

**PENGENALAN KARAKTER SANDI RUMPUT PRAMUKA
MENGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN DENGAN
METODE *BACKPROPAGATION***

TESIS



**Oleh :
SYAMSUDIN ZUBAIR
1411600479**

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
JAKARTA
2016**

PENGENALAN KARAKTER SANDI RUMPUT PRAMUKA MENGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN DENGAN METODE *BACKPROPAGATION*

TESIS

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer (M.Kom)



Oleh :
SYAMSUDIN ZUBAIR
1411600479

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
JAKARTA
2016**



**PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Syamsudin Zubair
NIM : 1911600479
Konsentrasi : Riset Komputasi Terapan
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Program : Pascasarjana (S2)

Menyatakan bahwa Tesis yang berjudul :

Pengendali Karakter Sandi Rumpuk Pramuka
Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan dengan
Metode Backpropagation

1. merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri dan bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik oleh pihak lain,
2. saya ijin untuk dikelola oleh Universitas Budi Luhur sesuai dengan norma hukum dan etika yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan yang berlaku apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 11 Agustus 2016



(Syamsudin Zubair)



**PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Syamsudin Zubair
NIM : 1411600479
Konsentrasi : Rekayasa Komputasi Terapan
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Judul Tesis : Pengenalan Karakter Sandi Rumput Pramuka
Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan dengan
Metode *Backpropagation*

Jakarta, 11 Agustus 2016

Tim Penguji
Ketua,

Dr. Ir. Nazori Az, M.T

Anggota,

Ir. Teddy Mantoro, M.Sc., Ph.D

Pembimbing Utama,

Achmad Solichin, S.Kom, M.T.I

Pembimbing Pendamping,

Dr. M. Syafrullah, M.Kom, M.Sc.

Ketua Program Studi
Magister Ilmu Komputer

(**Dr. M. Syafrullah, M.Kom, M.Sc.)**

ABSTRAK

Teknologi pengenalan karakter atau OCR (*Optical Character Recognition*) telah memiliki perkembangan yang cukup pesat dan sudah banyak dimanfaatkan. Saat ini program pengenalan karakter atau teks sudah banyak tersedia, namun sebagian besar program-program tersebut hanya bisa mengenali karakter huruf latin. Tetapi masih belum ada pengenalan karakter sandi rumput pramuka yang dikonversi ke dalam bentuk teks latin. Sandi rumput pramuka merupakan salah satu materi atau bahan ajar di bidang kepramukaan yang cukup sulit untuk dipelajari. Pada penelitian ini akan dibuat sebuah prototipe aplikasi pengenalan karakter yang mampu mengenal sandi rumput pramuka yang pada pengoperasiannya bisa mendapatkan hasil (*output*) karakter yang tepat sesuai *learning class* yang dibentuk. Algoritma yang dipresentasikan dalam program OCR (*Optical Character Recognition*) adalah algoritma *Backpropagation* yang mana diimplementasikan dalam bahasa pemrograman Java. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat suatu model pengolahan citra menjadi teks agar masyarakat khususnya penggiat pramuka dapat belajar dan mengenali karakter sandi rumput pramuka secara mudah. Dengan tingkat keberhasilan 76.28% untuk pengujian setiap karakter tunggal dan 78.37% untuk pengujian terhadap kata yang di sambung, penelitian ini dianggap sudah berhasil meskipun masih harus dilakukan penyempurnaan kembali.

Kata kunci : Pengolahan Citra, *Optical Character Recognition (OCR)*, *Neural Network*, Sandi Rumput Pramuka, *Backpropagation*

ABSTRACT

Technology character recognition or OCR (Optical Character Recognition) has had fairly rapid growth and has been used. Currently the program or application of text recognition and character recognition is already widely available, but the majority of these programs can only recognize the alphabet character. But recognition of Sandi Rumput Pramuka converted into text form alphabet is still not there. Sandi Rumput Pramuka is one of the materials or teaching materials in the field of scouting is quite difficult to learn. This research will be developed character recognition application that is able to recognize Sandi Rumput Pramuka that the operation can get the results (output) character appropriate learning class formed. Algorithms are represented in the program OCR (Optical Character Recognition) is the Backpropagation algorithm which is implemented in the Java programming language. The purpose of this research is to create a model of image processing to text so that the public, especially the instigators of scouts can learn and recognize the characters Sandi Rumput Pramuka easily. With a success rate of 76.28% for testing every single character and 78.37% for the testing image of words, this is considered to have succeeded even though they should be improved return.

