

**Implementasi Metode K-Nearest Neighbors pada Klasifikasi Citra
Aksara Lontara Menggunakan Ekstraksi Fitur *Histogram of
Oriented Gradients***

SKRIPSI



OLEH

Rayhan Saneval Arhinza

NPM. 20081010126

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2024**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Implementasi Metode K-Nearest Neighbors pada Klasifikasi Citra Aksara Lontara Menggunakan Ekstraksi Fitur *Histogram of Oriented Gradients*

Oleh : Rayhan Saneval Arhinza

NPM : 20081010126

Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :
Hari Selasa, 21 Mei 2024

Mengetahui

Dosen Pembimbing

1.



Dr. Eng. Ir. Anggraini P S, ST., MT.
NIP. 222198 60 816400

2.



Fawwaz Ali Akbar, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19920317 2018031 002

Dosen Penguji

1.



Dr. Ir. Kartini, S.Kom., MT.
NIP. 19611110 199103 2 001

2.



Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom.
NPT. 3 7811 04 0199 1

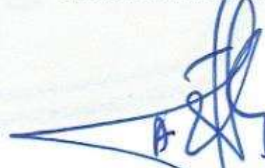
Menyetujui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Pof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001

Koordinator Program Studi Teknik Informatika



Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19820211 2021212 005

SURAT PERNYATAAN BEBAS DARI PLAGIASI

Saya, mahasiswa Program Studi Sarjana Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rayhan Saneval Arhinza

NPM : 20081010126

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/Tugas Akhir yang saya kerjakan berjudul:

“Implementasi Metode K-Nearest Neighbors pada Klasifikasi Citra Aksara Lontara Menggunakan Ekstraksi Fitur *Histogram of Oriented Gradients*”

bukan merupakan plagiasi sebagian atau keseluruhan dari Skripsi/Tugas Akhir/Penelitian orang lain dari juga bukan merupakan produk dan software yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa Skripsi/Tugas Akhir ini secara keseluruhan adalah pekerjaan Saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur maupun di Institut Pendidikan lain. Bukti hasil pengecekan plagiasi dokumen ini dapat ditelusuri melalui QR Code di bawah.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa dokumen ini merupakan plagiasi karya orang lain, saya sanggup menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Demikian atas perhatiannya disampaikan terima kasih.



Surabaya, 3 Juni 2024



Rayhan Saneval Arhinza

20081010126

Implementasi Metode K-Nearest Neighbors pada Klasifikasi Citra Aksara Lontara Menggunakan Ekstraksi Fitur *Histogram of Oriented Gradients*

Nama Mahasiswa : Rayhan Saneval Arhinza

NPM : 20081010126

Program Studi : Informatika

Dosen Pembimbing : Dr. Eng. Ir. Angraini Puspita Sari, ST., MT.

Fawwaz Ali Akbar, S.Kom, M.Kom.

ABSTRAK

Budaya yang ada di Indonesia sangatlah beraneka ragam, salah satunya adalah bahasa daerah yang mempunyai aksara atau tulisan asli nusantara. Aksara Lontara merupakan dari banyak jenis aksara tradisional di Indonesia. Aksara ini digunakan oleh masyarakat daerah Bugis dan Makassar. Nama "Lontara" berasal dari kata "lontar," yang merupakan flora endemik di Provinsi Sulawesi Selatan. Aksara Lontara masih digunakan oleh masyarakat Bugis dan Makassar, terutama dalam aktivitas tradisional, upacara adat, dan kehidupan sehari-hari. Aksara Lontara merupakan salah satu aksara yang ada di Indonesia yang terancam punah. Tidak hanya itu, penelitian mengenai Aksara Lontara juga terbilang cukup sedikit. penelitian ini perlu dilakukan agar penelitian mengenai Aksara Lontara semakin banyak dan dapat dijadikan sebagai acuan serta landasan untuk penelitian-penelitian dimasa mendatang. Pada penelitian ini mengimplementasi K-NN sebagai klasifikasi dan Histogram of Oriented Gradients sebagai ekstraksi fiturnya untuk mengenali pola pada Aksara Lontara. Berdasarkan hasil pengujian dari beberapa skema pengujian mendapatkan akurasi tertinggi sebesar 0,9638 dan total data error sebanyak 27 dengan skema pengujian pembagian dataset 90:10, ukuran citra 64×64 pixel, dan nilai $k = 5$.

