



**KLASIFIKASI REMPAH DAUN BERDASARKAN CIRI TEKSTUR GRAY
LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX (GLCM) DAN ALGORITMA K-
NEAREST NEIGHBOR (KNN)**

SKRIPSI

WENI ARISKA

1910511026

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

2023



**KLASIFIKASI REMPAH DAUN BERDASARKAN CIRI TEKSTUR GRAY
LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX (GLCM) DAN ALGORITMA K-
NEAREST NEIGHBOR (KNN)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

WENI ARISKA

1910511026

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

2023

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Weni Ariska

NIM : 1910511026

Tanggal : 22 Juni 2023

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 22 Juni 2023

Yang Menyatakan,



(Weni Ariska)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Weni Ariska
NIM : 1910511026
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : S1 Informatika

Dalam pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Klasifikasi Rempah Daun Berdasarkan Ciri Tekstur *Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)* dan Algoritma *K-Nearest Neighbor (KNN)*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 22 Juni 2023

Yang Menyatakan,



LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Weni Ariska

NIM : 1910511026

Program Studi : Informatika

Judul Tugas Akhir : Klasifikasi Rempah Daun Berdasarkan Ciri Tekstur Gray Level Co- Occurance Matrix (GLCM) Dan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN)

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.


Jayanti, S.Kom., M.Si.
Penguji I


Iin Ernawati, S.Kom., M.Si.
Penguji II


Helena Nurramdhani Irmada, S.Pd., M.Kom.
Pembimbing




Dr. Widya Cholil, M.T.
Kepala Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal Ujian : 22 Juni 2023



KLASIFIKASI REMPAH DAUN BERDASARKAN CIRI TEKSTUR GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX (GLCM) DAN ALGORITMA K- NEAREST NEIGHBOR (KNN)

Weni Ariska

ABSTRAK

Rempah-rempah merupakan bagian dari tumbuhan yang beraroma kuat. Rempah biasa ditambahkan ke dalam masakan untuk memberi aroma agar masakan lebih sedap atau untuk menyamarkan aroma amis ikan atau daging. Dikarenakan rempah-rempah merupakan bagian dari tumbuhan, rempah-rempah dapat bersumber dari akar, batang, bunga, buah, biji, dan daun. Daun seledri dan daun ketumbar merupakan jenis rempah daun yang sering digunakan dalam masakan, keduanya memiliki bentuk yang mirip namun memiliki kegunaan yang berbeda untuk tiap masakan. Dikarenakan bentuk yang mirip, kedua daun tersebut sulit untuk dibedakan hanya dengan melihatnya secara langsung. Proses membedakan secara manual dengan melihat langsung daun tersebut rawan terjadi kesalahan apalagi jika objek yang dibandingkan ada dalam jumlah besar, maka akan memerlukan banyak waktu sehingga tidak cukup efektif dari segi waktu maupun tenaga. Sehingga diperlukan solusi untuk memperkecil tingkat kesalahan dalam membedakan kedua rempah daun tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk membuat model klasifikasi yang dapat membedakan daun seledri dan daun ketumbar menggunakan dataset berupa 50 citra daun seledri dan 50 citra daun ketumbar yang diambil dengan kamera ponsel kemudian dilakukan ekstraksi ciri tekstur menggunakan metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) serta algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) sebagai algoritma klasifikasi. Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan akurasi sebesar 90%, *precision* sebesar 90% dan *recall* sebesar 90%.

Kata Kunci: Rempah daun, Daun seledri, Daun ketumbar, Klasifikasi, *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM), *K-Nearest Neighbor* (KNN).

**CLASSIFICATION OF LEAF SPICES BASED ON TEXTURE
CHARACTERISTICS OF GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX
(GLCM) AND K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) ALGORITHM**

Weni Ariska

ABSTRACT

Spices are parts of plants that have a strong aroma. Spices are usually added to cooking to add aroma to make the dish more delicious or to disguise the fishy smell of fish or meat. Because spices are part of plants, they can be sourced from roots, stems, flowers, fruit, seeds, and leaves. Celery leaves and coriander leaves are types of spices that are often used in cooking, both have a similar shape but have different uses for each dish. Due to their similar shape, the two leaves are hard to tell apart just by looking at them directly. The process of distinguishing manually by looking directly at the leaves is prone to errors, especially if the objects being compared are in large numbers, it will take a lot of time so it is not effective enough in terms of time and effort. So a solution is needed to minimize the error rate in distinguishing the two spices. This study aims to create a classification model that can distinguish celery leaves from coriander leaves using a dataset in the form of 50 images of celery leaves and 50 images of coriander leaves taken with a camera phone and then extracting texture features using the Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) method and algorithms K-Nearest Neighbor (KNN) as a classification algorithm. From the results of the research conducted, obtained an accuracy of 90%, a precision of 90% and a recall of 90%.

