

**PENGENALAN POLA HURUF JEPANG KATAKANA  
MENGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN DENGAN  
ALGORITMA BACKPROPAGATION**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Jupri Istomo**

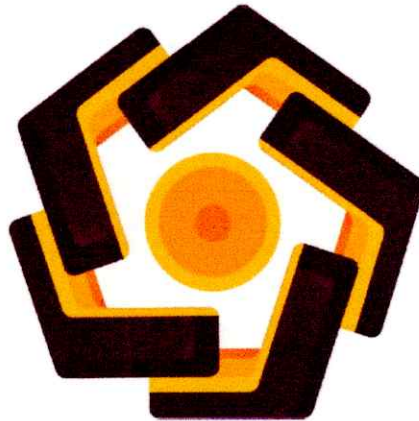
**15.11.8732**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2019**

**PENGENALAN POLA HURUF JEPANG KATAKANA  
MENGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN DENGAN  
ALGORITMA BACKPROPAGATION**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana  
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

**Jupri Istomo**

**15.11.8732**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2019**

# PERSETUJUAN

## SKRIPSI

### Pengenalan Pola Huruf Jepang Katakana Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan dengan Algoritma Backpropagation

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Jupri Istomo**

**15.11.8732**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 14 September 2019

**Dosen Pembimbing,**



**Bety Wulan Sari, M.Kom**

**NIK. 190302254**

# PENGESAHAN

## SKRIPSI

### PENGENALAN POLA HURUF JEPANG KATAKANA MENGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN DENGAN ALGORITMA BACKPROPAGATION

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Jupri Istomo**

15.11.8732

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 21 Agustus 2019

#### Susunan Dewan Penguji

##### Nama Penguji

Hartatik, S.T., M.Cs  
NIK. 190302232

Erni Seniwati, S.Kom, M.Cs  
NIK. 190302231

Arif Dwi Laksito, M.Kom  
NIK. 190302150

##### Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 16 September 2019

#### DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



  
Krisnawati, S.Si., M.T.  
NIK. 190302038

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah 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, 8 September 2019



Jupri Istomo

NIM. 15.11.8732

## MOTTO

“Cermin adalah teman terbaikku, karena dia tidak pernah tertawa ketika aku menangis” - Charlie Chaplin

حَسْبُنَا اللَّهُ وَنِعْمَ الْوَكِيلُ

“Cukuplah Allah menjadi Penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik Pelindung”- Q.S Ali Imram 173



## PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT, atas segala nikmat hidup dan kesempatan mengenggam ilmu, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengenalan Pola Huruf Jepang Katakana Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Dengan Algoritma Backpropagation”. Tidak lupa Sholawat dan salam kita curahkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW yang senantiasa kita nantikan syafa’atnya di yaumul qiyamah nanti . Dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini, penulis banyak dibantu, dibimbing, dan didukung oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin persembahkan karya tulis ini untuk:

1. Kedua Orang tua penulis yang sangat sayangi dan cintai. Merekalah yang tak pernah lelah membesarkanku dengan penuh kasih sayang, serta memberi dukungan, perjuangan, motivasi, doa dan pengorbanan dalam hidup ini
2. Adik yang penulis sayangi, dan seluruh keluarga besar, penulis ucapkan terima kasih atas dukungan selama ini.
3. Bety Wulan Sari, M.Kom. yang telah membantu dalam bimbingan hingga pendadaran dan dosen-dosen Amikom yang selalu memberikan penulis ilmu baru.
4. Sahabat di grup random “Mahe Fanbase” yang terdiri dari Koncone Af, Ukhty Deby dan Mbah Satria, yang selalu berbagi cerita, berbagi ke randoman, berbagi tawa bersama selama ini . Semoga pertemanan kita bisa awet, kita selalu bahagia dan menjadi pribadi yang sukses dan lebih baik.
5. Seluruh sahabat dan teman-teman yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan, doa dan dukungannya.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, hidayah, serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini yang berjudul “Pengenalan Pola Huruf Jepang Katakana Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Dengan Algoritma Backpropagation”.

