

**PENGENALAN AKSARA JAWA MENGGUNAKAN  
GEOMETRIC MOMENT INVARIANT DAN KLASIFIKASI K-  
NEAREST NEIGHBOR**

Skripsi



oleh  
**SETYO ADINUGROHO**  
71120071

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
2018

**PENGENALAN AKSARA JAWA MENGGUNAKAN  
GEOMETRIC MOMENT INVARIANT DAN KLASIFIKASI K-  
NEAREST NEIGHBOR**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer

Disusun oleh

**SETYO ADINUGROHO**  
**71120071**

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2018

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

### **PENGENALAN AKSARA JAWA MENGGUNAKAN GEOMETRIC MOMENT INVARIANT DAN KLASIFIKASI K-NEAREST NEIGHBOR**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaaan saya.

Yogyakarta, 15 Mei 2018



SETYO ADINUGROHO

71120071

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGENALAN AKSARA JAWA  
MENGUNAKAN GEOMETRIC MOMENT  
INVARIANT DAN KLASIFIKASI K-NEAREST  
NEIGHBOR

Nama Mahasiswa : SETYO ADINUGROHO

N I M : 71120071

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2017/2018

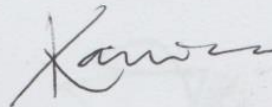
Telah diperiksa dan disetujui di  
Yogyakarta,  
Pada tanggal 15 Mei 2018

Dosen Pembimbing I



Lucia Dwi Krisnawati, Dr.

Dosen Pembimbing II



Ignatia Dhian E K R, S.Kom, M.Eng



## HALAMAN PENGESAHAN

### PENGENALAN AKSARA JAWA MENGGUNAKAN GEOMETRIC MOMENT INVARIANT DAN KLASIFIKASI K-NEAREST NEIGHBOR

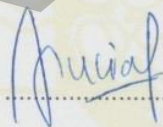
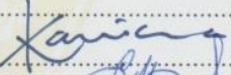


Oleh: SETYO ADINUGROHO / 71120071

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta  
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Komputer  
pada tanggal 6 Juni 2018

Yogyakarta, 15 Mei 2018

Mengesahkan,

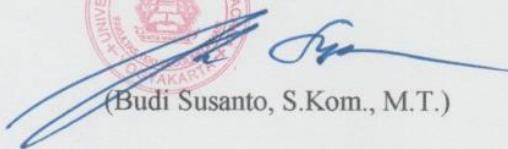
Dewan Penguji:


1. Lucia Dwi Krisnawati, Dr. 
2. Ignatia Dhian E K R, S.Kom, M.Eng 
3. R. Gunawan Santosa, Drs. M.Si. 
4. Maria Nila Anggia Rini, S.T, M.T.I. 

Dekan

Ketua Program Studi



  
(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

  
(Gloria Virginia, Ph.D.)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan kekuatan untuk menyelesaikan tugas akhir dengan penuh semangat. Terima kasih atas berkat-Nya yang begitu besar dari awal, proses, dan penyelesaian tugas akhir yang telah dirancang untuk menyelesaikan studi di Prodi Informatika ini.

Terima kasih kepada orang tua yang selalu memperhatikan proses tugas akhir ini, selalu bersedia menjadi tempat untuk mendengarkan cerita, selalu ada untuk menyemangati dan menguatkan ketika sedang mengalami kesulitan. Terima kasih atas kesabaran dan penyertaan Ibu dan Bapak selama studi.

Terima kasih kepada kakak yang selalu memotivasi dan memberikan lelucon-lelucon penghibur dikala pikiran sudah gelap dan mengalami kejenuhan. Terima kasih atas *memes* dan diskusi kita mengenai kuliner yang menghiasi kehidupan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

Terima kasih pada Hima, Mamo, dan Timi, kucing-kucing yang berada di rumah yang senantiasa menghibur dan memberikan ketenangan dengan bermanja-manja dan mencari perhatian sebagai selingan.

Terima kasih kepada Bu Lucia dan Bu Dhian selaku dosen pembimbing saya yang setia memberikan arahan dikala mengalami kebingungan. Terima kasih juga karena telah menjadi tempat untuk mengobrol mengenai permasalahan yang ditemui baik yang berkaitan dengan tugas akhir maupun tidak. Terima kasih telah memperhatikan segala kekurangan dan kesalahan yang saya lakukan demi menyelesaikan tugas akhir dengan baik.

Terima kasih kepada Pak Wasono yang telah bersedia menjadi narasumber penulisan acuan dalam tugas akhir ini. Semoga bapak juga bisa mendapatkan *tablet pen* yang sesuai keinginan bapak.

