



**PENERAPAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
(CNN) DAN DISCRETE WAVELET TRANSFORM (DWT)
UNTUK DETEKSI DAN KLASIFIKASI CITRA KULIT**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

FAJRI ASSIDIQ

41522010040

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**PENERAPAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
(CNN) DAN DISCRETE WAVELET TRANSFORM (DWT)
UNTUK DETEKSI DAN KLASIFIKASI CITRA KULIT**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

FAJRI ASSIDIQ

41522010040

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FAJRI ASSIDIQ
NIM : 41522010040
Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:
“Penerapan Convolutional Neural Network (CNN) dan Discrete Wavelet Transform (DWT) untuk Dteksi dan Klasifikasi Citra Kulit” adalah hasil karya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarism, pelanggaran hak cipta, atau konten illegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 28 Juli 2026



METERAI
TEMPEL
#59C8AOX098534719
Fajri Assidiq

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK
/SIMILARITY CHECK STATEMENT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh
/The undersigned, hereby declare that the scientific work written by

Nama /Name : FAJRI ASSIDIQ
NIM /Student ID Number : 41522010040
Program Studi /Study Program : Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir

/The title:

“PENERAPAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DAN DISCRETE WAVELET TRANSFORM (DWT) UNTUK DETEKSI DAN KLASIFIKASI CITRA KULIT”

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:

/Similarity checks have been carried out with the Turnitin system on the date:

1 Juli 2026

dengan nilai persentase sebesar :

/with a percentage value of:

15%

dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan berlaku di **Fakultas Ilmu Komputer** Universitas Mercu Buana. *Declared to meet standards in accordance with applicable regulations at the Faculty of Computer Science, Universitas Mercu Buana.*

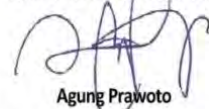
File hasil cek similarity turnitin:

/Turnitin similarity report file

https://drive.google.com/file/d/1c0V2c-OzHqvOHsT0qUOzIvS1UwdfJyJu/view?usp=drive_link



Jakarta, 1 Juli 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB



Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc
NIK : 322970503

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : FAJRI ASSIDIQ
NIM : 41522010040
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Penerapan Convolutional Neural Network (CNN) dan Discrete Wavelet Transform (DWT) untuk Deteksi dan Klasifikasi Citra Kulit.

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 28 Juli 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing

Misni S.Kom, M.Kom
NIDN/NUPTK: 0413046802

Jakarta, 28 Juli 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI
NIDN/NUPTK: 0320037002

Ketua Program Studi
Teknik Informatika



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIDN/NUPTK: 0225067701

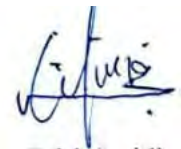
KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Misni, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan tugas akhir ini terjadwal dengan baik.
5. Kedua Orang Tua saya yang selalu mendukung saya selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana..

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 28 Juli 2026



Fajri Assidiq

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FAJRI ASSIDIQ
NIM : 41522010040
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Penerapan Convolutional Neural Network (CNN) dan Discrete Wavelet Transform (DWT) untuk Deteksi dan Klasifikasi Citra Kulit.

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 28 Juli 2026
Yang menyatakan,



Fajri Assidiq

PENERAPAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DAN DISCRETE WAVELET TRANSFORM (DWT) UNTUK DETEKSI DAN KLASIFIKASI CITRA KULIT

FAJRI ASSIDIQ

ABSTRAK

Penyakit kulit, termasuk kanker kulit, merupakan salah satu masalah kesehatan yang membutuhkan deteksi dini dan klasifikasi yang akurat untuk meningkatkan peluang keberhasilan pengobatan. Perkembangan teknologi pengolahan citra dan kecerdasan buatan membuka peluang baru dalam membantu proses diagnosis secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan kombinasi Convolutional Neural Network (CNN) dan Discrete Wavelet Transform (DWT) dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan citra kulit. DWT digunakan pada tahap awal pemrosesan untuk mengekstraksi fitur frekuensi dan tekstur penting dari citra kulit, sehingga mampu mereduksi noise serta meningkatkan kualitas informasi yang relevan. Selanjutnya, CNN digunakan sebagai model utama untuk melakukan proses pembelajaran mendalam (deep learning) dan klasifikasi berdasarkan pola visual yang kompleks pada citra kulit. Metode yang diusulkan mencakup tahapan praproses citra, dekomposisi citra menggunakan DWT, ekstraksi fitur, serta pelatihan dan pengujian model CNN. Dataset citra kulit digunakan sebagai data latih dan data uji untuk mengevaluasi kinerja model berdasarkan metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah peningkatan akurasi klasifikasi dibandingkan metode konvensional, sekaligus menunjukkan bahwa kombinasi DWT dan CNN mampu memberikan performa yang lebih stabil dan efisien dalam mengidentifikasi jenis kelainan kulit. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam bidang pengolahan citra medis, khususnya sebagai dasar pengembangan sistem pendukung keputusan bagi tenaga medis dalam mendiagnosis penyakit kulit secara lebih cepat dan objektif.

Kata kunci: Convolutional Neural Network, Discrete Wavelet Transform, Citra Kulit, Klasifikasi Citra, Pengolahan Citra Digital.