Penyusunan laporan ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana S1 Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer pada Universitas Amikom Yogyakarta.

Proses penyusunan hingga selesainya laporan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai Pihak baik secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan motivasi kepada penulis. Maka dari itu, sebagai rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, adik dan keluarga besar atas doa dan dukungannya selama ini.
2. Bapak Prof. Dr. H. Suyanto, MM., selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Ibu Krisnawati, S.Si, M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Bapak Sudarmawan, M.T., selaku Ketua Program Studi S1-Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.
5. Ibu Bety Wulan Sari, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan masukan, arahan, dan motivasi kepada penulis.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu per-satu.

Penulis menyadari masih ada kekurangan dari penyusunan laporan skripsi ini. Kritik dan saran yang membangun selalu penulis harapkan demi kemajuan dan



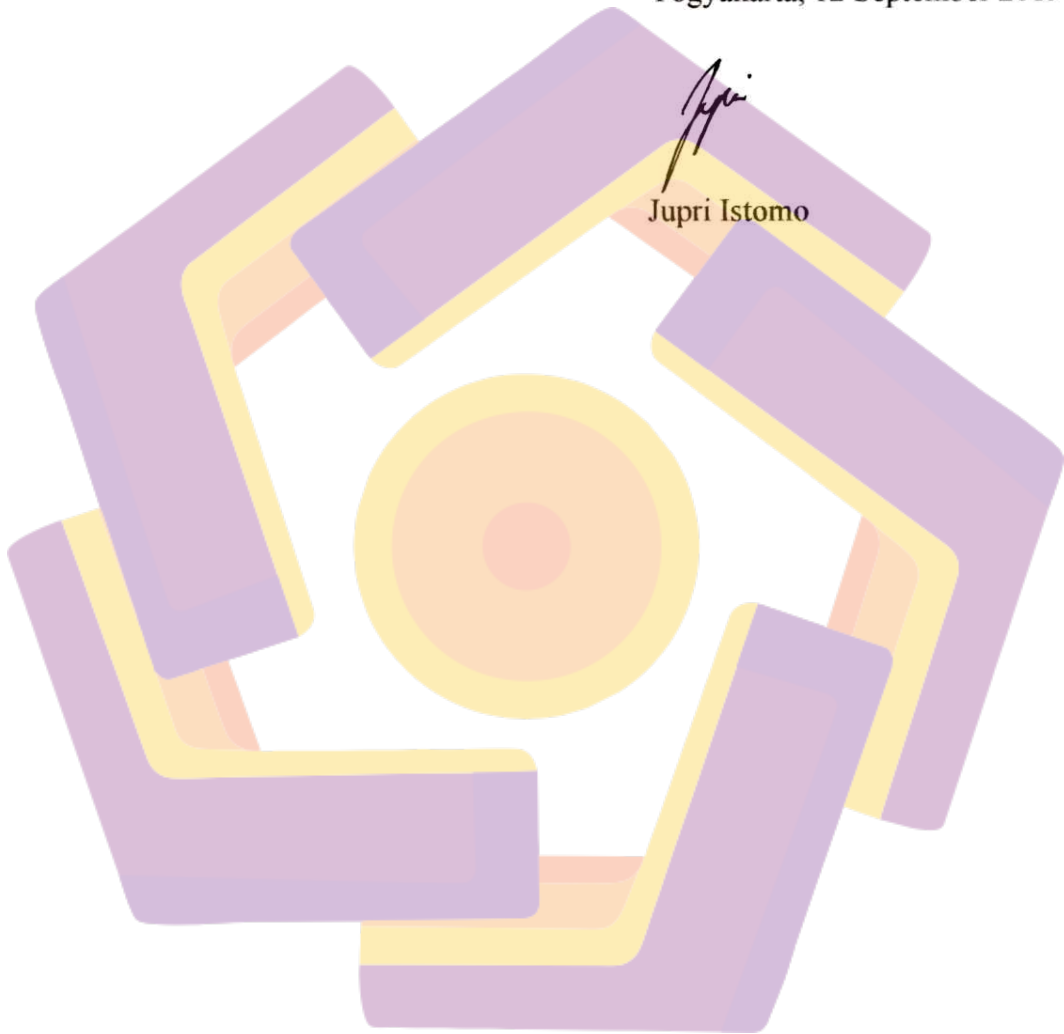
arah lebih baik di masa yang akan datang sehingga dapat bermanfaat bagi penulis serta pihak-pihak yang membutuhkan. Semoga laporan skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh.

