



**KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH MANGGIS  
MENGGUNAKAN 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  
MENGGUNAKAN 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 Ekslusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

### **KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH MANGGIS MENGGUNAKAN 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

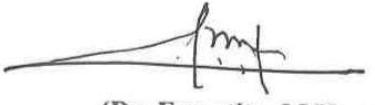
Dengan ini dinyatakan bahwa Tugas Akhir berikut:

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.

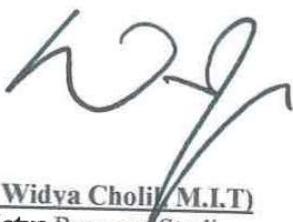
Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Pengaji dan diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi S1 Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

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

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

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



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

Ditetapkan di : Jakarta  
Tanggal Persetujuan : 11 Juli 2023



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjangkan 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**  
**MENGGUNAKAN 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 (LBP)</i> .....	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>Grayscaling</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(H)</i> .....	31
Gambar 4. 10 Citra kanal Warna <i>Saturation(S)</i> .....	32
Gambar 4. 11 Citra kanal Warna <i>Value(V)</i> .....	32

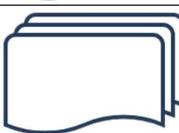
## DAFTAR TABEL

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.