

TESIS

**TRANSLITERASI AKSARA JAWA KEDALAM
HURUF LATIN MENGGUNAKAN *PSEUDO ZERNIKE*
MOMENT DAN *MULTI-CLASS SUPPORT VECTOR*
MACHINE**



Amaya Andri Damaini

No. Mhs. : 165302574/PS/MTF

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2018



UNIVERSITAS ATMA JAYA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PENGESAHAN TESIS

Nama : AMAYA ANDRI DAMAINI
Nomor Mahasiswa : 165302574/PS/MTF
Konsentrasi : *Mobile Computing*
Judul tesis : TRANSLITERASI AKSARA JAWA KEDALAM
HURUF LATIN
MENGUNAKAN *PSEUDO ZERNIKE MOMENT*
DAN *MULTI-CLASS SUPPORT VECTOR MACHINE*

Nama Pembimbing	Tanggal	Tanda tangan
Dr. Pranowo ST., MT.	30/10/2018	
Ir. A. Djoko Budiyo SHR, M.Eng., Ph.D.	30/10/2018	



UNIVERSITAS ATMA JAYA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PENGESAHAN TESIS

Nama : AMAYA ANDRI DAMAINI
Nomor Mahasiswa : 165302574/PS/MTF
Konsentrasi : *Mobile Computing*
Judul tesis : TRANSLITERASI AKSARA JAWA KEDALAM
HURUF LATIN
MENGUNAKAN *PSEUDO ZERNIKE MOMENT*
DAN *MULTI-CLASS SUPPORT VECTOR MACHINE*

Nama Penguji	Tanggal	Tanda tangan
Dr. Pranowo ST., MT. (Ketua)	30/10/2018	
Ir. A. Djoko Budiyo SHR, M.Eng., Ph.D. (Sekretaris)	30/10/2018	
Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph. D (Anggota)	30-10-2018	

Ketua Program Studi

Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph. D



UNIVERSITAS ATMA JAYA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PERNYATAAN

Bersamaan dengan penelitian ini, maka saya yang bertanda tangan dibawah ini
:

Nama : AMAYA ANDRI DAMAINI
Nomor Mahasiswa : 165302574/PS/MTF
Konsentrasi : *Mobile Computing*
Judul tesis : TRANSLITERASI AKSARA JAWA KEDALAM
HURUF LATIN
MENGUNAKAN *PSEUDO ZERNIKE MOMENT*
DAN *MULTI-CLASS SUPPORT VECTOR MACHINE*

Menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil pemikiran sendiri dan bukan duplikasi dari karya tulis yang telah ada sebelumnya. Karya tulis yang telah ada sebelumnya dijadikan acuan oleh penulis guna melengkapi penelitian ini dan dinyatakan secara tertulis dalam penulisan acuan dan daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Oktober 2018

Amaya Andri Damaini

INTISARI

Aksara Jawa atau *Hanacaraka* merupakan salah satu Aksara tradisional asli Indonesia yang menjadi warisan budaya Indonesia dan masih dapat ditemui hingga saat ini di beberapa daerah di pulau Jawa. Saat ini pun telah ada beberapa aplikasi dan penelitian yang membantu untuk pengalihan Aksara dari huruf Latin ke Aksara Jawa atau sebaliknya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan teknik pengenalan pola yang sesuai untuk sistem transliterasi Aksara Jawa kedalam huruf Latin dengan mengkombinasikan teknik ekstraksi fitur *Pseudo Zernike Moment* (PZM) dan metode klasifikasi *Multiclass Support Vector Machine* (MSVM). Penelitian dilakukan dengan mengimplementasikan mesin pembelajaran untuk dapat mengenali aksara Jawa dan mentransliterasikannya kedalam huruf Latin.

Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan yang cukup baik yaitu akurasi sebesar 87 %. Pemilihan ordo yang semakin tinggi pada PZM mampu meningkatkan keberhasilan dalam pengenalan, namun mengakibatkan waktu pemrosesan yang lebih lama.

Kata kunci : Aksara Jawa, OCR, Image Processing, Pseudo Zernike Moment, Multi-Class SVM

ABSTRACT

Javanese script or Hanacaraka is one of the original Indonesian traditional characters which has become a cultural heritage of Indonesia, and can still be found today in several regions on the island of Java. Currently there are several applications and research that help transliterate scripts from Latin letters to Javanese script or vice versa.

This study aims to develop a pattern recognition technique suitable for the Javanese Script transliteration system into Latin letters by combining the extraction technique features of the Pseudo Zernike Moment (PZM) and the classification method of the Multiclass Support Vector Machine (MSVM).

