



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

**IMPLEMENTASI ALGORITMA DIAGONAL BASED
FEATURE DAN RADIAL BASIS FUNCTION PADA
PENGENALAN TULISAN TANGAN BAHASA KOREA**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer (S.Kom.)**



**UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA**

Keshia Tiffany Wangko

14110110032

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2018**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

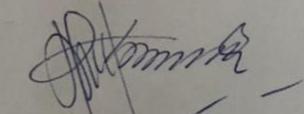
**IMPLEMENTASI ALGORITMA DIAGONAL BASED FEATURE DAN
RADIAL BASIS FUNCTION PADA PENGENALAN TULISAN
TANGAN BAHASA KOREA**

Oleh

Nama : Keshia Tiffany Wangko
NIM : 14110110032
Fakultas : Fakultas Teknik dan Informatika
Program Studi : Informatika

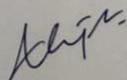
Tangerang, 14 Agustus 2018

Ketua Sidang



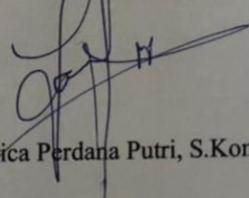
Adhi Kusnadi, S.T., M.Si.

Dosen Penguji



Alethea Suryadibrata, S.Kom., M.Eng

Dosen Pembimbing I



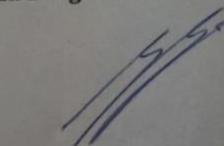
Farica Perdana Putri, S.Kom., M.Sc. Maria Irmina Prasetyowati, S.Kom., M.T.

Dosen Pembimbing II



Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika



Seng Hansun, S.Si., M.Cs.

**UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA**

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Keshia Tiffany Wangko

NIM : 14110110032

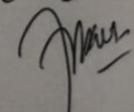
Fakultas : Fakultas Teknik dan Informatika

Program Studi : Informatika

menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Implementasi Algoritma Diagonal Based Feature dan Radial Basis Function Pada Pengenalan Tulisan Tangan Bahasa Korea**" ini adalah karya ilmiah saya sendiri, bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain atau Lembaga lain, dan semua karya ilmiah orang lain atau Lembaga lain yang dirujuk dalam skripsi ini telah disebutkan sumber kutipannya serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan atau penyimpangan baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan skripsi, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk mata kuliah Skripsi yang telah saya tempuh.

Tangerang, 14 Agustus 2018



Keshia Tiffany Wangko

**UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA**

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Multimedia Nusantara, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Keshia Tiffany Wangko
NIM : 14110110032
Program Studi : Informatika
Fakultas : Fakultas Teknik dan Informatika
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui dan memberikan izin kepada **Universitas Multimedia Nusantara** hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atasw karya ilmiah saya yang berjudul:

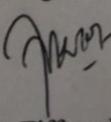
**Implementasi Algoritma Diagonal Based Feature dan Radial Basis Function
Pada Pengenalan Tulisan Tangan Bahasa Korea**

beserta perangkat yang diperlukan.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini, pihak **Universitas Multimedia Nusantara** berhak menyimpan, mengalihmedia atau *format-kan*, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mendistribusi dan menampilkan atau mempublikasikan karya ilmiah saya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis, tanpa perlu meminta izin dari saya maupun memberikan royalty kepada saya, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis karya ilmiah tersebut.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tangerang, 14 Agustus 2018


Keshia Tiffany Wangko

**UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA**

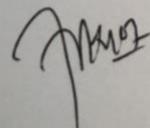
KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya skripsi yang berjudul “Implementasi Algoritma *Diagonal Based Feature* dan *Radial Basis Function* Pada Pengenalan Tulisan Tangan Bahasa Korea” ini dapat diselesaikan. Laporan magang ini disusun sebagai persyaratan kelulusan pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara. Bimbingan, dorongan dan saran yang didapatkan selama praktek kerja magang hingga proses pembuatan laporan menjadi pengalaman yang berharga. Oleh karna itu dengan segala hormat, ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Dr. Ninok Leksono, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara,
2. Seng Hansun, S.Si., M.Cs., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika,
3. Maria Irmina Prasetyowati, S.Kom., M.T., selaku dosen pembimbing kedua, yang telah sabar membimbing dan memberikan semangat dan saran dalam penyusunan laporan skripsi,
4. Farica Perdana Putri, S.Kom., M.Sc., selaku dosen pembimbing, yang telah dengan sabar membimbing dan memberikan semangat dan saran dalam penyusunan laporan skripsi,
5. Orang tua yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan dalam bentuk moral ataupun material dalam penyusunan laporan skripsi,
6. Audrey Tiffany selaku adik yang selalu memberikan dukungan dan semangat sejak awal hingga akhir penulisan skripsi,
7. Enrico Nathaniel selaku rekan yang selalu memberikan dukungan dan menghibur dengan lawakan receh dan tingkah laku yang tidak habis pikir,

