



L A P O R A N S K R I P S I

PENGKLASIFIKASIAN TINGKAT KEMATANGAN BELIMBING MADU BERDASARKAN KARAKTERISTIK WARNA MENGGUNAKAN ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR*

**MUHAMMAD SAIFULLAH IRFANUDDIN
NIM. 202051158**

**DOSEN PEMBIMBING
Mukhamad Nurkamid, S.Kom., M.Cs.
Tutik Khotimah, S.Kom., M.Kom.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
2024**



LAPORAN SKRIPSI

**PENGLASIFIKASIAN TINGKAT KEMATANGAN
BELIMBING MADU BERDASARKAN KARAKTERISTIK
WARNA MENGGUNAKAN ALGORITMA *K-NEAREST
NEIGHBOR***

**MUHAMMAD SAIFULLAH IRFANUDDIN
NIM. 202051158**

**DOSEN PEMBIMBING
Mukhamad Nurkamid, S.Kom., M.Cs.
Tutik Khotimah, S.Kom., M.Kom.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGLASIFIKASIAN TINGKAT KEMATANGAN BELIMBING MADU BERDASARKAN KARAKTERISTIK WARNA MENGGUNAKAN ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR*

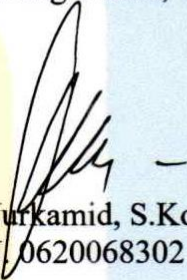
MUHAMMAD SAIFULLAH IRFANUDDIN

NIM. 202051158

Kudus, 10 Juni 2024

Menyetujui,

Pembimbing Utama,


Mukhamad Nurkamid, S.Kom., M.Cs.
NIDN. 0620068302

Pembimbing Pendamping,


Tutik Khotimah, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0608068502

Koordinator Skripsi,


Evanita, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0611088901

HALAMAN PENGESAHAN

PENGKLASIFIKASIAN TINGKAT KEMATANGAN BELIMBING MADU BERDASARKAN KARAKTERISTIK WARNA MENGGUNAKAN ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR*

MUHAMMAD SAIFULLAH IRFANUDDIN

NIM. 202051158

Kudus, 2 Juli 2024

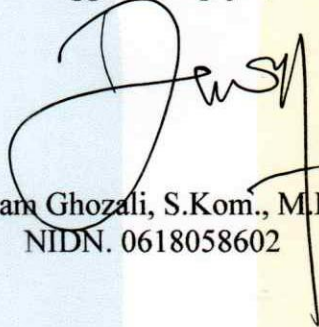
Menyetujui,

Ketua Penguji,



Ahmad Jazuli, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0406107004

Anggota Penguji I,



M. Imam Ghozali, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0618058602

Anggota Penguji II,



Mukhamad Nurkamid, S.Kom., M.Cs.
NIDN. 0620068302

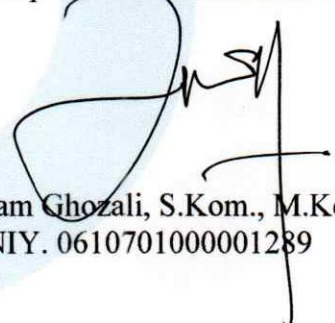
Mengetahui

Plt. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eko Darmanto, S.Kom., M.Cs.
NIY. 0610701000001171

Plt. Kaprodi Teknik Informatika



M. Imam Ghozali, S.Kom., M.Kom.
NIY. 0610701000001289

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Saifullah Irfanuddin
NIM : 202051158
Tempat & Tanggal Lahir : Demak, 20 Januari 2002
Judul Skripsi : Pengklasifikasian Tingkat Kematangan Belimbing
Madu Berdasarkan Karakteristik Warna
Menggunakan Algoritma *K-Nearest Neighbor*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 10 Mei 2024
Yang memberi pernyataan,



Muhammad Saifullah Irfanuddin
NIM. 202051158

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, akhirnya penulis berhasil menyelesaikan tugas akhir berjudul ” Pengklasifikasian Tingkat Kematangan Belimbing Madu Berdasarkan Karakteristik Warna Menggunakan Algoritma *K-Nearest Neighbor*”.

Penyusunan Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik informatika. Pelaksanaan tugas akhir tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Darsono, M.Si. selaku Rektor Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Dr. Eko Darmanto, S.Kom., M.Cs. selaku Plt. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Muhammad Imam Ghozali, S.Kom., M.Kom. selaku Plt. Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Ibu Evanita, S.Kom., M.Kom. selaku Koordinator Skripsi Teknik Informatika Universitas Muria Kudus.
5. Bapak Mukhamad Nurkamid, S.Kom., M.Cs. selaku dosen pembimbing I.
6. Ibu Tutik Khotimah, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing II.
7. Kedua orang tua yang sudah membimbing dan menyemangati penuh.
8. Teman-teman yang selalu memberikan semangat dan dukungan.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan tugas akhir ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 10 Mei 2024

Penulis



Muhammad Saifullah Irfanuddin

PENGLASIFIKASIAN TINGKAT KEMATANGAN BELIMBING MADU BERDASARKAN KARAKTERISTIK WARNA MENGGUNAKAN ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR*

Nama Mahasiswa : Muhammad Saifullah Irfanuddin

NIM : 202051158

Pembimbing :

