

**PENGENALAN POLA HURUF KOREA (*HANGEUL*) DENGAN METODE  
JARINGAN SARAF TIRUAN PROPAGASI BALIK**

**SKRIPSI**

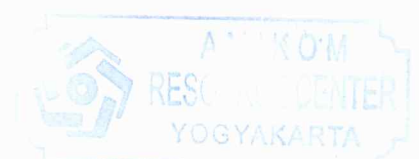


**DISUSUN OLEH**

**Afny Tiara Dewi**

**15.11.8557**

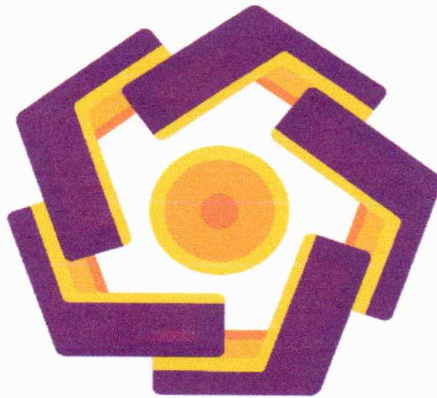
**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2018**



**PENGENALAN POLA HURUF KOREA (*HANGEUL*) DENGAN METODE  
JARINGAN SARAF TIRUAN PROPAGASI BALIK**

**SKRIPSI**

Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan  
Mencapai Gelar Sarjana  
Pada Program Studi Informatika



DISUSUN OLEH

**Afny Tiara Dewi**

**15.11.8557**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2018**

**PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**PENGENALAN POLA HURUF KOREA (*HANGEUL*) DENGAN METODE  
JARINGAN SARAF TIRUAN PROPAGASI BALIK**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**AFNY TIARA DEWI**

