KLASIFIKASI JENIS IKAN KOI MENGGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR *GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX* DAN WARNA DENGAN ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR*

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Sarjana

SHAFIRKAN

12220143

Program Studi Informatika

Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Nusa Mandiri

Jakarta

2026

PERSEMBAHAN

"Jangan pernah buat seseorang menyesal pernah mengenalmu, tapi buatlah dia menyesal karena telah kehilangan sosok dirimu".

(Ali Bin Abi Thalib)

Dengan mengucap puji syukur kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala, Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Ibuku tercinta yang telah merawat dan membesarkan saya dengan penuh kasih, memberikan arahan, dukungan, serta motivasi. Terima kasih atas segala usaha dalam memberikan yang terbaik untuk saya, serta doa yang tiada henti demi tercapainya kesuksesan saya.
2. Alm. Mbah kung, almh. Mbah uti, alm. Kakek dan sekarang hanya Nenek yang masih hidup dan sehat. Terimakasih sudah memberikan saya doa, dukungan dan memotivasi saya hingga saya berani dan percaya diri sampai saat ini.

Tanpa kalian, perjalanan menuju sukses ini tidak akan berarti dan karya ini tidak akan pernah ada.

UNIVERSITAS NUSA MANDIRI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Shafirkan

NIM : 12220143

Program Studi : Informatika

Fakultas : Teknologi Informasi

Perguruan Tinggi : Universitas Nusa Mandiri

Dengan ini menyatakan bahwa TUGAS AKHIR yang telah saya buat dengan judul **"KLASIFIKASI JENIS IKAN KOI MENGGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR *GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX* DAN WARNA DENGAN ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR*"** adalah asli (*original*) atau tidak plagiat serta belum pernah diterbitkan atau dipublikasikan dimanapun dan dalam bentuk apapun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 24 Juli 2026

Yang menyatakan,



SHAFIRKAN

UNIVERSITAS NUSA MANDIRI

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Shafirkan
NIM	: 12220143
Program Studi	: Informatika
Fakultas	: Teknologi Informasi
Perguruan Tinggi	: Universitas Nusa Mandiri

Dengan ini menyetujui untuk memberikan izin kepada pihak **Universitas Nusa Mandiri, Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif** ***(Non- exclusive Royalti-Free Right)*** atas karya ilmiah saya yang berjudul: **"KLASIFIKASI JENIS IKAN KOI MENGGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR *GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX* DAN WARNA DENGAN ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR*",** beserta perangkat yang diperlukan (apabila ada).

Dengan **Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif** ini, saya memberikan hak kepada **Universitas Nusa Mandiri** untuk menyimpan, mengalihmediakan atau mengubah format, mengelola dalam pangkalan data, mendistribusikan, serta menampilkan atau mempublikasikan karya ilmiah ini melalui internet atau media lain untuk kepentingan akademis, tanpa perlu meminta izin dari saya, dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Saya juga bersedia menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan **Universitas Nusa Mandiri**, segala tuntutan hukum yang timbul akibat pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan yang sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 24 Juli 2026

Yang menyatakan,



SHAFIRKAN

UNIVERSITAS NUSA MANDIRI

PERSETEJUAN DAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama	: Shafirkan
NIM	: 12220143
Program Studi	: Informatika
Fakultas	: Teknologi Informasi
Jenjang	: Starata Satu (S1)
Judul Tugas Akhir	: **Klasifikasi Jenis Ikan Koi Menggunakan Ekstraksi Fitur *Gray Level Co-Occurrence Matrix* dan Warna Dengan Algoritma *K-Nearest Neighbor***

Untuk dipertahankan pada Periode I-2026 dihadapan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi di Universitas Nusa Mandiri.