Yogyakarta, 12 September 2019



Jupri Istomo



## DAFTAR ISI

MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGHANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
INTISARI.....	xvii
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.6.1 Metode Pengumpulan Data.....	4
1.6.2 Metode Eksperimen.....	4
1.6.3 Metode Analisis.....	5
1.6.4 Metode Perancangan.....	5
1.6.5 Metode Pengembangan.....	5
1.6.6 Metode Pengujian.....	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Kajian Pustaka.....	8
2.2 Dasar Teori.....	10
2.2.1 Pengenalan Pola.....	10
2.2.2 Huruf Jepang Katakana.....	11
2.2.3 Pengolahan Citra.....	16

2.2.3.1 Color Moment.....	17
2.2.3.2 Citra Grayscale.....	18
2.2.3.3 Resize.....	18
2.2.4 Transformasi Citra.....	19
2.2.4.1 Ekstraksi Fitur.....	19
2.2.4.2 Transformasi Diskret Wavelet.....	20
2.2.4.3 Wavelet Haar.....	22
2.2.5 Jaringan Syaraf Tiruan.....	23
2.2.5.1 Arsitektur Jaringan.....	24
2.2.5.2 Backpropagation.....	26
2.2.5.3 Arsitektur Backpropagation.....	29
2.2.5.4 Fungsi Aktivasi.....	30
2.2.5.5 Momentum.....	31
2.2.6 Object Oriented Analysis and Design (OOAD).....	32
2.2.7 Unified Modelling Language (UML).....	33
2.2.7.1 Use Case Diagram.....	34
2.2.7.2 Stereotype Class.....	35
2.2.7.3 Sequence Diagram.....	36
2.2.8 Pengujian.....	38
2.2.8.1 Black-Box Test.....	38
2.2.8.2 Confusion Matrix.....	38
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....</b>	<b>40</b>
3.1 Identifikasi Masalah.....	40
3.2 Analisis Masalah.....	40
3.3 Hasil Analisis.....	41
3.4 Rancangan Aliran Sistem.....	41
3.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	43
3.5.1 Analisis Fungsional.....	43
3.5.1.1 Definisi Fitur.....	43
3.5.1.2 Aktor.....	45
3.5.2 Analisis Non-Fungsional.....	46

3.5.2.1 Perangkat Keras (Hardware).....	46
3.5.2.2 Perangkat Lunak (Software).....	46
3.5.3 Use Case Diagram.....	47
3.5.4 Skenario Use Case.....	47
3.6 Perancangan Perangkat Lunak.....	60
3.6.1 Pemecahan Fungsional menjadi Modul.....	60
3.6.2 Stereotype Class.....	62
3.6.3 Sequence Diagram Application.....	63
3.6.4 Pemetaan Objek Entitas ke Relasi Database.....	69
3.7 Perancangan Sistem.....	69
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>84</b>
4.1 Implementasi Database.....	84
4.2 Implementasi User Interface.....	87
4.3 Pembahasan Source Code.....	91
4.4 Pengujian Sistem.....	95
4.4.1 Black-Box Testing.....	95
4.5 Pengujian Eksperimen.....	96
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>99</b>
5.1 Kesimpulan.....	99
5.2 Saran.....	99
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>101</b>

