

**PENGENALAN KARAKTER HURUF KOREA (*HANGEUL*)
MENGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN
METODE *BACKPROPAGATION***



SKRIPSI

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

**Disusun Oleh:
Suprehatini
J2F 009 006**

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

2014

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Suprehatini

NIM : J2F 009 006

Judul : Pengenalan Karakter Huruf Korea (*Hangeul*) Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Backpropagation*

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.

Semarang, Agustus 2014



Suprehatini

J2F 009 006

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengenalan Karakter Huruf Korea (*Hangeul*) Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Backpropagation*.
Nama : Suprehatini
NIM : J2F 009 006

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 29 Agustus 2014 dan dinyatakan lulus pada tanggal 29 Agustus 2014.

Semarang, Agustus 2014

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Komputer/Informatika

FSM Universitas Diponegoro



Nurdin Bahtiar, S.Si, MT

NIP 19790720 200312 1 002

Panitia Penguji Tugas Akhir

Ketua,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Suhartono', is written above the name 'Drs. Suhartono, M.Kom'.

Drs. Suhartono, M.Kom

NIP 19550407 198303 1 003

HALAMAN PENGESAHAN

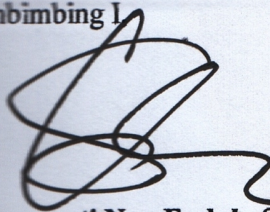
Judul : Pengenalan Karakter Huruf Korea (*Hangeul*) Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Backpropagation*.

Nama : Suprehatini

NIM : J2F 009 006

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 29 Agustus 2014.

Pembimbing I

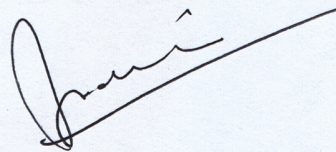


Sukmawati Nur Endah, S.Si, M.Kom

NIP 19780502 200501 2 002

Semarang, Agustus 2014

Pembimbing II,



Dra. Indrivati, M.Kom

NIP 19520610 198303 2 001

ABSTRAK

Pengenalan karakter merupakan sub topik dalam pengenalan pola di mana hasil dari pengenalan pola tersebut telah banyak dimanfaatkan di kehidupan nyata seperti untuk proses automasi, proses translasi tulisan tangan menjadi huruf digital pada *mobile touchscreen* dan berbagai hal lainnya. Salah satu bentuk penerapannya adalah pengenalan karakter huruf Korea (*Hangeul*). Meningkatnya jumlah penggemar film, drama, maupun musik Korea menyebabkan semakin banyak pula orang yang ingin mempelajari bahasa Korea. Dengan adanya pengenalan karakter *Hangeul* menggunakan komputer, maka dapat membantu dalam mempelajari bahasa korea atau dapat juga digunakan dalam berbagai bidang sesuai kebutuhan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk pengenalan karakter *Hangeul* adalah jaringan syaraf tiruan metode *backpropagation*. Metode *backpropagation* yang terdiri lebih dari satu layer dapat lebih cepat mengenali pola melalui proses pelatihan jaringan. Penelitian ini menjelaskan bagaimana proses kerja, desain arsitektur jaringan dan rancangan perangkat lunak yang mampu untuk mengenali karakter *Hangeul* berbasis jaringan syaraf tiruan dengan metode *backpropagation*. Dari hasil pengujian menunjukkan akurasi jaringan paling optimal adalah 66.25% diperoleh dari pelatihan dengan parameter berupa jumlah node layer tersembunyi sebanyak 176, laju pembelajaran sebesar 0.1, nilai limit sebesar 0.001, dan maksimum epoch sebanyak 10000.

Kata kunci : Pengenalan Karakter, Huruf Korea, *Backpropagation*.

ABSTRACT

Character recognition is a subtopic in pattern recognition where the results of the pattern recognition has been widely used in real life as for automation process, handwriting translation process into a digital font on mobile touchscreen and various other things. One application of it is Korean letters (Hangul) recognition. Increased the number of fans of the movie, drama, and Korea music cause the more people who want to learn the Korean language. The Hangeul characters recognition with a computer, it can helped in learning the Korean language or can be used in many fields as needed. One of the methods that can be used for Hangeul character recognition is a neural network backpropagation method. Backpropagation method which consists more than one layer can be faster to recognize the pattern through the network training process. This research explained how the work process, network architecture design and software design that is capable to recognize Hangeul character based on neural network with backpropagation method. The test results showed the optimum of network accuracy is 66.25% where it is obtained from training with parameters such as the number of hidden layer nodes is 176, learning rate is 0.1, the limit value is 0.001, and the maximum epochs is 10000.

