



**IMPLEMENTASI *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS* (CNN)
MENGUNAKAN ARSITEKTUR RESNET-50 UNTUK KLASIFIKASI
PENYAKIT KUKU BERDASARKAN CITRA KUKU**

SKRIPSI

IRMAYA SALSABILA

NIM. 2110511080

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

2025



**IMPLEMENTASI *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS* (CNN)
MENGUNAKAN ARSITEKTUR RESNET-50 UNTUK KLASIFIKASI
PENYAKIT KUKU BERDASARKAN CITRA KUKU**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer**

IRMAYA SALSABILA

NIM. 2110511080

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

2025

PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Irmaya Salsabila

NIM : 2110511080

Tanggal : 18 Juni 2025

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 18 Juni 2025

Yang Menyatakan



Irmaya Salsabila

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irmaya Salsabila

NIM : 2110511080

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : S-1 Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non - exclusive Royalty Free Right*) atas skripsi saya yang berjudul:

**IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS (CNN)
MENGUNAKAN ARSITEKTUR RESNET-50 UNTUK KLASIFIKASI
PENYAKIT KUKU BERDASARKAN CITRA KUKU**

Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (basis data), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Jakarta

Pada tanggal: 18 Juni 2025

Yang Menyatakan



Irmaya Salsabila

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Implementasi *Convolutional Neural Networks* (CNN) Menggunakan
Arsitektur Resnet-50 Untuk Klasifikasi Penyakit Kuku Berdasarkan Citra
Kuku
Nama : Irmaya Salsabila
NIM : 2110511080
Program Studi : S1 Informatika

Disetujui oleh:

Penguji 1:
Musthofa Galih Pradana, S.Kom., M.Kom.

Penguji 2:
Hamonangan Kinantan Prabu, S.T., M.T.

Pembimbing 1:
Neny Rosmawarni, S.Kom., M.Kom

Pembimbing 2:
Nurul Afifah Arifuddin, S.Pd., M.T.

Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi:
Dr. Widya Cholil, M.I.T
NIP. 221112080

Dekan Fakultas Ilmu Komputer:
Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM.
NIP. 197605082003121002

Tanggal Ujian Tugas Akhir:
20 Juni 2025



IMPLEMENTASI *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS* (CNN) MENGUNAKAN ARSITEKTUR RESNET-50 UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT KUKU BERDASARKAN CITRA KUKU

Irmaya Salsabila

ABSTRAK

Penyakit kuku sering kali dianggap sepele karena tidak secara langsung menunjukkan gejala klinis yang mengganggu kesehatan. Padahal, perubahan warna, tekstur, atau bentuk kuku dapat menjadi indikator awal dari berbagai gangguan medis, seperti infeksi, gangguan metabolik, hingga penyakit autoimun. Beberapa penyakit kuku yang umum seperti *Koilonychia*, *Onychomycosis*, dan *Psoriasis*, yang tidak hanya berdampak pada kesehatan fisik, tetapi juga mempengaruhi aspek estetika dan kualitas hidup. Penelitian ini mengusulkan metode klasifikasi penyakit kuku dengan mengkombinasikan ekstraksi fitur dari arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) ResNet-50 dan ekstraksi fitur tekstur tradisional *Local Binary Pattern* (LBP). *Dataset* yang digunakan terdiri dari 2.000 citra yang dibagi ke dalam 80% data pelatihan, 10% validasi, dan 10% pengujian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model fusion ResNet-50 + LBP mampu mengklasifikasikan empat kelas penyakit kuku dengan akurasi 98,50%, serta nilai *precision*, *recall*, dan *F1-score* masing-masing sebesar 98,50%, 98,50%, dan 98,49%. Pendekatan ini terbukti efektif dalam menangkap fitur tekstur lokal dan pola visual kompleks secara bersamaan, sehingga dapat digunakan untuk klasifikasi penyakit kuku berbasis citra secara akurat dan efisien.

Kata Kunci: *Convolutional Neural Network*, Klasifikasi Penyakit Kuku, *Local Binary Pattern* (LBP), ResNet-50

**IMPLEMENTATION OF CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS (CNN)
USING RESNET-50 ARCHITECTURE FOR NAIL DISEASE
CLASSIFICATION BASED ON NAIL IMAGES**

Irmaya Salsabila

ABSTRACT

Nail diseases are often underestimated because they do not directly show clinical symptoms that disrupt health. However, changes in the color, texture, or shape of nails can be early indicators of various medical disorders, such as infections, metabolic disorders, and autoimmune diseases. Common nail diseases such as Koilonychia, Onychomycosis, and Psoriasis not only affect physical health but also impact aesthetics and quality of life. This study proposes a nail disease classification method by combining feature extraction from the Convolutional Neural Network (CNN) architecture ResNet-50 and traditional texture feature extraction using Local Binary Pattern (LBP). The dataset consists of 2,000 images divided into 80% training data, 10% validation, and 10% testing. The testing results show that the fusion model ResNet-50 + LBP can classify four classes of nail diseases with an accuracy of 98.50%, and precision, recall, and F1-score values of 98.50%, 98.50%, and 98.49%, respectively. This approach effectively captures local texture features and complex visual patterns simultaneously, making it suitable for accurate and efficient image-based nail disease classification.

