

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Bojonegoro, 30 Maret 2024

Yang menyatakan



M. MIFTAH ULUL AZMI

NIM : 2120200458

UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA SUNAN GIRI

HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : M. Miftah Ulul Azmi

NIM : 2120200458

Judul : KLASIFIKASI BUAH BELIMBING DENGAN
EKSTRAKSI HSV DENGAN LOCAL BINARY
PATTERN (LBP) MENGGUNAKAN METODE K-
NEAREST NEIGHBORD (KNN)

Telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan
dalam ujian skripsi.

Bojonegoro, 15 Oktober 2024.

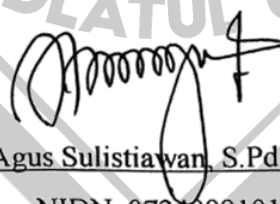
Pembimbing 1



Ucta Pradema Sanjaya. M.Kom.

NIDN. 0729128903

Pembimbing 2



Ir. Agus Sulistiawan, S.Pd., M.T.

NIDN. 0724099101

UNUGIRI

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : M. Miftah Ulul Azmi

NIM : 2120200458

Judul : KLASIFIKASI BUAH BELIMBING DENGAN EKSTRAKSI HSV DENGAN
LOCAL BINARY PATTERN (LBP) MENGGUNAKAN METODE K-
NEAREST NEIGHBORD

Telah dipertahankan dihadapan penguji pada tanggal 30 Maret 2024

Dewan Penguji

Penguji I

Mula Agung Barata, S.S.T., M.Kom.

NIDN. 0711049301

Penguji II

Dr. H. Ridwan Hambali, Lc., M.A

NIDN. 2114067801

Tim Pembimbing

Pembimbing I

Nirma Ceisa Santi, M. Kom.

NIDN. 0730099402

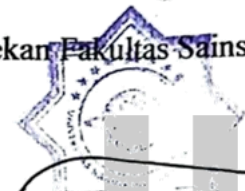
Pembimbing II

Ir. Agus Sulistiawan S. Pd., M.T.

NIDN. 0724099101

Mengetahui

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Muhammad Jauhar Fikri, M.Kom

FSTUNUGIRI

NIDN. 0712078803

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Mula Agung Barata, S.S.T., M.Kom

FSTUNUGIRI

NIDN. 0711049301

MOTTO

Berani mencoba, berani gagal, berani bangkit.
Keberanian menentukan kita bisa terbang menuju
cita-cita.

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, saya ingin mengungkapkan penghargaan setulus-tulusnya kepada mereka yang telah berperan penting dalam penyusunan skripsi ini.

Pertama-tama, kepada keluarga saya yang selalu menjadi pilar kekuatan dan motivasi saya. Terima kasih atas doa, dukungan, dan cinta tanpa syarat yang selalu mengalir, memberi saya semangat untuk terus berusaha. Kepada bapak Ucta Pradema Sanjaya, M.Kom dan Bapak Agus Sulistiawan, S. Pd, terima kasih atas arahan, bimbingan, dan masukan berharga yang telah membimbing langkah-langkah saya dalam merumuskan penelitian ini. Wawasan anda telah memberi saya perspektif yang berharga. Tidak lupa, terima kasih kepada rekan-rekan dan teman-teman seperjuangan yang selalu bersedia berdiskusi, berbagi pengetahuan, dan memberikan semangat dalam menghadapi tantangan. Kolaborasi dengan kalian telah memberi saya wawasan baru. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua subjek penelitian yang telah bersedia berpartisipasi dan memberikan informasi yang berharga. Kontribusi mereka memberikan pondasi yang kokoh bagi hasil penelitian ini. Akhirnya, kepada semua yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, saya ucapkan terima kasih. Pencapaian ini adalah buah dari kerja keras, semangat pantang menyerah, dan dorongan dari banyak pihak. Semoga hasil penelitian ini memberikan manfaat dan memberi inspirasi bagi yang membutuhkan

M. Miftah Ulul Azmi

UNUGIRI

30, Maret 2024

ABSTRACT

This research discusses how to classify star fruit images using HSV and LBP extraction and applying the KNN algorithm. At the HSV color extraction stage, hue, saturation and value values are extracted from each star fruit image. Meanwhile, at the LBP texture extraction stage, local binary patterns are taken from the image and calculated to represent the image texture. The KNN classification method is used to classify star fruit images based on the feature vectors obtained. By comparing the feature vector of the test image with its nearest neighbors in feature space, the test image is classified into one of the predetermined star fruit classes. The experimental results show that the combined approach of HSV color extraction and LBP texture extraction followed by KNN classification produces a very high level of accuracy in classifying star fruit images. The accuracy values obtained indicate that this approach can be an effective method for classifying star fruit images with significant success.

Key words: machine learning, K-Nearest Neighbors, starfruit classification, HSV extraction, LBP extraction.



