

**PENGENALAN JENIS GOLONGAN DARAH MENGGUNAKAN
METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN *PERCEPTRON***



SKRIPSI

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada Jurusan Ilmu Komputer/Informatika**

**Disusun Oleh :
Khairil Fitryadi
J2F009016**

**JURUSAN ILMU KOMPUTER/ INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2016

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Khairil Fitryadi

NIM : J2F009016

Judul : Pengenalan Jenis Golongan Darah Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan
Perceptron

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir/skripsi ini 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 di dalam daftar pustaka.

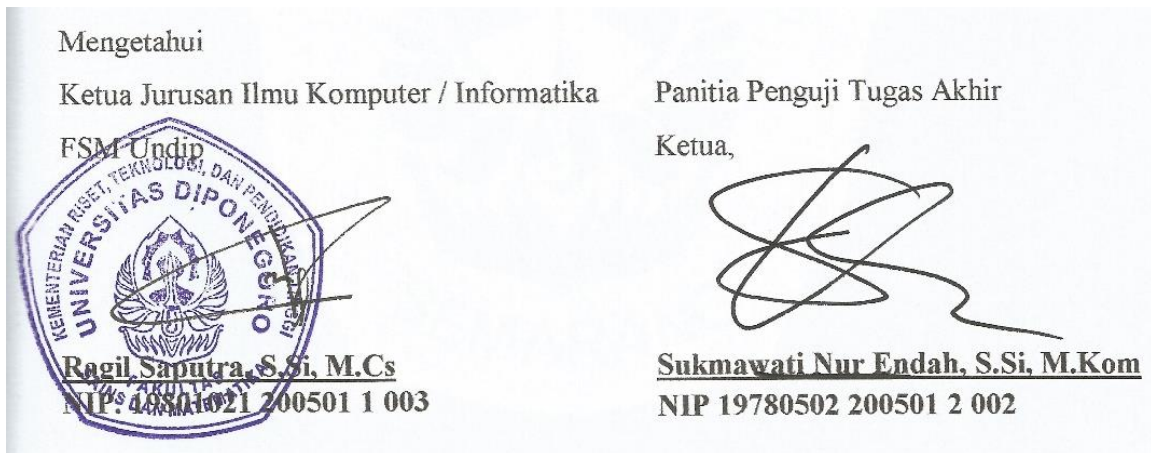


HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengenalan Jenis Golongan Darah Menggunakan Metode Jaringan Syaraf
Tiruan *Perceptron*
Nama : Khairil Fitryadi
NIM : J2F009016

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 18 Maret 2016 dan dinyatakan lulus pada tanggal 28 Maret 2016.

Semarang, 29 Maret 2016



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengenalan Jenis Golongan Darah Menggunakan Metode Jaringan Syaraf
Tiruan *Perceptron*
Nama : Khairil Fitryadi
NIM : J2F009016

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 18 Maret 2016.

Semarang, 29 Maret 2016

Pembimbing



Sutikno, ST,M.Cs

NIP. 19790524 200912 1 003

ABSTRAK

Darah merupakan salah satu bagian yang penting dalam tubuh. Darah dibedakan menjadi beberapa golongan yaitu A, B, O, dan AB. Secara konvensional, mendeteksi golongan darah dengan cara meneteskan serum anti-A dan serum anti-B ke darah yang akan diidentifikasi. Penentuan golongan darah berdasarkan pengamatan langsung terhadap reaksi tetesan serum tersebut. Hal ini yang menyebabkan terjadi kesalahan identifikasi mulai dari kurang teliti dan terburu-buru dalam mengamati. Mendeteksi golongan darah dapat dilakukan secara komputasi menggunakan pengenalan pola. Jaringan syaraf tiruan (JST) merupakan salah satu metode klasifikasi yang digunakan dalam pengenalan pola. beberapa metode JST yang digunakan dalam pengenalan pola diantaranya Hebb, LVQ, *backpropagation* dan *perceptron*. Penelitian ini merancang dan membangun sebuah sistem pengenalan jenis golongan darah melalui citra menggunakan metode jaringan syaraf tiruan *perceptron*. Fitur yang dimiliki sistem ini antara lain menyimpan data latih, melakukan pelatihan data dan melakukan pengenalan jenis golongan darah. *Output* dari sistem ini adalah informasi berupa jenis golongan darah. Sistem ini dikembangkan dengan metode *waterfall* yang diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman MATLAB dan *database* Microsoft Access.