Kata kunci : K-NN, Histogram of Oriented Gradients, Aksara Lontara

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala berkat , karunia, dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini yang berjudul "Implementasi Metode K-Nearest Neighbors pada Klasifikasi Citra Aksara Lontara Menggunakan Ekstraksi Fitur Histogram of Oriented Gradients". Skripsi ini disusun sebagai bagian dari mata kuliah skripsi dan sebagai syarat penyelesaian program pendidikan Strata Satu (S1) di Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini dan masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca untuk perbaikan di masa depan. Penulis berharap hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan untuk semua pihak, baik pembaca maupun penelitian selanjutnya.

Surabaya, 3 Juni 2024

Rayhan Saneval Arhinza

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyatakan rasa syukur kepada Allah SWT atas segala berkat, rahmat, karunia, dan hidayah-Nya yang telah memungkinkan penulis menyelesaikan skripsi dengan judul "Implementasi Metode K-Nearest Neighbors pada Klasifikasi Citra Aksara Lontara Menggunakan Ekstraksi Fitur *Histogram of Oriented Gradients*". Proses penulisan laporan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, motivasi, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah membantu dan mendukung.:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT., selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT., selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan arahan dan saran yang membangun kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Fawwaz Ali Akbar, S.Kom, M.Kom., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan arahan dan saran yang membangun kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Ir. Kartini, S.Kom., MT., selaku dosen penguji pertama yang telah memberikan arahan dan saran yang membangun kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Achmad Junaidi S.Kom., M.Kom., selaku dosen penguji kedua yang telah memberikan arahan dan saran yang membangun kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
7. Bapak/Ibu dosen yang telah membagikan ilmu pengetahuan dan pengalamannya kepada penulis selama menempuh pendidikan S1 di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
8. Orang tua, saudara, dan saudari yang selalu memberikan doa, dukungan, serta motivasi untuk penulis.

9. Teman-teman seperjuangan dari program studi Informatika angkatan 2020 yang selalu memberikan dukungan dan inspirasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS DARI PLAGIASI.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Aksara Lontara	6
2.3. Citra Digital.....	7
2.3. Citra Grayscale.....	8
2.4. Pengolahan Citra Digital	9
2.5. <i>Python</i>	10
2.6. <i>Jupyter Notebook</i>	10
2.7. <i>OpenCV</i>	10
2.8. <i>Preprocessing</i>	11
2.9. <i>Histogram of Oriented Gradients</i>	11
2.10. K-NN	14
2.11. <i>Confusion Matrix</i>	17
BAB III METODOLOGI.....	19
3.1. Alur Penelitian.....	19
3.2. Analisis Kebutuhan Penelitian	20