1. Mukhamad Nurkamid, S.Kom., M.Cs.
2. Tutik Khotimah, S.Kom., M.Kom.

RINGKASAN

Penelitian ini menggunakan teknologi pengolahan citra digital untuk mengembangkan sistem klasifikasi tingkat kematangan belimbing madu berdasarkan karakteristik warna menggunakan model warna *HSV*. Metode *K-Nearest Neighbor (K-NN)* diterapkan untuk klasifikasi tingkat kematangan buah tersebut, dengan *Google Colab* sebagai alat utama dalam analisis citra dan pengolahan data. Tujuan penelitian ini adalah mengklasifikasikan tingkat kematangan belimbing madu berdasarkan karakteristik warna dengan algoritma *K-NN*, serta merancang sistem yang dapat mengenali dan membedakan tiga tingkat kematangan: mentah, setengah matang, dan matang. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode *Waterfall*. Sistem klasifikasi kematangan belimbing madu dibangun menggunakan bahasa *Python*, dengan *K-NN* untuk mengidentifikasi kategori berdasarkan kemiripan data terhadap data pelatihan. Hasil penelitian ini adalah sistem klasifikasi berbasis *Web* dengan *deployment* menggunakan *framework Flask*. Evaluasi model dilakukan dengan *Confusion Matrix* yang menunjukkan akurasi sebesar 98%. Penelitian ini berpotensi menjadi landasan bagi pengembangan sistem serupa untuk mengklasifikasikan kematangan buah lainnya dengan teknologi pengolahan citra canggih.

Kata kunci: Belimbing Madu, *HSV*, *K-NN*, *Google Colab*, *Web*

**CLASSIFICATION OF MATURITY LEVEL OF HONEY MARTUMBER
BASED ON COLOR CHARACTERISTICS USING THE K-NEAREST
NEIGHBOR ALGORITHM**

Student Name : Muhammad Saifullah Irfanuddin

Student Identity Number : 202051158

Supervisor :

1. Mukhamad Nurkamid, S.Kom., M.Cs.
2. Tutik Khotimah, S.Kom., M.Kom.

ABSTRACT

This research utilizes digital image processing technology to develop a classification system for the ripeness levels of starfruit based on color features using the HSV color model. The K-Nearest Neighbor (K-NN) method is applied to classify the ripeness levels of the fruit, with Google Colab as the main tool for image analysis and data processing. The aim of this research is to classify the ripeness levels of starfruit based on color features using the K-NN algorithm, and to design a system that can recognize and distinguish three ripeness levels: unripe, half-ripe, and ripe. The system development method used is the Waterfall method. The starfruit ripeness classification system is built using Python, with K-NN to identify categories based on the similarity of data to the training data. The result of this research is a web-based classification system deployed using the Flask framework. Model evaluation is conducted using a Confusion Matrix, showing an accuracy of 98%. This research has the potential to serve as a foundation for developing similar systems to classify the ripeness of other fruits using advanced image processing technology.

Keywords: Starfruit Honey, HSV, K-NN, Google Colab, Web

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
RINGKASAN	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan.....	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terkait	5
2.2. Landasan Teori.....	7
BAB III METODOLOGI.....	17
3.1. Metodologi Penelitian	17
3.2. Metode Pengembangan Sistem.....	18
3.3. Kerangka Pikir	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1. Hasil	25
4.2. Pembahasan.....	27
BAB V PENUTUP.....	48
5.1. Kesimpulan	49
5.2. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	51
BIODATA PENULIS.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Metode Waterfall	10
Gambar 2.2. Ruang Warna HSV	12
Gambar 3.1. Rancang Menu Beranda	20
Gambar 3.2. Rancang Menu Klasifikasi.....	20
Gambar 3.3. Flowchart Alur Klasifikasi di Google Colab	22
Gambar 3.4. Flowchart Alur Hasil Klasifikasi.....	23
Gambar 3.5. Kerangka Pikir.....	23
Gambar 4.1. Tampilan Menu Beranda	25
Gambar 4.2. Tampilan Input Gambar	26
Gambar 4.3. Hasil Klasifikasi Belimbing Madu.....	26
Gambar 4.4. Koordinat Piksel	27
Gambar 4.5. Resize Gambar	29
Gambar 4.6. Proses KNN.....	43
Gambar 4.7. Evaluasi Confusion Matrix.....	43
Gambar 4.8. Laporan Klasifikasi	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Simbol Flowchart	11
Tabel 4.1. Data Belimbing Madu.....	27
Tabel 4.2. Contoh Pengambilan Data Belimbing Madu	28
Tabel 4.3. Sampel RGB Per-Koordinat Per-Gambar	29
Tabel 4.4. Sampel Normalisasi RGB per koordinat per gambar.....	30
Tabel 4.5. Sampel Rata-Rata RGB Per-Gambar	30
Tabel 4.6. Sampel HSV Per-Koordinat Per-Gambar	30
Tabel 4.7. Sampel HSV Per-Gambar	31
Tabel 4.8. Dataset Keseluruhan Belimbing Madu	31
Tabel 4.9. Hasil Confusion Matrix Mentah	44
Tabel 4.10. Hasil Confusion Matrix Setengah Matang.....	44
Tabel 4.11. Hasil Confusion Matrix Matang.....	45
Tabel 4.12. Pengujian Blackbox	47

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. LAMPIRAN BIMBINGAN	53
LAMPIRAN 2. HASIL TURNITIN	56
LAMPIRAN 3. LAMPIRAN REVISI SIDANG	57
LAMPIRAN 4. SURAT KETERANGAN PENELITIAN.....	60
LAMPIRAN 5. DATA PENELITIAN.....	61
LAMPIRAN 6. ARTIKEL ILMIAH	62
LAMPIRAN 7. POSTER.....	63
LAMPIRAN 8. OBSERVASI DAN DOKUMENTASI.....	64