

**RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE
UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT TANAMAN PISANG**



TUGAS AKHIR

Lindu Purnama

00000061908

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK & INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2025**

**RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE
UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT TANAMAN PISANG**



TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik Komputer

Lindu Purnama

00000061908

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK & INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG**

2025

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Lindu Purnama
NIM : 00000061908
Program studi : Teknik Komputer

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis/Skripsi/Tugas Akhir/Laporan Magang/MBKM saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT TANAMAN PISANG

merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan hasil plagiat, dan tidak pula dituliskan oleh orang lain; Semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya cantumkan dan nyatakan dengan benar pada bagian Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan karya ilmiah, saya bersedia menerima konsekuensi untuk dinyatakan TIDAK LULUS. Saya juga bersedia menanggung segala konsekuensi hukum yang berkaitan dengan tindak plagiarisme ini sebagai kesalahan saya pribadi dan bukan tanggung jawab Universitas Multimedia Nusantara.

Tangerang, 28 Desember 2024



A stylized handwritten signature in black ink, representing the author Lindu Purnama.

(Lindu Purnama)

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul
RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE
UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT TANAMAN PISANG

Oleh
Nama : Lindu Purnama
NIM : 00000061908
Program Studi : Teknik Komputer
Fakultas : Teknik dan Informatika

Telah disetujui untuk diajukan pada
Sidang Ujian Tugas Akhir Universitas Multimedia Nusantara
Tangerang, 28 Desember 2024

Pembimbing



Samuel Hutagalung, M.T.I.
0304038902

Ketua Program Studi Teknik Komputer



Samuel Hutagalung, M.T.I.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul
Rancang Bangun Aplikasi Mobile
untuk Identifikasi Penyakit Tanama Pisang

Oleh
Nama : Lindu Purnama
NIM : 00000061908
Program Studi : Teknik Komputer
Fakultas : Teknik & Informatika

Telah diujikan pada hari Senin, 13 Januari 2025
Pukul 09.00 s.d 11.00 dan dinyatakan
LULUS
Dengan susunan penguji sebagai berikut.

Ketua Sidang


Dareen Kusuma Halim, S.Kom., M.Eng.Sc.
0317129202

Penguji


Monica Pratiwi, S.ST., M.T.
0325059601

Pembimbing


Samuel Hutagalung, M.T.I.
0304038902

Ketua Program Studi Teknik Komputer


Samuel Hutagalung, M.T.I.

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lindu Purnama
NIM : 00000061908
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : S1
Judul Karya Ilmiah : RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE
UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT TANAMAN PISANG

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia* (**pilih salah satu**):

- ☒ Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya ke dalam repositori Knowledge Center sehingga dapat diakses oleh Sivitas Akademika UMN/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial.
- ☐ Saya tidak bersedia mempublikasikan hasil karya ilmiah ini ke dalam repositori Knowledge Center, dikarenakan: dalam proses pengajuan publikasi ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*) **.
- ☐ Lainnya, pilih salah satu:
- ☐ Hanya dapat diakses secara internal Universitas Multimedia Nusantara
 - ☐ Embargo publikasi karya ilmiah dalam kurun waktu 3 tahun.

Tangerang, 4 Februari 2024



(Lindu Purnama)

* Pilih salah satu

** Jika tidak bisa membuktikan LoA jurnal/HKI, saya bersedia mengizinkan penuh karya ilmiah saya untuk dipublikasikan ke KC UMN dan menjadi hak institusi UMN.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini dengan judul: "" dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan dari Program Studi Teknik Komputer di Fakultas Teknik & Informatika Universitas Multimedia Nusantara. Saya menyadari bahwa penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan serta bimbingan banyak pihak. Oleh karena itu, dengan rasa hormat saya sampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Andrey Andoko, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Dr. Eng. Niki Prastomo, selaku Dekan Fakultas Universitas Multimedia Nusantara.
3. Samuel Hutagalung, M.T.I., selaku Ketua Program Studi Universitas Multimedia Nusantara.
4. Samuel Hutagalung, M.T.I., sebagai Pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya tugas akhir ini.
5. Keluarga dan teman saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Serta pihak-pihak lainnya yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, semoga karya ilmiah dalam bentuk Tugas Akhir ini dapat bermanfaat, menginspirasi dan dapat menjadi acuan para pembaca.

Tangerang, 28 Desember 2024



(Lindu Purnama)

RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT TANAMAN PISANG

Lindu Purnama

ABSTRAK

Tanaman pisang merupakan komoditas penting di daerah tropis, namun sangat rentan terhadap berbagai penyakit yang dapat menurunkan produktivitasnya. Deteksi dini penyakit pada tanaman pisang menjadi tantangan karena variasi gejala dan banyaknya jenis penyakit yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model *Convolutional Neural Network (CNN)* yang dibangun dari awal (*training from scratch*) guna mengklasifikasikan penyakit pisang, khususnya layu fusarium, sigatoka hitam, dan daun sehat. Model ini diharapkan dapat memberikan solusi bagi deteksi penyakit secara otomatis dengan akurasi tinggi meskipun dataset yang digunakan memiliki karakteristik unik. Berdasarkan hasil penelitian, model *CNN* yang dibangun mencapai akurasi validasi sebesar 72,1% dan akurasi uji sebesar 80%, yang menunjukkan kemampuan model dalam mengenali pola pada dataset yang diberikan. Penelitian ini juga membandingkan hasil yang dicapai dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan *transfer learning*. Meskipun model *CNN* yang dibangun dari awal menunjukkan akurasi yang lebih rendah, fleksibilitas dan efisiensinya dalam kondisi di mana *transfer learning* tidak memungkinkan menjadikannya sebagai alternatif yang efektif. Model yang telah diintegrasikan ke dalam aplikasi berbasis perangkat lunak ini dapat digunakan untuk deteksi penyakit tanaman pisang di lapangan.

