

**ANALISIS PENYAKIT POHON PISANG
MENGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK**

SKRIPSI

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA



OLEH :

NAMA : ENDRAWALA

NIM : 190100099

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA

JAKARTA

2024

**BANANA TREE DISEASE ANALYSIS USING THE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK METHOD**

THESIS

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA



BY :

NAME : ENDRAWALA

NIM : 190100099

FACULTY OF ENGINEERING

SATYA NEGARA UNIVERSITY OF INDONESIA

JAKARTA

2024

**ANALISIS PENYAKIT POHON PISANG
MENGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

SARJANA KOMPUTER

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA



OLEH :

NAMA : ENDRAWALA

NIM : 190100099

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA

JAKARTA

2024

BANANA TREE DISEASE ANALYSIS USING THE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK METHOD

THESIS

**Filed as one of the requirements for obtaining a degree MASTER OF
COMPUTER SCIENCE**

INFORMATICS TECHNOLOGY PROGRAM



BY :

NAME : ENDRAWALA

NIM : 190100099

FACULTY OF ENGINEERING

SATYA NEGARA UNIVERSITY OF INDONESIA

JAKARTA

2024

SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ENDRAWALA

NIM : 190100099

Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah murni hasil karya sendiri dan seluruh isi skripsi ini menjadi tanggung jawab saya sendiri. Apabila saya mengutip dari karya orang lain maka saya mencantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Saya bersedia dikenai sanksi pembatalan skripsi ini apabila terbukti melakukan tindak plagiat (penjiplakan).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 01 Agustus 2024



(ENDRAWALA)

190100099

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : ENDRAWALA

NIM : 190100099

Jurusan : Teknik Informatika

Judul Skripsi : Analisis Penyakit Pohon Pisang Menggunakan Metode Convolution Neural Network

Tanggal Ujian : 16 Agustus 2024



Bekasi,

Agustus 2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Hernalom Sitorus".

(Hernalom Sitorus, S.T., M.Kom)

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Berlin P. Sitorus".

(Berlin P. Sitorus, S.Kom., M.Kom)

Dekan

Ketua Program Studi



(Hernalom Sitorus, ST., M.Kom)

(Dr. Zulkifli, S.Kom., M.Kom)

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Analisi Penyakit Pohon Pisang Menggunakan Convolution Neural Network

OLEH:

NAMA : ENDRAWALA

NIM : 190100099

Telah dipertahankan di depan penguji tanggal mba : 16 Agustus 2024

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Ketua Penguji / Pembimbing I

(Hermalom Sitorus, S.T., M.Kom)

Anggota Penguji I

Anggota Penguji II

(Dr. Zulkifli, S.Kom., M.Kom)

(Bosar Panjaitan S.Si, M.Si)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA

ILMIAH UNTUK

KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Satya Negara Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ENDRAWALA
NIM : 190100099
Program Studi : Teknik Informatika
Jenis karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) kepada Universitas Satya Negara Indonesia atas karya ilmiah saya yang berjudul "ANALISIS PENYAKIT POHON PISANG MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTION NEURAL NETWORK" beserta kelengkapan lainnya (jika diperlukan).

Selain itu, Universitas Satya Negara Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta dan bertujuan untuk pengembangan ilmu pengetahuan yang digunakan secara etis.

Saya juga memberikan ijin kepada pembimbing Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Karya Ilmiah Lainnya untuk menjadi penulis kedua dari karya ilmiah saya ini. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 1 Agustus 2024



Yang menyatakan
(ENDRAWALA)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji serta syukur kepada Allah SWT atas segala nikmat dan rahmat-Nya, yang memungkinkan penulis menyelesaikan penyusunan laporan skripsi dengan judul "Analisis Penyakit Pohon Pisang Menggunakan Convolutional Neural Network". Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika di Universitas Satya Negara Indonesia.