Key Word : Digital Image, Optical Character Recognition (OCR), Neural Network, Sandi Rumput Pramuka, Backpropagation

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb.

Puji serta syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala berkat, rahmat, nikmat sehat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Naskah tesis dengan judul **“Pengenalan Karakter Sandi Rumput Pramuka Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan dengan Metode *Backpropagation*”** ini dapat terselesaikan dengan sebaik mungkin. Naskah tesis merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Pasca Sarjana (S2) pada Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur Jakarta.

Dalam naskah tesis ini, saya ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan motivasi dan bantuannya baik moral maupun material, terutama kepada:

1. Allah SWT, Tuhan Semesta Alam, yang selalu memberikan berkat rahmat, nikmat sehat dan hidayah-Nya,
2. Ayah dan Ibu serta semua keluarga yang telah memberikan dukungan, baik moral maupun material serta doanya dalam penyusunan naskah tesis ini,
3. Bapak Prof. Ir. Suryo Hapsoro Tri Utomo, Ph.D, selaku Rektor Universitas Budi Luhur,
4. Bapak Dr. Sugiharto, M.Sc, M.Fin selaku Direktur Program Pasca Sarjana Informasi Universitas Budi Luhur.
5. Bapak Dr. M. Syafrullah, M.Sc selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur.
6. Bapak Achmad Solichin, S.Kom, M.T.I dan Bapak M. Syafrullah M.Kom, M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu saya serta memberikan saran-saran dalam penulisan naskah tesis ini.
7. Seluruh Dosen dan Staff Program Studi Magister Ilmu Komputer yang telah memberikan ilmu dan informasi yang bermanfaat.

8. Teman-teman Makopala UBL, Teman-teman Wanprasta, Etih Fatimah, Ifan Prihandi, Putri Aprilia Juwita, Bang Toto, Indonesia Orienteering Series Commite, yang telah menjadi motivator yang baik.
9. Teman-teman M.Kom khususnya teman-teman kelompok XL angkatan 2014 yang sudah membantu saya baik dalam penulisan dan support dalam bentuk apapun.
10. Perpustakaan Universitas Budi Luhur, serta semua pihak yang terkait baik langsung maupun tidak langsung dalam penulisan naskah tesis ini dari awal hingga akhir.

Penulis menyadari dalam penyusunan naskah tesis ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan, baik secara alamiah maupun teknik, namun demikian saya berusaha agar penyusunan naskah tesis ini tetap memiliki syarat sebagai laporan yang bersifat ilmiah.

Demikianlah kata pengantar ini saya sampaikan kepada pembaca sekalian. Semoga naskah tesis ini dapat berguna dan bisa menjadi acuan untuk mahasiswa lainnya pada pembuatan naskah tesis.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Jakarta, Pebruari 2016

Syamsudin Zubair
1411600479

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian.....	2
1.2.1 Identifikasi Masalah.....	2
1.2.2 Batasan Masalah.....	3
1.2.3 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.2 Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Sistematika Penulisan	4
1.5 Daftar Istilah.....	5
BAB II LANDASAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.1.1 Sandi Rumput Pramuka	7
2.1.2 Pengolahan Citra Digital (<i>Digital Image Processing</i>).....	8
2.1.2.A Operasi Pengolahan Citra.....	10
2.1.2.B Operasi Morfologi.....	11
2.1.2.C <i>Background Subtraction</i>	12
2.1.2.D <i>Thresholding</i>	13
2.1.2.E <i>Grayscale (Filter Black and White)</i>	15
2.1.3 OCR (<i>Optical Character Recognition</i>).....	15
2.1.4 <i>Character Encoding</i>	18