Keywords : Character Recognition, Korean Letters, Backpropagation.

KATA PENGANTAR

Segala puji Penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena limpahan rahmat dan hidayah-Nya Tugas Akhir yang berjudul “**Pengenalan Karakter Huruf Korea (*Hangeul*) Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Backpropagation*”** dapat terselesaikan. Penulisan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memperoleh gelar sarjana strata satu (S1) Jurusan Ilmu Komputer/Informatika di Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.

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

1. Nurdin Bahtiar, S.Si., M.T. selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer/Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Indra Waspada, ST. MTI. selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Ilmu Komputer/Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
3. Sukmawati Nur Endah, S.Si, M.Kom. selaku dosen wali sekaligus dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan Penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Dra. Indriyati, M.Kom. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan Penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen Jurusan Ilmu Komputer/Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada Penulis.
6. Semua pihak yang telah membantu, yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu.

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, Agustus 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	3
1.4. Ruang Lingkup	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1. Sistem Abjad Bahasa Korea (<i>Hangeul</i>)	5
2.2. Citra Digital	5
2.2.1. Operasi Pengolahan Citra	6
2.2.2. Komponen Citra Digital	7
2.2.3. Citra Biner	8
2.2.4. Pengembangan Citra	8
2.2.5. Pemotongan Citra Digital (<i>Cropping</i>)	9
2.2.6. <i>Resizing</i> Citra	9
2.2.7. <i>Feature Extraction</i> (Ekstraksi Ciri)	10
2.3. Pengenalan pola	10
2.4. Jaringan Syaraf Tiruan	12
2.4.1. Konsep Dasar Jaringan Syaraf Tiruan	13
2.4.2. Model Syaraf (Neuron)	14

2.4.3. Fungsi Aktivasi	15
2.4.4. Proses Pelatihan	16
2.5. <i>Backpropagation</i> (Propagasi Balik)	16
2.5.1. Arsitektur <i>Backpropagation</i>	17
2.5.2. Algoritma <i>Backpropagation</i>	18
2.5.3. Pemilihan Bobot dan Bias Awal	21
2.5.4. Contoh Penerapan Algoritma <i>Backpropagation</i>	22
2.5.5. Jumlah Layer Tersembunyi yang Digunakan	26
2.5.6. Jumlah Neuron di Layer Tersembunyi	26
2.6. Pembuatan Perangkat Lunak	27
2.6.1. Analisis	28
2.6.2. Desain	30
2.6.3. Kode	31
2.6.4. Pengujian	31
2.7. <i>Flowchart</i>	31
2.8. Borland Delphi 7	33
BAB III ANALISIS DAN DESAIN	35
3.1. Analisis	35
3.1.1. Gambaran Umum Sistem	35
3.1.2. Kebutuhan Sistem	36
3.1.3. Pemodelan Fungsional	37
3.2. Desain	42
3.2.1. Desain Tahapan Proses Sistem	42
3.2.1.1. Prapengolahan Citra	43
3.2.1.2. Ekstraksi Ciri	47
3.2.1.3. Pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan	48
3.2.1.4. Pengenalan Karakter Hangeul	53
3.2.2. Desain Algoritma Prosedural	54
3.2.3. Desain Antarmuka	58
3.2.3.1. Halaman Utama	59
3.2.3.2. Halaman Pengolahan Citra Pelatihan	59
3.2.3.3. Halaman Pelatihan Jaringan	60
3.2.3.4. Halaman Pengenalan Karakter	61