**15.11.8557**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 31 Desember 2018

**Dosen Pembimbing,**



**Bayu Setiaji, M.Kom.**

**NIK. 190302216**

# PENGESAHAN

## SKRIPSI

### PENGENALAN POLA HURUF KOREA (*HANGEUL*) DENGAN METODE JARINGAN SARAF TIRUAN PROPAGASI BALIK

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**AFNY TIARA DEWI**

**15.11.8557**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

pada tanggal 20 Desember 2018

#### Susunan Dewan Penguji

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Bayu Setiaji, M.Kom**

**NIK. 190302216**

**Erni Seniwati, S.Kom, M.Cs**

**NIK. 190302231**

**Ike Verawati, M.Kom**

**NIK. 190302237**

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

Tanggal 4 Januari 2019



**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**Krisnawati, S.Si, M.T.**

**NIK. 190302038**



## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 4 Januari 2019



Afny Tiara Dewi

NIM. 15.11.8557

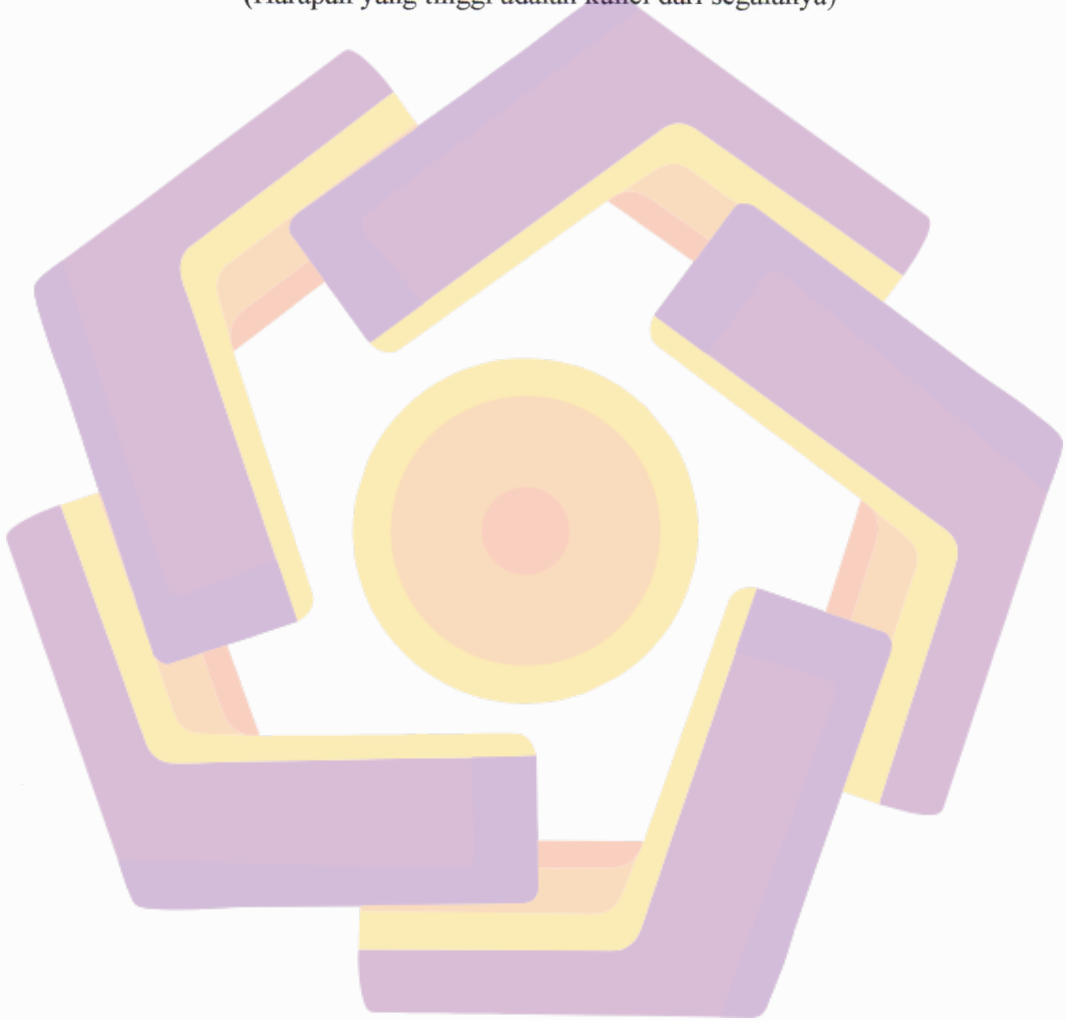
## MOTTO

**진짜 위험한 것은 아무것도 하지 않은 것이다**

(Kesalahan terbesar adalah tidak melakukan suatu tindakan apapun)

**높은 기대치야말로 모든 것의 열쇠다**

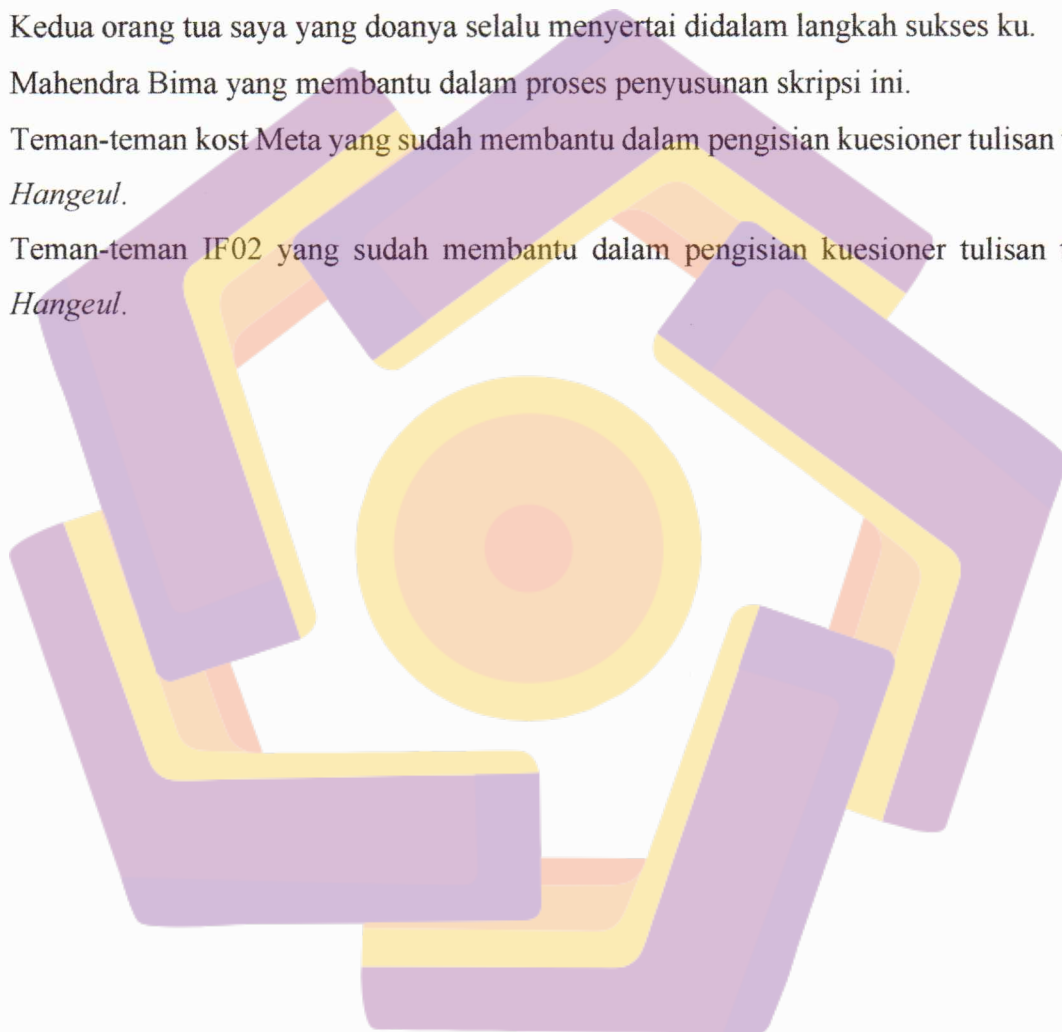
(Harapan yang tinggi adalah kunci dari segalanya)



## PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, syukur yang tak terhingga atas nikmat dan karunia Allah kepada hamba-Nya. Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Allah Subhanahu wata'ala yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia dalam bentuk apapun, sehingga dilancarkan dan diberikan kemudahan dalam segala urusan yang penulis hadapi, terutama dalam proses penyampaian naskah skripsi ini.
2. Kedua orang tua saya yang doanya selalu menyertai didalam langkah sukses ku.
3. Mahendra Bima yang membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Teman-teman kost Meta yang sudah membantu dalam pengisian kuesioner tulisan tangan *Hangeul*.
5. Teman-teman IF02 yang sudah membantu dalam pengisian kuesioner tulisan tangan *Hangeul*.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu wata'ala atas segala limpahan rahmat dan ridho-Nya yang telah memberikan kesehatan, kelancaran, kemudahan, keteguhan, dan membekali anugerah ilmu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "Pengenalan Pola Huruf Korea (*Hangeul*) dengan Metode Jaringan Saraf Tiruan Propagasi Balik".

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan di Program Strata-I Informatika di Universitas Amikom Yogyakarta. Banyak pihak yang telah mendukung terselesaikannya skripsi ini, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM. selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Bapak Bayu Setiaji, M.Kom selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu yang sangat bermanfaat bagi saya kedepannya.
4. Keluarga besar 15-IF-02, yang telah menemani selama perkuliahan dan memberikan kenangan selama masa pendidikan.

Penulis juga memohon maaf apabila dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis berhadap kepada semua pihak agar dapat menyampaikan kritik dan saran yang membangun untuk menambah kesempurnaan skripsi ini.

Yogyakarta, 4 Januari 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>JUDUL</b> .....	i
<b>PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>MOTTO</b> .....	v
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>INTISARI</b> .....	xiv
<b>ABSTRACT</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 LatarBelakang.....	1
1.2 RumusanMasalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.5.1 Metode Pengumpulan Data.....	5
1.5.2 Metode Pengembangan.....	5
1.5.3 Metode Pengujian.....	7
1.5.4 Metode Pengolahan Data.....	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	8
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	10
2.1 Tinjauan Pustaka.....	10
2.2 Dasar Teori.....	12
2.2.1 Pengenalan Pola.....	12
2.2.2 Huruf Korea ( <i>Hangeul</i> ).....	12

2.2.3 Pengenalan Tulisan Tangan.....	14
2.2.4 Pengolahan Citra.....	16
2.2.4.1 <i>Color Moments</i> .....	17
2.2.4.2 <i>Grayscale</i> .....	18
2.2.5 Ekstraksi Fitur ( <i>Feature Extraction</i> ).....	18
2.2.5.1 Wavelet.....	19
2.2.5.2 <i>Discrete Wavelet Transform</i> .....	20
2.3 Jaringan Saraf Tiruan.....	23
2.3.1 Multilayer Perceptron.....	24
2.3.2 Propagasi Balik ( <i>Backpropagation</i> ).....	25
2.3.3 Arsitektur Jaringan.....	26
2.3.4 Fungsi Aktivasi.....	27
2.3.5 Algoritma Pelatihan.....	28
2.3.6 Pembaharuan Bobot Dengan Momentum.....	34
2.4 10 <i>Fold-Cross Validation</i> .....	35
2.5 <i>Object Oriented Analysis and Design Lifecycle</i> .....	36
2.6 <i>Unified Modelling Language (UML)</i> .....	38
2.6.1 <i>Use Case</i> .....	38
2.6.2 <i>Class Diagram</i> .....	41
2.6.2.1 <i>Komponen Class Diagram</i> .....	42
2.6.3 <i>Activity Diagram</i> .....	44
2.6.3.1 <i>Lambang Activity Diagram</i> .....	44
2.6.4 <i>Sequence Diagram</i> .....	45
2.6.5 Java.....	46
2.6.6 Netbeans.....	47
2.6.7 SQLite.....	47
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....</b>	<b>49</b>
3.1 Tinjauan Umum.....	49
3.2 Analisis Masalah.....	50
3.3 Hasil Analisis.....	50
3.4 Rancangan Aliran Sistem.....	50

3.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	54
3.5.1 Definisi Fitur.....	54
3.5.2 Aktor.....	55
3.5.3 <i>Use Case</i> .....	56
3.5.4 Skenario <i>Use Case</i> .....	57
3.6 Perancangan Perangkat Lunak.....	70
3.6.1 <i>Package Diagram</i> .....	70
3.6.2 <i>Class Diagram Analysis</i> .....	72
3.6.3 <i>Sequence Diagram Application</i> .....	75
3.7 Perancangan Sistem.....	81
3.7.1 Basis Pengetahuan.....	81
3.7.2 Rancangan Antarmuka Pengguna.....	104
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>108</b>
4.1 Database dan Tabel.....	108
4.2 Implementasi <i>User Interface</i> .....	110
4.3 Pembahasan <i>Source Code</i> .....	117
4.4 Pengujian Sistem.....	118
4.4.1 <i>White Box Testing</i> .....	118
4.4.2 <i>Black Box Testing</i> .....	119
4.5 Hasil dan Analisis Pengujian Model.....	120
4.5.1 Hasil dan Pembahasan.....	121
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>124</b>
5.1 KESIMPULAN.....	124
5.2 SARAN.....	124
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>125</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahapan-tahapan OOAD.....	36
Tabel 3.1 Daftar Fitur Aplikasi.....	54
Tabel 3.2 Skenario <i>Use Case Config</i> .....	57
Tabel 3.3 Skenario <i>Use Case Reload Image</i> .....	58
Tabel 3.4 Skenario <i>Use Case Dekomposisi Wavelet 2D</i> .....	59
Tabel 3.5 Skenario <i>Use Case Calculate Color Moments</i> .....	59
Tabel 3.6 Skenario <i>Use Case Prediksi</i> .....	60
Tabel 3.7 Skenario <i>Use Case Validasi</i> .....	62
Tabel 3.8 <i>Use Case Network Training</i> .....	63
Tabel 3.9 <i>Use Case Delete Data Training</i> .....	65
Tabel 3.10 <i>Use Case Manage Data Training</i> .....	66
Tabel 3.11 <i>Use Case Add Class</i> .....	67
Tabel 3.12 <i>Use Case Edit Class</i> .....	68
Tabel 3.13 <i>Use Case Delete Class</i> .....	69
Tabel 3.14 <i>Use Case Manage Data Class</i> .....	69
Tabel 3.15 Penjelasan <i>Package</i> .....	71
Tabel 3.16 <i>Data Training ke-1</i> .....	81
Tabel 3.17 <i>Data Training ke-2</i> .....	82
Tabel 4.1 <i>Testing Use Case</i> .....	119
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Iterasi 1000.....	121
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Iterasi 2000.....	121
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Iterasi 4000.....	122



