



**KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH MANGGIS
MENGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBORS*
BERDASARKAN EKSTRAKSI CIRI TEKSTUR *LOCAL
BINARY PATTERN* (LBP) DAN EKSTRAKSI CIRI WARNA
HSV**

SKRIPSI

MUHAMAD RIZKY YUSUF

NIM. 1910511127

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

2023



**KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH MANGGIS
MENGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBORS*
BERDASARKAN EKSTRAKSI CIRI TEKSTUR *LOCAL
BINARY PATTERN* (LBP) DAN EKSTRAKSI CIRI WARNA
HSV**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Komputer**

Muhamad Rizky Yusuf

NIM. 1910511127

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

2023

LEMBAR PENYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Muhamad Rizky Yusuf

NIM : 1910511127

Tanggal : 14 Juli 2023

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

Jakarta, 14 Juli 2023

Yang Menyatakan,



(Muhamad Rizky Yusuf)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Muhamad Rizky Yusuf

NIM : 1910511127

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : S1 Informatika

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non Ekklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH MANGGIS
MENGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBORS*
BERDASARKAN EKSTRAKSI CIRI TEKSTUR *LOCAL
BINARY PATTERN (LBP)* DAN EKSTRAKSI CIRI WARNA
HSV**

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 kata (Basis data), 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 : 14 Juli 2023

Yang Menyatakan,



(Muhamad Rizky Yusuf)

LEMBAR PENGESAHAN


Dengan ini dinyatakan bahwa Tugas Akhir berikut:

Nama : Muhamad Rizky Yusuf
NIM : 1910511127
Program Studi : S1 Informatika
Judul : Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Manggis Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbors* Berdasarkan Ekstraksi Ciri Tekstur *Local Binary Pattern* (LBP) dan Ekstraksi Ciri Warna HSV.

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi S1 Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.



(Bayu Hananto, S.Kom., M.Kom.)
Penguji I


(Ria Astriratma, S.Komp., M.Cs.)
Penguji II


(Dr. Ermatita, M.Kom.)
Dosen Pembimbing


(Dr. Ermatita, M.Kom.)
Dekan Fakultas Ilmu Komputer




(Dr. Widya Choli, M.I.T)
Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal Persetujuan : 11 Juli 2023



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT. Atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik. Dalam penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan. Untuk itu peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis agar dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ibu Dr. Ermatita, M.Kom., selaku dekan Fakultas Ilmu Komputer sekaligus Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan
3. Ibu Kraugusteeliana, S.Kom., M.Kom., M.M. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer.
4. Ibu Dr. Widya Cholil, S.Kom., M.I.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Jurusan Informatika.
5. Teman-teman Hellfire yang selalu mendukung saya menyelesaikan penelitian ini.
6. Teman-teman informatika Angkatan 19 yang saling memberikan dukungan satu sama lain.

Disadari bahwa masih banyaknya kekurangan dari penulisan tugas akhir ini, baik dari materi maupun teknik penulisan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun sebagai bahan perbaikan untuk penelitian selanjutnya. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Jakarta, 6 Juni 2023

Penulis

Muhamad Rizky Yusuf

**KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH MANGGIS
MENGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBORS*
BERDASARKAN EKSTRAKSI CIRI TEKSTUR *LOCAL
BINARY PATTERN* (LBP) DAN EKSTRAKSI CIRI WARNA
HSV**

Muhamad Rizky Yusuf

Abstrak

Manggis merupakan sebuah tanaman hortikultura yang memiliki banyak kegunaan pada setiap bagiannya. Manggis menjadi salah satu komoditas ekspor utama di Indonesia, maka dari itu kualitas buah manggis harus dipertimbangkan dengan memperhatikan tingkat kematangan buah manggis tersebut. Dalam penelitian ini akan dilakukan klasifikasi tingkat kematangan buah manggis menggunakan metode K-Nearest Neighbors (KNN) berdasarkan ekstraksi ciri tektur dengan LBP dan ciri warna dengan color moment HSV. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdapat 240 citra yang terdiri dari 3 kelas yaitu matang, setengah matang, dan mentah. Masing-masing kelas terdiri dari 80 data citra. Dalam penelitian ini, tahapan awal melakukan praproses citra, kemudian melakukan ekstraksi ciri. Setelah didapatkan hasil ekstraksi ciri, data dibagi menjadi data latih 70% dan data uji 30% kemudian membentuk model klasifikasi KNN dengan nilai k 1, 3, 5, 7, 9. Setelah dilakukan proses klasifikasi maka didapatkan nilai akurasi terbesar pada nilai $k = 1$ yaitu sebesar 98,6%.