Kata kunci : Jaringan syaraf tiruan, *perceptron*, golongan darah, darah, pengenalan pola

ABSTRACT

Blood is one of important part of the body. Blood were divided into several types, namely A, B, O and AB type. Manually, detecting the blood type is by shedding serum anti-A and serum anti-B to the identified blood. Blood grouping is based on direct observation of the reaction of the serum droplets. It causes identification error, such thoroughless and hurry in observing. Detecting the blood type can be done using the computational by pattern recognition. Artificial neural network (ANN) is one of method used in pattern recognition. Some of ANN methods that commonly used in pattern recognition were Hebb, LVQ, backpropagation, and perceptron. This research, design and build a blood type recognition system through image using ANN's perceptron method. Features of this system are storing data training, doing data training, and performing blood type recognition. This system has an output as an information of the blood type. The system was developed with waterfall method which is implemented using MATLAB programming language and Microsoft Access database.

Keywords : Atificial neural network, perceptron, blood type, blood, pattern recognition.

KATA PENGANTAR

Segala puji penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun tugas akhir yang berjudul “**Sistem Pengenalan Jenis Golongan Darah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Perceptron**” sehingga dapat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Jurusan Ilmu Komputer/ Informatika pada Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapat bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Atas peran sertanya dalam membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Widowati, S.Si, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Ragil Saputra, S.Si, M.Cs. selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer/ Informatika FSM Undip
3. Sutikno, ST,M.Cs. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan Penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Helmie Arif Wibawa, S.Si, M.Cs. selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Ilmu Komputer/ Informatika.
5. Semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam pelaksanaan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, untuk itu penulis mohon maaf dan mengharapkan saran serta kritik yang membangun dari pembaca.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan pengetahuan, khususnya pada bidang komputer.

Semarang, 29 Maret 2016

Khairil Fitryadi

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4. Ruang Lingkup	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Darah.....	5
2.1.1. Plasma.....	5
2.1.2. Eritrosit	5
2.1.3. Leukosit	6
2.2. Golongan Darah.....	6
2.3. Pengolahan Citra	7
2.4. <i>Cropping</i> (Pemotongan Citra).....	7
2.5. <i>Grayscale</i>	9
2.6. <i>Edge detection</i> (Deteksi Tepi).....	9
2.7. <i>Thresholding</i> (Operasi Pengambang)	10

2.7.1. Pengambang Secara Global (<i>global image thresholding</i>)	10
2.7.2. Pengambang Secara Lokal Adaptif (<i>locally adaptive image thresholding</i>)	11
2.8. <i>Scalling</i> (Penskalaan)	11
2.9. Jaringan Syaraf Tiruan	13
2.10. <i>Perceptron</i>	15
2.10.1. Arsitektur <i>Perceptron</i>	15
2.10.2. Algoritma Pelatihan <i>Perceptron</i>	16
2.11. <i>Structured Programming</i>	16
2.11.1. <i>Flowchart</i>	17
2.11.2. Pemodelan Data	17
2.11.2.2. Relasi	19
2.11.2.3. Atribut	19
2.11.3. Pemodelan Fungsional	20
2.12. Model Proses <i>Waterfall</i>	22
2.12.1. <i>Communication</i>	23
2.12.2. <i>Planning</i>	23
2.12.3. <i>Modeling</i>	23
2.12.4. <i>Construction</i>	23
2.12.5. <i>Deployment</i>	24
BAB III COMMUNICATION, PLANNING DAN MODELLING SYSTEM	25
3.1. <i>Communication</i>	25
3.1.1. <i>Project initiation</i>	25
3.1.2. <i>Requirement Gathering</i>	25
3.2. <i>Planning</i>	26
3.3. <i>Modelling System</i>	27
3.3.1. Arsitektur Sistem	27
3.3.2. <i>Analysis</i>	29