8. Rakadetyo, Melda Lenia, Janssen, Sintya Oktaviani, Wirendy selaku rekan seperjuangan skripsi yang selalu memberikan motivasi dari awal hingga akhir penulisan skripsi,
9. Kevin Alexander, Rudiyanto, Victor, Bryan selaku rekan yang selalu memberikan motivasi dan waktu untuk berdiskusi bersama,
10. Indah Noviasari, Nathania Elvina, Christofer Derian, Gisela Felicia, Astrid Tamara, Rahma, Vincentius Kurniawan, Vannia Ferdina, Willy William, Yudha Teguh, Kenny Wantara, Victor, Vicky, selaku rekan yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam membuat laporan,
11. Febe Febrita, Devi Devani, Priskila, Raynaldi, Bastian, selaku teman yang selalu memberikan dukungan,
12. Seluruh teman-teman lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
Semoga laporan Skripsi ini dapat bermanfaat, baik sebagai sumber informasi maupun sumber inspirasi, bagi para pembaca.

Tangerang, 14 Agustus 2018



Keshia Tiffany Wangko

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

IMPLEMENTASI ALGORITMA DIAGONAL BASED FEATURE DAN RADIAL BASIS FUNCTION PADA PENGENALAN TULISAN TANGAN BAHASA KOREA

ABSTRAK

Korea Selatan adalah sebuah negara yang kini tengah menjadi salah satu pusat perhatian dunia. Hangul adalah alfabet yang digunakan untuk menulis bahasa Korea. Hangul memiliki beberapa masalah dalam pengenalannya, seperti beberapa kata akan terlihat sama dengan menambahkan atau mengurangi garis, sketsa fitur memiliki variasi dan distorsi di penulisan, dan sedikit perbedaan tanda sambung dari hangul bisa mengubah arti kata, sehingga pengenalan pada Hangul perlu dikembangkan agar memberikan hasil pengenalan tulisan tangan yang lebih baik. Langkah penting dalam pengenalan tulisan tangan adalah *image preprocessing* lalu diikuti dengan *feature extraction*. *Diagonal Based Feature* merupakan salah satu algoritma untuk mencari *feature values*. Sementara *Radial Basis Function* adalah salah satu algoritma dari jaringan syaraf tiruan. Penelitian ini menggunakan algoritma *Diagonal Based Feature* dan *Radial Basis Function* untuk mengenali teks Hangul dari gambar. Algoritma *Diagonal Based Feature* digunakan untuk mengambil *feature value* dari gambar input, dan Algoritma *Radial Basis Function* digunakan untuk melatih komputer agar dapat mengenali tulisan. Tahap pengujian aplikasi menggunakan arsitektur jaringan yang memiliki 69 *input neuron*, 40 *hidden neuron*, dan 100 *output neuron*. Aplikasi pengenalan tulisan tangan bahasa Korea dibuat dengan menggunakan *framework* ionic dan bahasa pemrograman PHP. Algoritma *Diagonal Based Feature* dan *Radial Basis Function* telah berhasil di implementasikan dan menghasilkan nilai *precision* sebesar 64,18%, *recall* sebesar 82,44% serta *F1-Score* sebesar 71,20%.

Kata Kunci : *Diagonal Based Feature*, *feature extraction*, *image preprocessing*, jaringan syaraf tiruan, *Radial Basis Function*

**UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA DIAGONAL BASED FEATURE
DAN RADIAL BASIS FUNCTION PADA PENGENALAN TULISAN
TANGAN BAHASA KOREA**

ABSTRACT

South Korea is a country that has been the center of world's attention. Hangul is an alphabet used to write Korean language which has several ways in recognizing the writings. Some words will look similar just by adding or reducing lines in words. The sketch feature has a variation and distortion in writing, also a little difference in Hangul hyphenation can change the word meaning. The acknowledge of Hangul has to be improved for a better hand writing recognition. The important step in recognizing hand writing is image preprocessing, followed by feature extraction. Diagonal Based Feature is one of the algorithm used in finding the feature values. Radial Basis Function is one of the algorithm of artificial neuron network. This study uses Diagonal Based Feature and Radial Basis Function algorithms to recognize Hangul text from images. Diagonal Based Feature Algorithm is used to extract feature value from an input image, and Radial Basis Function is for training purposes to recognize handwriting. The step of application test uses network architecture that has 69 neuron input, 40 hidden neuron, and 100 neuron output. The recognition of hand writing in Korean language is made using ionic framework and PHP programming. The algorithm of Diagonal Based Feature and Radial Basis Function has been successfully implemented and scoring precision of 64,18%, recall of 82,44%, and F1-Score of 71,20%.