Kata Kunci : Manggis, KNN, LBP, color moment, HSV

CLASSIFICATION OF MANGOOST MRITUNES LEVEL USING K-NEAREST NEIGHBORS METHOD BASED ON TEXTURE FEATURES EXTRACTION LOCAL BINARY PATTERN (LBP) AND HSV COLOR EXTRACTION

Muhamad Rizky Yusuf

Abstract

Mangosteen is a horticultural plant that has many uses in every part. Mangosteen is one of the main export commodities in Indonesia, therefore the quality of the mangosteen fruit must be considered by paying attention to the maturity level of the mangosteen fruit. In this study, classification of mangosteen fruit maturity levels will be carried out using the K-Nearest Neighbors (KNN) method based on texture feature extraction with LBP and color characteristics with HSV color moment. The dataset used in this study contained 240 images consisting of 3 classes, namely cooked, half cooked and raw. Respectively each class consists of 80 image data. In this study, the initial stage was to pre-process the image, then perform feature extraction. After obtaining the results of feature extraction, the data is divided into 70% core data and 30% test data then forming a KNN classification model with k values of 1, 3, 5, 7, 9. After the classification process is carried out, the highest accuracy value is obtained at the value of $k = 1$ that is equal to 98.6%.

Keywords: Mangosteen, KNN, LBP, color moment, HSV

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
Abstrak	vii
Abstract	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SIMBOL.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Ruang Lingkup	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Luaran yang diharapkan	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Buah Manggis.....	6
2.2. Manggis Raya.....	6
2.3. Pengolahan Citra Digital	6
2.3.1. Citra Digital.....	7
2.3.2. Jenis-jenis Citra Digital.....	7
2.3. Praproses Citra	10
2.4. Ekstraksi Fitur	10
2.5. <i>Local Binary Pattern</i> (LBP).....	10
2.6. Color Moment Hue Saturation Value (HSV).....	11
2.7. Normalisasi.....	12

2.8.	Klasifikasi.....	13
2.9.	<i>K-Nearest Neighbors</i> (K-NN)	13
2.10.	Evaluasi.....	14
2.11.	Review Penelitian yang Relevan	15
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		17
3.1.	Kerangka Pikir.....	17
3.2.	Tahapan Penelitian	18
3.2.1.	Identifikasi masalah	18
3.2.2.	Studi Literatur	18
3.2.3.	Akuisisi Citra	18
3.2.4.	Praproses Citra	18
3.2.5.	Ekstraksi Fitur	19
3.2.6.	Normalisasi	20
3.2.7.	Pembagian Data	20
3.2.8.	Klasifikasi menggunakan <i>K-Nearest Neighbors</i> (K-NN)	20
3.2.9.	Evaluasi.....	21
3.3.	Perangkat Penelitian	21
3.4.	Jadwal Penelitian.....	22
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		24
4.1.	Akuisisi Citra.....	24
4.2.	Praproses Data	24
4.2.1.	Augmentasi Data.....	25
4.2.2.	Remove Background.....	25
4.2.3.	Resize.....	26
4.2.4.	<i>Grayscale</i>	28
4.2.5.	Konversi Citra RGB ke HSV	29
4.2.6.	Pemisahan Ruang Warna HSV	31
4.3.	Ekstraksi Fitur	32
4.3.1.	Local Binary Pattern	32
4.3.2.	Color Moments Hue Saturation Value (HSV)	33
4.4.	Normalisasi.....	35
4.5.	Pembagian Data.....	36
4.6.	Klasifikasi <i>K-Nearest Neighbors</i> (K-NN).....	36
4.7.	Evaluasi	37

