363444105 3,6045797439 0,0584908823 1,9707545588 1,2577476976 1,8976149381	B
2.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,6774621607 0,0566806394 1,9716596803 1,3707125596 1,9170724855 3,5784407875 0,0638382102 1,9680808949 1,2168422126 1,8905888599	AB
3.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7410951520 0,0436278124 1,9781860938 1,4757594044 1,9338134769 3,5814916959 0,0621360344 1,9689319828 1,2221341351 1,8914022744	B
4.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,5936908273 0,0699464029 1,9650267986 1,2381719998 1,8947286685 3,5908427467 0,0577978666 1,9711010667 1,2382613719 1,8938951625	A
5.		0,031	ASM CON IDM ENT	3,6218752916 0,0659012399 1,9670493801 1,2821025535	A

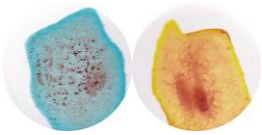
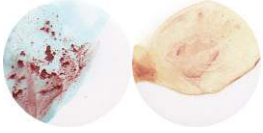
			MP ASM CON IDM ENT MP	1,9022859271 3,6425067313 0,0496929334 1,9751535333 1,3189785884 1,9077368300	
6.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,2806166789 0,1317194010 1,9341402995 0,7827709284 1,8078409005 3,3292332382 0,1084077183 1,9457961409 0,8519295408 1,8216661202	AB
7.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7494396257 0,0454422868 1,9772788566 1,4902550101 1,9359913260 3,7066813280 0,0406836804 1,9796581598 1,4218301083 1,9247490356	O
8.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7247897934 0,0483162041 1,9758418979 1,4484659522 1,9295419939 3,4847784423 0,0797036878 1,9601481561 1,0758968200 1,8650882481	B
9.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,4675836225 0,0976890104 1,9511554948 1,0488421208 1,8603910255 3,4783501633 0,0825936795 1,9587031603 1,0657249185 1,8633345234	AB

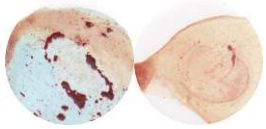
10.		0,032	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7205273437 0,0460837479 1,9769581261 1,4413982712 1,9284230828 3,5303854283 0,0706173858 1,9646913071 1,1444584601 1,8775531216	B
11.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7766536150 0,0390168178 1,9804915911 1,5366529555 1,9430831292 3,4440488561 0,0890572520 1,9554713740 1,0153747575 1,8538677692	B
12.		0,015	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7629089512 0,0391301356 1,9804349322 1,5129434418 1,9395068938 3,6865379323 0,0410838916 1,9794580542 1,3910599255 1,9194096033	O
13.		0,015	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7636817196 0,0388914421 1,9805542789 1,5142834865 1,9397080882 3,6622349455 0,0457319365 1,9771340318 1,3510797115 1,9129778778	B
14.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM	3,6340884732 0,0711167647 1,9644416176 1,3035459152 1,9055219565 3,6540224267 0,0503118734 1,9748440633	A

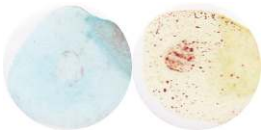
			ENT MP	1,3356795684 1,9108234671	
15.		0,032	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,3669147030 0,1161963082 1,9419018459 0,9036497045 1,8323527815 3,3457620243 0,1074217616 1,9462891192 0,8745506398 1,8263647161	AB
16.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,6335245336 0,0651213353 1,9674393323 1,3005567904 1,9053962652 3,6728346818 0,0445188949 1,9777405526 1,3677728975 1,9157945328	A
17.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7649391865 0,0389790031 1,9805104985 1,5164085957 1,9400358577 3,5740784264 0,0638025486 1,9680987257 1,2105250109 1,8894056122	B
18.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7776312565 0,0358042095 1,9820978953 1,5384960554 1,9433360900 3,4922739127 0,0800796994 1,9599601503 1,0863195672 1,8671592886	B
19.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM	3,7741897581 0,0364468069 1,9817765966 1,5325144529 1,9424417313 3,7108296177	O