## DAFTAR TABEL

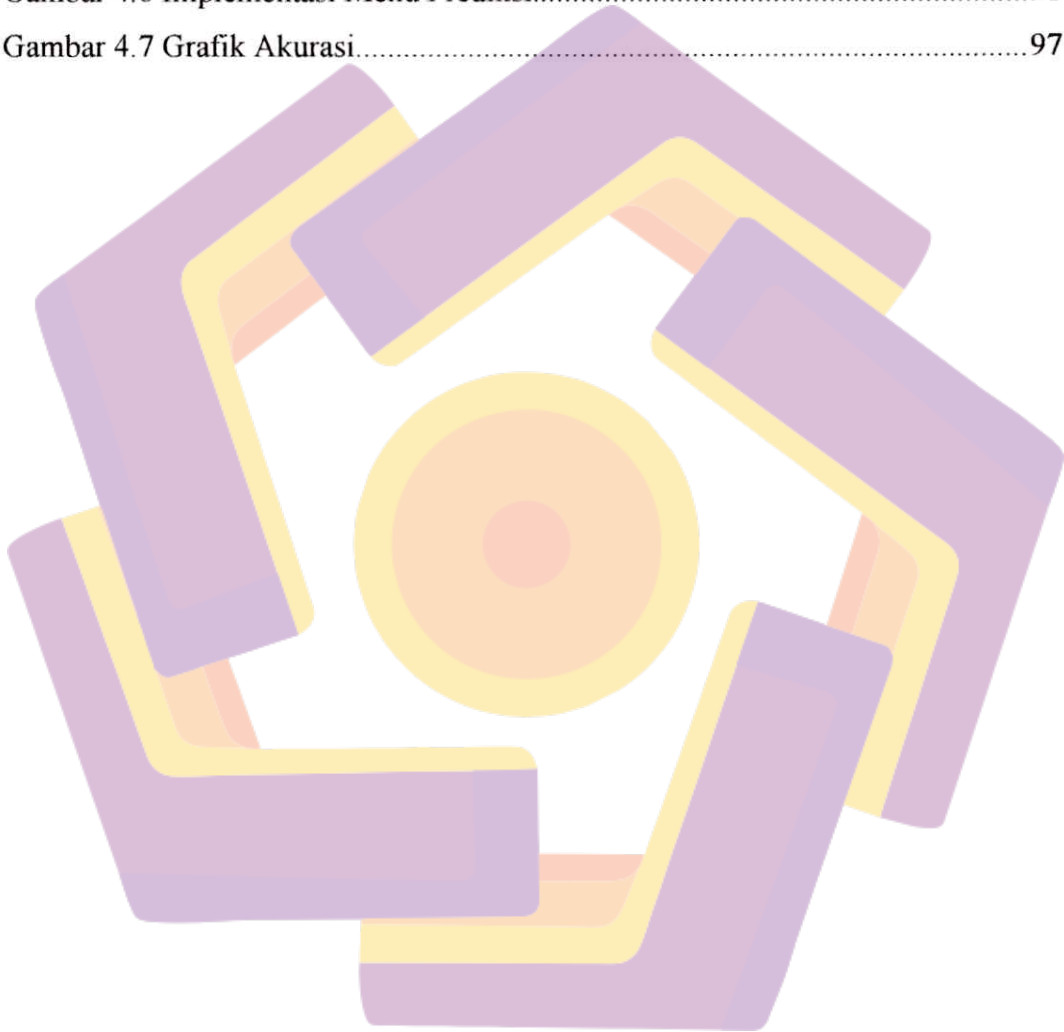
Tabel 2.1 Huruf Katakana Seion.....	12
Tabel 2.2 Huruf Katakana Dakuon.....	13
Tabel 2.3 Huruf Katakana Yoon.....	14
Tabel 2.4 Huruf Katakana Modern.....	15
Tabel 2.5 <i>Use Case Diagram</i> .....	34
Tabel 2.7 <i>Stereotype Class</i> .....	36
Tabel 2.8 <i>Sequence Diagram</i> .....	37
Tabel 2.9 <i>Confusion Matrix</i> .....	39
Tabel 3.1 Definisi Fitur.....	43
Tabel 3.2 Aktor.....	45
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>Hardware</i> .....	46
Tabel 3.4 Spesifikasi <i>Software</i> .....	46
Tabel 3.5 Skenario Use Case Pengaturan.....	48
Tabel 3.6 Skenario Use Case Daftar Huruf.....	49
Tabel 3.7 Skenario Use Case Tambah Daftar Huruf.....	49
Tabel 3.8 Skenario Use Case Ubah Daftar Huruf.....	50
Tabel 3.9 Skenario Use Case Hapus Daftar Huruf.....	51
Tabel 3.10 Skenario Use Case Data Latih.....	52
Tabel 3.11 Skenarion Use Case Tambah Data Latih.....	53
Tabel 3.12 Skenario Use Case Tambah Data Latih.....	54
Tabel 3.13 Skenario Use Case Hapus Data Latih.....	55
Tabel 3.14 Skenario Use Case Image Preprocessing.....	55
Tabel 3.15 Skenario Use Case Calculate Color Moment.....	56
Tabel 3.16 Skenario Use Case Wavelet.....	56
Tabel 3.17 Skenario Use Case Neural Network.....	57
Tabel 3.18 Skenario Use Case Testing.....	58
Tabel 3.19 Skenario Use Case Prediksi.....	59