Keywords: Leaf spice, Celery Leaves, Coriander Leaves, Classification, Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM), K-Nearest Neighbor (KNN).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT karena atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan sehat walafiat. Adapun tugas akhir ini berjudul “Klasifikasi Rempah Daun Berdasarkan Ciri Tekstur Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) Dan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN)”. Adapun penulisan tugas akhir ini dilakukan sebagai salah satu upaya penulis untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi S1 Informatika, Fakultas Ilmu Komputer di Universitas pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menerima banyak dukungan, saran, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis menyusun tugas akhir ini terutama kepada:

1. Ibu Dr. Ermatita, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
2. Ibu Dr. Widya Cholil, M.I.T. selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta beserta jajarannya.
3. Ibu Helena Nurramdhani Irmada, S.Pd., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Proposal dan Skripsi yang dengan sabar dan tulus memberikan arahan serta bimbingan kepada penulis.
4. Ibu Nurul Chamidah, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang dengan tulis membimbing seluruh kegiatan perkuliahan penulis.
5. Seluruh dosen Fakultas Ilmu Komputer UPNVJ yang bersedia memberikan ilmunya kepada penulis.
6. Ibunda Herny Yuningsih dan Bapak Fam Njan Jie selaku orang tua kandung penulis yang selalu memberi banyak cinta dan kasih sayang

setulus hati kepada penulis serta memberikan pengorbanan yang besar kepada penulis.

7. Kakak, adik dan saudara tercinta, Valerian Putra Pratama, Rafael Fam, Mikayla Putri Atita, Maureen Hanindiya Mecca, Diva Alicia Nuresqi dan seluruh saudara yang tidak bisa disebutkan satu per satu serta Nenek Emoh yang telah memberikan hiburan kepada penulis.
8. Semua teman dan seluruh pihak yang terus memberikan hiburan, semangat dan motivasi kepada penulis sehingga penulis mampu melewati proses penulisan tugas akhir ini.

Penulis berharap semoga penelitian ini bermanfaat bagi penulis dan orang lain dan mampu menjadi amal jariah untuk penulis. Namun tentu saja, dalam penulisan tugas akhir ini penulis menyadari banyak kendala yang dihadapi serta banyak kekurangan pada tugas akhir ini, sehingga dibutuhkan saran yang membangun.

Jakarta, Mei 2023

Weni Ariska

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR SIMBOL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6 Luaran yang diharapkan.....	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Rempah-Rempah	5
2.1.1 Daun Seledri.....	5
2.1.2 Daun Ketumbar	5
2.2 Pengolahan Citra Digital.....	5
2.2.1 Citra	6
2.2.2 Citra Digital.....	6
2.2.3 Citra Biner.....	6
2.3 Ruang Warna.....	7
2.3.1 Model Warna RGB.....	7
2.3.2 Model Warna HSV	8
2.3.3 <i>Grayscale</i>	8

2.4	Segmentasi Citra.....	9
2.4.1	<i>Thresholding</i>	9
2.5	Ekstraksi Ciri.....	10
2.6	Ekstraksi Ciri Tekstur	10
2.7	Metode <i>Gray Level Co-occurrence Matrix</i> (GLCM).....	11
2.8	Algoritma <i>K-Nearest Neighbor</i> (KNN)	12
2.9	Metode <i>Hold-out</i>	13
2.10	Evaluasi Model Klasifikasi.....	14
2.10.1	<i>Confusion Matrix</i>	14
2.11	Penelitian Terkait	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		24
3.1.	Kerangka Pikir.....	24
3.1.1.	Identifikasi Masalah.....	25
3.1.2.	Studi Pustaka	25
3.1.3.	Pengumpulan Data.....	25
3.1.4.	Pra-proses	25
3.1.5.	Ekstraksi Ciri Tekstur	26
3.1.6.	Pembagian Data.....	29
3.1.7.	Klasifikasi	29
3.1.8.	Hasil dan Evaluasi	30
3.1.9.	Dokumentasi.....	30
3.2.	Perangkat Penelitian	30
3.3.	Jadwal Penelitian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1.	Pengumpulan Data.....	33
4.2.	Pra-proses	33
4.2.1.	<i>Resize</i> Citra.....	34
4.2.2.	Segmentasi Citra.....	36
4.2.3.	Konversi <i>Grayscale</i>	42
4.3.	Ekstraksi Ciri Tekstur	43
4.4.	Pembagian Data.....	48
4.5.	Klasifikasi	48
4.6.	Evaluasi.....	51
4.6.1.	Evaluasi klasifikasi pada nilai 1-NN dan pembagian data 70:30....	52
4.6.2.	Evaluasi klasifikasi pada nilai 1-NN dan pembagian data 80:20....	53
4.6.3.	Evaluasi klasifikasi pada nilai 3-NN dan pembagian data 70:30....	54

4.6.4.	Evaluasi klasifikasi pada nilai 3-NN dan pembagian data 80:20....	56
4.6.5.	Evaluasi klasifikasi pada nilai 5-NN dan pembagian data 70:30....	57
4.6.6.	Evaluasi klasifikasi pada nilai 5-NN dan pembagian data 80:20....	58
4.6.7.	Evaluasi klasifikasi pada nilai 7-NN dan pembagian data 70:30....	59
4.6.8.	Evaluasi klasifikasi pada nilai 7-NN dan pembagian data 80:20....	61
BAB V PENUTUP		65
5.1.	Kesimpulan.....	65
5.2.	Saran	65
DAFTAR PUSTAKA		66
RIWAYAT HIDUP		68
LAMPIRAN		69