			CON IDM ENT MP	0,0359239030 1,9820380485 1,4322823065 1,9258036171	
20.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,6308498464 0,0671606778 1,9664196611 1,2966236325 1,9046788591 3,6496941954 0,0509588307 1,9745205847 1,3288120450 1,9096716565	A
21.		0,015	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,5452547670 0,0821047448 1,9589476276 1,1643269761 1,8816401732 3,4058369018 0,0970810159 1,9514594921 0,9598090543 1,8432482030	AB
22.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7493836390 0,0426443777 1,9786778112 1,4897811659 1,9359797101 3,3700242102 0,1022556729 1,9488721635 0,9090639640 1,8332022302	B
23.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,6661442444 0,0586089366 1,9706955317 1,3524468237 1,9140743289 3,6042178376 0,0559383664 1,9720308168 1,2587843477 1,8974943411	O
24.		0,031	ASM CON IDM ENT	3,7957357375 0,0340528017 1,9829735992 1,5699985966	O

			MP ASM CON IDM ENT MP	1,9480336355 3,7350580242 0,0329410878 1,9835294561 1,4719747147 1,9321745648	
25.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,6904365763 0,0505306684 1,9747346658 1,3919519875 1,9205001136 3,4387658475 0,0893077851 1,9553461074 1,0079264054 1,8523983738	B
26.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,5163743375 0,0865384713 1,9567307644 1,1207629241 1,8737810283 3,5682761816 0,0640729106 1,9679635447 1,2020082827 1,8878321943	A
27.		0,015	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,5859391144 0,0756287720 1,9621856140 1,2266675265 1,8926362971 3,6209149444 0,0553521647 1,9723239176 1,2835130343 1,9019892907	A
28.		0,015	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,5062803930 0,0888332365 1,9555833817 1,1057556023 1,8710219439 3,5674222145 0,0630427492 1,9684786254 1,2013685868 1,8875905132	A

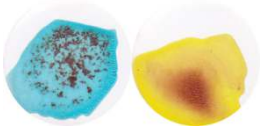
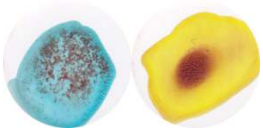
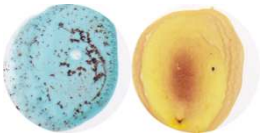
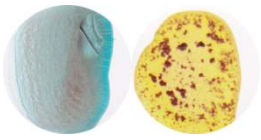
29.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,6220185220 0,0670361860 1,9664819070 1,2824243574 1,9023229843 3,6364470540 0,0510356741 1,9744821629 1,3091170003 1,9061241978	A
30.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,8085227877 0,0371265877 1,9814367061 1,5941650221 1,9513329840 3,7737984273 0,0306072698 1,9846963651 1,5347716781 1,9423174180	A
31.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,8374018354 0,0318103078 1,9840948461 1,6465170647 1,9587769880 3,7934371994 0,0262910977 1,9868544512 1,5701961823 1,9474085030	O
32.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,6156287817 0,0698585894 1,9650707053 1,2726990876 1,9006095174 3,6311403330 0,0546074576 1,9726962712 1,2990707902 1,9047298741	A
33.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM	3,4352145028 0,1043267847 1,9478366077 1,0017463177 1,8514360748 3,6112725650 0,0579268135 1,9710365932	A

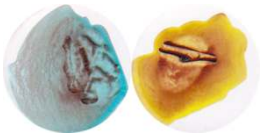
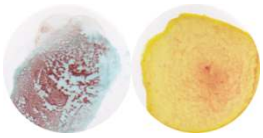
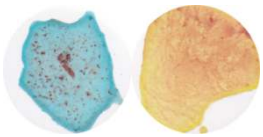
			ENT MP	1,2678868860 1,8994143925	
34.		0,016	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,3457784870 0,1219912376 1,9390043812 0,8741110490 1,8263822883 3,3319271692 0,1125003942 1,9437498029 0,8545336719 1,8224623893	AB
35.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,5557545169 0,0742930734 1,9628534633 1,1801799614 1,8844882074 3,6343104440 0,0504843306 1,9747578347 1,3063848388 1,9055452534	A
36.		0,032	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,2701548545 0,1464947224 1,9267526388 0,7722395419 1,8047286053 3,5698954520 0,0693014489 1,9653492755 1,2022563379 1,8883053035	A
37.		0,015	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7382539060 0,0461980758 1,9769009621 1,4710730923 1,9330693038 3,5151213826 0,0729766726 1,9635116637 1,1216878052 1,8733877907	B
38.		0,031	ASM CON IDM ENT MP ASM	3,5571452365 0,0895214136 1,9552392932 1,1866269445 1,8848020883 3,5693692447	AB