3.3.	Pengumpulan Data	20
3.4.	Pengolahan data.....	21
3.4.1.	<i>Preprocessing</i>	23
3.4.2.	Pembagian Dataset.....	23
3.4.3.	Histogram of Oriented Gradients	23
3.5.	Model Klasifikasi	29
3.5.1.	K-NN	31
3.5.2.	Confusion Matrix.....	33
3.6.	Rencana Pengujian	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1.	Pengolahan Data.....	35
4.1.1.	<i>Preprocessing</i>	36
4.1.2.	Pembagian Dataset.....	37
4.1.3.	Histogram of Oriented Gradients	40
4.2.	Model Klasifikasi	45
4.2.1.	K-Nearest Neighbors	45
4.2.2.	Confusion Matrix.....	47
4.3.	Pengujian Model	50
4.3.1.	Pengujian Terhadap Pembagian Dataset	50
4.3.2.	Pengujian Terhadap Ukuran Citra	58
4.3.3.	Pengujian Terhadap Terhadap Nilai K	63
4.4.	Perbandingan K-NN dengan Multinomial Naïve Bayes	76
BAB V PENUTUP		79
5.1.	Kesimpulan.....	79
5.2.	Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA		81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Aksara Lontara	7
Gambar 2. 2 Citra Hitam dan Putih	9
Gambar 2. 3 Diagram Alir Histogram Of Oriented Gradients.....	12
Gambar 2. 4 Tahapan Klasifikasi K-NN.....	15
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	19
Gambar 3. 2 Preprocessing	22
Gambar 3. 3 Operator Sobel	24
Gambar 3. 4 Proses Perhitungan Histogram	25
Gambar 3. 5 Matriks Bagian Gambar yang di Pilih.....	25
Gambar 3. 6 Hasil Perhitungan Konvolusi Terhadap Sumbu X	26
Gambar 3. 7 Hasil Perhitungan Konvolusi Terhadap Sumbu Y	26
Gambar 3. 8 Hasil Perhitungan Magnitude Tepi	27
Gambar 3. 9 Hasil Perhitungan Arah Tepi.....	27
Gambar 3. 10 Normalisasi Gradien	29
Gambar 3. 11 Mekanisme K-NN	30
Gambar 4. 1 Hasil Pembagian Dataset 90:10	39
Gambar 4. 2 Hasil Pembagian Dataset 80:20	39
Gambar 4. 3 Hasil Pembagian Dataset 70:30	40
Gambar 4. 4 Hasil Histogram of Oriented Gradients Aksara Lontara.....	44
Gambar 4. 5 Hasil Implementasi Confussion Matrix	48
Gambar 4. 6 Confussion Matriks masing-masing Kelas	49
Gambar 4. 7 Pengujian Rasio Dataset 90:10	51
Gambar 4. 8 Contoh Hasil Klasifikasi dengan K-NN.....	52
Gambar 4. 9 Data Error.....	52
Gambar 4. 10 Pengujian Rasio Dataset 80:20.....	53
Gambar 4. 11 Pengujian Rasio Dataset 70:30.....	56
Gambar 4. 12 Kumpulan Hasil Akurasi terhadap Rasio Dataset.....	57
Gambar 4. 13 Kumpulan Total Data Error terhadap Rasio Dataset.....	58
Gambar 4. 14 Pengujian Terhadap Ukuran Citra 32×32	59
Gambar 4. 15 Pengujian Terhadap Ukuran Citra 64×64	61

Gambar 4. 16 Kumpulan Hasil Akurasi Pengujian terhadap Ukuran Citra	62
Gambar 4. 17 Kumpulan Total Data Error terhadap Ukuran Citra.....	62
Gambar 4. 18 Pengujian terhadap $k = 3$	64
Gambar 4. 19 Pengujian terhadap $k = 5$	65
Gambar 4. 20 Pengujian terhadap $k = 7$	67
Gambar 4. 21 Pengujian terhadap Nilai $k = 9$	69
Gambar 4. 22 Pengujian terhadap $k = 11$	71
Gambar 4. 23 Diagram Elbow Hasil Kumpulan K-NN.....	73
Gambar 4. 24 Kumpulan Total Data Error terhadap Nilai k	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Confusion Matrix.....	17
Tabel 3. 1 Sebaran Dataset.....	20
Tabel 3. 2 Hasil Histogram Gradien	28
Tabel 3. 3 Data Histogram of Oriented Gradients	31
Tabel 3. 4 Contoh Hasil Perhitungan Confusion Matrix	34
Tabel 4. 1 Pengujian Rasio Dataset 90:10	50
Tabel 4. 2 Pengujian Rasio Dataset 80:20	53
Tabel 4. 3 Pengujian Rasio Dataset 70:30	55
Tabel 4. 4 Pengujian terhadap Ukuran Citra 32x32 pixel.....	58
Tabel 4. 5 Pengujian terhadap Ukuran Citra 64x64 pixel.....	60
Tabel 4. 6 Pengujian terhadap Nilai $k = 3$	63
Tabel 4. 7 Pengujian terhadap Nilai $k = 5$	65
Tabel 4. 8 Pengujian terhadap Nilai $k = 7$	66
Tabel 4. 9 Pengujian terhadap Nilai $k = 9$	68
Tabel 4. 10 Pengujian terhadap Nilai $k = 11$	70
Tabel 4. 11 Kumpulan Hasil dari Pengujian terhadap Nilai k	72
Tabel 4. 12 Pengujian dengan Tambahan Data Uji	76
Tabel 4. 13 Perbandingan Hasil pengujian Multinomial Naive Bayes dan K-NN	76