Terima kasih kepada motor yang orang tua beri kepada saya yang selalu sedia mengantarkan dalam penyelesaian studi dan selalu sedia mengantarkan saat membutuhkan penyegaran.

Terima kasih kepada Dea yang telah menyemangati dan memberikan dorongan untuk menyelesaikan studi dengan sungguh-sungguh. Terima kasih atas perhatian yang diberikan mengenai kesehatan dan kekuatan badan yang mungkin terlewatkan selama pengerjaan tugas akhir.

Terima kasih juga kepada teman-teman di Prodi Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana yang mampu memberikan selingan penghiburan dan selalu sedia untuk saling mendengarkan, menjadi relawan dalam tugas akhir, dan saling membenarkan kesalahan dalam pengerjaan tugas akhir.

Tak terlupakan terima kasih kepada Mbak Denis yang membantu dalam pekerjaan *freelance* dan bersedia untuk memberikan jadwal yang tidak bertabrakan dengan jadwal konsultasi dan pengumpulan berkas untuk tugas akhir.

Terima kasih pula untuk semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu. Terima kasih atas dukungan dan doa yang telah diberikan untuk penyelesaian tugas akhir ini.

## INTISARI

Bahasa Jawa telah menjadi kurikulum dasar di sekolah-sekolah di Yogyakarta. Namun sangat disayangkan budaya Jawa yang kaya di Yogyakarta ini justru mulai ditinggalkan oleh generasi muda. Budaya yang sudah jarang digunakan dan mulai terlupakan salah satunya adalah penulisan aksara Jawa. Penelitian ini bertujuan untuk membantu pengenalan aksara Jawa untuk menumbuhkan kembali budaya-budaya yang telah dilupakan. Penelitian ini menggunakan metode *Geometric Moment Invariant* untuk ekstraksi fitur dan *K-Nearest Neighbour* untuk klasifikasi aksara Jawa.

Dalam penelitian ini menggunakan metode pengenalan dengan pencocokan citra dengan citra dari aksara Jawa yang ditulis dengan tangan. Citra tulisan tangan relawan akan dicocokkan dengan citra tulisan tangan *database*. Dalam ekstraksi fitur menggunakan *Geometric Moment Invariant* diambil nilai ketujuh momen untuk menjadi tolak ukur dalam pengenalan menggunakan *K-Nearest Neighbour* menggunakan nilai  $k$  berupa 1, 3, 5, 7, dan 9 yang perhitungan jaraknya menggunakan *Manhattan Distance*.

Dari hasil penelitian ini didapatkan hasil penggunaan nilai  $K=1$  menghasilkan akurasi sebesar 95.60%, penggunaan nilai  $K=3$  menghasilkan akurasi sebesar 88.05%, penggunaan nilai  $K=5$  menghasilkan akurasi sebesar 70.44%, penggunaan nilai  $K=7$  menghasilkan akurasi sebesar 64.78%, penggunaan nilai  $K=9$  menghasilkan akurasi sebesar 55.35%.



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Metodologi Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Tinjauan Pustaka.....	6
2.2. Landasan Teori.....	8
2.2.1. Aksara Jawa.....	8
2.2.2. Pengolahan Citra Digital.....	10

BAB 3 PERANCANGAN SISTEM.....	22
3.1.    Kebutuhan Sistem.....	22
3.1.1.    Kebutuhan <i>Hardware</i> .....	22
3.1.2.    Kebutuhan <i>Software</i> .....	22
3.2.    Pengambilan Data.....	23
3.3.    Perancangan Alur Kerja Sistem.....	24
3.3.1.    Flowchart Sistem.....	24
3.3.2.    State Machine Diagram.....	25
3.4.    Rancangan Antar Muka Sistem.....	26
3.5.    Rancangan Pengujian Sistem.....	27
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN HASIL SISTEM.....	28
4.1.    Hasil Perubahan Akhir Pengembangan Sistem.....	28
4.1.1.    Kebutuhan <i>Hardware</i> .....	28
4.1.2.    Kebutuhan <i>Software</i> .....	28
4.1.3.    Pengambilan Data.....	29
4.1.4.    Flowchart Sistem.....	30
4.1.5.    State Machine Diagram.....	31
4.1.6.    Antar Muka Sistem.....	32
4.2.    Hasil Pengenalan Setiap Karakternya.....	34
4.2.1.    Kelompok Aksara Murda dengan Nilai $K = 1$ .....	34
4.2.2.    Kelompok Aksara Nglegena (Ha sampai La) dengan Nilai $K = 1$ .....	35
4.2.3.    Kelompok Aksara Nglegena (Pa sampai Nga) dengan Nilai $K = 1$ .....	36
4.2.4.    Kelompok Aksara Pasangan (Ha sampai La) dengan Nilai $K = 1$ .....	36