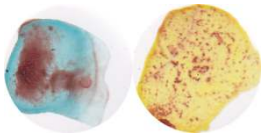
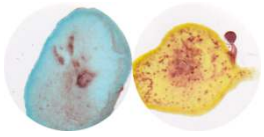
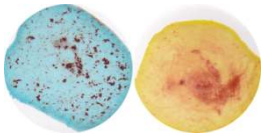
			CON IDM ENT MP	0,0716642434 1,9641678783 1,2009744215 1,8881705752	
39.		0,032	ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,8526511677 0,0280935456 1,9859532272 1,6742123468 1,9626950077 3,6678924360 0,0502372032 1,9748813984 1,3567586300 1,9145204423	B

Lampiran B Data Pengujian

A. Sobel

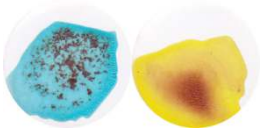
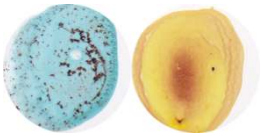
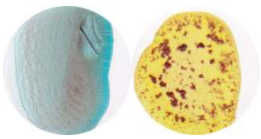
No	Gambar	Ekstraksi Ciri		Golongan Darah
1.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,1750131648 0,1484010505 1,9257994748 0,6386576987 1,7772078357 3,3864032603 0,0961239186 1,9519380407 0,9335041661 1,8377741683	A
2.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,3139267091 0,1266499583 1,9366750208 0,8291958701 1,8173527184 3,4465463177 0,0889123498 1,9555438251 1,0189144938 1,8545615144	A
3.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,1118620386 0,1606319916 1,9196840042 0,5543384836 1,7585294563 3,3820651170 0,0946914946 1,9526542527 0,9282995901 1,8365325325	A
4.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,6935331360 0,0497034166 1,9751482917 1,3970667077 1,9213167597 3,2818445225 0,1085293682 1,9457353159 0,7896237049 1,8080359117	B

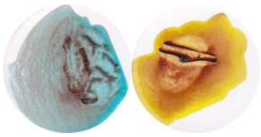
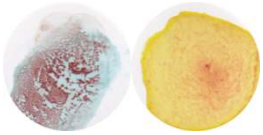
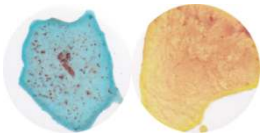
5.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,5165251163 0,0807179112 1,9596410444 1,1211205605 1,8738197899 3,4818042553 0,0756141886 1,9621929057 1,0738897987 1,8642225967	O
6.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7054299907 0,0492713568 1,9753643216 1,4163443931 1,9244546855 3,4860319736 0,0789489209 1,9605255395 1,0779844734 1,8654279882	B
7.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,2063805896 0,1461806520 1,9269096740 0,6811939061 1,7863784374 3,4535011015 0,0827256477 1,9586371762 1,0310813253 1,8564425181	A
8.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,5509616505 0,0805172849 1,9597413575 1,1728935242 1,8831895659 3,6075343734 0,0577303442 1,9711348279 1,2624972652 1,8984056268	A
9.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM	3,5654737431 0,0758291457 1,9620854271 1,1948094799 1,8871210954 3,5791527683 0,0607344594 1,9696327703	A

