

IMPLEMENTASI *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS* (PCA) DAN *K-NEAREST NEIGHBOR* (KNN) UNTUK KLASIFIKASI KUALITAS TELUR BURUNG PUYUH

TUGAS AKHIR



Aznul Khairi

NIM 2001020040

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2026**

IMPLEMENTASI *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA)* DAN *K-NEAREST NEIGHBOR (KNN)* UNTUK KLASIFIKASI KUALITAS TELUR BURUNG PUYUH

Tugas Akhir

Skema Skripsi

Tugas Akhir diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika



Aznul Khairi

NIM 2001020040

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2026**

PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir berjudul “Implementasi *Principal Component Analysis* (PCA) Dan *K-Nearest Neighbor* (KNN) Untuk Klasifikasi Kualitas Telur Burung Puyuh” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan melanggar peraturan yang berlaku dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji dan menerima sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Tanjungpinang, 23.1.2026



Aznul Khairi
NIM 2001020040



© Hak Cipta Milik Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tahun 2021

Hak Cipta Dilindungi Undang- Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Universitas Maritim Raja Ali Haji.

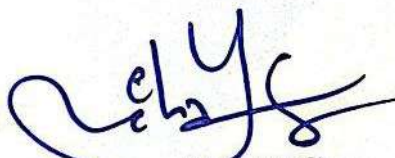
Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Maritim Raja Ali Haji.



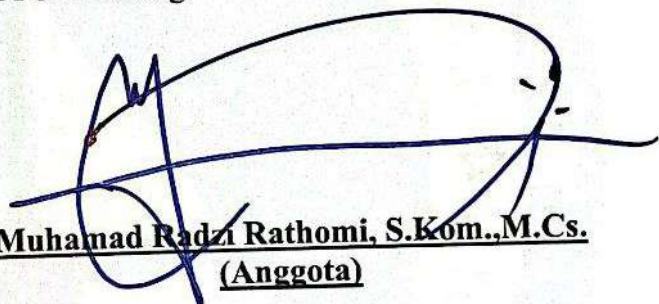
HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Implementasi *Principal Component Analysis* (PCA)
dan *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk Klasifikasi
Kualitas Telur Burung Puyuh
Nama : Aznul Khairi
NIM : 2001020040
Program Studi : Teknik Informatika
Tanggal Persetujuan : 15 Januari 2026

Disetujui oleh,
Komisi Pembimbing



Nurul Hayaty, S.T., M.Cs
(Ketua)



Muhamad Radzi Rathomi, S.Kom., M.Cs.
(Anggota)

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Implementasi *Principal Component Analysis* (PCA) dan *K- Nearest Neighbor* (KNN) untuk Klasifikasi Kualitas Telur Burung Puyuh

Nama : Aznul Khairi

NIM : 2001020040

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Komisi Penguji sebagai bagian persyaratan yang diperlukan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro dan Informatika, Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji.

KOMISI PENGUJI

Ketua : Nurfalinda, S.T., M.Cs. (.....)

Anggota I : Marisha Pertiwi, S.Tr.Kom., M.Kom. (.....)

Anggota II : Novrizal Fattah Fahmitra, S.Kom., M.Kom. (.....)

Anggota III : Nurul Hayaty, S.T., M.Cs (.....)

Anggota IV : Muhamad Radzi Rathomi, S.Kom.,M.Cs. (.....)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika


Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si

NIP. 198904012019031016

Tanggal Ujian: 1 Juli 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga laporan tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam tugas akhir yang akan dilaksanakan pada bulan Maret 2025 ini ialah konsumsi daya, dengan judul **“Implementasi *Principal Component Analysis* (PCA) dan *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk Klasifikasi Kualitas Telur Burung Puyuh”**.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Nurul Hayaty, S.T., M.Cs: dan Bapak Muhamad Radzi Rathomi, S.Kom., M.Cs. selaku pembimbing saya yang sangat banyak memberikan arahan yang sangat bermanfaat serta dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Di samping itu, penghormatan penulis sampaikan kepada Bapak Muslimin selaku pemilik peternakan yang sudah ikhlas memberikan izin agar peternakannya dapat dijadikan tempat penelitian. Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada ayah dan ibu, serta kedua sahabat penulis, Leonardo Tegarsuan dan Alramadan Oloansyah, yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh teman-teman Teknik Informatika UMRAH angkatan 2020. Selain itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada Asmaul Jauza, yang selalu mendampingi dan memberikan dukungan kepada penulis.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat.

Tanjungpinang, 24 Januari 2026



Aznul Khairi

DAFTAR ISI

COVER	1
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Batasan Penelitian	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN LITERATUR	6
A. Tinjauan Pustaka	6
B. Landasan Teori.....	7
1. Telur Burung Puyuh.....	7
2. Pengolahan Citra Digital.....	8
3. <i>Preprocessing</i>	9
4. Klasifikasi	9
5. Ekstraksi Fitur.....	10

6.	Principal Component Analysis	14
7.	<i>K-Nearest Neighbor</i>	17
8.	<i>Confusion Matrix</i>	18
9.	<i>K-Fold Cross validation</i>	19
10.	<i>Otsu thresholding</i>	20
BAB III METODE PENELITIAN.....		22
F.	Jenis Penelitian.....	22
G.	Alat dan Instrumen Penelitian.....	22
1.	Perangkat Keras	22
2.	Perangkat Lunak	22
H.	Tahapan Penelitian	22
1.	<i>Preprocessing</i> dan Pembagian Data	23
I.	Data Latih.....	29
1.	★ Bangun Model KNN-PCA.....	30
2.	Bangun Model KNN non PCA	55
J.	Data Uji	57
1.	Uji Model KNN-PCA	59
2.	Uji Model KNN non PCA	61
K.	Gambaran Umum Sistem	62
L.	Implementasi	64
1.	Input Gambar	64
2.	<i>Preprocessing</i> Gambar	65
3.	Ekstraksi Fitur dan Klasifikasi	65
4.	Visualisasi PCA	66
M.	Pengujian Sistem	67
1.	Pengujian Input Gambar	67

2.	Pengujian <i>Preprocessing</i> Gambar	68
3.	Pengujian Ekstraksi Fitur	68
4.	Pengujian Hasil Prediksi	69
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		70
A.	Evaluasi Validasi Lapangan Berdasarkan Hasil Penetasan Telur	70
B.	Data Hasil Penetasan Telur	70
1.	Distribusi Kualitas Telur yang Berhasil Menetas	70
2.	Distribusi Kualitas Telur yang Gagal Menetas	71
3.	Analisi dan Interpretasi	71
C.	Pengujian Variasi Nilai Variansi pada PCA	71
1.	Hasil Pengujian Variasi PCA	72
2.	Analisis Hasil	73
D.	Eksplorasi Nilai K Optimal	73
1. ★	Hasil Eksplorasi Nilai K Optimal	73
2.	Analisis Hasil	76
E.	Evaluasi Model dengan K Fold-Cross validation	77
1.	Hasil Evaluasi K-Fold CV per Model	77
2.	Analisis Hasil	78
F.	Evaluasi Model pada Data <i>Testing</i>	79
1.	Hasil Evaluasi dengan Data <i>Testing</i>	79
2.	Hasil Evaluasi dengan <i>Confusion Matrix</i>	79
3.	Analisis Hasil	81
G.	Penerapan Model di Lapangan	82
1.	Hasil Evaluasi Mutu Penetasan pada Penerapan Model di Lapangan	83
2.	Keterkaitan Validasi Empiris dan Standar Regulasi	84
3.	Analisis Hasil	84

BAB V SIMPULAN DAN SARAN	86
A. Simpulan	86
B. Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN.....	92