Tabel 3.20 Modul.....	61
Tabel 3.21 Bobot Layar Tersembunyi.....	71
Tabel 3.22 Bobot Layar Keluaran.....	72
Tabel 3.23 Feed Forward.....	73
Tabel 3.24 Backpropagation.....	75
Tabel 3.25 Suku Perubahan Bobot Unit Tersembunyi.....	77
Tabel 3.26 Perubahan Bobot Unit Keluaran.....	78
Tabel 3.27 Perubahan Bobot Unit Tersembunyi.....	79
Tabel 4.1 Struktur Database Configuration.....	84
Tabel 4.2 Struktur Database Huruf Destination.....	84
Tabel 4.3 Struktur Database Handwriting Image.....	86
Tabel 4.4 Struktur Database Huruf Map.....	86
Tabel 4.5 Black-Box Testing.....	95
Tabel 4.6 Proses Training.....	96

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Transformasi wavelet 2D level 1.....	21
Gambar 2.2 Dekomposisi untuk level 1 dan 2.....	22
Gambar 2.3 Arsitektur Jaringan Lapis Tunggal.....	25
Gambar 2.4 Jaringan Lapis Majemuk.....	25
Gambar 2.5 Arsitektur Jaringan Lapis Kompetitif.....	26
Gambar 2.6 Arsitektur Backpropagation.....	30
Gambar 2.7 Fungsi Aktivasi Sigmoid Biner.....	31
Gambar 3.1 Rancangan Umum Aliran Sistem.....	41
Gambar 3.2 Use Case Diagram.....	47
Gambar 3.3 Package Diagram.....	61
Gambar 3.4 <i>Stereotype Class</i> .....	62
Gambar 3.5 Sequence Diagram Data Latih.....	63
Gambar 3.6 Sequence Diagram Tambah Data Latih.....	64
Gambar 3.7 Sequence Diagram Update dan Delete Data Latih.....	64
Gambar 3.8 Sequence Diagram Daftar Huruf.....	65
Gambar 3.9 Sequence Diagram Pengaturan.....	66
Gambar 3.10 Sequence Diagram Neural Network.....	67
Gambar 3.11 Sequence Diagram Prediksi.....	68
Gambar 3.12 Pemetaan Database.....	69
Gambar 3.13 Ilustrasi model komputasi neuron network.....	71
Gambar 3.14 Rancangan menu daftar huruf.....	81
Gambar 3.15 Rancangan menu data latih.....	81
Gambar 3.16 Rancangan form tambah data latih.....	82
Gambar 3.17 Rancamgam form ubah dan hapus.....	82
Gambar 3.18 Rancangan menu pelatihan.....	83
Gambar 3.19 Rancangan menu prediksi.....	83

Gambar 4.1 Implementasi Menu Data Latih.....	87
Gambar 4.2 Implementasi Form Tambah Data Latih.....	88
Gambar 4.3 Implementasi Form Update dan Hapus Data Latih.....	88
Gambar 4.4 Implementasi Menu Daftar Huruf.....	89
Gambar 4.5 Implementasi Menu Pelatihan.....	90
Gambar 4.6 Implementasi Menu Prediksi.....	91
Gambar 4.7 Grafik Akurasi.....	97





## INTISARI

Keberagaman budaya Jepang yang unik, membuat banyak orang untuk mempelajari budaya tersebut. Untuk mempelajari budaya tersebut, hal yang bisa dilakukan oleh peminat ialah belajar bahasa Jepang. Bahasa Jepang memiliki aturan gramatikal, cara baca dan menulis huruf bahasa Jepang. Bahasa Jepang memiliki 3 huruf yaitu, huruf *hiragana*, huruf *katakana*, huruf *kanji*. Pengenalan huruf Jepang pada huruf *katakana* SHI (シ), TSU (ツ), SO (ソ) dan N (ン) cukup sulit dibedakan karena memiliki karakteristik pola huruf yang hampir sama, kesulitan inilah yang menjadi kendala bagi para peminat bahasa Jepang. Untuk dapat mengenali beberapa jenis huruf kita dapat memanfaatkan bidang pengolahan digital, misalnya pengenalan tulisan tangan pada huruf Jepang. Neural Network merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengenali pola tulisan tangan huruf Jepang *katakana*.

Penelitian ini nantinya akan membuat sistem mampu mengenali huruf Jepang *katakana* seperti huruf pada umumnya. Metode pengenalan yang dipergunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*. Dimulai dari tiap huruf Jepang *katakana* dilakukan tahap pra pemrosesan yang selanjutnya dilakukan tahap pelatihan dan tahap pengujian pada tiap pola hurufnya.

Berdasar penelitian dari 920 data uji yang telah dilakukan pengujian dengan metode *Backpropagation* mendapatkan hasil akurasi tertinggi sebesar 87.61% dan error sebesar 0.0670313, dengan *epoch* 1000, *learning rate* 0.1 dan *momentum* 0.2.

**Kata kunci** : Pengenalan pola, huruf Jepang *katakana*, Jaringan Syaraf Tiruan, *Backpropagation*.

## ABSTRACT

*The diversity of Japanese culture is unique, making many people to learn the culture. To learn the culture, what fans can do is learn Japanese. Japanese language has grammatical rules, how to read and write Japanese letters. Japanese language has 3 letters, namely, hiragana, katakana, kanji. The introduction of Japanese letters on the Katakana Letter SHI (シ), TSU (ツ), SO (ソ) and N (ン) is quite difficult to distinguish because it has a characteristic pattern of letters that are almost identical, this difficulty is an obstacle for Japanese language enthusiasts. To be able to recognize some typefaces we can utilize digital processing fields, e.g. handwriting recognition on Japanese letters. The Neural Network is one of the methods that can be used to recognize the Japanese handwriting pattern katakana.*

*The research will eventually make the system recognize Japanese katakana letters as in general letters. The method of introduction used in this research is using Artificial Neural Network Backpropagation. Starting from each Japanese letter katakana is carried out the pre-processing stage which is then performed the training stage and the testing stage in each letter pattern.*

*Based on the research of 920 test data that has been conducted testing with the Backpropagation method get the highest accuracy result of 87.61% and error of 0.0670313, with epoch 1000, learning rate 0.1 and momentum 0.2.*

**Keywords :** *Pattern recognition, Japanese characters katakana, Artificial Neural network, Backpropagation.*