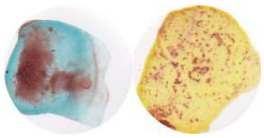
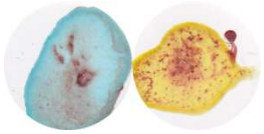
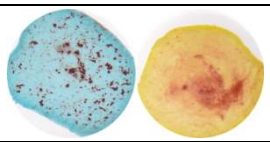
		ENT MP	1,2195751156 1,8907551869	
10.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7567844415 0,0445323350 1,9777338325 1,5028893549 1,9379072498 3,7228603045 0,0372343637 1,9813828181 1,4493364287 1,9289963032	O
11.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7549022720 0,0455177900 1,9772411050 1,4999090101 1,9374145224 3,5024922551 0,0784302116 1,9607848942 1,1014361355 1,8699607243	B
12.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,6739279411 0,0513255347 1,9743372326 1,3656704954 1,9161293275 3,4939997867 0,0750461416 1,9624769292 1,0910551509 1,8675902222	B
13.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7054299907 0,0492713568 1,9753643216 1,4163443931 1,9244546855 3,6760005868 0,0415881185 1,9792059407 1,3749933069 1,9166085363	O
14.		ASM CON IDM ENT MP ASM	3,1291042193 0,1586290750 1,9206854625 0,5772531704 1,7636561577 3,3628512389	A

		CON IDM ENT MP	0,0990908301 1,9504545850 0,9005422792 1,8311400868	

B. Prewitt

No	Gambar	Ekstraksi Ciri		Golongan Darah
1.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,3752905432 0,1172539835 1,9413730083 0,9160850069 1,8346954622 3,5187237308 0,0755439951 1,9622280025 1,1256756964 1,8743970728	A
2.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,5384330673 0,0860316659 1,9569841671 1,1546390718 1,8797774677 3,6111809372 0,0595952129 1,9702023936 1,2669623290 1,8994009121	A
3.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,2978112799 0,1308769349 1,9345615325 0,8069586278 1,8127518244 3,4891802900 0,0794015240 1,9602992380 1,0822103133 1,8663010967	A
4.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM	3,7555076773 0,0405568041 1,9797215979 1,5002607740 1,9375776496 3,4323131382 0,0857658523 1,9571170739	B

		ENT MP	1,0005784625 1,8505623887	
5.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,6509673581 0,0600565642 1,9699717179 1,3280902956 1,9100445065 3,6167782616 0,0536050302 1,9731974849 1,2785933291 1,9008598218	O
6.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7790334259 0,0391920659 1,9804039671 1,5408779097 1,9437007904 3,6260554900 0,0561253594 1,9719373203 1,2907164629 1,9033760335	B
7.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,4111877012 0,1100489887 1,9449755057 0,9673223849 1,8447462817 3,5538730192 0,0670048517 1,9664975741 1,1797848532 1,8839377827	A
8.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,6743038569 0,0605855913 1,9697072044 1,3663770733 1,9162283149 3,7066053072 0,0413542676 1,9793228662 1,4212457336 1,9247337999	A
9.		ASM CON IDM ENT MP ASM	3,6453857937 0,0619330951 1,9690334524 1,3192388801 1,9085589379 3,6591258277	A

		CON IDM ENT MP	0,0467782871 1,9766108564 1,3456647529 1,9121572727	
10.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,8230896939 0,0312050201 1,9843974900 1,6189844896 1,9550998081 3,7838185777 0,0261856754 1,9869071623 1,5549129927 1,9449009616	O
11.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,8173355790 0,0341793137 1,9829103432 1,6092198954 1,9536126613 3,6330631201 0,0566613220 1,9716693390 1,3009971008 1,9052579151	B
12.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7333949399 0,0444970455 1,9777514772 1,4628291023 1,9317978713 3,6226147993 0,0540087716 1,9729956142 1,2868310929 1,9024350676	B
13.		ASM CON IDM ENT MP ASM CON IDM ENT MP	3,7790334259 0,0391920659 1,9804039671 1,5408779097 1,9437007904 3,7261127554 0,0347186125 1,9826406938 1,4565626551 1,9298324902	O
14.		ASM CON IDM ENT	3,3080151489 0,1255840130 1,9372079935 0,8206916770	A