3.2.3.5. Halaman User Manual	62
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	63
4.1. Implementasi.....	63
4.1.1. Spesifikasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak yang Digunakan.....	63
4.1.2. Implementasi Algoritma Prosedural.....	63
4.1.3. Implementasi Antarmuka	64
4.1.3.1. Implementasi Halaman Utama	64
4.1.3.2. Implementasi Halaman Pengolahan Citra Pelatihan	65
4.1.3.3. Implementasi Halaman Pelatihan Jaringan	67
4.1.3.4. Implementasi Halaman Pengenalan Karakter	68
4.1.3.5. Implementasi Halaman User Manual	70
4.2. Pengujian	70
4.2.1. Lingkungan Pengujian.....	70
4.2.2. Pengujian Fungsionalitas Sistem	71
4.2.3. Pengujian Validasi Sistem	72
BAB V PENUTUP	78
5.1. Kesimpulan	78
5.2. Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Komponen Sistem Pengenalan Pola (Adfriansyah, 2012)	10
Gambar 2.2.	Tahap Pengenalan Karakter (Gupta, 2012)	12
Gambar 2.3.	Arsitektur <i>Backpropagation</i> (Siang, 2005)	17
Gambar 2.4.	Arsitektur <i>Backpropagation</i> untuk Fungsi XOR	22
Gambar 2.5.	Model Proses Sekuensial Linier.....	27
Gambar 2.6.	Tampilan Dasar Delphi.....	34
Gambar 3.1.	Gambaran Umum Sistem Pengenalan Karakter <i>Hangeul</i>	36
Gambar 3.2.	DCD Sistem Pengenalan Karakter <i>Hangeul</i>	37
Gambar 3.3.	DFD Level 1 Sistem Pengenalan Karakter <i>Hangeul</i>	38
Gambar 3.4.	DFD Level 2 Proses Pengolahan Citra.....	40
Gambar 3.5.	DFD Level 2 Proses Pengenalan Karakter	41
Gambar 3.6.	Diagram Alir Sistem Pengenalan Karakter <i>Hangeul</i>	42
Gambar 3.7.	Diagram Alir <i>Grayscale</i> Citra	43
Gambar 3.8.	Diagram Alir Proses <i>Thresholding</i>	44
Gambar 3.9.	Titik Pemotongan pada Citra Sumber	45
Gambar 3.10.	Diagram Alir Proses <i>Cropping</i>	45
Gambar 3.11.	Diagram Alir Proses <i>Resizing</i>	46
Gambar 3.12.	Diagram Alir Proses Ekstraksi Ciri.....	47
Gambar 3.13.	Contoh Pemetaan Citra menjadi Matriks Hasil Ekstraksi Ciri	48
Gambar 3.14.	Arsitektur Jaringan Sistem Pengenalan Karakter <i>Hangeul</i>	50
Gambar 3.15.	Diagram Alir Proses Pelatihan Jaringan.....	52
Gambar 3.16.	Diagram Alir Proses Pengenalan Karakter <i>Hangeul</i>	53
Gambar 3.17.	Desain Halaman Utama Sistem Pengenalan Karakter <i>Hangeul</i>	59
Gambar 3.18.	Desain Halaman Pengolahan Citra Pelatihan	60
Gambar 3.19.	Desain Halaman Pelatihan Jaringan.....	60
Gambar 3.20.	Desain Halaman Pengenalan Karakter	61
Gambar 3.21.	Desain Halaman User Manual	62
Gambar 4.1.	Implementasi Halaman Utama.....	64
Gambar 4.2.	Pesan Konfirmasi Tidak Terdapat Cukup Data Latih dalam Database.....	65
Gambar 4.3.	Pesan Konfirmasi Tidak Terdapat Bobot Pelatihan dalam Database.....	65