APPLICATION OF CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) AND DISCRETE WAVELET TRANSFORM (DWT) FOR SKIN IMAGE DETECTION AND CLASSIFICATION

FAJRI ASSIDIQ

ABSTRACT

Skin diseases, including skin cancer, are a health problem that requires early detection and accurate classification to increase the chances of successful treatment. The development of image processing technology and artificial intelligence opens new opportunities to assist the automated diagnosis process. This study aims to apply a combination of Convolutional Neural Network (CNN) and Discrete Wavelet Transform (DWT) in detecting and classifying skin images. DWT is used in the initial processing stage to extract important frequency and texture features from skin images, thereby reducing noise and improving the quality of relevant information. Next, CNN is used as the main model to perform deep learning and classification processes based on complex visual patterns in skin images. The proposed method includes image preprocessing, image decomposition using DWT, feature extraction, and training and testing of the CNN model. The skin image dataset is used as training and test data to evaluate model performance based on accuracy, precision, recall, and F1-score metrics. The expected results of this study are increased classification accuracy compared to conventional methods, while also demonstrating that the combination of DWT and CNN can provide more stable and efficient performance in identifying types of skin disorders. This research is expected to contribute to the field of medical image processing, particularly as a basis for developing a decision support system for medical personnel in diagnosing skin diseases more quickly and objectively.

Keywords: Convolutional Neural Network, Discrete Wavelet Transform, Skin Image, Image Classification, Digital Image Processing.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Teori Utama	5
2.1.1 Convolutional Neural Network (CNN).....	5
2.1.3 Discrete Wavelet Transform (DWT)	6
2.2 Teori Pendukung	7
2.2.1 Pengolahan Citra Medis	7
2.2.2 Dataset dan Standarisasi Citra Kulit	8
2.2.3 Explainable AI (XAI) dalam Citra Kulit	10
2.3 Penelitian Terdahulu	11
2.4 Gap Penelitian	12
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Pendekatan Penelitian	15

3.2	Desain Penelitian.....	16
3.3	Subjek Penelitian.....	17
3.4	Instrumen Penelitian.....	18
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	22
3.6	Analisis Data	25
3.6.1	Tahap Praproses Lanjutan.....	25
3.6.2	Analisis Multiresolusi melalui DWT	25
3.6.3	Strategi Pelatihan dan Optimasi.....	26
3.6.4	Framework Evaluasi Komprehensif	27
3.7	Prosedur Penelitian.....	27
3.8	Evaluasi Hasil Penelitian.....	30
3.9	Timeline Penelitian	32
BAB IV PEMBAHASAN.....		33
4.1	Pencapaian Tujuan Penelitian	33
4.1.1	Analisis Performa Model Baseline CNN	33
4.1.2	Analisis Performa Model Hybrid CNN+DWT	34
4.1.3	Analisis Komparatif Metrik Evaluasi	36
4.1.4	Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Terdahulu	36
4.1.5	Analisis Performa Per-Kelas.....	37
4.1.6	Visualisasi GUI dan Analisis Interpretabilitas.....	38
4.1.7	Analisis Histogram dan Karakteristik Subband DWT	40
4.1.8	Perbandingan Grad-CAM pada Subband DWT.....	42
4.1.9	Perbandingan Probabilitas per Kelas	43
4.1.10	Analisis Visual Gambar Kulit.....	44
4.1.10	Pengujian GUI pada Seluruh Kelas Lesi Kulit	46
4.2	Kontribusi terhadap Bidang Teknologi Informasi	50
4.3	Implikasi dan Aplikasi Penelitian	51
4.3.1	Aplikasi dalam Sistem Kesehatan.....	51
4.3.2	Ekspansi ke Domain Lain	51
4.3.3	Implementasi dalam Sistem Kesehatan Digital	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....		56
LAMPIRAN.....		61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	11
Tabel 2.2 Identifikasi Gap Penelitian.....	12
Tabel 3.1 Timeline Penelitian	32
Tabel 4.1 Tabel Perbandingan Metrik.....	36
Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Terdahulu	36
Tabel 4.3 Analisis Per-Kelas Performa.....	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Flowchart Pendekatan Penelitian	16
Gambar 3.2 Flowchart Desain Penelitian.....	17
Gambar 3.3 Flowchart Teknik Pengumpulan Data.....	25
Gambar 3.4 Flowchart Prosedur Penelitian	29
Gambar 4.1 Grafik Performa Pelatihan Model CNN.....	33
Gambar 4.2 Confusion Matrix Model CNN	34
Gambar 4.3 Grafik Performa Pelatihan Model Hybrid CNN+DWT	34
Gambar 4.4 Confusion Matrix Model CNN+DWT	35
Gambar 4.5 Visualisasi Graphical User Interface (GUI) Klasifikasi Kulit	38
Gambar 4.6 Visualisasi Histogram dan Karakteristik Subband DWT.....	40
Gambar 4.7 Visualisasi Grad-CAM pada Setiap Subband DWT	42
Gambar 4.8 Perbandingan Probabilitas Prediksi Setiap Kelas.....	43
Gambar 4.9 Analisis Visual Citra Lesi Kulit	44
Gambar 4.10 Tampilan GUI Klasifikasi Lesi AKIEC	47
Gambar 4.11 Tampilan GUI Klasifikasi Lesi BCC	47
Gambar 4.12 Tampilan GUI Klasifikasi Lesi BKL	48
Gambar 4.13 Tampilan GUI Klasifikasi Lesi DF	48
Gambar 4.14 Tampilan GUI Klasifikasi Lesi MEL.....	49
Gambar 4.15 Tampilan GUI Klasifikasi Lesi NV	49
Gambar 4.16 Tampilan GUI Klasifikasi Lesi VASC.....	49



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Bimbingan	61
Curriculum Vitae	62
Sertifikat BNSP	63