Kata Kunci: Deteksi dini, penyakit tanaman pisang, *CNN*, *transfer learning*, aplikasi perangkat lunak.

RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT TANAMAN PISANG

Lindu Purnama

ABSTRACT

Banana plants are an important commodity in tropical regions, but they are highly susceptible to various diseases that can reduce their productivity. Early disease detection in banana plants is challenging due to the variation in symptoms and the numerous types of diseases present. This study aims to develop a Convolutional Neural Network (CNN) model built from scratch to classify banana diseases, specifically Fusarium wilt, black Sigatoka, and healthy leaves. This model is expected to provide a solution for automatic disease detection with high accuracy, despite the unique characteristics of the dataset used. Based on the research findings, the built CNN model achieved a validation accuracy of 72.1% and a test accuracy of 80%, indicating the model's ability to recognize patterns in the given dataset. This study also compares the results with previous research that used transfer learning. Although the CNN model built from scratch shows lower accuracy, its flexibility and efficiency in conditions where transfer learning is not possibly making it an effective alternative. The model, which has been integrated into a software-based application, can be used for field-based banana disease detection.

Keywords: *Early detection, banana plant diseases, CNN, transfer learning, software application.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH MAHASISWA	v
KATA PENGANTAR	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 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Tinjauan Teori	10
2.2.1 <i>Image Clasification</i>	10
2.2.2 <i>Deep Learning</i>	10
2.2.3 <i>Convolution Neural Network (CNN)</i>	11
2.2.4 <i>Flutter</i>	11
2.2.5 <i>Android Studio</i>	12
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	13
3.1 Metode Penelitian	13
3.2 Studi Literature	13
3.3 Perancangan Sistem	13

3.3.1	Tahap persiapan	14
3.3.2	Tahap Permodelan	17
3.3.3	Perancangan Aplikasi	24
3.4	Perancangan Pengujian	29
3.4.1	Evaluasi Metrik Pada Model	29
3.4.2	Evaluasi kinerja pada aplikasi	30
BAB IV	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	31
4.1	Spesifikasi Sistem	31
4.1.1	Laptop	31
4.1.2	Smartphone	31
4.2	Implementasi Sistem	31
4.2.1	Implementasi Model	32
4.2.2	Evaluasi Model	34
4.2.3	Konversi Model ke Format TensorFlow Lite	35
4.2.4	Integrasi Model ke Aplikasi	35
4.3	Hasil Pengujian Sistem	39
4.3.1	Evaluasi Performa Training Model <i>CNN</i>	39
4.3.2	Perbandingan Model <i>Transfer Learning</i> dan <i>Training from Scratch</i>	40
4.3.3	Evaluasi Uji Model: <i>Confusion Matrix</i> dan <i>Classification Report</i>	42
4.3.4	Analisis Pengujian Aplikasi	44
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	47
5.1	Simpulan	47
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN		53

DAFTAR TABEL

<i>Tabel 3.1</i> Pemilihan Dataset	15
<i>Tabel 3.2</i> Pembagian Data Training, Validasi dan Uji	17
<i>Table 3.3</i> Lapisan Utama Model <i>CNN</i>	19
<i>Tabel 3.5.</i> Penggunaan <i>Hyperparameter</i>	22
<i>Tabel 3.6</i> Penggunaan Parameter <i>EarlyStopping</i>	24
<i>Tabel 3.7</i> Tampilan Aplikasi	24
<i>Tabel 3.7</i> Build Aplikasi	27
<i>Table 4.2</i> Perbandingan Model <i>Transfer Learning</i> dan <i>CNN</i>	41
<i>Table 4.1</i> <i>Classification Report</i>	44



DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2.1 Ilustrasi Arsitektur CNN</i>	12
<i>Gambar 3.1 Metode atau Alur Penelitian</i>	14
<i>Gambar 3.2 Contoh gambar pisang: (a) sehat (b) Black Sigatoka (c) Fusarium Wilt Race 1 pada daun (d) Fusarium Wilt Race 1 pada batang</i>	16
<i>Gambar 3.3 Visualisasi Model Transfer Learning dan Model Train from Scratch</i>	18
<i>Gambar 3.4 Desain Aplikasi</i>	26
<i>Gambar 4.1 Diagram Alur Implementasi Sistem</i>	32
<i>Gambar 4.2 Arsitektur Model CNN</i>	33
<i>Gambar 4.3 Isi File Labels.txt</i>	36
<i>Gambar 4.4 Tampilan File Model_CNN.tflite dan labels.txt Sebagai Aset Aplikasi</i>	37
<i>Gambar 4.5 Deklarasi File Model_CNN.tflite dan labels.txt Sebagai Bagian dari Aset Aplikasi</i>	37
<i>Gambar 4.6 Import Pustaka image dan tflite_flutter yang Digunakan Dalam Aplikasi</i>	38
<i>Gambar 4.7 Inisialisasi Model dan Label</i>	38
<i>Gambar 4.8 Grafik Train & Loss Model CNN</i>	40
<i>Gambar 4.9 Confusion Matrik Model CNN</i>	43
<i>Gambar 4.10 Hasil Prediksi: (a) Layu fusarium, (b) Sigatoka Hitam dan (c) Daun Sehat</i>	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Hasil Pengecekan Turnitin

53