The research was carried out by implementing a machine learning to be able to recognize Javanese characters and transliterate them into Latin letters. The test results provide a fairly good recognition accuracy of 87%. The selection of higher order in PZM was able to increase the success in the introduction, but resulted in a longer processing time.

Keywords : Javanese Letters, OCR, Image Processing, Pseudo Zernike Moment, Multi-Class SVM

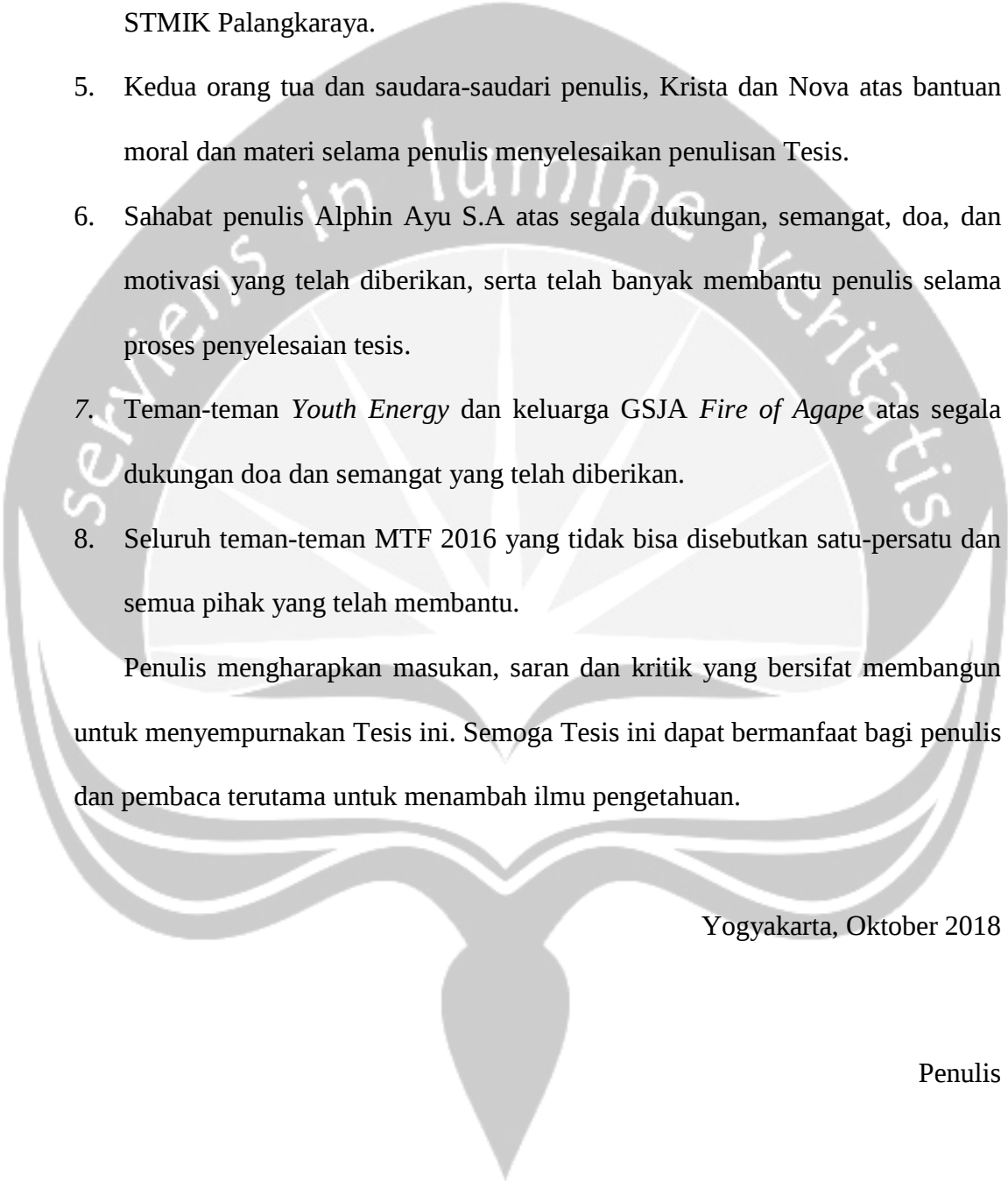
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tesis mengenai Transliterasi Aksara Jawa kedalam Huruf Latin menggunakan *Pseudo Zernike Moment* dan *Multi-class Support Vector Machine*. Tesis ini disusun untuk memenuhi tugas akhir sebagai persyaratan dalam memperoleh gelar Magister Teknik Informatika pada Program Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Tesis ini juga disusun sebagai bentuk kecintaan penulis terhadap budaya aksara asli Indonesia, yakni aksara Jawa, serta bentuk keingintahuan penulis dalam mendalami bidang Pengenalan pola karakter dan *Machine Learning*.