Gambar 4.4. Implementasi Halaman Pengolahan Citra Pelatihan	66
Gambar 4.5. Jendela Dialog untuk Memilih Citra dari <i>Harddisk</i> Komputer	66
Gambar 4.6. Pesan agar User Memilih Target Data Latih	67
Gambar 4.7. Pesan Informasi Data Latih Telah Tersimpan	67
Gambar 4.8. Implementasi Halaman Pelatihan Jaringan.....	68
Gambar 4.9. Pesan agar User Memberi Nilai pada Semua Komponen Edit	68
Gambar 4.10. Pesan Informasi Bobot Akhir Hasil Pelatihan Telah Tersimpan.....	68
Gambar 4.11. Implementasi Halaman Pengenalan Karakter.....	69
Gambar 4.12. Pesan agar User Menentukan Jumlah Node Layer Tersembunyi	69
Gambar 4.13. Implementasi Halaman User Manual.....	70
Gambar 4.14. Grafik Hasil Pengujian Pengaruh Perubahan Jumlah Node Layer Tersembunyi	75
Gambar 4.15. Grafik Hasil Pengujian Pengaruh Perubahan Laju Pembelajaran.....	76
Gambar 4.16. Grafik Hasil Pengujian Pengaruh Perubahan Nilai Limit	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Abjad Huruf Korea (<i>Hangeul</i>) (Hoon, 1990).....	5
Tabel 2.2. Bobot v_{ji} Awal	23
Tabel 2.3. Bobot w_{kj} Awal.....	23
Tabel 2.4. Suku Perubahan Bobot Unit Tersembunyi (Δv_{ji})	25
Tabel 2.5. Bobot v_{ji} Baru	26
Tabel 2.6. Bobot w_{kj} Baru	26
Tabel 2.7. <i>Software Requirement Spesification</i>	28
Tabel 2.8. Penomoran Level DFD	30
Tabel 2.9. Notasi DFD (Pressman, 2001).....	30
Tabel 2.10. Simbol <i>Flowchart</i> Sistem (Utami, 2005).....	32
Tabel 2.11. Simbol <i>Flowchart</i> Program (Utami, 2005).....	32
Tabel 3.1. SRS SPKH.....	37
Tabel 3.2. Vektor <i>Output</i> dan Karakter yang Diwakilinya	50
Tabel 3.3. Citra Karakter τ yang Dipetakan Sebagai Vektor <i>Input</i>	51
Tabel 4.1. Rencana Pengujian Sistem Pengenalan Karakter <i>Hangeul</i>	71
Tabel 4.2. Contoh Karakter Citra Pelatihan dan Citra Pengujian	72
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Pengaruh Perubahan Jumlah Node Layer Tersembunyi.....	74
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Pengaruh Perubahan Laju Pembelajaran	75
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Pengaruh Perubahan Nilai Limit	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Implementasi Algoritma Prosedural.....	82
Lampiran 2. Tabel Deskripsi dan Hasil Uji.....	96

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, dan ruang lingkup tugas akhir mengenai Pengenalan Karakter Huruf Korea (*Hangeul*) Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Backpropagation*.

1.1. Latar Belakang

Semakin meningkatnya jumlah penggemar film, drama, maupun musik Korea di Indonesia menyebabkan semakin banyak pula orang Indonesia yang ingin mempelajari bahasa Korea. Mempelajari bahasa Korea harus mengenali hurufnya terlebih dahulu karena berbeda dengan huruf latin, bahasa Korea memiliki sistem abjad khusus yang disebut *Hangeul* (Pranadi, 2010).

Huruf Korea (*Hangeul*) memiliki kemiripan satu sama lain. Bagi otak manusia yang memiliki kemampuan luar biasa dapat dengan mudah membedakan huruf-huruf Korea (*Hangeul*) tersebut. Namun, bagaimana dengan komputer? Mengenali huruf Korea (*Hangeul*) menggunakan komputer merupakan salah satu penerapan dari pengenalan karakter. Pengenalan karakter adalah sub topik dalam pengenalan pola di mana hasil dari pengenalan pola tersebut telah banyak dimanfaatkan di kehidupan nyata seperti untuk proses automasi (Adfriansyah, 2012), proses translasi tulisan tangan menjadi huruf digital pada *mobile touchscreen* dan berbagai hal lainnya. Salah satu ilmu yang dapat digunakan untuk pengenalan karakter huruf Korea (*Hangeul*) adalah Jaringan Syaraf Tiruan (JST). JST memiliki kemampuan untuk belajar dari data pelatihan dan generalisasi ke situasi atau kondisi yang baru. Kemampuan belajar JST dapat dianalogikan dengan proses manusia belajar mengenali sesuatu. JST memang diilhami oleh cara otak manusia bekerja sehingga bisa menggolongkan atau mengklasifikasikan sesuatu.

Pengenalan karakter huruf Korea (*Hangeul*) berbasis JST ini dapat dilakukan dengan beberapa metode. Salah satunya adalah dengan metode *backpropagation* (propagasi balik). Metode *backpropagation* merupakan algoritma pembelajaran untuk memperkecil tingkat *error* dengan cara menyesuaikan bobotnya berdasarkan

