

**PERANCANGAN APLIKASI MOBILE UNTUK
KLASIFIKASI JAMUR BERACUN DAN AMAN
DIKONSUMSI MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK (CNN)***

SKRIPSI SARJANA KOMPUTER

Oleh

Muhammad Jovi Syawal Difa

227006516003



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL**

2026

**PERANCANGAN APLIKASI MOBILE UNTUK
KLASIFIKASI JAMUR BERACUN DAN AMAN
DIKONSUMSI MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK (CNN)***

SKRIPSI SARJANA KOMPUTER

Karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer dari Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

Oleh

Muhammad Jovi Syawal Difa

227006516003



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL**

2026

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
PERANCANGAN APLIKASI MOBILE UNTUK KLASIFIKASI
JAMUR BERACUN DAN AMAN DIKONSUMSI
MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*
(CNN)



Oleh

Muhammad Jovi Syawal Difa

227006516003

Dosen Pembimbing 1

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ariana Azimah', is positioned above the printed name.

Ariana Azimah, S.T., M.T.I.

NIDN : 0304079801

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

PERANCANGAN APLIKASI MOBILE UNTUK KLASIFIKASI JAMUR BERACUN DAN AMAN DIKONSUMSI MENGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)*

Yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau publikasi dari Tugas Akhir yang pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun perguruan tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian – bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.



Jakarta, 27 Februari 2026



Muhammad Jovi Syawal Difa
NPM : 227006516003


LEMBAR PERSETUJUAN REVIEW AKHIR

Tugas Akhir dengan judul :

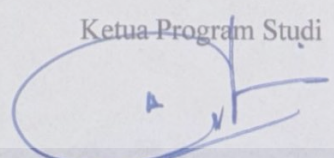
PERANCANGAN APLIKASI MOBILE UNTUK KLASIFIKASI
JAMUR BERACUN DAN AMAN DIKONSUMSI
MENGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*
(CNN)

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. Tugas Akhir ini diujikan pada Sidang Review Akhir Semester Ganjil 2025-2026 pada tanggal 24 Februari Tahun 2026

Dosen Pembimbing 1


Ariana Azimah, S.T., M.T.I
NIDN : 0304079801

Ketua Program Studi


Dr. Ir. Andrianingsih, S.Kom., MMSI.
NIDN: 0303097902



LAMPIRAN 2

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL SKRIPSI/KARYA ILMIAH/TESIS/DISERTASI

Nama : Muhammad Jovi Syawal Difa
NPM : 227006516003
Fakultas : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika
Program Studi : Sistem Informasi

JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA:

PERANCANGAN APLIKASI MOBILE UNTUK KLASIFIKASI JAMUR BERACUN DAN AMAN
DIKONSUMSI MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS:

DESIGN OF A MOBILE APPLICATION FOR CLASSIFICATION OF POISONOUS AND SAFE
MUSHROOMS FOR CONSUMPTION USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)

TANDA TANGAN DAN TANGGAL

Pembimbing 1/ Promotor	Pembimbing 2/ Co-Promotor <i>(Wajib ttd jika ada)</i>	Ka. Prodi
TGL : <u>27-2-2026</u>	TGL :	TGL :

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Bilamana di kemudian hari ditemukan bahwa karya tulis ini menyalahi peraturan yang ada berkaitan etika dan kaidah penulisan karya ilmiah yang berlaku, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku

Yang menyatakan,

Nama : Muhammad Jovi Syawal Difa


NIM : 227006516003

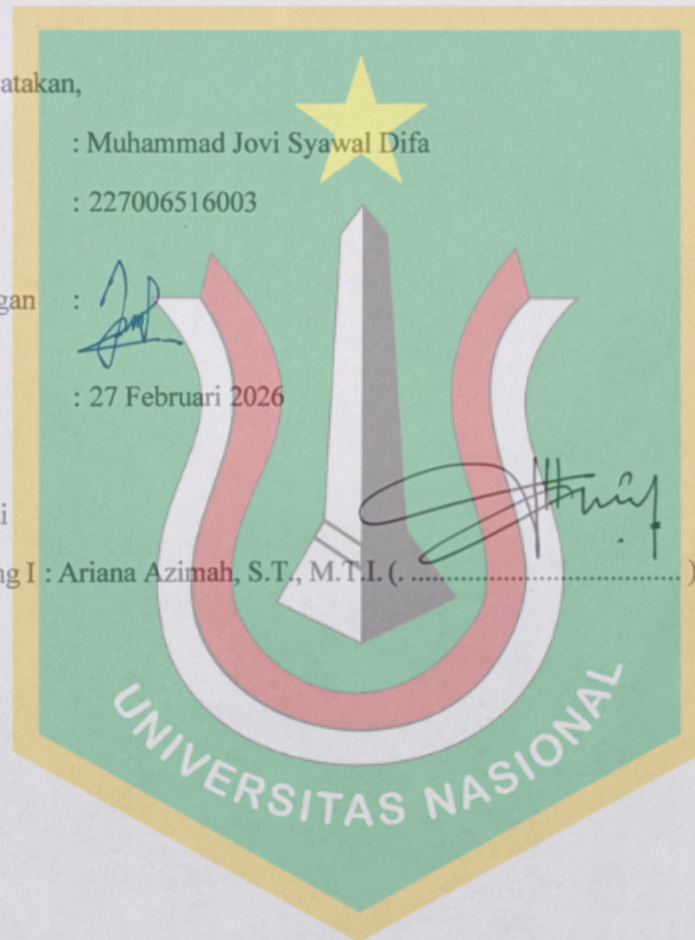
Tanda Tangan :



Tanggal : 27 Februari 2026

Mengetahui

Pembimbing I : Ariana Azimah, S.T., M.T.I. ()



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Perancangan Aplikasi Mobile untuk Klasifikasi Jamur Beracun dan Aman Dikonsumsi Menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)*" sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional.

Skripsi ini lahir dari sebuah keyakinan sederhana: bahwa teknologi seharusnya tidak hanya cerdas, tetapi juga dapat dipercaya, terutama ketika keputusannya menyentuh keselamatan manusia. Perjalanan panjang dalam mewujudkan keyakinan itu tidak pernah mudah, namun justru di situlah penulis belajar banyak hal yang tidak akan ditemukan di ruang kelas manapun.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak akan pernah selesai tanpa kehadiran orang-orang yang dengan tulus memberikan waktu, tenaga, dan kepercayaan mereka. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Andrianingsih, S.Kom., MMSI. selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Nasional, yang telah memberikan dukungan dan kemudahan selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Ariana Azimah, S.T., M.T.I. selaku Dosen Pembimbing Skripsi, yang tidak hanya memberikan bimbingan teknis, tetapi juga kepercayaan dan ruang bagi penulis untuk berpikir secara mandiri. Arahannya menjadi kompas di setiap persimpangan yang penulis temui selama penelitian ini.
3. Ibu Ir. Endah Tri Esti Handayani, MMSI. dan Bapak Dr. Agung Triayudi, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Penguji, yang melalui setiap kritik dan pertanyaan tajamnya justru mendorong penulis untuk memahami penelitian ini jauh lebih dalam dari yang penulis bayangkan sebelumnya.