4.2.5.	Kelompok Aksara Pasangan (Pa sampai Nga) dengan Nilai K = 1 .....	37
4.2.6.	Kelompok Aksara Swara dengan Nilai K = 1 .....	38
4.2.7.	Kelompok Aksara Murda dengan Nilai K = 3 .....	39
4.2.8.	Kelompok Aksara Nglegena dengan Nilai K = 3 .....	39
4.2.9.	Kelompok Aksara Nglegena (Pa sampai Nga) dengan Nilai K = 3 .....	40
4.2.10.	Kelompok Aksara Pasangan (Ha sampai La) dengan Nilai K = 3 .....	41
4.2.11.	Kelompok Aksara Pasangan (Pa sampai Nga) dengan Nilai K = 3 .....	42
4.2.12.	Kelompok Aksara Swara dengan Nilai K = 3 .....	43
4.2.13.	Kelompok Aksara Murda dengan Nilai K = 5 .....	43
4.2.14.	Kelompok Aksara Nglegena (Ha sampai La) dengan Nilai K = 5 .....	44
4.2.15.	Kelompok Aksara Nglegena (Pa sampai Nga) dengan Nilai K = 5 .....	45
4.2.16.	Kelompok Aksara Pasangan (Ha sampai La) dengan Nilai K = 5 .....	46
4.2.17.	Kelompok Aksara Pasangan (Pa sampai Nga) dengan Nilai K = 5 .....	47
4.2.18.	Kelompok Aksara Swara dengan Nilai K = 5 .....	48
4.2.19.	Kelompok Aksara Murda dengan Nilai K = 7 .....	49
4.2.20.	Kelompok Aksara Nglegena (Ha sampai La) dengan Nilai K = 7 .....	50
4.2.21.	Kelompok Aksara Nglegena (Pa sampai Nga) dengan Nilai K = 7 .....	51
4.2.22.	Kelompok Aksara Pasangan (Ha sampai La) dengan Nilai K = 7 .....	52
4.2.23.	Kelompok Aksara Pasangan (Pa sampai Nga) dengan Nilai K = 7 .....	53
4.2.24.	Kelompok Aksara Swara dengan Nilai K = 7 .....	54
4.2.25.	Kelompok Aksara Murda dengan Nilai K = 9 .....	55
4.2.26.	Kelompok Aksara Nglegena (Ha sampai La) dengan Nilai K = 9 .....	56
4.2.27.	Kelompok Aksara Nglegena (Pa sampai Nga) dengan Nilai K = 9 .....	57

4.2.28.	Kelompok Aksara Pasangan (Ha sampai La) dengan Nilai K = 9.....	59
4.2.29.	Kelompok Aksara Pasangan (Pa sampai Nga) dengan Nilai K = 9 .....	60
4.2.30.	Kelompok Aksara Swara dengan Nilai K = 9.....	60
4.3.	Analisis Kesalahan Tertinggi Dalam Penelitian.....	61
4.4.	Hasil Akhir Pengujian Sistem .....	64
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....		69
5.1.	Kesimpulan.....	69
5.2.	Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA .....		72
LAMPIRAN SOURCE CODE LIBRARY CENTRAL MOMENT .....		1
LAMPIRAN SOURCE CODE FUNCTION GEOMETRIC MOMENT INVARIANT .....		2
LAMPIRAN SOURCE CODE GUI SYSTEM .....		4
LAMPIRAN FORMULIR PERBAIKAN (REVISI) SKRIPSI.....		28
LAMPIRAN KARTU KONSULTASI DOSEN PEMBIMBING I.....		29
LAMPIRAN KARTU KONSULTASI DOSEN PEMBIMBING II .....		31

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Hasil Ekstraksi Ketujuh Fitur Geometric Moment Invariants .....	15
Tabel 2. 2. Perbandingan Pengulangan Antar Kelas dan Jarak Antar Kelas .....	16
Tabel 2. 3. Contoh Data Latih dengan 2 Kelas .....	20
Tabel 2. 4. Perhitungan Jarak Data Latih dengan Data Baru .....	20
Tabel 2. 5. Pemberian Peringkat Dari Jarak Terdekat .....	21
Tabel 2. 6. Pemeriksaan Kelas Data Baru Dari Tetangga Terdekat.....	21
Tabel 4. 1. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Murda $K=1$ .....	34
Tabel 4. 2. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Nglegena (Ha sampai La) $K=1$ ...	35
Tabel 4. 3. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Nglegena (Pa sampai Nga) $K=1$ .	36
Tabel 4. 4. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Pasangan (Ha sampai La) $K=1$ ...	37
Tabel 4. 5. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Pasangan (Pa sampai Nga) $K=1$	38
Tabel 4. 6. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Swara $K=1$ .....	38
Tabel 4. 7. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Murda $K=3$ .....	39
Tabel 4. 8. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Nglegena (Ha sampai La) $K=3$ ...	40
Tabel 4. 9. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Nglegena (Pa sampai Nga) $K=3$ .	41
Tabel 4. 10. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Pasangan (Ha sampai La) $K=3$ .	41
Tabel 4. 11. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Pasangan (Pa sampai Nga) $K=3$ .....	42
Tabel 4. 12. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Swara $K=3$ .....	43
Tabel 4. 13. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Murda $K=5$ .....	44
Tabel 4. 14. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Nglegena (Ha sampai La) $K=5$ .	45
Tabel 4. 15. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Nglegena (Pa sampai Nga) $K=5$	46
Tabel 4. 16. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Pasangan (Ha sampai La) $K=5$ .	47
Tabel 4. 17. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Pasangan (Pa sampai Nga) $K=5$ .....	48

Tabel 4. 18. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Swara K=5 .....	48
Tabel 4. 19. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Murda K=7 .....	49
Tabel 4. 20. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Nglegena (Ha sampai La) K=7 .	50
Tabel 4. 21. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Nglegena (Pa sampai Nga) K=7	52
Tabel 4. 22. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Pasangan (Ha sampai La) K=7 .	53
Tabel 4. 23. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Pasangan (Pa sampai Nga) K=7 .....	54
Tabel 4. 24. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Swara K=7 .....	54
Tabel 4. 25. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Murda K=9.....	55
Tabel 4. 26. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Nglegena (Ha sampai La) K=9 .	56
Tabel 4. 27. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Nglegena (Pa sampai Nga) K=9	58
Tabel 4. 28. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Pasangan (Ha sampai La) K=9 .	59
Tabel 4. 29. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Pasangan (Pa sampai Nga) K=9 .....	60
Tabel 4. 30. Tabel Perhitungan Pengenalan Aksara Swara K=9 .....	61
Tabel 4. 31. Akurasi Terendah Dalam Penelitian .....	62
Tabel 4. 32. Hasil Geometric Moment Invariant Murda Na (font Hanan) dan Nglegena Tha (font Tuladha Jejeg) .....	64
Tabel 4. 33. Tingkat Keberhasilan Pengenalan Karakter.....	64
Tabel 4. 34. Perbedaan Tingkat Keberhasilan Pengenalan Karakter .....	66
Tabel 4. 35. Tabel Perubahan Keberhasilan Pengenalan Aksara Nglegena Ha dan Pasangan Pa K=5.....	67
Tabel 4. 36. Tabel Perubahan Keberhasilan Pengenalan Aksara Nglegena Ma K=7 .	68



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Aksara Dasar (Nglegena) .....	8
Gambar 2. 2. Aksara Pasangan .....	9
Gambar 2. 3. Aksara Murda.....	9
Gambar 2. 4. Aksara Swara.....	10
Gambar 2. 5. Ilustrasi Perhitungan Jarak Pada Bidak Benteng.....	18
Gambar 3. 1. Flowchart Sistem.....	24
Gambar 3. 2. State Machine Diagram.....	25
Gambar 3. 3. Menu Rancangan Awal Pemilihan Citra yang Akan Diuji .....	26
Gambar 3. 4. Tampilan Rancangan Awal Hasil Klasifikasi .....	27
Gambar 4. 1. Flowchart Sistem Akhir .....	30
Gambar 4. 2. State Machine Diagram Akhir.....	31
Gambar 4. 3. Tampilan Akhir Menu Pembuka Sistem .....	32
Gambar 4. 4. Tampilan Window Pemilihan Citra.....	33
Gambar 4. 5. Tampilan Detail Citra Uji.....	33
Gambar 4. 6. Aksara Murda Na dengan Acuan Font Hanan .....	63
Gambar 4. 7. Aksara Nglegena Tha dengan Acuan Font Tuladha Jejeg .....	63

## INTISARI

Bahasa Jawa telah menjadi kurikulum dasar di sekolah-sekolah di Yogyakarta. Namun sangat disayangkan budaya Jawa yang kaya di Yogyakarta ini justru mulai ditinggalkan oleh generasi muda. Budaya yang sudah jarang digunakan dan mulai terlupakan salah satunya adalah penulisan aksara Jawa. Penelitian ini bertujuan untuk membantu pengenalan aksara Jawa untuk menumbuhkan kembali budaya-budaya yang telah dilupakan. Penelitian ini menggunakan metode *Geometric Moment Invariant* untuk ekstraksi fitur dan *K-Nearest Neighbour* untuk klasifikasi aksara Jawa.