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Label Data.	25
Tabel 2. Nilai dan level keabuan.	33
Tabel 3. Gabungan data HSV dan GLCM.	40
Tabel 4. Nilai rata-rata setiap fitur.	41
Tabel 5. Nilai standar deviasi setiap fitur.	42
Tabel 6. Nilai normalisasi semua fitur.	42
Tabel 7. Data hasil reduksi PCA.	51
Tabel 8. Nilai fitur untuk perhitungan KNN.	52
Tabel 9. $(x_i - y_i)^2$ setiap data.	53
Tabel 10. Nilai jarak <i>euclidean</i> seluruh data.	53
Tabel 11. Data setelah disusun.	54
Tabel 12. Jarak <i>euclidean</i> terkecil.	54
Tabel 13. Bangun model KNN non PCA.	57
Tabel 14. Hasil validasi <i>K-Fold Cross validation</i>	57
Tabel 15. Klasifikasi data uji model KNN-PCA.	60
Tabel 16. <i>Confusion matrix</i> model KNN-PCA.	60
Tabel 17. Evaluasi metrik model KNN-PCA.	60
Tabel 18. Klasifikasi data uji model KNN non PCA.	61
Tabel 19. <i>Confusion matrix</i> model KNN non PCA.	61
Tabel 20. Evaluasi metrik model KNN non PCA.	62
Tabel 21. Pengujian input gambar.	67
Tabel 22. Pengujian <i>preprocessing</i> gambar.	68
Tabel 23. Pengujian ekstraksi fitur.	68
Tabel 24. Pengujian hasil prediksi.	69
Tabel 25. Distribusi telur berhasil menetas.	71
Tabel 26. Distribusi telur gagal menetas.	71
Tabel 27. Hasil pengujian variasi PCA.	72
Tabel 28. Nilai akurasi setiap K pada kedua model.	75
Tabel 29. Nilai akurasi dan K optimal dari seluruh model.	76
Tabel 30. Hasil evaluasi model menggunakan <i>K-Fold Cross validation</i>	78
Tabel 31. Hasil <i>confusion matrix</i> KNN-PCA 80%.	80

Tabel 32. Hasil <i>confusion matrix</i> KNN non PCA.....	81
Tabel 33. Hasil penerapan model klasifikasi di lapangan.....	83



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sudut GLCM.....	11
Gambar 2. Diagram <i>Confusion Matrix</i>	18
Gambar 3. Tahapan Penelitian.	23
Gambar 4. Tahapan <i>preprocessing</i> dan pembagian data	24
Gambar 5. Data citra telur.....	25
Gambar 6. Tahapan <i>preprocessing</i> citra	26
Gambar 7. Data yang sudah dilakukan <i>rename</i>	27
Gambar 8. Citra sebelum <i>remove background</i>	28
Gambar 9. Citra setelah <i>remove background</i>	28
Gambar 10. Citra berdimensi 3060×4080	28
Gambar 11. Citra berdimensi 225×225	28
Gambar 12. Hasil rotasi gambar.....	29
Gambar 13. Alur bangun model KNN-PCA.....	30
Gambar 14. Hasil ekstraksi fitur warna.....	32
Gambar 15. Hasil ekstraksi fitur tekstur.	39
Gambar 16. Alur <i>Principal component analysis</i> (PCA).	40
Gambar 17. Alur perhitungan KNN.....	52
Gambar 18. Alur bangun model KNN non PCA.	55
Gambar 19. Nilai ekstraksi fitur HSV data latih.....	56
Gambar 20. Ekstraksi fitur GLCM data latih.....	56
Gambar 21. Nilai ekstraksi fitur HSV data uji.....	58
Gambar 22. Nilai ekstraksi fitur GLCM data uji.	58
Gambar 23. Alur uji model KNN-PCA.	59
Gambar 24. Data uji yang telah direduksi dengan PCA.	59
Gambar 25. Alur uji model KNN non PCA.....	61
Gambar 26. Gambaran umum sistem.....	63
Gambar 27. Fitur upload citra.	64
Gambar 28. Hasil <i>preprocessing</i> data.	65
Gambar 29. Opsi gunakan PCA.....	66
Gambar 30. Opsi tanpa menggunakan PCA.	66
Gambar 31. Plot pada persebaran data PCA.....	67

Gambar 32. Perbandingan akurasi KNN-PCA 80% dan non PCA.....	74
Gambar 33. <i>Confusion matrix</i> model KNN dengan PCA 80%.....	80
Gambar 34. <i>Confusion matrix</i> model KNN non PCA.	80