4. Bapak Dr. Moh. Iwan Wahyuddin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah mendampingi perjalanan akademik penulis sejak awal dan memberikan arahan yang tidak ternilai selama masa perkuliahan.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi Sistem Informasi Universitas Nasional, atas setiap ilmu, perspektif, dan pengalaman yang telah membentuk cara penulis berpikir hingga hari ini.
6. Orang tua dan keluarga tercinta, yang doanya tidak pernah berhenti bahkan di malam-malam ketika penulis sendiri hampir berhenti. Tidak ada kata yang cukup untuk membalas semua yang telah kalian berikan.
7. Rifki Eko Pratomo, teman yang telah menemani sejak semester pertama hingga akhir masa perkuliahan ini. Terima kasih atas kebersamaan dan dukungannya selama ini.
8. Seluruh teman-teman dan semua pihak yang telah memberikan dukungan, semangat, dan warna selama proses penyusunan skripsi ini berlangsung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak keterbatasan, baik dalam cakupan maupun kedalaman pembahasannya. Kritik dan saran yang membangun akan selalu penulis terima dengan lapang dada sebagai bahan perbaikan di masa yang akan datang. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat yang nyata bagi pembaca, khususnya dalam pengembangan sistem klasifikasi berbasis kecerdasan buatan yang tidak hanya akurat, tetapi juga andal dan berorientasi pada keselamatan pengguna.

Jakarta, 19 Februari 2026

Muhammad Jovi Syawal Difa

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan aplikasi Android klasifikasi jamur *edible* dan *poisonous* berbasis Convolutional Neural Network (CNN) ringan menggunakan arsitektur MobileNetV3Small yang dijalankan secara *on-device* melalui TensorFlow Lite tanpa ketergantungan koneksi internet. Dataset citra jamur diperoleh dari Kaggle (*Edible & Poisonous Mushroom Classification*, 2.820 citra, MIT License) dan dibagi 70:15:15 untuk pelatihan, validasi, dan pengujian. Model mencapai akurasi 90,07% pada data validasi dan 85,46% pada data uji dengan *Expected Calibration Error* (ECE) 0,0602–0,0792, menunjukkan probabilitas keluaran yang terkalibrasi baik. Untuk mengatasi risiko 15 *false positive* pada kelas beracun (11,4%), diterapkan kebijakan inferensi *safety-first* dengan ambang keputusan asimetris ($\tau_{edible} = 0,90$; $\tau_{poisonous} = 0,60$), mekanisme *abstain*, penolakan masukan *out-of-distribution*, dan *test-time augmentation* ringan, sehingga sistem mengutamakan keselamatan pengguna di atas kelengkapan prediksi.

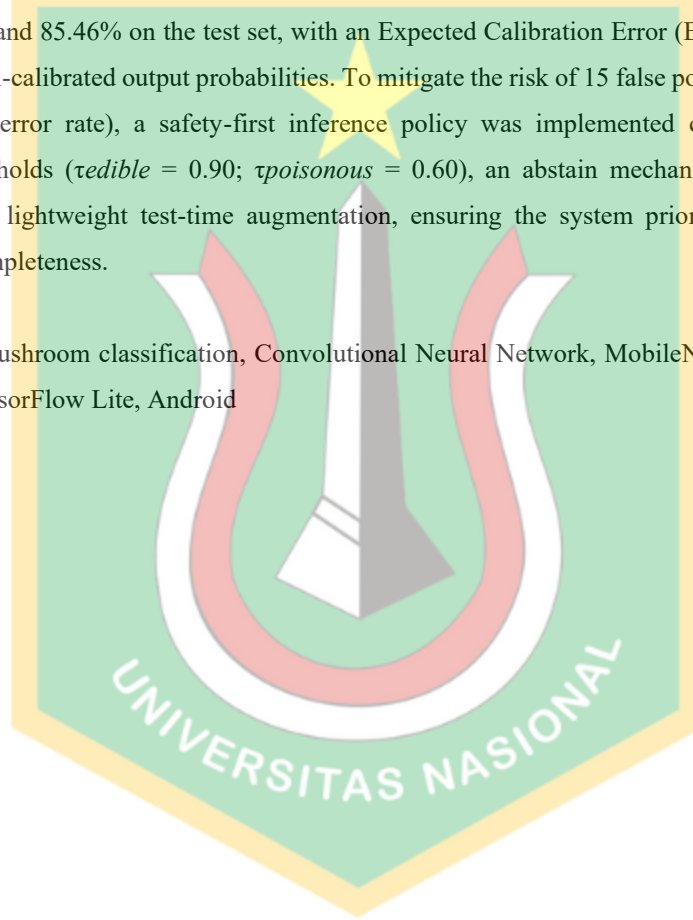
Kata kunci: klasifikasi jamur, Convolutional Neural Network, MobileNetV3Small, *safety-first*, TensorFlow Lite, Android