Jakarta, 24 Juli 2026

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Dosen Pembimbing : **Duwi Cahya Putri Buani, M. Kom.**

Ditandatangani Digital:
Duwi Cahya Putri Buani
2026-07-27 11:04:21

D E W A N P E N G U J I

Penguji I : **Frisma Handayanna, M.Kom.**

Ditandatangani Digital:
Frisma Handayanna
2026-08-21 14:11:03

Penguji II : **Hani Harafani, M.Kom.**

Ditandatangani Digital:
Hani Harafani
2026-08-21 13:55:39

UNIVERSITAS NUSA MANDIRI

PENDOMAN PENGGUNAAN HAK CIPTA

Tugas akhir yang berjudul **"Klasifikasi Jenis Ikan Koi Menggunakan Ekstraksi Fitur *Gray Level Co-Occurrence Matrix* dan Warna Dengan Algoritma *K-Nearest Neighbor*"** adalah hasil karya tulis asli SHAFIRKAN dan bukan hasil terbitan sehingga peredaran karya tulis hanya berlaku di lingkungan akademik saja, serta memiliki hak cipta. Oleh karena itu, dilarang keras untuk menggandakan baik sebagian maupun seluruhnya karya tulis ini tanpa seizin penulis.

Referensi kepustakaan diperkenankan untuk dicatat tetapi, pengutipan atau peringkasan isi tulisan hanya dapat dilakukan dengan seizin penulis dan disertai ketentuan pengutipan secara ilmiah dengan menyebutkan sumbernya.

Untuk keperluan perizinan pada pemilik dapat menghubungi informasi yang tertera dibawah ini:

Nama : SHAFIRKAN

Alamat : Jalan Cempaka Baru Barat VI RT/RW 001/006 nomor 8A Kel. Cempaka Baru, Kec. Kemayoran, Kota Jakarta Pusat, Provinsi DKI Jakarta, Kode Pos 10640.

No. Telp : 081384581644

E-mail : firkannn1203@gmail.com

UNIVERSITAS NUSA MANDIRI

KATA PENGANGTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir saya yang berjudul **"Klasifikasi Jenis Ikan Koi Menggunakan Ekstraksi Fitur *Gray Level Co-Occurrence Matrix* dan Warna Dengan Algoritma *K-Nearest Neighbor*"** dengan baik.

Tujuan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Studi Informatika. Dalam penyusunan tugas akhir ini, saya menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, proses penyelesaian tugas akhir ini tidak akan berjalan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan perlindungan, kenikmatan, kemudahan, kekuatan serta kesabaran dalam mengerjakan tugas akhir saya.
2. Kepada Ayah, Mamah dan Adik saya yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir.
3. Ibu Duwi Cahya Putri Buani, sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dengan penuh sabar dan membantu dalam memecahkan permasalahan yang ada dalam tugas akhir saya.
4. Rektor Universitas Nusa Mandiri
5. Wakil Rektor Bidang Akademik Universitas Nusa Mandiri
6. Seluruh dosen Universitas Nusa Mandiri terutama dosen prodi Informatika yang telah sabar dalam mengajar dan membagi ilmunya selama masa perkuliahan.

7. Staf atau karyawan di Universitas Nusa Mandiri
8. Teman-teman kelas saya, terutama Adam, Deni dan Zaidaan yang memberikan dukungan, motivasi serta semangat dalam menyelesaikan tugas akhir saya.
9. Ketua Program Studi Informatika Universitas Nusa Mandiri
10. Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Nusa Mandiri

Semoga segala bentuk bantuan dan dukungan yang telah diberikan oleh berbagai pihak mendapatkan balasan kebaikan dari Allah SWT dengan pahala yang berlipat di kemudian hari. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan serta kekeliruan yang tidak disengaja. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan karya ini, sehingga dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca.

Akhir kata, semoga karya ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat.

Jakarta, 24 Juli 2026

Penulis



SHAFIRKAN

UNIVERSITAS NUSA MANDIRI

ABSTRAK

Shafirkan (12220143), Klasifikasi Jenis Ikan Koi Menggunakan Ekstraksi Fitur *Gray Level Co-Occurrence Matrix* dan Warna Dengan Algoritma *K-Nearest Neighbor*