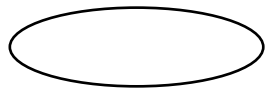
DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Confusion Matrix.....	14
Tabel 2. 2 Penelitian terkait.....	15
Tabel 3. 1 Contoh Hasil Perhitungan GLCM	29
Tabel 3. 2 Jadwal Penelitian	31
Tabel 4. 1 Tabel hasil ekstraksi ciri GLCM	46
Tabel 4. 2 Hasil ekstraksi ciri daun seledri.....	47
Tabel 4. 3 Hasil ekstraksi ciri daun ketumbar	47
Tabel 4. 4 Hasil Confusion Matrix pada 1-NN dan pembagian data 70:30 pada data latih.....	52
Tabel 4. 5 Hasil Confusion Matrix pada 1-NN dan pembagian data 70:30 pada data uji.....	52
Tabel 4. 6 Hasil Confusion Matrix pada 1-NN dan pembagian data 80:20 pada data latih.....	53
Tabel 4. 7 Hasil Confusion Matrix pada 1-NN dan pembagian data 80:20 pada data uji.....	54
Tabel 4. 8 Hasil Confusion Matrix pada 3-NN dan pembagian data 70:30 pada data latih.....	54
Tabel 4. 9 Hasil Confusion Matrix pada 3-NN dan pembagian data 70:30 pada data uji.....	55
Tabel 4. 10 Hasil Confusion Matrix pada 3-NN dan pembagian data 80:20 pada data latih.....	56
Tabel 4. 11 Hasil Confusion Matrix pada 3-NN dan pembagian data 80:20 pada data uji.....	56
Tabel 4. 12 Hasil Confusion Matrix pada 5-NN dan pembagian data 70:30 pada data latih.....	57
Tabel 4. 13 Hasil Confusion Matrix pada 5-NN dan pembagian data 70:30 pada data uji.....	58
Tabel 4. 14 Hasil Confusion Matrix pada 5-NN dan pembagian data 80:20 pada data latih.....	58
Tabel 4. 15 Hasil Confusion Matrix pada 5-NN dan pembagian data 80:20 pada data uji.....	59
Tabel 4. 16 Hasil Confusion Matrix pada 7-NN dan pembagian data 70:30 pada data latih.....	60
Tabel 4. 17 Hasil Confusion Matrix pada 7-NN dan pembagian data 70:30 pada data uji.....	60
Tabel 4. 18 Hasil Confusion Matrix pada 7-NN dan pembagian data 80:20 pada data latih.....	61
Tabel 4. 19 Hasil Confusion Matrix pada 7-NN dan pembagian data 80:20 pada data uji.....	62
Tabel 4. 20 Perbandingan Akurasi, Precision dan Recall pada berbagai nilai K dan pembagian data 70:30.....	62
Tabel 4. 21 Perbandingan Akurasi, Precision dan Recall pada berbagai nilai K dan pembagian data 80:20.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Citra Biner (Putra, 2010)	7
Gambar 2. 2 Elemen Warna RGB . (Salamah & Ekawati, 2021)	8
Gambar 2. 3 Citra grayscale (Putra, 2010)	9
Gambar 2. 4 Empat arah teknik analisis tekstur pada GLCM dengan jarak $d=1$ piksel (Andono, et al., 2017)	11
Gambar 2. 5 Penentuan kelas pada metode KNN (Kusumah, et al., 2021).....	13
Gambar 3. 1 Kerangka Pikir	24
Gambar 4. 1 Contoh hasil akuisisi citra daun	33
Gambar 4. 2 Ilustrasi resize citra.....	36
Gambar 4. 3 Citra HSV	39
Gambar 4. 4 Citra HSV channel Hue	39
Gambar 4. 5 Citra HSV channel Saturation.....	39
Gambar 4. 6 Citra HSV channel Value	39
Gambar 4. 7 Mask (Citra Biner)	41
Gambar 4. 8 Citra hasil operasi bitwise and	41
Gambar 4. 9 Hasil konversi citra RGB menjadi grayscale	43
Gambar 4. 10 Perbandingan akurasi, precision dan recall pada berbagai nilai K dan pembagian data 70:30.....	63
Gambar 4. 11 Perbandingan akurasi, precision dan recall pada berbagai nilai K dan pembagian data 80:20.....	64

DAFTAR SIMBOL



Terminator
Menggambarkan kegiatan awal dan akhir dari suatu proses



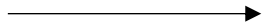
Proses
Menggambarkan suatu proses



Data
Menggambarkan kegiatan masukan atau keluaran yang dihasilkan



Predefined Proses
Menggambarkan proses yang mengandung algoritma



Transisi
Menggambarkan hubungan antar proses