

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PISANG MENGUNAKAN CITRA DIGITAL



Disusun oleh:

SULTON IBNU SEPTIYAN

22.18.050

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK
KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PISANG MENGGUNAKAN CITRA
DIGITAL**

TUGAS AKHIR

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Strata Satu (S-1)*

Disusun Oleh:

Sulton Ibnu Septiyan

22.18.050

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

 29/1/2026

(Nurlaily Vendyansyah ST., MT.)

NIP.P 1031900557



(Deddy Rudhistiar S.Kom., M.Cs.)

NIP.P 1032000578

Ketua Program Studi

Teknik Informatika S-1



(Yosep Agus Pranoto, ST., MT)

NIP.P 1031000432

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2026

LEMBAR KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

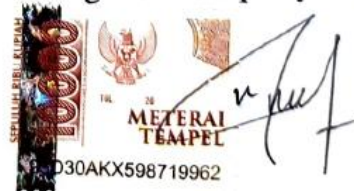
Nama : Sulton Ibnu Septiyan
NIM : 2218050
Program Studi : Teknik Informatika S-1
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul **“Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Penyakit Daun Pisang Menggunakan Citra Digital”** merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi apapun yang diberikan Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Malang, 26 Januari 2026

Yang membuat pernyataan,



20
METERAI
TEMPEL
D30AKX598719962

Sulton Ibnu Septiyan

NIM.2218050

IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PISANG MENGUNAKAN CITRA DIGITAL

Sulton Ibnu Septiyan, Nurlaily Vendyansyah, Deddy Rudhistiar

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

Ibnu.septian123@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi penyakit daun pisang berbasis pengolahan citra digital menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur ResNet50V2. Dataset yang digunakan terdiri dari lima kategori, yaitu *Cordana*, *Black Sigatoka*, *Yellow Sigatoka*, Sehat, dan *Non-Banana*, yang dikumpulkan dari perkebunan PT Daun Kita Djoyo di Malang. Proses penelitian meliputi pengumpulan dan pelabelan data, pra-pemrosesan citra melalui penyesuaian ukuran menjadi 224×224 piksel, normalisasi, serta augmentasi dengan rotasi, zoom, dan flip. Pelatihan dan validasi model dilakukan menggunakan *framework TensorFlow* dan *Keras* pada platform *Google Colab*, kemudian diimplementasikan ke dalam aplikasi web berbasis *Flask*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model ResNet50V2 mencapai akurasi pelatihan sebesar 96,08% dan akurasi validasi sebesar 96,01%, dengan nilai *loss* masing-masing 0,13 dan 0,15. Pengujian terhadap data uji menghasilkan akurasi rata-rata sebesar 95,2% dengan *confusion matrix* yang menunjukkan tingkat presisi tinggi pada setiap kategori penyakit. Aplikasi web yang dikembangkan memungkinkan pengguna mengunggah citra daun pisang dan memperoleh hasil klasifikasi beserta nilai probabilitas prediksinya secara langsung.

Kata Kunci : Convolutional Neural Network, Flask, ResNet50V2, klasifikasi citra digital, penyakit daun pisang.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat, taufik, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Implementasi *Convolutional Neural Network* untuk Klasifikasi Penyakit Daun Pisang Menggunakan Citra Digital”**. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Strata Satu (S-1) Teknik Informatika Fakultas Teknik Industri di Institut Teknologi Nasional Malang.

Terwujudnya laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat, kesehatan, serta kemudahan yang diberikan selama proses penyusunan tugas akhir.
2. Kedua orang tua tercinta, yang selalu memberikan doa, dukungan moral, serta motivasi kepada penulis.
3. Bapak Awan Uji Krismanto, S.T., M.T., Ph.D., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Yosep Agus Pranoto, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1 ITN Malang.
5. Ibu Nurlaily Vendyansyah, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama proses penelitian hingga penyusunan laporan ini.
6. Bapak Deddy Rudhistiar, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran, masukan, dan dukungan dalam penyempurnaan tugas akhir ini.
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika S-1 ITN Malang, yang telah memberikan ilmu dan wawasan dari berbagai bidang sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
8. Berbagai pihak lainnya yang telah membantu, mendukung, dan memberikan kontribusi selama proses penelitian maupun penyusunan laporan ini.