3.3.3. <i>Design</i>	32
BAB IV <i>CONSTRUCTION</i>	56
4.1. <i>Construction</i>	56
4.1.1. <i>Code</i>	56
4.1.2. <i>Testing</i>	63
4.2. Analisis hasil Pengujian.....	71
BAB V PENUTUP	73
5.1. Kesimpulan	73
5.2. Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Pemotongan Citra	7
Gambar 2.2. Contoh Proses <i>Grayscale</i> Pada Citra Darah	9
Gambar 2.3. Operasi Pengambilan Pada Citra Lena	11
Gambar 2.4 Contoh perhitungan interpolasi	12
Gambar 2.5 Arsitektur Jaringan <i>Perceptron</i>	15
Gambar 2.6 Bentuk Entitas	18
Gambar 2.7 Entitas lemah	18
Gambar 2.8 Entitas Asosiatif.....	18
Gambar 2.9 Relasi.....	19
Gambar 2.10 Atribut	19
Gambar 2.11 Atribut Komposit	20
Gambar 2.12 Atribut Bernilai Jamak	20
Gambar 2.13 Atribut Turunan	20
Gambar 2.14 Model proses <i>waterfall</i> (Pressman, 2005).....	23
Gambar 3.1 Arsitektur Sistem Pengenalan Jenis Golda Menggunakan Metode JST <i>Perceptron</i> ...	27
Gambar 3.2 Serum Anti-A dan Serum Anti-B	28
Gambar 3.3 ERD Sistem Pengenalan Jenis Golda Menggunakan Metode JST <i>Perceptron</i>	30
Gambar 3.4. DCD Sistem Pengenalan Jenis Golda Menggunakan Metode JST <i>Perceptron</i>	30
Gambar 3.5. DFD Sistem Pengenalan Jenis Golda Menggunakan Metode JST <i>Perceptron</i>	31
Gambar 3.6 DFD level 2 proses preprosesing	31
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Pelatihan Citra Menggunakan JST <i>Perceptron</i>	33
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Proses <i>Grayscale</i>	34
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> Proses <i>Thresholding</i>	35
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> Proses <i>Auto Cropping</i>	36
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> Proses <i>Scaling</i>	38
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> Proses Deteksi Tepi.....	39
Gambar 3.13. Arsitektur <i>Perceptron</i> Sistem Pengenalan Golongan Darah	40
Gambar 3.14. <i>Flowchart</i> Proses Pelatihan JST <i>Perceptron</i>	40
Gambar 3.15 <i>Flowchart</i> Proses Pengenalan Citra	42
Gambar 3.16. Citra darah yang telah ditetesi serum.	43
Gambar 3.17 <i>Flowchart</i> proses <i>cropping</i>	43

Gambar 3.18. Proses Pengenalan menggunakan JST <i>Perceptron</i>	44
Gambar 3.19. Halaman Awal Sistem Pengenalan Jenis Golda Menggunakan JST <i>Perceptron</i>	53
Gambar 3.20. <i>Form</i> Pelatihan Sistem Pengenalan Jenis Golda Menggunakan JST <i>Perceptron</i>	53
Gambar 3.21. <i>Form</i> Pelatihan Sistem Pengenalan Jenis Golda Menggunakan JST <i>Perceptron</i>	54
Gambar 3.22. <i>Form</i> Pengenalan Sistem Pengenalan Jenis Golda Menggunakan JST <i>Perceptron</i> ..	54
Gambar 3.23. Halaman Bantuan Sistem Pengenalan Jenis Golda Menggunakan JST <i>Perceptron</i> .	55
Gambar 4.1 Citra Darah Pelatihan	57
Gambar 4.2 Citra Darah Pengenalan	58
Gambar 4.3. Antarmuka <i>Form</i> Awal	58
Gambar 4.4 Antarmuka <i>Form</i> memasukkan data pelatihan.....	59
Gambar 4.5 Antarmuka <i>Form</i> Pelatihan	60
Gambar 4.6 Antarmuka <i>Form</i> Pengenalan.....	61
Gambar 4.7 Antarmuka <i>Form</i> Bantuan Memasukkan Data Pelatihan	62
Gambar 4.8 Antarmuka <i>Form</i> Bantuan Pelatihan	62
Gambar 4.9 Antarmuka <i>Form</i> Bantuan Pengenalan	63
Gambar 4.10 <i>Form Login</i> Memasukkan Data Pelatihan.....	64
Gambar 4.11 Memasukkan Citra Darah Pada Proses Buka <i>File</i>	64
Gambar 4.12 <i>Box Dialog Waitbar</i>	65
Gambar 4.13 Preprosesing Pada Memasukkan Data Pelatihan.....	65
Gambar 4.14 <i>Dialog Box Choice</i> Proses Memasukkan Data Pelatihan.....	66
Gambar 4.15 <i>Dialog Box</i> data tersimpan Proses Memasukkan Data Pelatihan	66
Gambar 4.16 Proses Unduh Data Pelatihan	67
Gambar 4.17 <i>Dialog Box</i> Proses Pelatihan	67
Gambar 4.18 Memasukkan Citra Darah Pada Proses Pengenalan	68
Gambar 4.19 Proses Pemotongan Citra	68
Gambar 4.20 Preprosesing Proses Pengenalan.....	69
Gambar 4.21 Proses Pengenalan.....	69
Gambar 4.22. Ekstraksi Ciri Yang Citra Tidak Gumpal	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Reaksi serum pada sistem ABO (PMI, 2014)	6
Tabel 2.2 Program <i>flowchart</i> (Pressman, 2005)	17
Tabel 2.3 Sistem <i>flowchart</i> (Pressman, 2005)	17
Tabel 2.4. Tabel notasi DFD (Pressman, 2005)	22
Tabel 4.1. Citra Pengenalan	70
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Dengan Nilai Laju Pemahaman Sebesar 0.5	71
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Dengan Nilai Laju Pemahaman Sebesar 1.	71