Penyusunan laporan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan banyak pihak. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan laporan skripsi ini:

1. Bapak Dr. Sihar P.H. Sitorus, B.S.B.A., M.B.A, selaku Rektor Universitas Satya Negara Indonesia.
2. Bapak Hernalom Sitorus, S.T., M.Kom sekaligus sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Satya Negara Indonesia Serta Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Dr. Zulkifli, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Satya Negara Indonesia.
4. Bapak Berlin P. Sitorus, S.Kom., M.Kom Selaku Dosen Pembimbing II.
5. Keluarga, atas doa, dukungan moral, dan motivasi yang diberikan selama proses penyusunan skripsi.
6. Teman-teman, atas dukungan, bantuan, dan semangat yang diberikan selama proses penelitian.

7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun telah memberikan kontribusi dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam analisis penyakit pada pohon pisang menggunakan Convolutional Neural Network.

Akhir kata, penulis berharap agar laporan skripsi ini dapat menjadi bagian dari sumbangsih dalam mencapai kemajuan dan kesejahteraan bagi masyarakat.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.



190100099

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan model Convolutional Neural Network (CNN) menggunakan TensorFlow untuk mendeteksi penyakit pada pohon pisang, yang disimpan dalam format h5 dan dikonversi menjadi TensorFlow Lite (TFLite) untuk diimplementasikan dalam aplikasi Android. Dataset yang digunakan berasal dari Banana Disease Recognition Dataset di Kaggle terdiri dari 408 gambar dengan 7 kelas penyakit yang berbeda. Melalui augmentasi data, jumlah gambar meningkat menjadi 1.211 untuk melatih model CNN yang dirancang dengan beberapa lapisan konvolusi, pooling, dan fully connected untuk klasifikasi. Model ini dilatih dengan pembagian data 55% untuk pelatihan, 15% untuk validasi, 15% untuk pengujian, dan 15% untuk pengujian peer kelas.

Model CNN memiliki beberapa lapisan konvolusi dan pooling serta fully connected untuk klasifikasi, mencapai akurasi 96% pada data uji dengan nilai loss 12%. Aplikasi Android yang dihasilkan memungkinkan prediksi langsung pada perangkat mobile, menyediakan alat yang efisien untuk pemantauan penyakit tanaman.

Kata Kunci: CNN, TensorFlow, TFLite, Aplikasi Android, Deteksi Penyakit Tanaman.

ABSTRACT

This study developed a Convolutional Neural Network (CNN) model using TensorFlow to detect diseases in banana trees, which was stored in h5 format and converted to TensorFlow Lite (TFLite) for implementation in Android applications. The dataset used comes from the Banana Disease Recognition Dataset in Kaggle consisting of 408 images with 7 different disease classes. Through data augmentation, the number of images increased to 1,211 to train a CNN model designed with multiple layers of convolution, pooling, and fully connected for classification. The model is trained with data sharing of 55% for training, 15% for validation, 15% for testing, and 15% for peer testing.

The CNN model has multiple layers of convolution and pooling as well as fully connected for classification, achieving 96% accuracy on test data with a loss value of 12%. The resulting Android app allows for immediate prediction on mobile devices, providing an efficient tool for monitoring plant diseases.

Keywords: CNN, TensorFlow, TFLite, Android Application, Plant Disease Detection.