perbedaan *output* dan target yang diinginkan. Sebelumnya telah terdapat beberapa penelitian yang juga menggunakan metode *backpropagation* dalam pengenalan karakter, misalnya adalah penelitian dari Srinivasa Kumar Devireddy dan Settipalli Appa Rao dengan judul “*Hand Written Character Recognition Using Backpropagation Network*”. Penelitian tersebut mengusulkan sebuah sistem yang mampu mengenali karakter atau simbol tulisan tangan yang dimasukkan melalui sarana *mouse* (Devireddy, 2009). Contoh lain dari penelitian yang menggunakan metode *backpropagation* untuk pengenalan karakter yaitu penelitian dari Andi Wahyu Rahardjo Emanuel dan Arie Hartono mengenai “Pengembangan Aplikasi Pengenalan Karakter Alfanumerik Dengan Menggunakan Algoritma Neural Network *Three-Layer Backpropagation*”. Penelitian tersebut menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* tiga lapis untuk mengenali karakter alfanumerik yang ditulis dengan tangan pada kanvas atau dimasukkan oleh *user* dalam format bergambar (Emanuel, 2008).

Metode *backpropagation* yang terdiri dari beberapa layer merupakan solusi dari kelemahan JST layer tunggal yaitu memiliki keterbatasan dalam pengenalan pola (Siang, 2005). Layer tambahan pada metode *backpropagation* disebut dengan layer tersembunyi. Dengan adanya layer tersembunyi ini, metode *backpropagation* dapat lebih cepat mengenali pola melalui proses pelatihan jaringan. Metode *backpropagation* melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan dan kemampuan jaringan untuk memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa (tapi tidak sama) dengan pola yang dipakai selama pelatihan (Prasojo, 2013). Prinsip inilah yang digunakan untuk pengenalan karakter huruf Korea (*Hangeul*) yang merupakan sub topik dalam pengenalan pola yang cukup kompleks.

Dari latar belakang di atas, maka diangkat judul tugas akhir yaitu : “Pengenalan Karakter Huruf Korea (*Hangeul*) Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Backpropagation*”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses kerja pengenalan karakter huruf Korea (*Hangeul*) berbasis jaringan syaraf tiruan (JST) dengan metode *Backpropagation*?
2. Bagaimana desain arsitektur jaringan syaraf tiruan yang mampu untuk mengenali karakter huruf Korea (*Hangeul*) dengan metode *Backpropagation*?
3. Bagaimana merancang perangkat lunak untuk dapat mengenali karakter huruf Korea (*Hangeul*) berbasis Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan metode *Backpropagation*?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui proses kerja pengenalan karakter huruf Korea (*Hangeul*) berbasis jaringan syaraf tiruan (JST) dengan metode *Backpropagation*.
2. Menghasilkan arsitektur jaringan yang mampu untuk mengenali karakter huruf Korea (*Hangeul*) dengan metode *Backpropagation*.
3. Menghasilkan sebuah perangkat lunak yang dapat mengenali karakter huruf Korea (*Hangeul*) berbasis Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan metode *Backpropagation*.

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengimplementasikan ilmu yang didapat selama perkuliahan ke dunia nyata dalam bidang analisa dan perancangan sistem pengenalan karakter huruf Korea (*Hangeul*) berbasis jaringan syaraf tiruan menggunakan metode *Backpropagation*.
2. Membantu pengguna dalam mengenali karakter huruf Korea (*Hangeul*) dengan bantuan komputer.
3. Sebagai referensi bagi pengguna yang ingin mengetahui mengenai cara pengenalan karakter huruf Korea (*Hangeul*) berbasis jaringan syaraf tiruan menggunakan metode *Backpropagation*.

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam pembuatan perangkat lunak dan penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Pengenalan karakter huruf Korea (*Hangeul*) hanya pada huruf dasar Korea yang mencakup huruf vokal dan konsonan.
2. Huruf Korea (*Hangeul*) yang dikenali dalam bentuk Citra Digital dengan format bmp.
3. Citra karakter *Hangeul* yang digunakan memiliki latar belakang yang bersih (satu warna).
4. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Borland Delphi 7.
5. Data yang digunakan meliputi citra karakter digital *Hangeul* pada komputer / PC dan citra tulisan tangan karakter *Hangeul*.

1.5. Sistematika Penulisan

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

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penulisan tugas akhir, ruang lingkup masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi kumpulan studi pustaka yang berhubungan dengan topik tugas akhir.

BAB III ANALISIS DAN DESAIN

Berisi analisis kebutuhan dan perancangan (desain) sistem.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Berisi antarmuka yang telah dirancang, implementasi sistem, dan pengujian sistem.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan yang diambil berkaitan dengan sistem yang dibangun dan saran-saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut.