

**PENGENALAN AKSARA BALI MENGGUNAKAN METODE
INVARIANT MOMENT DAN KNN**

Skripsi



oleh

**I PUTU GEDE PRAWIRA
71130106**

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2021

PENGENALAN AKSARA BALI MENGGUNAKAN METODE INVARIANT MOMENT DAN KNN

Skripsi



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

Disusun oleh

I PUTU GEDE PRAWIRA
71130106

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2021

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : I Putu Gede Prawira Adnyana Putra
NIM : 71130106
Program studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Informasi
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“PENGENALAN AKSARA BALI MENGGUNAKAN METODE INVARIANT MOMENT DAN K-NN”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 25 Januari 2021

Yang menyatakan



(I Putu Gede Prawira Adnyana Putra)
NIM.71130106

HALAMAN PENGESAHAN

Pengenalan Aksara Bali Menggunakan Metode Invariant Moment dan KNN

Oleh: I PUTU GEDE PRAWIRA / 71130106

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 22 Desember 2020

Yogyakarta, 22 Januari 2021
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.
2. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom., M.Cs.
3. Nugroho Agus Haryono, M.Si
4. Widi Hapsari, Dra. M.T.



Dekan

(Restyandito, S.Kom., MSIS., Ph.D.)

Ketua Program Studi

(Gloria Virginia, Ph.D.)

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

Pengenalan Aksara Bali Menggunakan Metode Invariant Moment dan KNN

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 keserjanaan 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 keserjanaan saya.

Yogyakarta, 22 Januari 2021



I PUTU GEDE PRAWIRA

71130106

INTISARI

Pengenalan Aksara Bali Menggunakan Invariant Moment dan K-NN

Intisari— Pengenalan pola saat ini sudah sangat berkembang dan berperan penting dalam berbagai kegiatan manusia sehari-hari. Hal ini dikarenakan berkembangnya teknologi yang sangat pesat dimana menjadi penunjang munculnya algoritma-algoritma baru yang bisa digunakan untuk mempercanggih pengenalan pola. Teknologi ini digunakan untuk berbagai macam hal seperti pengenalan suara, pengenalan sidik jari, dan pengenalan wajah yang dapat digunakan untuk memperkuat keamanan suatu sistem. Selain itu juga ada pengenalan tulisan yang bisa digunakan untuk mempelajari karya-karya literatur kebudayaan daerah. Salah satu tulisan daerah yang menarik untuk di kenali adalah Aksara Bali.

Berdasarkan hal-hal tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan pengenalan tulisan aksara Bali menggunakan metode Invariant Moment dan K-NN serta menganalisis tingkat akurasi kedua metode tersebut dalam melakukan pengenalan Aksara Bali.

Pengujian dilakukan dengan melakukan pengenalan aksara Bali dari sebuah buku anak-anak yang berjudul Purwa Aksara III. Dalam pengujian ini nilai K yang digunakan adalah 1,2,3,4,5,dan 6. K=1 memiliki tingkat akurasi paling tinggi yaitu sebesar 74%, sedangkan tingkat akurasi terendah dimiliki oleh K=5 dan K=6 yaitu 62%. Untuk tingkat akurasi rata-rata keseluruhan diperoleh angka sebesar 66.33%.

Kata Kunci— Aksara Bali, Invariant Moment, K-NN

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Sistem	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori.....	7
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	14
3.1 Analisis Kebutuhan.....	14
3.2 Rancangan Kerja Sistem	15
3.3 Rancangan Antarmuka.....	21
3.4 Perancangan Pengujian	22
BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	23
4.1 Implementasi Sistem	23
4.2 Analisis Sistem.....	29

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	35

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Aksara Bali Wreṣāstra.....	8
Gambar 2.2 Pangane/pasangan vokal	9
Gambar 3.1 Use Case Sistem Pengenalan Aksara Bali.....	15
Gambar 3.2 Flowchart Pelatihan Data	16
Gambar 3.3 Flowchart Pengujian Data	17
Gambar 3.4 Flowchart Preprocessing	18
Gambar 3.5 Flowchart Invariant Moment.....	19
Gambar 3.6 Flowchart K-NN.....	20
Gambar 3.7 Desain antar muka sistem.....	21
Gambar 4.1 Hasil Proses Grayscaleing.....	23
Gambar 4.2 Hasil Proses Thresholding.....	24
Gambar 4.3 Hasil Proses Segmentasi.....	25
Gambar 4.4 Hasil Proses Ekstrasi Ciri Invariant Moment.....	26
Gambar 4.5 Memilih Input Citra.....	27
Gambar 4.6 Hasil Preprocessing Terhadap Input Citra	28
Gambar 4.7 Hasil Pengenalan Citra.....	29

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tingkat Akurasi Pengenalan Pada Setiap Nilai K	30
--	----

©UKDW

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengenalan pola saat ini sudah sangat berkembang dan berperan penting dalam berbagai kegiatan manusia sehari-hari. Hal ini dikarenakan berkembangnya teknologi yang sangat pesat dimana menjadi penunjang munculnya algoritma-algoritma baru yang bisa digunakan untuk mempercanggih pengenalan pola. Teknologi ini digunakan untuk berbagai macam hal seperti pengenalan suara, pengenalan sidik jari, dan pengenalan wajah yang dapat digunakan untuk memperkuat keamanan suatu sistem. Selain itu juga ada pengenalan tulisan yang bisa digunakan untuk mempelajari karya-karya literatur kebudayaan daerah.

Pengenalan tulisan bisa membantu mengenal budaya Indonesia yang begitu beragam dalam hal tulisan daerah dimana masing-masing daerah memiliki keunikan bentuk huruf tersendiri. Dengan pengenalan tulisan ini diharapkan dapat menerjemahkan tulisan aksara menjadi tulisan Latin dengan lebih mudah. Aksara Bali merupakan salah satu tulisan daerah yang memiliki keunikan dimana bentuknya yang hampir sama satu dengan yang lainnya. Hanya dengan menambahkan suatu guratan garis maka bisa menjadi makna yang berbeda.

Ekstraksi ciri dan klasifikasi merupakan tahapan penting dalam pengenalan pola. Pada tahap ekstraksi ciri fitur dari masing-masing citra akan dicari, ditandai, dan disimpan. Metode *Invariant Moment* merupakan sebuah metode ekstraksi fitur dimana menghasilkan 7 nilai *Invariant Moment* yang tidak akan terpengaruh terhadap translasi, perubahan skala, rotasi, dan dalam posisi kebalikan. Kemudian dilanjutkan dengan *K-Nearest Neighbors* (K-NN) yang merupakan metode untuk melakukan klasifikasi.

Berdasarkan hal-hal tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan pengenalan tulisan aksara Bali menggunakan metode *Invariant Moment* dan K-NN

serta menganalisis tingkat akurasi kedua metode tersebut dalam melakukan pengenalan Aksara Bali.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka didapat rumusan masalah yaitu seberapa besar tingkat keakuratan metode *Invariant Moment* dan K-NN dalam program pengenalan tulisan aksara Bali?

1.3 Batasan Sistem

Batasan masalah penulisan ini adalah:

- a. Tulisan aksara yang digunakan adalah aksara Bali Wresastra yang terdiri dari 18 aksara.
- b. Input berupa citra tulisan aksara Bali hasil *scan* berformat .jpg.
- c. Untuk preprocessing proses yang dapat dilakukan grayscale, thresholding, dan thinning.
- d. Ekstraksi fitur akan menggunakan metode *Invariant Moment*.
- e. Untuk klasifikasi menggunakan metode *K-Nearest Neighbors* (K-NN).
- f. Program hanya mengeluarkan hasil konversi tulisan aksara Bali menjadi tulisan Latin. Tidak dengan makna tulisan dalam bahasa Indonesia.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang dapat dirumuskan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa akurat metode *Invariant Moment* dan K-NN yang sudah di implementasikan pada program pengenalan aksara Bali dalam melakukan konversi tulisan aksara Bali dasar menjadi tulisan Latin.

1.5 Metode Penelitian

Dalam mengembangkan sistem ini penulis menggunakan berbagai macam metodologi penelitian yang dapat menunjang keberhasilan dari penelitian ini. Adapun metode penelitian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut :

A. Studi Literatur

Mencari, membaca, serta mempelajari jurnal maupun buku yang berkaitan dengan topik penelitian yaitu mengenai aksara Bali, *image processing*, *feature extraction*, metode *Invariant Moment* dan metode *K-Nearest Neighbor*.

B. Pengumpulan Data

Melakukan pencarian dan pengumpulan data aksara Bali yang digunakan untuk citra uji maupun citra latihnya.

C. Pengolahan Data

Proses pengolahan data dalam penelitian ini dimulai dari proses *preprocessing*. Kemudian dilanjutkan dengan *feature extraction* menggunakan metode *Invariant Moment*. Langkah terakhir adalah pengklasifikasian dan pencocokan citra dengan metode *K-Nearest Neighbors*.

D. Implementasi dan Testing

Program dibangun dan diimplementasikan sesuai rancangan awal. Selanjutnya dilakukan uji coba menggunakan data yang telah dikumpulkan sebelumnya untuk menguji keakuratan dari program yang telah mengimplementasikan metode *Invariant Moment* dan *K-Nearest Neighbors*.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN merupakan bab yang menguraikan penjelasan umum dan gambaran singkat mengenai penelitian, bab ini terdiri dari Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Metode Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI pada bab ini berisi tentang penjelasan dari berbagai penelitian yang dilakukan sebelumnya serta menjelaskan tentang metode dan teori yang digunakan dalam penelitian ini. Bab ini terdiri dari dua bagian yaitu Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori.

BAB 3 PERANCANGAN DAN DESAIN SISTEM akan membahas perancangan desain antar muka serta tahapan implementasi pada sistem berdasarkan teori – teori yang sudah dibahas pada bab sebelumnya.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISI SISTEM dalam bab ini akan membahas bagian proses implementasi serta rancangan sistem dan pembahasan hasil dari analisis sistem.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN pada bab ini berisi pernyataan singkat yang dijabarkan berdasarkan hasil dari analisis kegiatan penelitian atau implementasi dalam penyusunan tugas akhir serta saran untuk pengembangan bab selanjutnya yang memuat metode atau langkah – langkah yang belum dilakukan.

Bab 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis sistem yang sudah dibuat, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut ini:

1. Metode *Invariant Moment* sebagai metode ekstraksi ciri dan *K-Nearest Neighbor (K-NN)* sebagai metode klasifikasi pada penelitian ini cukup di implementasi dengan baik sehingga menghasilkan tingkat akurasi rata-rata yang lumayan baik yaitu 66.33%
2. Pengaruh nilai K pada pengujian dilihat cukup signifikan dengan nilai K = 1 dan nilai K = 5 dan 6 terjadi penurunan akurasi dari 74% menjadi 62%.

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Melakukan pengembangan sistem dengan menambahkan pengenalan aksara pasangan dan aksara vokal. Hal ini membuat pengenalan kalimat menjadi lebih baik
2. Gunakan font aksara Bali yang memiliki ketebalan yang konsisten agar bisa dikenali dengan lebih baik lagi dan tidak menyebabkan pengenalan aksara yang mirip menjadi sering tertukar.
3. Melakukan pengembangan dengan menambahkan translasi menjadi bahasa lain seperti Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananggadipa, G., Hidayatno, A., & Zahra, A. J. (2014). Pengenalan Huruf Alfabet menggunakan Tujuh Invarian Momen Hu dan Jaringan Saraf Tiruan LVQ (Learning Vector Quantization). *TRANSIENT*
- Huang, Z., & Leng, J. (2010). Analysis of Hu's Moment Invariants on Image Scalling and Rotation. *2nd International Conference on Computer Engineering and Technology*
- Luka's, N., & Jiri, M. (2012). Real-Time Scene Text Localization and Recognition. *the 25th IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, CVPR 2012*, 16-21.
- Liantoni, F., 2015. Klasifikasi Daun Dengan Perbaikan Fitur Citra Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor*. *ULTIMATICS, Volume 7*.
- Samad, S., Haq, A. & A.Khan, S., 2015. Orientation Invariant Object Recognitions Using Geometric Moments Invariants and Color Histograms. *International Journal of Computer and Electrical Engineering, Volume 7*.
- Sunyoto, Andi., (2013). Analisa Metode Moment Invariant Untuk Mendeteksi Obyek Yang Telah Mengalami Transformasi. *Jurnal Dasi Volume 14, Nomor 1*.
- Sartini. M., Kasiman., Darmawiguna., 2013. Pengembangan Text to Digital Image Converter Untuk Dokumen Aksara Bali. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI), ISSN 2089-8673 Volume 2, Nomor 1*.