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini memaparkan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, serta ruang lingkup dan sistematika penulisan tugas akhir mengenai Pengenalan Jenis Golongan Darah Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Perceptron*.

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi di dunia medis sudah sangatlah pesat. Beberapa teknologi yang telah digunakan di dunia medis antara lain aplikasi diagnosa gangguan lambung melalui citra iris mata dengan jaringan syaraf tiruan propagasi balik (Priyani, 2009) dan deteksi kanker paru-paru dari citra *rontgen* menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* (Tri Deviasari Wulan, 2013). Salah satu yang sedang dikembangkan adalah pendeteksi jenis golongan darah.

Darah adalah kendaraan untuk transpor masal jarak jauh dalam tubuh untuk berbagai bahan antara sel dan lingkungan eksternal antara sel-sel itu sendiri. Darah terdiri dari cairan kompleks plasma tempat elemen selular diantaranya eritrosit, leukosit, dan trombosit. Eritrosit (sel darah merah) pada hakikatnya adalah kantung hemoglobin terbungkus membran plasma yang mengangkut O₂ dalam darah. Leukosit (sel darah putih) satuan pertahanan sistem imun, diangkut dalam darah tempat cedera atau tempat invasi mikro organisme penyebab penyakit. Trombosit penting dalam homeostasis, penghentian pendarahan dari pembuluh yang cedera (Sherwood, 2011). Jika darah mengalami gangguan, maka segala proses metabolisme tubuh akan terganggu pula. Salah satu penyakit yang terjadi karena gangguan darah adalah gagal ginjal. Gagal ginjal terjadi karena kesalahan dalam transfusi darah yang mengakibatkan darah dengan berbeda golongan tercampur dan membuat kerja ginjal menjadi lebih berat. Kesalahan dalam transfusi darah ini pernah terjadi karena kesalahan dalam pengambilan data golongan darah seorang pasien. Kesalahan medeteksi golongan darah biasanya terjadi karena kurang teliti dan terburu dalam melakukan pengamatan. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah metode yang mampu mengenali jenis golongan darah secara otomatis sehingga diharapkan dapat mempermudah petugas medis dalam melakukan pemeriksaan golongan darah.

Secara manual, pengenalan golongan darah dilakukan dengan cara mengambil dua tetes darah yang akan diidentifikasi. Darah tersebut akan ditaruh pada sebuah

preparat dan dibagi dalam 2 bagian. Masing-masing bagian darah akan ditetesi serum anti A dan anti B. Setelah di campur, akan dilakukan pengamatan secara langsung dengan mata telanjang terhadap reaksi yang terjadi pada darah yang telah ditetesi serum. Dari hasil pengamatan ini akan ditentukan darah tersebut masuk dalam golongan A, B, AB atau O. Secara komputerisasi, golongan darah dapat dikenali melalui pola dari citra darah yang telah ditetesi serum anti A dan anti B. Setelah melalui beberapa tahap pengolahan citra, sistem akan melakukan proses klasifikasi untuk menentukan jenis golongan darah dari citra darah tersebut. Salah satu metode klasifikasi yang biasa digunakan adalah metode jaringan syaraf tiruan.

Jaringan syaraf tiruan (JST) merupakan representasi buatan yang mencoba mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia. Beberapa metode JST yang dapat digunakan untuk mengenali suatu citra atau pola adalah *Backpropagation*, *Learning Vector Quantization (LVQ)*, dan *Perceptron*.

Penelitian dengan tema jaringan syaraf tiruan untuk pengenalan jenis golongan darah sudah pernah ada yang melakukan dengan berbagai metode, diantara oleh saudara Nugroho Romadhoni dengan judul “Klasifikasi Golongan Darah Menggunakan Pengolahan Citra Digital dan Jaringan Syaraf Tiruan *Learning Vector Quantization*” dengan tingkat akurasi mencapai 89% (Romadoni, 2008). Selain itu ada penelitian lain yang dilakukan oleh saudara Sangky Aryadhi dengan judul “Identifikasi Golongan Darah Manusia dengan Teknik Pengolahan Citra Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan” dengan tingkat akurasi yang berbeda pada setiap golongan yaitu A 90%, golongan darah B 80%, golongan darah AB 40% dan golongan O 90% (Aryadhi, 2008). Hasil akurasi yang berbeda pada masing-masing jenis golongan darah bisa disebabkan pemilihan metode-metode proses preprosesing yang kurang tepat, Sehingga tingkat akurasi tidak hanya bergantung pada metode JST yang digunakan tapi bergantung juga pada metode-metode yang dilakukan pada proses preprosesing.