ABSTRACT

This study develops an Android application for mushroom edibility classification using a lightweight Convolutional Neural Network (CNN) based on the MobileNetV3Small architecture, deployed on-device via TensorFlow Lite without requiring internet connectivity. The mushroom image dataset was obtained from Kaggle (*Edible & Poisonous Mushroom Classification*, 2,820 images, MIT License) and split 70:15:15 for training, validation, and testing. The model achieved 90.07% accuracy on the validation set and 85.46% on the test set, with an Expected Calibration Error (ECE) of 0.0602–0.0792, indicating well-calibrated output probabilities. To mitigate the risk of 15 false positives in the poisonous class (11.4% error rate), a safety-first inference policy was implemented comprising asymmetric decision thresholds ($\tau_{edible} = 0.90$; $\tau_{poisonous} = 0.60$), an abstain mechanism, out-of-distribution rejection, and lightweight test-time augmentation, ensuring the system prioritizes user safety over prediction completeness.

Keywords: mushroom classification, Convolutional Neural Network, MobileNetV3Small, safety-first inference, TensorFlow Lite, Android



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Dasar Teori.....	9
2.1.1 Pengolahan Citra Digital.....	9
2.1.2 Convolutional Neural Network (CNN).....	10
2.1.3 Model Ringan untuk Perangkat Bergerak (MobileNetV3).....	14
2.1.4 Transfer Learning dan Fine-tuning.....	15
2.1.5 TensorFlow Lite dan Optimisasi On-device.....	16
2.1.6 Jamur.....	17
2.1.7 Kalibrasi Probabilitas dan Expected Calibration Error (ECE)	19
2.1.8 <i>Selective Classification, Abstain, dan Risk-Coverage</i>	20

2.1.9 Deteksi Out-of-Distribution (OOD) Sederhana di Perangkat.....	21
2.1.10 Test-Time Augmentation (TTA) Ringan.....	22
2.1.11 Evaluasi Kinerja Klasifikasi	24
2.2 Penelitian Terdahulu.....	25
2.3 Kerangka Pemikiran	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	36
3.1 Jenis Penelitian	36
3.1.1 Jenis Penelitian	36
3.1.2 Pendekatan Penelitian.....	36
3.2 Waktu Penelitian	37
3.3 Objek, Data, dan Unit Analisis.....	38
3.3.1 Objek Penelitian.....	38
3.3.2 Data Penelitian.....	39
3.3.3 Unit Analisis	39
3.4 Metode Pengembangan Sistem	40
3.4.1 Pendekatan Pengembangan Sistem.....	40
3.4.2 Tahapan Pengembangan Sistem	41
3.5 Rancangan dan Alur Penelitian.....	42
3.5.1 Rancangan Penelitian.....	42
3.5.2 Alur Penelitian	43
3.5.3 Alur Pipeline CNN dan Deployment ke Aplikasi Android	47
3.5.4 Flowchart Alur Forward Pass CNN.....	49
3.6 Teknik Pengumpulan Data	53