2.1.5	<i>Unicode</i>	20
2.1.6	Metode Prototipe	20
2.1.7	Jaringan Saraf Tiruan (<i>Artificial Neural Network</i>).....	23
2.1.7.A	Definisi Jaringan Saraf Tiruan.....	23
2.1.7.B	Perbandingan Jaringan Saraf Tiruan dengan Konvensional	24
2.1.7.C	Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan	25
2.1.7.D	Penerapan Model Struktur Jaringan.....	26
2.1.8	Algoritma <i>Backpropagation</i>	27
2.1.9	Pemrograman Java.....	30
2.1.10	<i>Software</i> Penunjang	32
2.2	Tinjauan Studi	33
2.3	Tinjauan Obyek Penelitian	36
2.4	Kerangka Konsep Pikir Pemecahan Masalah.....	37
2.5	Hipotesis.....	38
BAB III METODOLOGI DAN RANCANGAN PENELITIAN.....		39
3.1	Desain Penelitian	39
3.2	Metode Pemilihan Sampel	41
3.3	Metode Pengumpulan Data	41
3.4	Instrumentasi	41
3.4.1	Instrumen untuk Pengamatan Terhadap Obyek Penelitian	42
3.4.2	Instrumen studi dokumentasi <i>Character Recognition</i>	42
3.5	Teknik Analisis Data dan Pengujian.....	42
3.6	Langkah – langkah Penelitian	43
3.7	Jadwal Penelitian	44
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN.....		46
4.1	Analisis Data	46
4.1.1	<i>Data Training</i> (Pengajaran)	46
4.1.2	<i>Data Testing</i> (Pengujian)	47
4.2	Prototipe Sistem.....	48
4.2.1	<i>Flowchart Image Preprocessing</i>	50
4.2.2	<i>Flowchart Clusterization</i>	51
4.2.3	<i>Flowchart Feature Extraction</i>	51

4.2.4	<i>Flowchart Classification</i>	52
4.2.5	<i>Flowchart Form Awal Aplikasi</i>	53
4.2.6	<i>Flowchart Form Training (Pengajaran)</i>	53
4.2.7	<i>Flowchart Form Demo (Pengujian)</i>	54
4.2.8	<i>Flowchart Flowchart Algoritma Backpropagation</i>	56
4.3	Algoritma Sistem.....	56
4.3.1	Algoritma Proses Program Keseluruhan.....	57
4.3.2	Algoritma <i>Image Preprocessing</i>	57
4.3.3	Algoritma <i>Clusterization</i>	57
4.3.4	Algoritma <i>Feature Extraction</i>	58
4.3.5	Algoritma <i>Classification</i>	58
4.3.6	Algoritma <i>Proses Form Awal</i>	58
4.3.7	Algoritma <i>Proses Form Form Training</i>	58
4.3.8	Algoritma <i>Proses Form Demo</i>	59
4.3.9	Algoritma <i>Backpropagation</i>	59
4.4	Implementasi Prototipe dan Pengujian	60
4.4.1	Persiapan Data Penelitian.....	62
4.4.2	Pelatihan Karakter Sandi Rumput Pramuka (<i>Training</i>).....	62
4.4.3	Pengujian.....	64
4.4.4	Analisis Hasil Pelatihan dan Pengujian Sandi Rumput Pramuka..	69
4.5	Implikasi Penelitian	69
4.5.1	Aspek Sistem.....	69
4.5.1.A	<i>Hardware</i>	69
4.5.1.B	<i>Software</i>	69
4.5.1.C	Mekanisme	70
4.5.2	Aspek Manajerial.....	70
4.5.2.A	Organisasi.....	70
4.5.2.B	Pendidikan dan Latihan.....	70
4.5.3	Aspek Penelitian Lanjutan	70
4.5.3.A	Pengembangan Luang Lingkup Penelitian.....	70
4.5.3.B	Pengembangan Metode	70
4.6	Perencanaan Implementasi.....	71

BAB V PENUTUP	72
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	76
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	84



DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1	Sandi Rumput Pramuka	8
Gambar II-2	Skema Operasi Umum Pengolahan Citra (Prihandi, 2015)	11
Gambar II-3	<i>Background Subtraction</i>	13
Gambar II-4	Skema Proses OCR (<i>Optical Character Recognition</i>)	16
Gambar II-5	Siklus Metode Pengembangan Prototype	21
Gambar II-6	Model tiruan neuron (Yani, 2005).....	24
Gambar II-7	Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Lapisan Tunggal (Sudarto, 2002).....	25
Gambar II-8	Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Banyak Lapisan (Sudarto, 2002)	26
Gambar II-9	Jaringan dengan lapisan kompetitif (Sudarto, 2002)	26
Gambar II-10	Jaringan Saraf Tiruan <i>Feed-Forward</i> (Sudarto, 2002)	27
Gambar II-11	Kerangka Pola Pikir Pemecahan Masalah.....	37
Gambar III-1:	Kerangka Pemecahan Masalah.....	39
Gambar III-2:	Langkah-langkah Penelitian	43
Gambar IV-1:	Karakter Sandi Rumput Pramuka	46
Gambar IV-2:	Data <i>training</i> karakter tulisan tangan.....	47
Gambar IV-3:	Data <i>training</i> karakter buatan <i>tools computer</i>	47
Gambar IV-4:	Data <i>testing</i> karakter tunggal.....	47
Gambar IV-5:	Data testing lebih dari satu karakter	48
Gambar IV-6:	<i>Flowchart</i> Sistem OCR.....	48
Gambar IV-7:	Proses Pengolahan Citra.....	49
Gambar IV-8:	<i>Flowchart Image Preprocessing</i>	50
Gambar IV-9:	<i>Flowchart Clusterization</i>	51
Gambar IV-10:	<i>Flowchart Feature Extraction</i>	52
Gambar IV-11:	<i>Flowchart Classification</i>	52
Gambar IV-12:	<i>Flowchart Form</i> awal aplikasi	53
Gambar IV-13:	<i>Flowchart Form Training</i>	54
Gambar IV-14:	<i>Flowchart Form Demo</i>	55
Gambar IV-15:	Flowchart Algoritma <i>Backpropagation</i>	56
Gambar IV-16:	Tampilan Menu Utama	60
Gambar IV-17:	Tampilan Modul Pengajaran (<i>ORC Train</i>)	61

Gambar IV-18:	Tampilan Modul Pengujian (<i>OCR Demo</i>)	61
Gambar IV-19:	Proses Identifikasi Gambar	63
Gambar IV-20:	Proses Penyimpanan Brain Saraf Buatan.....	63
Gambar IV-21:	Diagram Perbandingan Data Hasil Pengujian.....	66
Gambar IV-22:	Pengujian 1 pola karakter.....	66
Gambar IV-23:	Pengujian lebih dari 1 karakter.....	67



DAFTAR TABEL

Tabel II-1:	Daftar Penelitian Terkait.....	35
Tabel III-1:	Jadwal Penelitian	44
Tabel IV-1:	Pembagian Data Pelatihan.....	62
Tabel IV-2:	Hasil Pengujian Pengenalan Karakter Sandi Rumpit	65
Tabel IV-3:	Tabel Pengujian terhadap lebih dari 1 karakter (pola kata)	67
Tabel IV-4:	Perencanaan Implementasi.....	71



DAFTAR PUSTAKA

- Anif, M. et al., 2013. Pengembangan Aplikasi Text Recognition Dengan Klasifikasi Neural Network. *ISSN : 1693-9166*, 10(1), pp.59–67.
- Anwariningsih, S.H., 2009. Perhitungan Luas Dan Keliling Bangun Geometri Menggunakan Pendekatan Morfologi. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2009 - (SNATI2009) ISSN:1907-5022*, 2009(Snati), pp.2–5.
- Ardhianto, E. & Hadikurniawati, W., 2013. Implementasi Metode Image Subtracting dan Metode Regionprops untuk Mendeteksi Jumlah Objek Berwarna RGB pada File Video. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 18(2), pp.91–100.
- Arymurthy, A.M. & S. Suryana, 2004. *Pengantar Pengolahan Citra*, Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Asmuni, I., 2006. Kajian Teoretis Pendekatan Prototyping Dan Relevansinya Terhadap Pengembangan Sistem Informasi Bisnis. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2006, Yogyakarta - ISSN: 1907-5022*, 2006.
- Dongre, V.J., 2010. A Review of Research on Devnagari Character Recognition. *International Journal of computer applications*, 12(2), pp.8–15. Available at: <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1101/1101.2491.pdf>.
- Elias Dianta Ginting, 2010. *Deteksi Tepi Menggunakan Metode Canny Dengan Netbeans Untuk Membedakan Uang Asli Dan Uang Palsu*,. Universitas Gunadarma.
- Harjono, 2013. Pengubahan Tulisan Tangan ke Bentuk Text Ketikan Menggunakan Metode Bacpropagation. *Politeknosains*, VOL. XII N(2), pp.27–38.
- Haykin, S., 1998. *Neural Networks: A Comprehensive Foundation* 2nd ed., Pearson Education (Singapura).
- Kris Adhy Nugroho & Isnanto, R.R., 2007. Identifikasi Cacat Pada Keping Menggunakan Pencocokan Model (Template Matching).
- Kurnia, R., 2015. *Memahami Tanda dan Sandi Cetakan Pe*,. Jakarta: Kwartir Nasional Gerakan Pramuka.
- Mithe, R., Indalkar, S. & Divekar, N., 2013. Optical Character Recognition.