Tugas akhir ini akan menerapkan model lain dalam JST yaitu model *Perceptron*. JST *Perceptron* merupakan metode pelatihan terbimbing (*supervised*). Metode terbimbing merupakan metode pelatihan yang memasukkan target keluaran dalam data untuk proses pelatihannya. Hasil dari pelatihan tersebut akan menghasilkan bobot baru yang digunakan untuk proses pengenalan. Beberapa penelitian yang telah dilakukan dengan menerapkan JST *perceptron* khususnya dalam bidang pengenalan pola

diantaranya “Pengenalan Motif Batik Dengan *Rotated Wavelet Filter* dan *Neural Network*” oleh saudara Bernardinus Arisandi, dkk dengan tingkat akurasi mencapai 78,26% (Bernardus Arisandi, 2011). “Pengenalan Citra Objek Sederhana dengan Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Perceptron*” oleh saudara Ardi Pujianta dengan tingkat akurasi mencapai 92,65% (Pujianta, 2009). “Perancangan Pengenal QR (*Quick Response*) Code dengan Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Perceptron*” oleh saudari Novalia dengan tingkat akurasi mencapai 87,25% (Novalia, 2012). Metode *JST Perceptron* sudah banyak digunakan pada pengenalan pola dengan tingkat akurasi yang lebih dari 75%, sehingga sangat memungkinkan metode ini diterapkan untuk mengenali jenis golongan darah.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah bagaimana membuat sebuah sistem yang dapat mengenali golongan darah seseorang dengan metode jaringan syaraf tiruan *perceptron*.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini adalah menghasilkan aplikasi pengenalan jenis golongan darah dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan *perceptron*.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah aplikasi ini dapat mempermudah dan menghindari kesalahan dalam pemeriksaan golongan darah. Selain itu, dengan adanya aplikasi ini, tidak hanya dokter atau perawat yang dapat melakukan pemeriksaan golongan darah, orang awam juga dapat melakukannya.

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam pembuatan aplikasi pengenalan jenis golongan darah menggunakan metode jaringan syaraf tiruan *perceptron* adalah sebagai berikut :

1. *Input* pada aplikasi ini berupa citra digital yang dimasukkan secara manual.
2. Citra darah berupa file citra dalam *format* JPEG atau JPG.
3. Citra yang digunakan adalah citra darah yang telah ditetesi dengan serum anti-A pada darah disisi sebelah kiri dan serum anti-B pada darah disisi sebelah kanan.
4. Aplikasi berbasis dekstop.
5. Hasil yang ditampilkan berupa jenis golongan darah yaitu A, B, AB, atau O.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi dalam beberapa pokok bahasan, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup dan sistematika penulisan tugas akhir mengenai pengenalan jenis golongan darah dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan *perceptron*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan studi pustaka yang berhubungan dengan topik tugas akhir mengenai pengenalan jenis golongan darah dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan *perceptron*. Pustaka yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini meliputi Pengolahan Citra Digital, Pengenalan Pola, Darah, Pengenalan Golongan Darah, Jaringan Syaraf Tiruan *Perceptron*, *Cropping*, *Grayscale*, *edge detection*, *scaling*, *Structured Programming*, dan *Waterfall*.

BAB III COMMUNICATION, PLANNING DAN MODELLING SISTEM

Bab ini memaparkan proses pengembangan perangkat lunak terstruktur tahapan pengembangan (*engineering*) awal yaitu tahap *communication*, *planning* dan *modelling* pengenalan jenis golongan darah menggunakan metode jaringan syaraf tiruan *perceptron*.

BAB IV CONSTRUCTION

Bab ini memaparkan proses pengembangan perangkat lunak terstruktur tahapan pengembangan (*engineering*) akhir yaitu tahap *construction* pengenalan jenis golongan darah menggunakan metode jaringan syaraf tiruan *perceptron*.

BAB V PENUTUP

Penutup berisi tentang kesimpulan dari penulisan tugas akhir dan saran – saran untuk pengembangan selanjutnya.