Keywords: Convolutional Neural Network, Nail Disease Classification, Local Binary Pattern (LBP), ResNet-50

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Implementasi *Convolutional Neural Networks* (CNN) Menggunakan Arsitektur ResNet-50 untuk Klasifikasi Penyakit Kuku Berdasarkan Citra Kuku”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Penulis memahami bahwa skripsi ini dapat terselesaikan berkat dukungan, bimbingan, doa dan semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayah & Ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan doa, semangat dan kasih sayang.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.
3. Ibu Dr. Widya Cholil, M.I.T., selaku Koordinator Program Studi S1 Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
4. Ibu Neny Rosmawarni, S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan sepanjang proses penyusunan skripsi.
5. Ibu Nurul Afifah Arifuddin, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing II, yang telah membantu penulis dengan arahan dan masukan yang bermanfaat sepanjang proses penyusunan skripsi.
6. Teman-teman dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi

ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan turut berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, Mei 2025

Irmaya Salsabila

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR RUMUS.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kajian Teori.....	7
2.1.1 Kuku.....	7
2.1.2 <i>Deep Learning</i>	12
2.1.3 <i>Convolutional Neural Network</i>	14
2.1.4 ResNet 50.....	20
2.1.5 Klasifikasi	23
2.1.6 <i>Confusion Matrix</i>	24
2.1.7 Citra Digital	26
2.1.8 <i>Local Binary Pattern</i>	26
2.2 Model Konseptual	28
2.3 Perumusan Hipotesis	29
2.4 Penelitian Terdahulu.....	29

BAB 3 METODE PENELITIAN	33
3.1 Metode Penelitian.....	33
3.1.1 Identifikasi Masalah.....	34
3.1.2 Studi Literatur	34
3.1.3 Akuisisi Data.....	34
3.1.4 <i>Preprocessing Data</i>	35
3.1.5 Ekstraksi Fitur LBP	35
3.1.6 <i>Splitting Data</i>	36
3.1.7 <i>Augmentasi</i>	37
3.1.8 Implementasi Model	37
3.1.9 Pengujian dan Evaluasi Model	45
3.1.10 Pembuatan Laporan dan Dokumentasi	46
3.2 Definisi Operasional Variabel	47
3.3 Populasi dan Sampel	47
3.4 Metode Analisis.....	48
3.5 Pengujian Hipotesis.....	50
3.6 Perangkat Penelitian.....	50
3.7 Jadwal Kegiatan	51
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	52
4.1. Analisis Hasil Penelitian	52
4.1.1 Akuisisi Data	52
4.1.2 <i>Preprocessing Data</i>	53
4.1.3 Ekstraksi Fitur LBP	54
4.1.4 <i>Splitting Data</i>	55
4.1.5 <i>Augmentasi</i>	55
4.1.6 Pembuatan Model	57
4.1.7 Pengujian dan Evaluasi Model	67
4.1.8 Pembuatan GUI.....	79
4.2. Hasil dan Rekomendasi.....	82
BAB 5 PENUTUP.....	83
5.1. Kesimpulan.....	83
5.2. Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA.....	85