Key word : Diagonal Based Feature, feature extraction, image preprocessing, artificial neural network, Radial Basis Function

**UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA**

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Hangul	8
2.2 Pengenalan Tulisan Tangan	11
2.3 Pengolahan Citra	11
2.3.1 Image Acquisition	12
2.3.2 Preprocessing	12
2.3.3 Feature Extraction	14
2.3.4 Klasifikasi dan Pengenalan	14
2.4 Diagonal Based Feature	15
2.5 Jaringan Syaraf Tiruan	16
2.5.1 Pembelajaran Jaringan Syaraf Tiruan	17
2.6 Radial Basis Function	18
2.7 Evaluasi Hasil	21
BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM	23
3.1 Metodologi	23
3.2 Perancangan Aplikasi	24
3.2.1 Perancangan Jaringan Syaraf Tiruan.....	25
3.2.2 Flowchart	26
3.2.3 Rancangan Antarmuka	35
BAB IV IMPLEMENTASI DAN UJI COBA	38
4.1 Spesifikasi Perangkat	38
4.2 Implementasi Aplikasi	39
4.2.1 Implementasi Tampilan.....	39
4.2.2 Implementasi Algoritma	43
4.3 Uji Coba Aplikasi.....	50
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Simpulan	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	65

DAFTAR GAMBAR

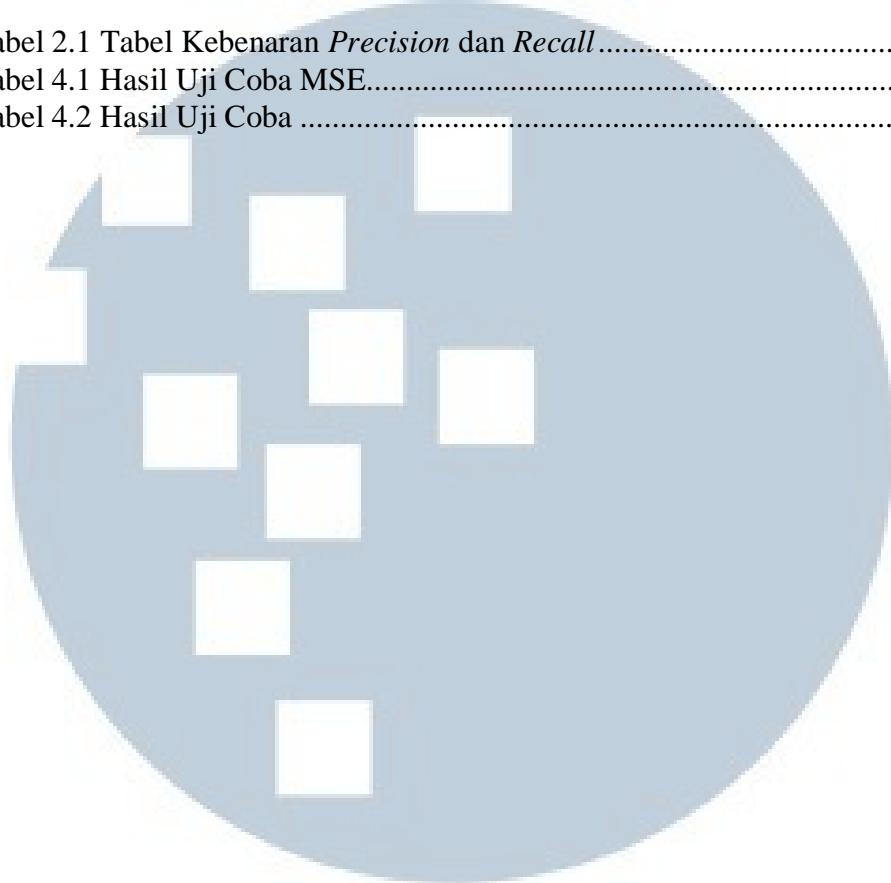
Gambar 1.1 <i>Font Batang</i>	4
Gambar 1.2 <i>Font Un Jamu Dotum</i>	5
Gambar 1.3 <i>Font Un Pen</i>	5
Gambar 1.4 <i>Font Un Shinmun</i>	5
Gambar 1.5 <i>Font Un Yetgul</i>	5
Gambar 2.1 Alfabet Huruf Korea (Hangul)	8
Gambar 2.2 <i>Doubled Components</i> Dan <i>Combined Components</i>	8
Gambar 2.3 Enam Jenis Kombinasi Sehingga Menjadi Huruf Korea	9
Gambar 2.4 Contoh Tulisan <i>Non-Cursive</i>	9
Gambar 2.5 Contoh Tulisan <i>Cursive</i>	10
Gambar 2.6 Jenis Writing Mode Vertikal	10
Gambar 2.7 Jenis Writing Mode Horizontal	10
Gambar 2.8 Diagram Sistem Pengenalan Tulisan Tangan	12
Gambar 2.9 <i>Diagonal Feature Extraction</i>	15
Gambar 2.10 Model Tiruan <i>Neuron</i>	17
Gambar 2.11 Operasi Jaringan Syaraf RBF Dengan Dua Masukan	19
Gambar 3.1 Perancangan jaringan syaraf tiruan	25
Gambar 3.2 <i>Flowchart Umum</i>	26
Gambar 3.3 <i>Flowchart Training</i> Pengenalan Tulisan Tangan Bahasa Korea	27
Gambar 3.4 <i>Flowchart Testing</i> Pengenalan Tulisan Tangan Bahasa Korea.....	28
Gambar 3.5 <i>Flowchart Image Preprocessing</i>	29
Gambar 3.6 <i>Flowchart Feature Extraction</i>	30
Gambar 3.7 <i>Flowchart Training</i> Jaringan Syaraf Tiruan.....	32
Gambar 3.9 <i>Flowchart Testing</i> Jaringan Syaraf Tiruan.....	34
Gambar 3.10 <i>Flowchart Testing</i> Jaringan Syaraf Tiruan (Lanjutan)	35
Gambar 3.11 Rancangan Antarmuka Halaman Utama	36
Gambar 3.12 Rancangan Antarmuka Halaman <i>Training</i>	36
Gambar 3.13 Rancangan Antarmuka Halaman <i>Testing</i>	37
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Utama	39
Gambar 4.2 Tampilan Halaman <i>Training</i>	40
Gambar 4.3 Tampilan <i>Training</i> Setelah User Memberi Input	40
Gambar 4.4 Tampilan Setelah <i>Training</i> Selesai	41
Gambar 4.5 Tampilan Halaman <i>Testing</i>	42
Gambar 4.6 Tampilan Setelah Tulisan Tangan Diambil.....	42
Gambar 4.7 Tampilan Hasil Proses <i>Testing</i>	43
Gambar 4.8 Implementasi <i>Resize Image Preprocessing</i>	44
Gambar 4.9 Implementasi <i>Grayscale Image Preprocessing</i>	44
Gambar 4.10 Implementasi <i>Binarization Image Preprocessing</i>	45
Gambar 4.11 Implementasi <i>Thinning Image Preprocessing</i>	46
Gambar 4.12 Hasil Implementasi <i>Image Preprocessing</i>	47
Gambar 4.13 Implementasi <i>Diagonal Based Feature</i>	48
Gambar 4.14 Implementasi <i>Radial Basis Function Training</i>	49
Gambar 4.15 Implementasi <i>Radial Basis Function Testing</i>	50