Dalam penyusunan Tesis ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik bimbingan, motivasi, dan dukungan lainnya. Untuk itu penulis mengucapkan rasa hormat dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Pranowo ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah sabar membimbing, melatih dan memberi masukan selama proses penyelesaian tesis.
2. Ir. A. Djoko Budiyanto SHR, M.Eng., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing II yang telah sabar pula dalam membimbing dan memberi masukan dalam proses penyelesaian tesis.
3. Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph. D selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Informatika yang telah banyak memberikan motivasi dan dorongan hingga penulis dapat menyelesaikan program Program Pascasarjana dengan baik.

- 
4. STMIK Palangkaraya yang telah memberikan dukungan materi dan telah dengan sabar menanti kehadiran penulis untuk kembali bergabung di keluarga STMIK Palangkaraya.
 5. Kedua orang tua dan saudara-saudari penulis, Krista dan Nova atas bantuan moral dan materi selama penulis menyelesaikan penulisan Tesis.
 6. Sahabat penulis Alphin Ayu S.A atas segala dukungan, semangat, doa, dan motivasi yang telah diberikan, serta telah banyak membantu penulis selama proses penyelesaian tesis.
 7. Teman-teman *Youth Energy* dan keluarga *GSJA Fire of Agape* atas segala dukungan doa dan semangat yang telah diberikan.
 8. Seluruh teman-teman MTF 2016 yang tidak bisa disebutkan satu-persatu dan semua pihak yang telah membantu.

Penulis mengharapkan masukan, saran dan kritik yang bersifat membangun untuk menyempurnakan Tesis ini. Semoga Tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca terutama untuk menambah ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, Oktober 2018

Penulis

DAFTAR ISI

PENGESAHAN TESIS	ii
PENGESAHAN TESIS	iii
PERNYATAAN.....	iv
INTISARI.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Keaslian Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Tujuan Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	13
3.1 Aksara Jawa.....	13
3.2 Optical Character Recognition (OCR)	16
3.3 Pengolahan Citra Digital	16
3.4 Pseudo-Zernike Moment	17
3.5 <i>Support Vector Machine</i> (SVM)	19
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	22
4.1 Bahan Penelitian.....	22
4.2 Alat Penelitian	22
4.3 Langkah-langkah Penelitian	22
4.3.1 Pengumpulan Data dan Bahan Penelitian.....	22

4.3.2	Analisis dan Perancangan Sistem.....	23
4.3.3	Pengolahan Data.....	23
4.3.4	Pengujian Hasil Penelitian	24
4.4	Diagram Alir Penelitian.....	24
BAB V HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN.....		25
5.1	<i>PREPROCESSING</i> CITRA AKSARA JAWA	25
5.2	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	26
5.2.1	Ekstraksi Fitur	26
5.2.2	Klasifikasi	29
5.3	Proses Pengujian.....	32
BAB VI KESIMPULAN		37
DAFTAR PUSTAKA		38

DAFTAR TABEL

Tabel 5.2.1 Contoh perbandingan keempat kelas pertama dengan metode <i>one-against-all</i>	31
Tabel 5.3.1 Akurasi Pengenalan berdasarkan ordo maksimum	33
Tabel 5.3.2 Hasil Pengujian Parameter terbaik MSVM.....	34
Tabel 5.3.3 Hasil Klasifikasi Masing-masing Karakter	35
Tabel 5.3.4 Hasil Klasifikasi Masing-masing Karakter (lanjutan)	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1.1 Aksara <i>nglegena</i>	13
Gambar 3.1.2. Pasangan Aksara Nglegena	14
Gambar 3.1.3 Bentuk Sandhangan	15
Gambar 3.5.1. Dua buah kelas yang tidak bisa dipisahkan secara linier	19
Gambar 4.4.1 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 5.1.1 Urutan Langkah <i>Preprocessing</i>	25
Gambar 5.2.1 Memetakan Citra Persegi Kedalam Unit Lingkaran	27
Gambar 5.2.2 Contoh Deskripsi Fitur <i>Pseudo Zernike Moment</i>	29
Gambar 5.2.3 Urutan proses klasifikasi	30
Gambar 5.2.4 Diagram perbandingan keempat keals pertama dengan metode <i>one-against-all</i>	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Contoh Sampel Aksara Jawa.....	41
Lampiran 2 : Kode Program.....	45
Lampiran 3. Draft Publikasi.....	53