Klasifikasi jenis ikan koi merupakan proses penting untuk membedakan berbagai jenis ikan koi yang memiliki pola dan warna yang hampir serupa. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem klasifikasi otomatis menggunakan metode Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) dan fitur warna sebagai ekstraksi ciri, serta algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) sebagai metode klasifikasi. Dataset yang digunakan berjumlah 1.500 citra ikan koi yang terdiri atas 15 jenis, masing-masing 100 citra, diperoleh dari Kaggle dan dibagi menjadi 1.200 data latih (80%) serta 300 data uji (20%). Tahap pra-pemrosesan meliputi perubahan ukuran citra menjadi 256 × 256 piksel, penghapusan latar belakang, pemangkasan area objek, konversi ke citra keabuan, dan peningkatan kualitas citra menggunakan Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE). Ekstraksi fitur tekstur dilakukan menggunakan GLCM dengan parameter Contrast, Dissimilarity, Correlation, Homogeneity, Energy, dan Angular Second Moment (ASM) pada jarak 1, 3, dan 5 serta sudut 0°, 45°, 90°, dan 135°, sedangkan fitur warna diekstraksi dari ruang warna HSV dan RGB. Seluruh fitur dinormalisasi menggunakan StandardScaler sebelum diklasifikasikan dengan algoritma KNN (K = 3). Hasil pengujian menunjukkan bahwa citra dengan latar belakang menghasilkan akurasi 70,00%, presisi 70,92%, recall 70,00%, dan F1-score 69,71%, sedangkan citra tanpa latar belakang menghasilkan akurasi 95,33%, presisi 95,54%, recall 95,33%, dan F1-score 95,27%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kombinasi GLCM, fitur warna, dan KNN mampu mengklasifikasikan jenis ikan koi dengan baik, serta penghapusan latar belakang secara signifikan meningkatkan kinerja klasifikasi.

Kata Kunci: ikan koi, *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM), fitur warna, *K-Nearest Neighbor* (KNN), klasifikasi citra.

UNIVERSITAS NUSA MANDIRI

ABSTRACT

Shafirkan (12220143), Klasifikasi Jenis Ikan Koi Menggunakan Ekstraksi Fitur *Gray Level Co-Occurrence Matrix* dan Warna Dengan Algoritma *K-Nearest Neighbor*

Koi fish classification is an important process for distinguishing various koi fish types that have highly similar color patterns and visual appearances. This study aims to develop an automatic classification system using the Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) and color features for feature extraction, as well as the K-Nearest Neighbor (KNN) algorithm for classification. The dataset consists of 1,500 koi fish images representing 15 classes, with 100 images for each class, obtained from Kaggle and divided into 1,200 training images (80%) and 300 testing images (20%). The preprocessing stage includes resizing the images to 256 × 256 pixels, removing the background, cropping the object region, converting the images to grayscale, and enhancing image quality using Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE). Texture features are extracted using GLCM, including Contrast, Dissimilarity, Correlation, Homogeneity, Energy, and Angular Second Moment (ASM) with distances of 1, 3, and 5 and angles of 0°, 45°, 90°, and 135°, while color features are extracted from the HSV and RGB color spaces. All features are normalized using StandardScaler before being classified using the KNN algorithm (K = 3). Experimental results show that images with backgrounds achieved an accuracy of 70.00%, precision of 70.92%, recall of 70.00%, and an F1-score of 69.71%, whereas background-removed images achieved an accuracy of 95.33%, precision of 95.54%, recall of 95.33%, and an F1-score of 95.27%. These results demonstrate that the combination of GLCM, color features, and the KNN algorithm effectively classifies koi fish types, while background removal significantly improves classification performance.

***Keywords**: Koi fish, Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM), color features, K-Nearest Neighbor (KNN), image classification.*

UNIVERSITAS NUSA MANDIRI

DAFTAR PUSTAKA

[1] Fariz Prasetya Putra, “KLASIFIKASI JENIS IKAN KOI MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE DENGAN FITUR HOG DAN HSV Oleh : Fariz Prasetya Putra PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN REKAYASA UNIVERSITAS MULTI DATA PALEMBANG PALEMBANG,” 2023.

[2] S. S. Asmoro *et al.*, “Rancang Bangun Aplikasi Mobile Untuk Klasifikasi Jenis Ikan Koi Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network,” vol. 3, pp. 270–277, 2024.

[3] N. R. Hanggara, R. K. Niswatin, and P. Kasih, “Penerapan Content Based Image Retrieval Untuk Pengenalan Jenis Ikan Koi,” 2021.

[4] A. Ahmad, “Mengenal Artificial Intelligence , Machine Learning , Neural Network , dan Deep Learning”.