Dalam penelitian ini menggunakan metode pengenalan dengan pencocokan citra dengan citra dari aksara Jawa yang ditulis dengan tangan. Citra tulisan tangan relawan akan dicocokkan dengan citra tulisan tangan *database*. Dalam ekstraksi fitur menggunakan *Geometric Moment Invariant* diambil nilai ketujuh momen untuk menjadi tolak ukur dalam pengenalan menggunakan *K-Nearest Neighbour* menggunakan nilai  $k$  berupa 1, 3, 5, 7, dan 9 yang perhitungan jaraknya menggunakan *Manhattan Distance*.

Dari hasil penelitian ini didapatkan hasil penggunaan nilai  $K=1$  menghasilkan akurasi sebesar 95.60%, penggunaan nilai  $K=3$  menghasilkan akurasi sebesar 88.05%, penggunaan nilai  $K=5$  menghasilkan akurasi sebesar 70.44%, penggunaan nilai  $K=7$  menghasilkan akurasi sebesar 64.78%, penggunaan nilai  $K=9$  menghasilkan akurasi sebesar 55.35%.

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Dengan berkembangnya teknologi dan informasi saat ini, sudah terdapat banyak studi yang menggunakan ilmu pengetahuan untuk mengatasi permasalahan sehari-hari. Termasuk dalam permasalahan untuk memecahkan kesulitan komputer dalam mengenali banyak hal yang ada di dunia ini. Salah satu yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah bagaimana komputer dapat mengenali tulisan tangan atau tulisan yang terdapat pada foto atau citra digital. Dalam penelitian ini difokuskan dalam membangun sistem yang dapat mengenali tulisan yang bukan berupa alfabet, melainkan aksara Jawa.

Kekayaan dan keindahan budaya Jawa yang kental dapat ditemui dalam keseharian masyarakat Jawa, khususnya pada kota Yogyakarta. Kebudayaan Jawa yang dibanggakan oleh masyarakat Yogyakarta ini telah menarik hati beberapa wisatawan asing maupun domestik untuk mempelajari kebudayaannya. Dalam kurikulum pengajaran di sekolah dasar, sekolah menengah pertama, maupun sekolah menengah atas, Bahasa Jawa telah menjadi pokok dasar pembelajaran di sekolah-sekolah di Yogyakarta. Aksara Jawa terdiri dari banyak bagian, yaitu huruf dasar (aksara Nglegena), huruf pasangan (aksara Pasangan), dan lain sebagainya.

Namun sangat disayangkan bahwa anak-anak yang telah menerima pendidikan tersebut mudah melupakannya dan kebudayaan yang kaya di Yogyakarta ini justru mulai ditinggalkan oleh generasi muda. Masih banyak masyarakat di Yogyakarta yang telah lupa dan kesulitan dalam membaca aksara Jawa. Sehingga penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan minat bagi

masyarakat yang ingin belajar dan memudahkan mereka dalam mengenali aksara Jawa. Kehadiran teknologi informasi yang canggih saat ini telah membuka jalan bagi peminat kebudayaan Jawa untuk lebih mengenal aksara Jawa melalui aplikasi komputer.

Dalam studi di bidang Teknologi Informatika telah banyak studi mengenai pengenalan huruf dan karakter atau yang sering disebut *Optical Character Recognition* (OCR) untuk memberikan komputer kemampuan dalam mengenali huruf. OCR adalah suatu ilmu yang dipelajari dalam ilmu Pengolahan Citra Digital yang akan mengolah foto atau citra dokumen cetak untuk dijadikan dokumen digital supaya dapat diolah oleh komputer secara lebih luas.