Gambar 4.16 Hasil <i>Random Center</i>	51
Gambar 4.17 Hasil Perhitungan <i>Spread</i>	51
Gambar 4.18 Hasil Perhitungan <i>Output Fungsi Basis</i>	51
Gambar 4.19 Hasil Perhitungan Bobot Pelatihan	52
Gambar 4.20 Hasil Perhitungan <i>Output</i>	52
Gambar 4.21 Hasil Perhitungan <i>Error</i>	52
Gambar 4.22 Tahap <i>Diagonal Based Feature</i>	54
Gambar 4.23 Hasil Perhitungan <i>Feature Value</i>	55
Gambar 4.24 Nilai Center Dari Hasil Pelatihan	56
Gambar 4.25 Hasil Perhitungan <i>Spread</i>	56
Gambar 4.26 Hasil Perhitungan <i>Output Fungsi Basis</i>	56
Gambar 4.27 Hasil Perhitungan <i>Output</i>	57
Gambar 4.28 Hasil Perhitungan <i>Error</i>	57



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Kebenaran <i>Precision</i> dan <i>Recall</i>	21
Tabel 4.1 Hasil Uji Coba MSE.....	55
Tabel 4.2 Hasil Uji Coba	60



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 <i>Grayscale</i>	13
Rumus 2.2 Diagonal Zona	16
Rumus 2.3 Rata-rata Baris	16
Rumus 2.4 Rata-rata Kolom.....	16
Rumus 2.5 Fungsi Gaussian.....	20
Rumus 2.6 Bobot Pelatihan.....	20
Rumus 2.7 <i>Output JST</i>	20
Rumus 2.8 Menghitung <i>Error</i>	20
Rumus 2.9 <i>Precision</i>	22
Rumus 2.10 <i>Recall</i>	22
Rumus 2.11 <i>F1-Score</i>	22