3.6.1 Pengumpulan Data.....	54
3.6.2 Pengumpulan Data Hasil Eksperimen Model.....	54
3.6.3 Pengumpulan Data Hasil Pengujian Aplikasi.....	55
3.7 Instrumen Penelitian.....	56
3.7.1 Instrumen Data Citra Jamur.....	57
3.7.2 Instrumen Model dan Lingkungan Komputasi.....	57
3.7.3 Instrumen Aplikasi dan Perangkat Uji.....	58
3.8 Teknik Analisis Data.....	59
3.8.1 Analisis Kinerja Klasifikasi.....	59
3.8.2 Analisis Reliabilitas Probabilitas dan <i>Safety First</i>	60
3.8.3 Analisis Waktu Respon dan Performa Inferensi.....	61
3.9 Perancangan Kebijakan Inferensi Safety-First.....	62
3.9.1 Penentuan Ambang Keputusan Asimetris.....	62
3.9.2 Pemeriksaan Tingkat Keyakinan Model.....	63
3.9.3 Penolakan Masukan Out-of-Distribution (OOD).....	64
3.9.4 Penerapan Kebijakan Abstain atau Penundaan Keputusan.....	64
3.10 Test-Time Augmentation (TTA).....	65
3.11 Konversi ke TensorFlow Lite dan Integrasi Android.....	66
3.11.1 Alur Sistem Aplikasi.....	67
3.11.2 Konfigurasi Model dan Aturan Pengambilan Keputusan.....	69
3.11.3 Antarmuka dan Tampilan Prototipe Aplikasi.....	69
BAB IV HASIL DAN DISKUSI	73
4.1 Pemilihan Sampel Citra Uji.....	73

4.2 Forward Pass Convolutional Neural Network.....	74
4.2.1 Preprocessing Citra Masukan	74
4.2.2 Ekstraksi Fitur Menggunakan MobileNetV3Small	75
4.2.3 Global Average Pooling (GAP).....	76
4.2.4 Lapisan Fully Connected (Dense) dan Perhitungan Logits	77
4.2.5 Fungsi Softmax dan Probabilitas Kelas	79
4.3 Penerapan Kebijakan Safety-First dan Keputusan Model.....	80
4.4 Analisis Kasus <i>Abstain</i> (Penolakan Keputusan).....	82
4.5 Evaluasi Kuantitatif Model	83
BAB V PENUTUP	85
5.1 Kesimpulan.....	85
5.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN	93
Hasil Turnitin	93
Hasil AI Detector.....	94
Source Code config.json.....	95
Source Code Load Konfigurasi Safety-First & Inisialisasi Model TFLite (classifier.dart).....	95
Source Code Penyimpanan Konfigurasi Safety-First & Ekspor Model ke Format TFLite (train_local.py)	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur umum Convolutional Neural Network (CNN) untuk klasifikasi citra yang terdiri dari proses ekstraksi fitur dan klasifikasi.	13
Gambar 3. 1 Alur penelitian pengembangan sistem klasifikasi jamur berbasis CNN	46
Gambar 3. 2 Flowchart alur pipeline CNN dan proses deployment ke aplikasi Android berbasis TensorFlow Lite	49
Gambar 3. 3 Flowchart Alur Forward Pass CNN dan Kebijakan Inferensi Safety-First	51
Gambar 3. 4 Alur Sistem Aplikasi Klasifikasi Jamur	68
Gambar 3. 5 Tampilan halaman utama aplikasi klasifikasi jamur	70
Gambar 3. 6 Tampilan hasil analisis dan keputusan sistem pada aplikasi Android..	71



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	27
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian	37
Tabel 4. 1 Contoh Nilai Piksel Citra Input (Corner 5x5)	73
Tabel 4. 2 Feature Map Channel 0 dari MobileNetV3Small (7×7).....	76
Tabel 4. 3 Contoh Nilai Keluaran Global Average Pooling.....	77
Tabel 4. 4 Contoh Nilai Weight Matrix Lapisan Dense	78
Tabel 4. 5 Contoh Bobot dan Kontribusi pada Lapisan Dense (Kelas Edible)	79
Tabel 4. 6 Ringkasan Perhitungan Softmax	80
Tabel 4. 7 Evaluasi Kondisi Keputusan Safety-First.....	81
Tabel 4. 8 Hasil Evaluasi Performa Model CNN.....	83