[5] Rohman Dijaya, *BUKU AJAR PENGOLAHAN CITRA*. 2023.

[6] Achmarizal, “PENGOLAHAN CITRA.” Accessed: May 05, 2026. [Online]. Available: https://achmadrizal.staff.telkomuniversity.ac.id/pengolahan-citra/

[7] D. I. Processing, “Pengolahan citra digital dan histogram dengan phyton dan text editor phycharm,” vol. 11, no. 3, pp. 181–186, 2020.

[8] I Komang Parama Siddhi, “Representasi Citra Digital.” Accessed: May 05, 2026. [Online]. Available: https://putuadisusanta.wordpress.com/2015/07/17/representasi-citra-digital/

[9] U. P. T. Balai, P. Budidaya, and E. B. Regency, “TEKNIK DAN ANALISA

UNIVERSITAS NUSA MANDIRI

USAHA PEMBENIHAN IKAN KOI (Cyprinus DINAS PERIKANAN KABUPATEN BELITUNG TIMUR TECHNIQUES AND BUSINESS ANALYSIS OF KOI FISH (Cyprinus rubrofuscus) BREEDING AT THE FISHERIES CULTIVATION CENTER , FISHERIES," vol. 1, 2024.

[10] Untung Mina Papilon|Mahmud Efendi, *IKAN KOI*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2017. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?id=Iy0-DwAAQBAJ

[11] Rayhannnn, "Koi Image Dataset," Kaggle. Accessed: May 05, 2026. [Online]. Available: https://www.kaggle.com/datasets/rayhannnn/koi-image-dataset/data

[12] J. Penciptaan, P. Studi, and D.-B. Dan, "UPT Perpustakaan ISI Yogyakarta," 2019.

[13] G. Dan and K. N. Knn, "KLASIFIKASI JENIS JAMUR MENGGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR GLCM DAN K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) Frencis," vol. 4, no. 3, pp. 286–290, 2022.

[14] A. Prabowo, D. Erwanto, and P. N. Rahayu, "Klasifikasi Kesegaran Daging Sapi Menggunakan Metode Ekstraksi Tekstur GLCM dan KNN Freshness Classification of Beef Using GLCM Texture Extraction Method and KNN," vol. 7, no. 1, 2021.

[15] Rina, "Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN): Penjelasan dan Implementasi untuk Klasifikasi Kanker." Accessed: May 20, 2026. [Online]. Available: https://esairina.medium.com/algoritma-k-nearest-neighbor-knn-penjelasan-dan-implementasi-untuk-klasifikasi-kanker-ff9b7fbe0a4

[16] F. R. Valerian *et al.*, "Klasifikasi tingkat obesitas menggunakan metode gbm

UNIVERSITAS NUSA MANDIRI

dan confusion matrix," vol. 9, no. 2, pp. 2242–2249, 2025.

[17] I. Ikan, "Klasifikasi Jenis Ikan Cupang Menggunakan Metode GLCM Dan KNN," pp. 152–158, 2021.

[18] D. Rohpandi, A. Sugiharto, and M. Y. S. Jati, "Klasifikasi Citra Digital Berbasis Ekstraksi Ciri Berdasarkan Tekstur Menggunakan GLCM Dengan Algoritma K-Nearest Neighbor," pp. 79–86.

[19] P. Metode and K. D. A. N. Ekstraksi, "PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA MEDAN SKRIPSI Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana di Fakultas Teknik Universitas Medan Area DIAH AYU LARASATI," 2021.

[20] W. S. Sari, C. A. Sari, F. I. Komputer, and U. D. Nuswantoro, "Klasifikasi Bunga Mawar Menggunakan KNN dan Ekstraksi Fitur GLCM dan HSV," vol. 5, pp. 145–156, 2022.

[21] M. F. Musthafa, N. K. Hernanto, A. A. Ilmi, and A. P. Sari, "Klasifikasi Ikan Gurame , Mas , dan Pacu Menggunakan Metode CNN," vol. 4, pp. 114–117, 2024.

[22] H. P. Hadi *et al.*, "Ekstraksi fitur warna dan glcm pada algoritma knn untuk klasifikasi kematangan rambutan," pp. 63–68.

UNIVERSITAS NUSA MANDIRI