		MP	1,8156759299	
		ASM	3,4776769559	
		CON	0,0788814731	
		IDM	1,9605592635	
		ENT	1,0663763402	
		MP	1,8631160803	

Lampiran C Perbandingan Prosentase Pengujian data Pelatihan

kode	*Sobel*				*Prewitt*			
	Koefisien Korelasi		Jumlah Dikenali	Prosentase	Koefisien Korelasi		Jumlah Dikenali	Prosentase
	Pelatihan	Pengujian			Pelatihan	Pengujian		
a1	0,832	0,772	25,00	64,10 %	0,832	0,675	21,00	53,85 %
a2	0,832	0,746	21,00	53,85 %	0,832	0,492	22,00	56,41 %
a3	0,832	0,735	23,00	58,97 %	0,832	0,654	24,00	61,54 %
a1.b1	0,832	0,816	20,00	51,28 %	0,836	0,709	25,00	64,10 %
a1.b2	0,832	0,742	23,00	58,97 %	0,832	0,739	24,00	61,54 %
b1.3	0,832	0,794	23,00	58,97 %	0,836	0,763	26,00	66,67 %
a2.b1	0,833	0,765	28,00	71,79 %	0,833	0,706	28,00	71,79 %
a2.b2	0,832	0,833	27,00	69,23 %	0,833	0,680	27,00	69,23 %
a2.b3	0,832	0,800	25,00	64,10 %	0,837	0,397	24,00	61,54 %
a3.b1	0,832	0,693	25,00	64,10 %	0,834	0,536	25,00	64,10 %
a3.b2	0,835	0,725	26,00	66,67 %	0,832	0,734	26,00	66,67 %
a3.b3	0,832	0,810	28,00	71,79 %	0,832	0,697	25,00	64,10 %
a1.b1.c1	0,832	0,812	25,00	64,10 %	0,835	0,779	24,00	61,54 %
a1.b1.c2	0,836	0,819	25,00	64,10 %	0,839	0,800	23,00	58,97 %
a1.b1.c3	0,843	0,822	25,00	64,10 %	0,844	0,794	23,00	58,97 %
a1.b2.c1	0,832	0,819	27,00	69,23 %	0,832	0,737	22,00	56,41 %
a1.b2.c2	0,832	0,796	23,00	58,97 %	0,836	0,699	22,00	56,41 %
a1.b2.c3	0,832	0,743	25,00	64,10 %	0,832	0,793	22,00	56,41 %
a1.b3.c1	0,832	0,813	25,00	64,10 %	0,832	0,714	23,00	58,97 %
a1.b3.c2	0,834	0,763	28,00	71,79 %	0,839	0,791	27,00	69,23 %
a1.b3.c3	0,832	0,766	27,00	69,23 %	0,832	0,813	26,00	66,67 %
a2.b1.c1	0,832	0,807	25,00	64,10 %	0,834	0,767	25,00	64,10 %
a2.b1.c2	0,832	0,494	25,00	64,10 %	0,832	0,519	26,00	66,67 %
a2.b1.c3	0,854	0,775	25,00	64,10 %	0,832	0,611	26,00	66,67 %
a2.b2.c1	0,834	0,796	23,00	58,97 %	0,832	0,790	25,00	64,10 %
a2.b2.c2	0,832	0,808	24,00	61,54 %	0,832	0,677	24,00	61,54 %
a2.b2.c3	0,832	0,705	25,00	64,10 %	0,832	0,806	24,00	61,54 %
a2.b3.c1	0,837	0,251	25,00	64,10 %	0,832	0,627	25,00	64,10 %
a2.b3.c2	0,836	0,566	26,00	66,67 %	0,835	0,339	24,00	61,54 %
a2.b3.c3	0,832	0,794	24,00	61,54 %	0,840	0,566	24,00	61,54 %
a3.b1.c1	0,843	0,819	24,00	61,54 %	0,832	0,709	24,00	61,54 %
a3.b1.c2	0,833	0,841	27,00	69,23 %	0,833	0,681	24,00	61,54 %
a3.b1.c3	0,834	0,821	24,00	61,54 %	0,833	0,697	21,00	53,85 %
a3.b2.c1	0,832	0,834	24,00	61,54 %	0,832	0,616	24,00	61,54 %