Penelitian ini akan memanfaatkan penggunaan metode pengenalan fitur dalam menumbuhkembangkan ketertarikan terhadap kebudayaan lokal yang di zaman modern ini telah mulai tersingkirkan. Penelitian ini akan memanfaatkan ekstraksi ciri menggunakan *Geometric Moment Invariants* dan penggunaan algoritma *K-Nearest Neighbor* yang bersifat *supervised* yang di mana akan klasifikasikan data sampel latihan berdasarkan nilai mayoritas untuk membuat kategori atau kelas untuk tiap huruf dari aksara Jawa yang dibantu dengan pendekatan *Manhattan Distance* untuk menghitung jarak perbedaan antara data latihan dan data uji dalam mengelompokkan atau memberi kelas pada huruf-huruf aksara Jawa yang akan diuji.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

- a. Seberapa besar tingkat akurasi *prototype* sistem yang menggunakan *Geometric Moment Invariants* dalam mengekstraksi ciri dan dilanjutkan dengan *K-Nearest Neighbor* dalam pengelompokan pada huruf-huruf aksara Jawa.

### 1.3. Batasan Masalah

Penelitian yang akan dilakukan memiliki beberapa batasan sebagai berikut :

- a. *Prototype* sistem hanya berfokus pada pengelompokan huruf-huruf aksara Jawa.
- b. Aksara Jawa yang akan diuji adalah Aksara Jawa dasar (nglegena), Aksara Pasangan, Aksara Murda, dan Aksara Swara.
- c. *Prototype* sistem hanya berfokus pada pengenalan per karakter dari Aksara Jawa dasar, Aksara Pasangan, Aksara Murda, dan Aksara Swara.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan menerapkan metode *Geometric Moment Invariants* untuk mengenali aksara Jawa dengan untuk klasifikasi dibantu menggunakan *K-Nearest Neighbour*. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini membangun *prototype* yang akan menggunakan metode *Geometric Moment Invariants* dalam ekstraksi fitur, metode *K-Nearest Neighbour* untuk klasifikasi aksara Jawa dengan data latih yang dibantu dengan metode *Manhattan Distance*. Diharapkan sistem yang dibangun dapat memberi gambaran apakah metode *Geometric Moment Invariants* dapat mengenali aksara Jawa dengan baik.

## 1.5. Metodologi Penelitian

Dalam membangun sistem pengenalan aksara Jawa ini, akan dilakukan penelitian dengan metode dengan urutan sebagai berikut :

### 1. Pengumpulan data

Pengumpulan data latih untuk sistem diambil dari citra hasil scan dari aksara Jawa dan dari *screenshot* hasil ketikan dengan font aksara Jawa. Pengumpulan data uji untuk sistem diambil dari citra hasil scan *font-font* aksara Jawa serta tulisan tangan dari beberapa responden.

### 2. Pembuatan sistem

Sistem yang akan dikembangkan menggunakan algoritma *Geometric Moment Invariants* untuk ekstraksi fitur dari data latih dan data uji dan dilanjutkan dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* untuk klasifikasi aksara Jawa dari data uji dengan mencari jarak terdekat dengan klasifikasi dari data latih yang dibantu dengan perhitungan jarak *Manhattan Distance*.

### 3. Evaluasi

Evaluasi akan dilakukan dengan cara mencocokkan hasil pendeteksian data uji pada sistem dengan data latih. Hasil pendeteksian dari sistem akan dievaluasi apakah penggunaan *Geometric Moment Invariants* dapat mengenali aksara Jawa dengan baik atau tidak.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam mendapatkan gambaran yang lengkap dan jelas mengenai penelitian yang akan dilakukan, penulis membagi laporan ini menjadi 5 (lima) bab yaitu Bab 1 Pendahuluan, Bab 2 Tinjauan Pustaka, Bab 3



Analisis dan Perancangan Sistem, Bab 4 Implementasi dan Analisis Sistem, dan Bab 5 Kesimpulan dan Saran.

Bab 1 menguraikan hal-hal seperti latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode atau pendekatan yang digunakan serta sistematika penulisan laporan Tugas Akhir.

Bab 2 berisi tentang tinjauan pustaka serta landasan teori yang diperlukan untuk memecahkan masalah dalam riset yang dilakukan.

Bab 3 berisi tentang analisis teori yang digunakan dalam penelitian, uraian tentang variabel dan data yang akan dikumpulkan, *flowchart* dan arsitektur sistem, cara perancangan dan simulasi yang dilakukan.

Bab 4 berisi tentang hasil penelitian atau implementasi serta pembahasan atau analisis dari penelitian yang telah dilakukan dan dijelaskan secara terpadu.