Semoga segala bantuan, kebaikan, dan dukungan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis sendiri maupun bagi pembaca serta peneliti selanjutnya.

Malang, Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 PT Daun Kita Djoyo	8
2.3 Daun Pisang	9
2.4 Pengolahan Citra Digital	11
2.5 Metode Convolutional Neural Network (CNN).....	13
2.6 Arsitektur ResNet50V2	16
2.7 Python	22
2.8 MYSQL.....	23
2.9 Google Colab	24
2.10 Flask	25
2.11 Metode Black Box.....	26
2.12 Pengujian Metode.....	27
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	29
3.1 Analisis.....	29
3.2 Perancangan	31
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	52
4.1 Implementasi	52
4.2 Pengujian.....	54

BAB V	PENUTUP.....	68
5.1	Kesimpulan	68
5.2	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA		69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (a) Cordana, (b) Yellow Sigatoka, (c) Black Sigatoka (Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2025).....	11
Gambar 2.3 Representasi Citra Digital 2 Dimensi (Sumber : Kusumanto & Tompunu, 2011).....	13
Gambar 2.4 Model Convolutional Neural Network (Sumber : Maulana, 2024)...	14
Gambar 2.5 Tahapan Flowchart Metode CNN	14
Gambar 2.7 Ilustrasi Proses Konvolusi (Sumber: anhareynolds.com)	18
Gambar 2.8 Ilustrasi Proses <i>Global Average Pooling</i> (Sumber: iq.opengenus.org)	20
Gambar 2.9 Ilustrasi Proses <i>Fully Connected Layer</i> (Sumber: builtin.com)	21
Gambar 2.11 Instalasi Python (Sumber : docs.python.org)	23
Gambar 2.12 Pengecekan Instalasi Python (Sumber : www.thecrazyprogrammer.com).....	23
Gambar 2.13 Tampilan Halaman Kerja Google Colab (Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2025).....	25
Gambar 2.14 Struktur Folder Flask (Sumber : flask.palletsprojects.com).....	26
Gambar 3.1 (a) Healthy, (b) Cordana, (c) Yellow Sigatoka, (d) Black Sigatoka .	30
Gambar 3.2 Use Case Diagram Sistem	31
Gambar 3.3 Class Diagram Sistem	32
Gambar 3.4 Tampilan Diagram Block User.....	33
Gambar 3.5 Tampilan Diagram Block Admin	34
Gambar 3.6 Flowchart User	35
Gambar 3.7 Flowchart Admin.....	36
Gambar 3.8 Kernel 3x3	42
Gambar 3.9 Hasil <i>Feature Map</i>	42
Gambar 3.10 Halaman Login	47
Gambar 3.11 Halaman Register	47
Gambar 3.12 Dashboard User	48
Gambar 3.13 Halaman Klasifikasi	48
Gambar 3.14 Halaman Riwayat Klasifikasi	49
Gambar 3.15 Halaman Profile.....	49

Gambar 3.16 Dashboard Admin.....	50
Gambar 3.17 Data Hasil Klasifikasi.....	50
Gambar 3.18 Data User.....	51
Gambar 4.1 Implementasi Halaman Register	52
Gambar 4.2 Implementasi Halaman Login	52
Gambar 4.3 Implementasi Halaman Dashboard User.....	53
Gambar 4.4 Implementasi Halaman Klasifikasi	53
Gambar 4.5 Implementasi Halaman Riwayat Klasifikasi	54
Gambar 4.6 Implementasi Halaman Profile User	54
Gambar 4.1 Akurasi Training dan Validasi	63
Gambar 4.2 Hasil Confusion Matrix	64

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Pembagian Dataset	55
Tabel 4.2 Pengujian Sistem Menggunakan Metode Black Box.....	56
Tabel 4.3 Pengujian Sistem Pada Browser Desktop	57
Tabel 4.4 Pengujian Sistem Pada Browser Mobile	60
Tabel 4.5 Skema Pengujian.....	62
Tabel 4.6 Percobaan Model.....	62
Tabel 4.7 Perbandingan Hasil Model	65
Tabel 4.8 Pengujian User	66
Tabel 4.9 Presentase Penilaian Pengguna	67