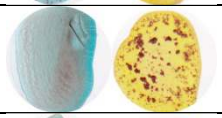
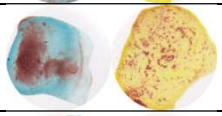
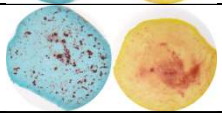
a3.b2.c2	0,832	0,531	32,00	82,05 %	0,833	0,828	27,00	69,23 %
a3.b2.c3	0,835	0,539	27,00	69,23 %	0,832	0,611	25,00	64,10 %
a3.b3.c1	0,832	0,831	24,00	61,54 %	0,838	0,717	25,00	64,10 %
a3.b3.c2	0,832	0,831	24,00	61,54 %	0,832	0,689	24,00	61,54 %
a3.b3.c3	0,832	0,829	32,00	82,05 %	0,836	0,663	22,00	56,41 %
Rata-rata			25,23	64,69 %			24,31	62,33 %

Lampiran D Perbandingan Prosentase Pengenalan

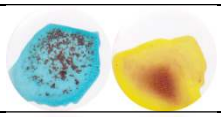
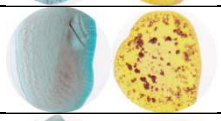
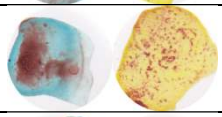
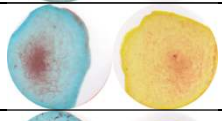
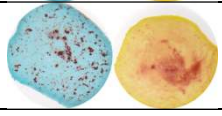
kode	*Sobel*				*Prewitt*			
	Koefisien Korelasi		Jumlah Dikenali	Prosentase	Koefisien Korelasi		Jumlah Dikenali	Prosentase
	Pelatihan	Pengujian			Pelatihan	Pengujian		
a1	0,832	0,772	9,00	64,29 %	0,832	0,675	7,00	50,00 %
a2	0,832	0,746	10,00	71,43 %	0,832	0,492	8,00	57,14 %
a3	0,832	0,735	10,00	71,43 %	0,832	0,654	8,00	57,14 %
a1.b1	0,832	0,816	11,00	78,57 %	0,836	0,709	10,00	71,43 %
a1.b2	0,832	0,742	10,00	71,43 %	0,832	0,739	6,00	42,86 %
b1.3	0,832	0,794	11,00	78,57 %	0,836	0,763	8,00	57,14 %
a2.b1	0,833	0,765	9,00	64,29 %	0,833	0,706	9,00	64,29 %
a2.b2	0,832	0,833	9,00	64,29 %	0,833	0,680	6,00	42,86 %
a2.b3	0,832	0,800	10,00	71,43 %	0,837	0,397	9,00	64,29 %
a3.b1	0,832	0,693	9,00	64,29 %	0,834	0,536	7,00	50,00 %
a3.b2	0,835	0,725	8,00	57,14 %	0,832	0,734	9,00	64,29 %
a3.b3	0,832	0,810	10,00	71,43 %	0,832	0,697	9,00	64,29 %
a1.b1.c1	0,832	0,812	11,00	78,57 %	0,835	0,779	7,00	50,00 %
a1.b1.c2	0,836	0,819	11,00	78,57 %	0,839	0,800	10,00	71,43 %
a1.b1.c3	0,843	0,822	11,00	78,57 %	0,844	0,794	7,00	50,00 %
a1.b2.c1	0,832	0,819	10,00	71,43 %	0,832	0,737	8,00	57,14 %
a1.b2.c2	0,832	0,796	8,00	57,14 %	0,836	0,699	9,00	64,29 %
a1.b2.c3	0,832	0,743	10,00	71,43 %	0,832	0,793	9,00	64,29 %
a1.b3.c1	0,832	0,813	11,00	78,57 %	0,832	0,714	6,00	42,86 %
a1.b3.c2	0,834	0,763	9,00	64,29 %	0,839	0,791	10,00	71,43 %
a1.b3.c3	0,832	0,766	9,00	64,29 %	0,832	0,813	11,00	78,57 %
a2.b1.c1	0,832	0,807	7,00	50,00 %	0,834	0,767	9,00	64,29 %
a2.b1.c2	0,832	0,494	8,00	57,14 %	0,832	0,519	8,00	57,14 %
a2.b1.c3	0,854	0,775	9,00	64,29 %	0,832	0,611	9,00	64,29 %
a2.b2.c1	0,834	0,796	9,00	64,29 %	0,832	0,790	10,00	71,43 %
a2.b2.c2	0,832	0,808	11,00	78,57 %	0,832	0,677	8,00	57,14 %
a2.b2.c3	0,832	0,705	6,00	42,86 %	0,832	0,806	11,00	78,57 %
a2.b3.c1	0,837	0,251	6,00	42,86 %	0,832	0,627	8,00	57,14 %
a2.b3.c2	0,836	0,566	8,00	57,14 %	0,835	0,339	7,00	50,00 %
a2.b3.c3	0,832	0,794	9,00	64,29 %	0,840	0,566	8,00	57,14 %
a3.b1.c1	0,843	0,819	11,00	78,57 %	0,832	0,709	8,00	57,14 %
a3.b1.c2	0,833	0,841	11,00	78,57 %	0,833	0,681	7,00	50,00 %
a3.b1.c3	0,834	0,821	10,00	71,43 %	0,833	0,697	7,00	50,00 %
a3.b2.c1	0,832	0,834	11,00	78,57 %	0,832	0,616	8,00	57,14 %