Bab 5 berisi kesimpulan dari sistem yang telah dibuat dan saran yang akan berguna untuk pengembangan sistem selanjutnya. Dengan adanya saran, diharapkan riset yang dilakukan selanjutnya akan menghasilkan hasil yang lebih baik.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa metode *Geometric Moment Invariant* cukup kompeten dalam mengekstraksi fitur dari aksara Jawa. Hanya saja hasil dari ketujuh momen yang dihasilkan nilainya sangat kecil di momen kedua hingga ketujuh dalam kelompok aksara Nglegena, Murda, dan Swara. Dalam kelompok aksara tersebut hanya nilai momen pertama yang memiliki nilai cukup besar. Hal ini mungkin disebabkan oleh data yang menjadi fokus dalam penelitian adalah citra tulisan tangan. Sehingga citra yang dihasilkan tidak ada garis yang benar-benar lurus akibat keterbatasan tangan manusia untuk membuat garis lurus dalam menulis.

Namun di kelompok aksara Pasangan, hanya nilai momen pertama dan kedua yang memiliki nilai cukup besar. Hal ini mungkin disebabkan oleh pada kelompok aksara Pasangan terdapat sebuah garis yang benar-benar lurus sebagai bantuan membedakan aksara yang berada di atas atau di bawah baris yang menyebabkan aksara Pasangan memiliki nilai momen kedua yang cukup besar. Sehingga dalam pengenalan, kelompok aksara Pasangan tidak mengalami kasus dikenali sebagai kelompok aksara lainnya. Kelompok aksara Pasangan tetap dikenali sebagai kelompok aksara Pasangan. Berbeda dengan kelompok aksara Nglegena yang dapat terjadi kesalahan dikenali sebagai aksara Murda atau Swara, begitu pula sebaliknya.

Selain itu dari hasil pengujian pengenalan dengan hanya menggunakan momen pertama dan kedua, terjadi peningkatan pada pengenalan nilai K berupa 5 dan 7. Terjadi peningkatan keberhasilan dua kasus pengenalan pada nilai K berupa 5 dan peningkatan satu kasus pengenalan pada nilai K berupa 7.

Peningkatan yang terjadi tidak terlalu signifikan namun mungkin dapat meningkatkan akurasi dengan penyesuaian-penyesuaian lainnya. Maka kemungkinan untuk kasus aksara Jawa cukup hanya menggunakan nilai momen pertama dan kedua saja.

Dengan menggunakan metode *Geometric Moment Invariant* untuk ekstraksi fitur dan metode *K-Nearest Neighbor* untuk klasifikasi didapatkan hasil di atas 75% pada penggunaan nilai K bernilai satu dan tiga. Penggunaan nilai K=1 menghasilkan akurasi sebesar 95.59748427672956% dan penggunaan nilai K=3 menghasilkan akurasi sebesar 88.05031446540881%.

## 5.2. Saran

Penelitian ini hanya memfokuskan pengenalan per karakter dan hanya meneliti kelompok aksara Murda, Nglegena, Pasangan, dan Swara. Sedangkan pada kenyataannya, aksara Jawa memiliki banyak kemungkinan dalam kombinasi karakter yang dimiliki. Sebuah karakter aksara Jawa dapat memiliki kandungan aksara Sandhangan, Cakra, Pangkon, Tanda Baca, dll. Sehingga masih banyak pengembangan yang dapat dilakukan dalam mengenali aksara Jawa.

Penelitian ini juga belum mampu mengakomodasi pengenalan satu baris aksara Jawa secara bersamaan. Untuk penelitian kedepannya dapat diimplementasikan segmentasi untuk memisahkan per karakter dari barisan karakter aksara Jawa dalam satu baris kemudian diproses untuk tiap karakternya. Masih banyak kemungkinan untuk pengembangan selanjutnya.

Selain itu perlu adanya pengolahan lain yang mampu membedakan setiap kelompok aksara yang ada untuk memberikan karakteristik yang unik dan berbeda untuk setiap masing-masing kelompok aksara. Sehingga tidak terjadi pengenalan yang melewati batas kelompok aksara yang seharusnya dan mampu

mempengaruhi hasil ketepatan pengenalan dalam klasifikasi menggunakan *K-Nearest Neighbour*.

©UKDW

## DAFTAR PUSTAKA

Arya, Muhammad (2013). *Teori, Sejarah, Dasar-dasar Pengolahan Citra Digital*. Diakses pada 20 September 2016 : <http://rhigalgucci.blogspot.com/2013/04/teori-sejarah-dasar-dasar-pengolahan.html>.

Fitriyanti, Aidilia, Samsuryadi, M.Kom., Ph.D, dan Supardi, Julian, MT (2016). *Pengenalan Tulisan Tangan Angka Arab Menggunakan Ekstaksi Ciri Geometric Moment Invariant dan Self Organizing Maps*. Diakses pada 20 Oktober 2016 : <http://documents.tips/documents/pengenalan-tulisan-tangan-angka-arab.html>.