DAFTAR RIWAYAT HIDUP	89
LAMPIRAN.....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur kuku.....	7
Gambar 2.2 <i>Lunula</i> pada kuku.....	8
Gambar 2.3 <i>Healthy nails</i>	8
Gambar 2.4 <i>Koilonychia</i>	9
Gambar 2.5 <i>Onychomycosis</i>	10
Gambar 2.6 <i>Nail Psoriasis</i>	12
Gambar 2.7 Ilustrasi hubungan antara kecerdasan buatan, <i>machine learning</i> dan <i>deep learning</i>	13
Gambar 2.8 Arsitektur CNN	14
Gambar 2.9 <i>Input, filter, dan output</i>	15
Gambar 2.10 Langkah-langkah konvolusi	16
Gambar 2.11 <i>Pooling layer</i>	17
Gambar 2.12 Diagram <i>block</i> ResNet-50	21
Gambar 2.13 <i>Residual block</i>	21
Gambar 2.14 Arsitektur ResNet	22
Gambar 2.15 <i>Bottleneck residual block</i>	23
Gambar 2.17 Ilustrasi LBP.....	27
Gambar 2.18 Model konseptual	28
Gambar 3.1 Kerangka Berpikir	33
Gambar 3.2 Implementasi model Resnet-50.....	38
Gambar 3.3 Implementasi model <i>fusion</i> Resnet-50 + LBP.....	44
Gambar 4.1 Hasil <i>resize</i> dan <i>crop</i> citra kuku	54
Gambar 4.2 Citra hasil ekstraksi fitur LBP	54
Gambar 4.3 Contoh hasil augmentasi citra kuku	57
Gambar 4.4 Model ResNet-50	58
Gambar 4.5 Model ResNet-50	59
Gambar 4.6 Model <i>fusion</i> ResNet-50 + LBP	60
Gambar 4.7 <i>Concatenate</i> model <i>fusion</i> ResNet-50 + LBP	61
Gambar 4.8 Grafik akurasi percobaan 1	63
Gambar 4.9 Grafik <i>loss</i> percobaan 1.....	63
Gambar 4.10 Grafik akurasi percobaan 2	64

Gambar 4.11 Grafik <i>loss</i> percobaan 2	64
Gambar 4.12 Grafik akurasi percobaan 3	65
Gambar 4.13 Grafik <i>loss</i> percobaan 3.....	65
Gambar 4.14 Grafik akurasi percobaan 4	66
Gambar 4.15 Grafik <i>loss</i> percobaan 4.....	67
Gambar 4.18 <i>Confusion matrix</i> percobaan 2.....	71
Gambar 4.19 <i>Classification report</i> percobaan 2	73
Gambar 4.20 <i>Confusion matrix</i> percobaan 3.....	74
Gambar 4.21 <i>Classification report</i> percobaan 3	76
Gambar 4.22 <i>Confusion matrix</i> percobaan 4.....	76
Gambar 4.23 <i>Classification report</i> percobaan 4	78
Gambar 4.24 <i>Home Screen</i>	80
Gambar 4.25 <i>Prediction Screen</i>	80
Gambar 4.26 <i>Prediction Result</i>	81
Gambar 4.27 <i>Information Screen</i>	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	29
Tabel 3.1 Perhitungan <i>confusion matrix</i>	45
Tabel 3.2 Jadwal kegiatan penelitian	51
Tabel 4.1 Jumlah citra setiap kelas.....	52
Tabel 4.2 Citra pada <i>dataset</i> per kelas	52
Tabel 4.3 Pembagian data skenario 1 dan 2	55
Tabel 4.4 Parameter augmentasi	55
Tabel 4.5 Skema eksperimen model.....	58
Tabel 4.6 Tabel TP, TN, FP, FN <i>confusion matrix</i> percobaan 1	68
Tabel 4.6 Tabel TP, TN, FP, FN <i>confusion matrix</i> percobaan 2	71
Tabel 4.7 Tabel TP, TN, FP, FN <i>confusion matrix</i> percobaan 3	74
Tabel 4.8 Tabel TP, TN, FP, FN <i>confusion matrix</i> percobaan 4	77
Tabel 4.9 Ringkasan hasil skema percobaan.....	79

DAFTAR RUMUS

2.1 Rumus <i>feature map</i>	15
2.2 Rumus konvolusi.....	16
2.3 Rumus <i>max pooling</i>	18
2.4 Rumus <i>average pooling</i>	18
2.5 Fungsi aktivasi <i>ReLU</i>	18
2.6 Fungsi <i>softmax</i>	19
2.7 Rumus akurasi.....	25
2.8 Rumus presisi	25
2.9 Rumus <i>recall</i>	25
2.10 Rumus <i>F1-score</i>	26
2.11 Rumus <i>local binary pattern</i>	27
2.12 Fungsi <i>local binary pattern</i>	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Dataset</i>	90
Lampiran 2. Surat Keterangan Validasi	92
Lampiran 3. Dokumentasi Wawancara dan Instrumen Validasi.....	93
Lampiran 4. Data Diri Dokter/Ahli Pakar.....	97
Lampiran 5. <i>Ethical Clearance</i>	98
Lampiran 6. Diagram Block ResNet-50.....	99
Lampiran 7. Gambar Implementasi Model Fusion Resnet-50 + LBP	100
Lampiran 8. Hasil Turnitin.....	101
Lampiran 9. Kode Program.....	102