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Huruf Hangeul.....	14
Gambar 2.2 Tahapan Pengenalan Tulisan Tangan.....	16
Gambar 2.3 Dekomposisi Wavelet Level-1.....	22
Gambar 2.4 Skala 2 Dimensi Discrete Wavelet Transform.....	23
Gambar 2.5 Arsitektur Backpropagation dengan Satu Hidden Layer.....	27
Gambar 2.6 Contoh Arsitektur Backpropagation dengan Dua Hidden Layer.....	27
Gambar 2.7 Fungsi Sigmoid Biner.....	28
Gambar 2.8 Skema 10 Fold-Cross Validation.....	35
Gambar 2.9 Aktor.....	39
Gambar 2.10 Use Case.....	39
Gambar 2.11 Directed Association.....	40
Gambar 2.12 Pewarisan.....	40
Gambar 2.13 Dependency.....	40
Gambar 2.14 Subsystem.....	42
Gambar 2.15 Class.....	43
Gambar 2.16 Signal.....	43
Gambar 2.17 Exception.....	43
Gambar 2.18 Port.....	44
Gambar 2.19 Lambang Activity Diagram.....	45
Gambar 2.20 Participant.....	45
Gambar 2.21 Message.....	46
Gambar 2.22 Self-Message.....	46
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengenalan Pola Huruf.....	51
Gambar 3.2 Use Case Aplikasi.....	56
Gambar 3.3 Package Diagram Sistem.....	71
Gambar 3.4 Hasil Class Diagram Analysis.....	73
Gambar 3.5 Simbol stereotype class.....	73
Gambar 3.6 Sequence Diagram Config.....	75
Gambar 3.7 Sequence Diagram Data Training Form.....	75

Gambar 3.8 Sequence Diagram Kelas Target Huruf.....	76
Gambar 3.9 Tambah Data Training.....	76
Gambar 3.10 Sequence Diagram Validasi.....	77
Gambar 3.11 Sequence Diagram Delete Data Training.....	78
Gambar 3.12 Sequence Diagram Network Training.....	79
Gambar 3.13 Sequence Diagram Prediksi.....	80
Gambar 3.14 Form Main Menu.....	104
Gambar 3.15 Form Config.....	105
Gambar 3.16 Form Klasifikasi List.....	105
Gambar 3.17 Form Data Latih.....	106
Gambar 3.18 Form Network Training.....	106
Gambar 3.19 Form Validasi.....	107
Gambar 3.20 Form Prediksi.....	107
Gambar 4.1 Tabel Class Destination.....	108
Gambar 4.2 Tabel Class Map.....	109
Gambar 4.3 Tabel Config.....	109
Gambar 4.4 Tabel Image.....	110
Gambar 4.5 Implementasi Main Form Menu.....	110
Gambar 4.6 Implementasi Form Config.....	111
Gambar 4.7 Implementasi Form Data Latih.....	112
Gambar 4.8 Implementasi AddData.....	113
Gambar 4.9 Implementasi Form Delete Data.....	113
Gambar 4.10 Implementasi Form Klasifikasi.....	114
Gambar 4.11 Implementasi Form Network Training.....	115
Gambar 4.12 Implementasi Form Validasi.....	116
Gambar 4.13 Implementasi Form Prediksi.....	116
Gambar 4.14 Source Code Propagasi Balik.....	117
Gambar 4.15 Source Code Neural Network.....	118
Gambar 4.16 Grafik Akurasi.....	123

