



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Universitas Islam Indragiri

OPTIMASI METODE K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) PADA KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH PINANG

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh:

SHOFI CAMILA LAISYA AMANDA

403221010068

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ISLAM INDRAGIRI
TEMBILAHAN**

2026



OPTIMASI METODE K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) PADA KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH PINANG

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Komputer



Disusun Oleh:

SHOFI CAMILA LAISYA AMANDA

403221010068

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ISLAM INDRAGIRI**

TEMBILAHAN

2026

PERSETUJUAN

**OPTIMASI METODE K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) PADA
KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH PINANG**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

SHOFI CAMILA LAISYA AMANDA

403221010068

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing
pada tanggal 15 Januari 2026

Pembimbing Utama


Fitri Yunita, S.SI., M.Kom
NIDN. 1012089001

Pembimbing Pendamping


Samsudin, S.Kom, M.Kom
NIDN. 1009098501

Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer


Dr. Bayu Rianto, S.SI., M.Kom
NIPY 169109321

PENGESAHAN

**OPTIMASI METODE K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) PADA
KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH PINANG**

Dipersiapkan dan disusun oleh

SHOFI CAMILA LAISYA AMANDA

403221010068

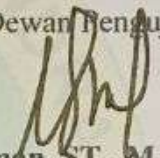
Telah Diuji dan Dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada Tanggal 27 Juli 2026

Susunan Dewan Penguji

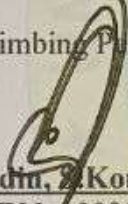
Pembimbing Utama


Fitri Yunita, S.SI., M.Kom
NIDN. 1012089001

Dewan Penguji I


Usman, ST., M.Kom
NIDN. 1017078301

Pembimbing Pendamping


Samsudin, S.Kom, M.Kom
NIDN. 1009098501

Dewan Penguji II


Dwi Yuli Prasetyo, S.Kom., M.Kom
NIDN. 1020078602

Dewan Penguji III


Muhammad Jibril, S.Kom., M.MSi
NIDN. 1028029201

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer


Dr. Bayu Rianto, S.SI., M.Kom
NIPY. 1691 09 321

Ka. Prodi Sistem Informasi


Fitri Yunita, S.SI., M.Kom
NIPY. 590 10 293

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : **SHOFI CAMILA LAISYA AMANADA**
NIM : 403221010068
Program Studi : Sistem Informasi

Menyatakan bahwa skripsi sbb:

Judul bahasa Indonesia :

**OPTIMASI METODE K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) PADA KLASIFIKASI
TINGKAT KEMATANGAN BUAH PINANG**

Judul bahasa Inggris :

**OPTIMISATION OF THE K-NEAREST NEIGHBOUR (KNN) METHOD FOR
CLASSIFYING THE MATURITY LEVELS OF ARECA CATECHU**

Pembimbing Utama : Fitri Yunita, S.SI., M.Kom

Pembimbing Pendamping : Samsudin, S.Kom., M.Kom

1. Laporan Tugas Akhir ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Islam Indragiri maupun di perguruan tinggi lainnya;
2. Laporan Tugas Akhir ini merupakan gagasan, rumusan dan pemikiran SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Tim Dosen Pembimbing;
3. Dalam laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada laporan ini;
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam Tugas Akhir ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indragiri;
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi.

Tembilahan, 10 September 2026

kan,

METERAN
TEMPEL
08AAOX133815244

**SHOFI CAMILA LAISYA
AMANADA**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimasi Metode K-Nearest Neighbor (KNN) pada Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Pinang Menggunakan Citra Digital”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Islam Indragiri.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk menerapkan metode K-Nearest Neighbor (KNN) yang dioptimasi dalam mengklasifikasikan tingkat kematangan buah pinang berdasarkan citra digital, sehingga diharapkan dapat memberikan hasil klasifikasi yang lebih akurat serta menjadi referensi bagi penelitian sejenis di masa mendatang.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, doa, serta bimbingan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Najamuddin, Lc., M.A, selaku Rektor Universitas Islam Indragiri, yang telah memfasilitasi, dukungan, serta kesempatan berharga kepada penulis, sehingga proses penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar hingga selesai.
2. Bapak Dr. Bayu Rianto, S.SI., M.Kom., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Islam Indragiri sekaligus Dosen Pembimbing Akademik, yang telah memberikan dukungan, arahan, serta motivasi kepada penulis selama proses perkuliahan.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



3. Ibu Fitri Yunita, S.SI., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi sekaligus Pembimbing utama, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran, serta masukan yang sangat berarti hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Bapak Samsudin, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing pendamping, yang telah memberikan bimbingan, ilmu, motivasi, serta arahan dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan skripsi, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Seluruh dosen beserta staf Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Islam Indragiri yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, serta pelayanan akademik selama masa perkuliahan.
6. Mama serta adik tersayang yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan, dan semangat yang tidak pernah putus kepada penulis dalam menyelesaikan pendidikan dan penyusunan skripsi ini.
7. Teman-teman seperjuangan Program Studi Sistem Informasi yang selalu memberikan motivasi, bantuan, serta semangat selama proses penyusunan skripsi.
8. Semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi perbaikan dan penyempurnaan karya ilmiah ini. Penulis berharap semoga

skripsi ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis sendiri maupun bagi pembaca serta dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Tembilahan, 27 Juli 2026

Penulis

SHOFI CAMILA LAISYA AMANDA

403221010068



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Universitas Islam Indragiri

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



ABSTRAK

Penentuan tingkat kematangan buah pinang secara manual masih bergantung pada pengamatan visual sehingga rentan terhadap kesalahan dan ketidakkonsistenan. Penelitian ini bertujuan mengoptimasi metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* untuk mengklasifikasikan tingkat kematangan buah pinang menggunakan citra digital berdasarkan variasi nilai parameter *K*. *Dataset* yang digunakan terdiri dari 360 citra buah pinang yang dikelompokkan ke dalam empat kelas, yaitu muda, sedang, tua, dan kering, dengan pembagian 300 data latih dan 60 data uji. Tahapan penelitian meliputi pra-pemrosesan citra berupa *background removal*, *cropping*, dan *resize*, dilanjutkan dengan ekstraksi 17 fitur yang terdiri atas 12 fitur warna (*RGB* dan *HSV*) serta 5 fitur tekstur *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)*. Proses klasifikasi dilakukan menggunakan metode *KNN* dengan pengujian nilai *K* sebesar 1, 3, 5, 7, dan 9 menggunakan metrik evaluasi *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh nilai *K* menghasilkan performa yang sama, dengan *accuracy* sebesar 96,67%, *precision* 97,06%, *recall* 96,67%, dan *F1-score* 96,65%. Nilai *K* = 1 dipilih sebagai parameter optimal karena memberikan performa terbaik dengan konfigurasi yang paling sederhana. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kombinasi fitur *RGB*, *HSV*, dan *GLCM* mampu merepresentasikan karakteristik tingkat kematangan buah pinang secara efektif sehingga metode *KNN* layak diterapkan sebagai solusi klasifikasi berbasis citra digital.

Kata kunci: *K-Nearest Neighbor*, klasifikasi, kematangan buah pinang, citra digital, *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)*.



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

ABSTRACT

Manual determination of the ripeness level of areca nuts still relies on visual observation, making it prone to errors and inconsistencies. This study aims to optimize the K-Nearest Neighbor (KNN) method for classifying the ripeness levels of areca nuts using digital images based on variations in the K parameter value. The dataset consists of 360 images of areca nuts grouped into four classes—*young, medium, ripe, and dry*—with 300 training data points and 60 test data points. The research stages included image preprocessing—such as background removal, cropping, and resizing—followed by the extraction of 17 features, comprising 12 color features (RGB and HSV) and 5 texture features from the Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM). The classification process was performed using the KNN method, testing K values of 1, 3, 5, 7, and 9, with evaluation metrics including accuracy, precision, recall, and F1-score. The results show that all K values produced the same performance: accuracy of 96.67%, precision of 97.06%, recall of 96.67%, and an F1-score of 96.65%. A value of $K = 1$ was selected as the optimal parameter because it provided the best performance with the simplest configuration. These results indicate that the combination of RGB, HSV, and GLCM features effectively represents the maturity characteristics of areca nuts, making the KNN method a viable solution for digital image-based classification.

Keywords: K-Nearest Neighbour, classification, areca nut ripeness, digital images, Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM).



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

DAFTAR ISI



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
 2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
 3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
 3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Universitas Islam Indragiri

KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
TINJAUAN LITERATUR.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Kesimpulan	17
BAB III.....	19
METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Kerangka peneltian	19
3.1.1. Pengumpulan Data.....	21
3.1.2. Pra-Pemrosesan Citra.....	22
3.1.3. Ekstraksi Fitur Citra	22
3.1.4. Pembagian Data Training Dan Testing	23
3.1.5. Pengujian Menggunakan Metode <i>K-Nearest Neighbor</i> (KNN) .	23
3.1.6. Optimasi Parameter K.....	23
3.1.7. Implementasi	24



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
 2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
 3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
 3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

3.1.8. Evaluasi Hasil Klasifikasi.....	24
3.2 Kategori Tingkat Kematangan Buah Pinang	25
BAB IV	27
HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Pengumpulan Data	27
4.2 Pra-Pemrosesan Citra	27
4.3 Ekstraksi Fitur Citra.....	28
4.2.1 Ekstraksi Fitur Warna.....	28
4.2.2 Ekstraksi Fitur Tekstur	29
4.2.3 Hasil Ekstraksi Fitur	30
4.4 Pembagian Data Training Dan Testing.....	39
4.5 Pengujian Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN)	40
4.6 Optimasi Parameter K	42
4.7 Implementasi.....	42
4.8 Evaluasi Hasil Klasifikasi	50
BAB V.....	53
PENUTUP.....	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Review Jurnal Terdahulu.....	6
Tabel 4.1 Data Latih.....	31
Tabel 4.2 Data Uji.....	31
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Metode KNN pada Beberapa Nilai K.....	33
Tabel 4.4 Hasil Optimasi Nilai K.....	34
Tabel 4.5 Hasil Evaluasi Model KNN.....	43



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Universitas Islam Indragiri





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Universitas Islam Indragiri

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian	21
Gambar 4.1 Buah Pinang.....	27
Gambar 4.2 Halaman Utama Dashboard.....	35
Gambar 4.3 Ringkasan Performa Model.....	35
Gambar 4.4 Informasi Dataset.....	36
Gambar 4.5 Optimasi Nilai K.....	36
Gambar 4.6 K-Fold Cross Validation.....	37
Gambar 4.7 Confusion Matrix.....	37
Gambar 4.8 Hasil Prediksi Data Uji.....	38
Gambar 4.9 Contoh Prediksi pada Citra.....	39
Gambar 4.10 Analisis Distribusi Fitur.....	39
Gambar 4.11 Citra Salah Klasifikasi.....	40
Gambar 4.12 Dataset Fitur.....	41