a3.b2.c2	0,832	0,531	8,00	57,14	%	0,833	0,828	11,00	78,57 %
a3.b2.c3	0,835	0,539	6,00	42,86	%	0,832	0,611	8,00	57,14 %
a3.b3.c1	0,832	0,831	11,00	78,57	%	0,838	0,717	7,00	50,00 %
a3.b3.c2	0,832	0,831	11,00	78,57	%	0,832	0,689	9,00	64,29 %
a3.b3.c3	0,832	0,829	13,00	92,86	%	0,836	0,663	9,00	64,29 %
Rata-rata			9,51	67,95	%			8,33	59,52 %

Lampiran E Hasil Pelatihan Dalam Matlab

No	Gambar	Golongan Darah	Hasil Pengenalan	Keterangan
1.		A	A	Benar
2.		A	A	Benar
3.		A	A	Benar
4.		B	B	Benar
5.		O	A	Salah
6.		B	B	Benar
7.		A	A	Benar
8.		A	A	Benar
9.		A	A	Benar
10.		O	O	Benar
11.		B	B	Benar
12.		B	B	Benar
13.		O	O	Benar
14.		A	A	Benar

Lampiran F Hasil Pengenalan Dalam Prototype

No	Gambar	Golongan Darah	Hasil Pengenalan		Keterangan
			Matlab	*Prototype*	
1.		A	A	A	Benar
2.		A	A	A	Benar
3.		A	A	A	Benar
4.		B	B	B	Benar
5.		O	A	A	Salah
6.		B	B	B	Benar
7.		A	A	A	Benar
8.		A	A	A	Benar
9.		A	A	A	Benar
10.		O	O	O	Benar
11.		B	B	B	Benar
12.		B	B	B	Benar
13.		O	O	O	Benar
14.		A	A	A	Benar

CURRICULUM VITAE

Nama	: Agung Nur Hidayat
Tempat, tanggal lahir	: Yogyakarta, 25 Agustus 1990
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Agama	: Islam
Alamat Asal	: Jl. Mondorakan No.27 Kotagede Yogyakarta
No. HP	: 085 643 928 558
Email	: anh2508@yahoo.com

Riwayat Pendidikan:

1. SD Muhammadiyah Bodon (1997-2003)
2. SMP Negeri 9 Yogyakarta (2003-2006)
3. SMA Negeri 8 Yogyakarta (2006-2008)
4. S1 Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga (2008-2012)