Gautama, A.A.Ngr Wisnu., Purwanto, Yudha., Purboyo, Tito Waluyo (2015). Analisis Pengaruh Penggunaan Manhattan Distance Pada Algoritma Clustering Isodata (Self Organizing Data Analysis Technique) Untuk Sistem Deteksi Anomali Trafik. Bandung : Universitas Telkom.

Hu, Ming-Kuei (1962). Visual Pattern Recognition by Moment Invariants, *IRE Transactions on Information Theory*. February. Hal. 179-187.

Jauhary, Muhtadan Al (2009). *Ekstraksi Ciri dengan Geometric Invariant Moment*, Diakses pada 11 Oktober 2016 : <https://muhtadan.wordpress.com/2009/12/30/ekstraksi-ciri-dengan-geometric-invariant-moment/>.

Keyes, Laura dan Wistanley, Adam (2001). *Using Moment Invariants for Classifying Shapes on Large Scale Maps*. Diakses pada 20 Oktober 2016 : <http://eprints.maynoothuniversity.ie/64/>.

Kusrini dan Luthfi,E.T. (2009). Algoritma Data Mining. Yogyakarta : Andi Publishing.

Kusuma, Shellvia (2014). *Contoh knn*. Diakses pada 1 November 2016 : <http://www.slideshare.net/SelviaFK/contoh-knn>.

Mukoyyar, Zaky (2015). *Pengenalan Kata Aksara Jawa Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor*. Diakses pada 11 Oktober 2016 :

[http://eprints.dinus.ac.id/16775/1/jurnal\\_15922.pdf](http://eprints.dinus.ac.id/16775/1/jurnal_15922.pdf).

Munir, Rinaldi (1999). *Pengelompokan Blok Ranah Berdasarkan Rata-rata dan Variansi Intensitas Pixel pada Pemampatan Citra dengan Transformasi Fraktal*. Bandung : Tesis Magister Informatika ITB.

Narendra, Surya (2015). *Belajar Sedikit tentang Aksara Jawa*. Diakses pada 10 Februari 2017 : [http://www.kompasiana.com/rendra13/belajar-sedikit-tentang-aksara-jawa\\_55296da8f17e61666f8b4572](http://www.kompasiana.com/rendra13/belajar-sedikit-tentang-aksara-jawa_55296da8f17e61666f8b4572).

Nugraheny, Dwi (2015). Metode Nilai Jarak Guna Kesamaan atau Kemiripan Ciri Suatu Citra (Kasus Deteksi Awan *Cumulonimbus* Menggunakan *Principal Component Analysis*, *Jurnal Angkasa*. Volume VII, Nomer 2, November 2015. Hal. 21-30.

Nurmila, Nazla., Sugiharto, Aris., dan Sarwoko, Eko Adi (2010). Algoritma *Back Propagation Neural Network* untuk Pengenalan Pola Huruf Jawa, *Jurnal Masyarakat Informatika*. Volume 1, Nomer 1, 2010. Hal. 1-10.

Sianipar, R.H.,S.T,M.T,M.Eng,Ph.D. (2013). *Pemrograman MATLAB dalam contoh dan penerapan*. Bandung : Informatika.

Sinwar, Deepak dan Kaushik, Rahul. Study of Euclidean and Manhattan Distance Metrics using Simple K-Means Clustering, *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology (IJRASET)*. Volume 2, Nomer 5, May 2014, Hal. 270-274.

Sukma, Alfian., Ramadhan, Dian., Santoso, Bagus Puji., Sari, Tiara Ratna., Wiraswari, Ni Made Ayu Karina. (2014). K – Nearest Neighbor Information Retrieval (Sistem Temu Kembali Informasi). Surabaya : Universitas Airlangga.

Sutoyo, T, dkk. (2009). *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Penerbit Andi.

Wibowo, Madha Christian., Mardiana, I Dewa Gede Rai., Wirakusuma, Sandy (2013). Pengenalan Pola Tulisan Tangan Aksara Jawa Menggunakan Multi Layer Perceptron, *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*. Hal. 3.8-1 - 3.8-6.



Yodha, Johanes Widagdo dan Kurniawan, Achmad Wahid. (2014) Perbandingan Penggunaan Deteksi Tepi dengan Metode Laplace, Sobel dan Prewit dan Canny pada Pengenalan Pola, *Techno.COM*. Volume 13, Nomer 3, Agustus 2014, Hal. 189-197.

©UKDW