## INTISARI

Pada saat ini, budaya Korea Selatan sangat berkembang pesat di dunia. Banyak masyarakat yang ingin mempelajari aksara dari Negeri Ginseng tersebut. Memahami Bahasa Korea membutuhkan usaha yang besar, yaitu mempelajari dahulu hurufnya kemudian arti dari Bahasa Korea tersebut. Untuk mempermudah memahami arti dari kata berbahasa Korea, saat ini telah ada aplikasi kamus digital, namun masukan dari aplikasi tersebut masih berupa file teks huruf Latin. Pada tugas akhir ini, peneliti akan membuat aplikasi penerjemah aksara Korea atau *Hangeul* ke bahasa Latin.

Serangkaian huruf Korea yang akan diidentifikasi dalam tugas akhir adalah teks huruf Korea yang berasal dari huruf cetak yang kemudian gambarnya dipindai, diproses secara langsung untuk diterjemahkan menjadi huruf Latin, dan dilakukan pencarian arti dari Bahasa Korea tersebut dalam Bahasa Indonesia. Secara umum, prosesnya dilakukan 6 tahapan yaitu tahap *preprocessing*, segmentasi, ekstraksi ciri, pengenalan huruf dengan menggunakan jaringan saraf tiruan model *Backpropagation* yang berfungsi sebagai pengambil keputusan dengan tujuan mengenali tulisan tersebut, dan tahap terakhir adalah mencocokkan hasil dari tahap sebelumnya dengan artinya dalam Bahasa Indonesia.

Akurasi dalam proses pengujian didapat dengan mengambil *sample* data yang telah dilatih dan belum dilatih. Nilai akurasi akhir dipengaruhi oleh beberapa parameter yaitu jumlah unit di lapis tersembunyi, jumlah epoch maksimal, *learning rate* serta momentum. Rata-rata terbaik yang didapat adalah 87,8%.

**Kata Kunci : Pengenalan pola huruf Korea, Jaringan Saraf Tiruan, Backpropagation**



## ABSTRACT

*At present, South Korea's culture is very rapidly developing in the world. Many people want to learn the characters from the Ginseng country. Understanding Korean requires a lot of effort, which is to study the letters first and then the meaning of the Korean language. To make it easier to understand the meaning of the Korean word, there is now a digital dictionary application, but the input from the application is still a Latin text file. In this final project, the researcher will make an application for translating Korean characters or Hangeul into Latin.*

*A series of Korean letters that will be identified in the final assignment are Korean letter texts originating from printed letters and then the images are scanned, processed directly to be translated into Latin letters, and searches for the meaning of the Korean language in Indonesian. In general, the process is carried out in 6 stages, namely the preprocessing, segmentation, feature extraction, letter recognition using the artificial neural network Backpropagation model that functions as a decision maker with the aim of recognizing the writing, and the last step is to match the results from the previous stages with their meaning in Indonesian.*

*Accuracy in the testing process is obtained by taking data samples that have been trained and have not been trained. The final accuracy value is influenced by several parameters, namely the number of units in the hidden layer, the maximum number of epochs, the learning rate and momentum. The best average obtained is 87,8%.*

**Keywords:** *Recognition of Korean letter patterns, Artificial Neural Networks, Backpropagation*