BAB V PENUTUP.....	42
5.1. Kesimpulan.....	42
5.2. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
RIWAYAT HIDUP.....	46
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Metode Penelitian.....	17
Gambar 3. 2 Tahapan Ekstraksi Fitur Tekstur	19
Gambar 3. 3 Tahapan Ekstraksi Fitur Warna.....	20
Gambar 3. 4 Tahapan metode KNN.....	21
Gambar 4. 1 Sample data citra buah manggis.....	24
Gambar 4. 2 Hasil Augmentasi Citra	25
Gambar 4. 3 Hasil Remove Background.....	26
Gambar 4. 4 Citra asli	27
Gambar 4. 5 Citra RGB.....	27
Gambar 4. 6 Citra Resize	27
Gambar 4. 7 Citra Grayscale.....	28
Gambar 4. 8 Citra HSV	30
Gambar 4. 9 Citra kanal Warna <i>Hue</i> (H)	31
Gambar 4. 10 Citra kanal Warna <i>Saturation</i> (S).....	32
Gambar 4. 11 Citra kanal Warna <i>Value</i> (V)	32







DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Confusion Matrix	14
Tabel 3.1 Perangkat Penelitian.....	22
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian.....	22
Tabel 4.1 Nilai R, G, dan B untuk Gambar 4.6.....	29
Tabel 4.2 Nilai <i>Grayscale</i> Untuk Gambar 4.7	29
Tabel 4.3 Hasil Ekstraksi Fitur LBP	33
Tabel 4.4 Hasil Ekstraksi Fitur Warna Color Moment Channel Warna Hue.....	33
Tabel 4.5 Hasil Ekstraksi Fitur Warna Color Moment Channel Warna Saturation	34
Tabel 4.6 Hasil Ekstraksi Fitur Warna Color Moment Channel Warna Value.....	34
Tabel 4.7 Hasil Normalisasi Fitur LBP dan Fitur Color Moment HSV	35
Tabel 4.8 Pembagian Data Citra Buah Manggis	36
Tabel 4.9 Evaluasi confusion matrix untuk k=1	38
Tabel 4.10 Evaluasi confusion matrix untuk k=3	38
Tabel 4.11 Evaluasi confusion matrix untuk k=5	38
Tabel 4.12 Evaluasi confusion matrix untuk k=7	38
Tabel 4.13 Evaluasi confusion matrix untuk k=9	39
Tabel 4.14 Nilai akurasi model klasifikasi KNN dengan k 1, 3, 5, 7, dan 9.....	40
Tabel 4.15 Tabel classification report k=1	40
Tabel 4.16 Tabel classification report k=3.....	40
Tabel 4.17 Tabel classification report k=5.....	41
Tabel 4.18 Tabel classification report k=7.....	41
Tabel 4.19 Tabel classification report k=9.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Riwayat Hidup Narasumber	47
Lampiran 2 Source Code Augmentasi	48
Lampiran 3 Source Code Praproses Resize	50
Lampiran 4 Source Code Ekstraksi Fitur LBP.....	51
Lampiran 5 Source Code Ekstraksi Fitur Color Moment HSV	52
Lampiran 6 Source Code Fungsi Ekstraksi Fitur	53
Lampiran 7 Source Code Proses Data Citra.....	54
Lampiran 8 Source Code Normalisasi	56
Lampiran 9 Source Code Label Encoder	57
Lampiran 10 Source Code Pembagian Data	58
Lampiran 11 Source Code Klasifikasi KNN.....	59
Lampiran 12 Source Code Evaluasi.....	60
Lampiran 13 Hasil Turnitin.....	61

DAFTAR SIMBOL

No	Simbol Flowchart	Nama	Arti Simbol Flowchart
1		<i>Terminator</i>	Awal atau akhir konsep(prosedur).
2		<i>Process</i>	Mewakili langkah dalam suatu proses.
3		<i>Input/Output</i>	Menunjukkan proses memasukkan atau mengeluarkan data eksternal.
4		<i>Document</i>	Sebuah dokumen
5		<i>Multi-document</i>	Beberapa dokumen
6		<i>Flowline</i>	Menunjukkan arah proses. Setiap flowline menghubungkan dua blok.