UNUGIRI

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang bagaimana cara mengklasifikasi citra buah belimbing dengan menggunakan ekstraksi HSV dan LBP serta penerapan algoritma KNN. Pada tahap ekstraksi warna HSV, nilai hue, saturation, dan value diekstraksi dari setiap citra buah belimbing. Sedangkan pada tahap ekstraksi tekstur LBP pola biner lokal diambil dari citra dan dihitung untuk mewakili tekstur citra. Metode klasifikasi KNN digunakan untuk mengklasifikasikan citra buah belimbing berdasarkan vektor fitur yang diperoleh. Dengan membandingkan vektor fitur citra uji dengan tetangga terdekat dalam ruang fitur, citra uji diklasifikasi ke dalam salah satu kelas buah belimbing yang telah ditentukan. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa pendekatan gabungan antara ekstraksi warna HSV dan ekstraksi tekstur LBP diikuti oleh klasifikasi KNN menghasilkan tingkat akurasi yang sangat tinggi dalam mengklasifikasikan citra buah belimbing. Nilai akurasi yang diperoleh mengindikasikan bahwa pendekatan ini dapat menjadi metode yang efektif untuk klasifikasi citra buah belimbing dengan keberhasilan yang signifikan.

Kata kunci: machine learning, K-Nearest Neighbors, klasifikasi belimbing, ekstraksi HSV, ekstraksi LBP.



UNUGIRI

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT dan dengan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan pembuatan karya ini. Judul skripsi yang diajukan oleh penulis adalah **“Klasifikasi citra buah belimbing dengan ekstraksi HSV dan *Local binary pattern* menggunakan metode *k-nearest neighbors*”**.

Karya ini diajukan untuk memenuhi persyaratan penyelesaian kelulusan strata I di Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama' Sunan Giri. Tidak dapat disangkal bahwa butuh banyak usaha untuk menyelesaikan penelitian ini. Penulisan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Penulis mengharapkan kontribusi yang konstruktif untuk perbaikan penulisan skripsi ini. Keberhasilan upaya ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak M. Jauharul Ma'arif, M.Pd.I. selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
2. Bapak Dr. H. M. Ridlwah Hambali, Lc., MA. Selaku Wakil Rektor I Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
3. Bapak Dr H. Yogi Prana Izza, Lc, MA. Selaku Wakil Rektor II Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
4. Bapak Dr. Nurul Huda, M.H.I. Selaku Wakil Rektor III Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
5. Ibu Dr. Hj. Ifa Khoiria Ningrum, S.E., M.M. Selaku Wakil Rektor IV Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
6. Bapak Sunu Wahyudhi, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
7. Bapak Ucta Pradema Sanjaya, M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
8. Bapak Ucta Pradema Sanjaya, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan waktu bimbingan dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
9. Bapak Agus Sulistiawan, S.Pd selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan waktu bimbingan dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
10. Bapak, Ibuku dan Keluarga tercinta yang telah mendukung dan memberi doa agar bisa semangat dalam menulis skripsi ini.
11. Teman-teman seperjuangan yang telah mendukung dan memberi semangat kepada penulis.

Akhir kata semoga proposal skripsi ini dapat diterima dan dilanjutkan sebagai penelitian skripsi yang dapat memberikan manfaat dan sumbangsih pemikiran untuk perkembangan pengetahuan bagi penulis maupun bagi pihak yang berkepentingan:

Bojonegoro, 4 April 2024

Penulis



UNUGIRI

DAFTAR ISI

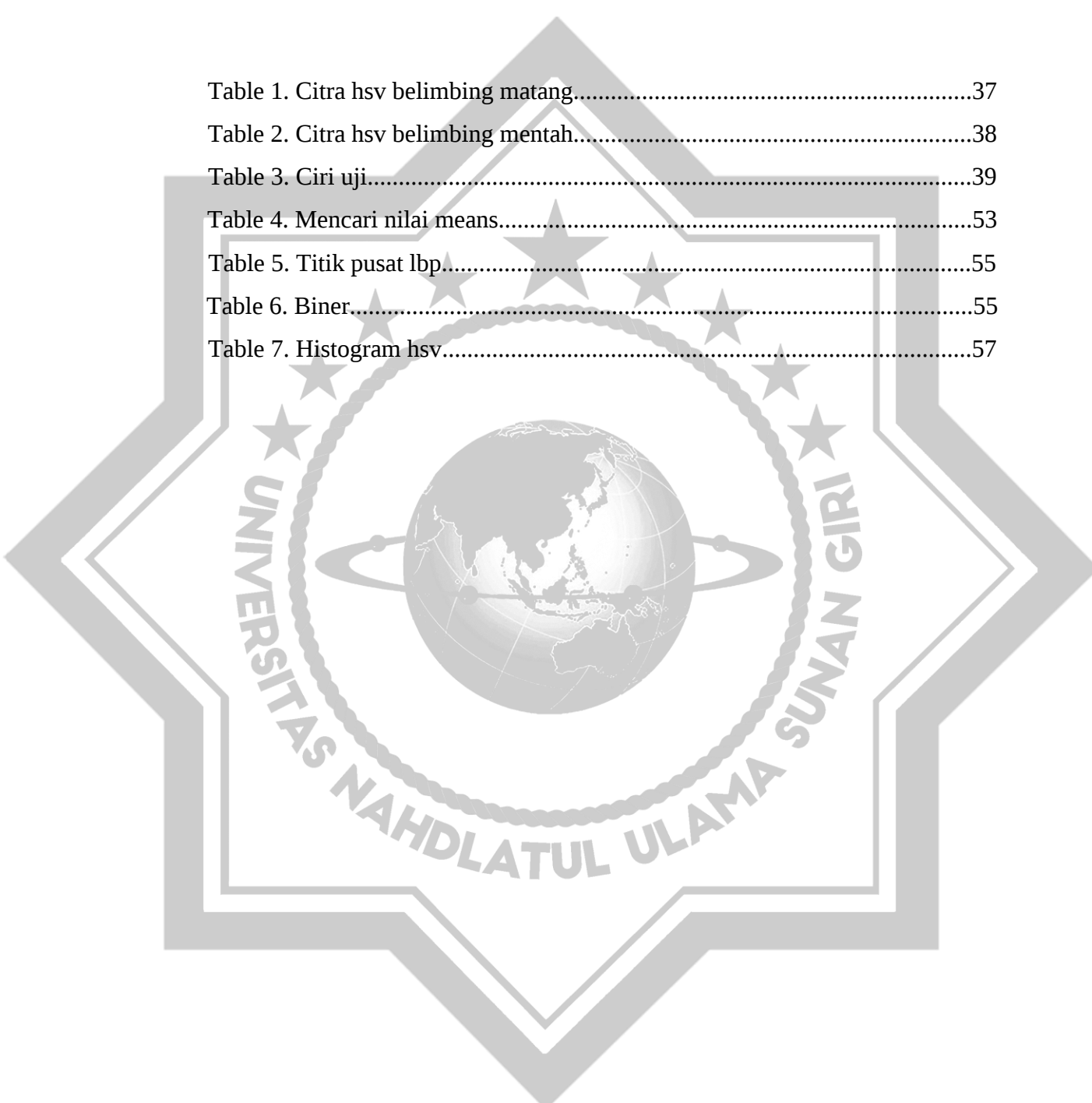
PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat	2
BAB II	3
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	3
2.1 Tinjauan Pustaka	3
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 Citra Digital	5
2.2.2 Buah Belimbing	6
2.2.3 Ekstraksi ciri	9
2.2.4 Klasifikasi	13
2.2.5 Split data	14
2.2.6 Confosion matrix	14
BAB III	17
METODE PENELITIAN	17
3.1 Objek dan Subjek Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.2 Ekstraksi Ciri	18
3.2.1 Hue Saturation Value (HSV)	18
3.2.2 Local Binary Pattern (LBP)	19
3.3 K- Nearest Neighbors (KNN)	19
3.4 Confusion matrix (Akurasi)	20

3.5 Matlab (Matrix Laboratory)	21
3.6 Alur Penelitian	22
3.7 UML	23
3.7.1 Usecase	23
3.7.2 Diagram Activity	23
3.8 Mockup	24
BAB IV	25
HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil	25
4.2 Pembahasan	27
4.2.1 Hue Saturation Value (HSV)	27
4.2.2 Local Binary Pattern (LBP)	39
4.2.3 K-Nearest Neighbors	41
4.2.4 Confusion Matrix (Akurasi)	42
4.2.5 Split Data	42
BAB V Penutup	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51

UNUGIRI

DAFTAR TABEL

Table 1. Citra hsv belimbing matang.....	37
Table 2. Citra hsv belimbing mentah.....	38
Table 3. Ciri uji.....	39
Table 4. Mencari nilai means.....	53
Table 5. Titik pusat lbp.....	55
Table 6. Biner.....	55
Table 7. Histogram hsv.....	57



UNUGIRI

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Buah Belimbing	7
Gambar 2. 2 Buah Belimbing Matang	7
Gambar 2. 3 Buah Belimbing Mentah	8
Gambar 2. 4 Buah Belimbing Busuk	8
Gambar 2. 5 Contoh LBP	9
Gambar 2. 6 Nilai Pixel ke LBP	10
Gambar 2. 7 Region citra	11
Gambar 2. 8 Hasil Binner	11
Gambar 2. 9 Warna HSV	12
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	17
Gambar 3. 2 Flowcart KNN	20

UNUGIRI



UNUGIRI



UNUGIRI