DAFTAR ISI

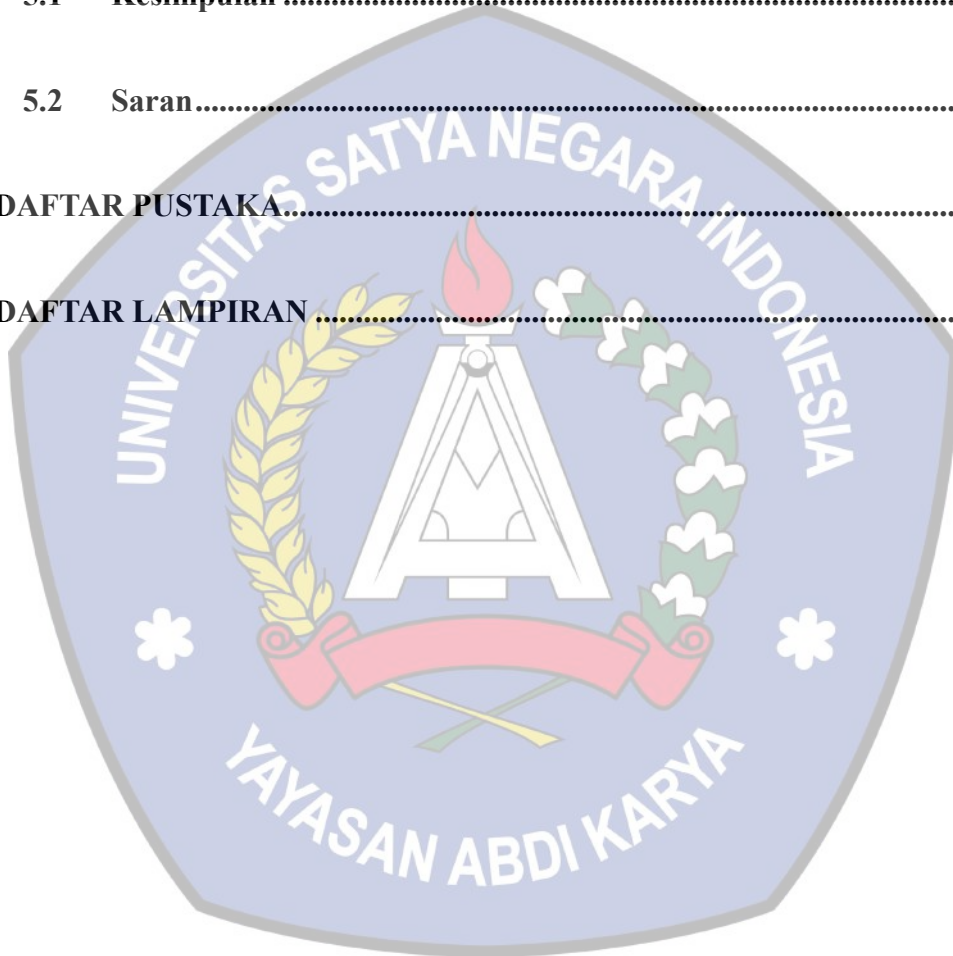
JUDUL PENELITIAN.....	
SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1 Latar Belakang.....	1
1.1 Rumusan Masalah.....	2
1.2 Batasan Masalah.....	3

1.3	Tujuan	3
1.4	Manfaat Penelitian	3
1.5	Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI		6
2	Tinjauan Pustaka	6
2.1	Penyakit Pohon Pisang.....	8
2.2	Citra Digital	11
2.3	Artificial Intelligent.....	13
2.3.1	Machine Learning.....	14
2.3.2	Deep Learning	17
2.3.3	Artificial Neural Network.....	18
2.3.4	Neural Network.....	19
2.3.5	Arsitektur Neural Network.....	21
2.3.6	Fungsi aktivasi.....	23
2.3.7	Algoritma Backpropagation.....	26
2.3.8	Convolutional Neural Network (CNN).....	28

2.3.9	Convolution Layer	30
2.3.10	Operasi pooling	31
2.3.11	Fully-Connected Layer	33
2.4	TensorFlow.....	36
2.5	TensorFlow Lite.....	37
2.6	Keras.....	38
2.7	Anaconda.....	40
2.8	Jupyter Notebook	40
2.9	Dataset dalam Pembelajaran Mesin	41
2.10	Android Studio	41
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		43
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	43
3.2	Metode Pengumpulan Data	43
3.2.1	Tinjauan Pustaka	43
3.3	Prosedur Perancangan Sistem	43
3.4	Rancangan Convolutional Neural Network (CNN)	45

3.5	Rancangan Pengujian Model	47
3.6	Perancangan Aplikasi Android	48
3.7	Use Case Aplikasi	52
3.8	Perangkat Pengujian	52
3.9	Kerangka Berfikir	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		54
4.1	Hasil	54
4.2	Pembahasan	54
4.2.1	Dataset Orginal	54
4.2.2	Augmentasi Data dengan ImageDataGenerator	58
4.2.3	Pembagian Dataset Argumntasi Untuk Melatih model.....	63
4.2.4	Model Convulution Neural Network (CNN).....	66
4.2.5	Evaluasi Model	69
4.2.6	Visualisasi Performa Model	74
4.3	Konversi Model Keras ke Format TensorFlow Lite (TFLite)	77
4.4	Normalisasi Confusion Matrix	79

4.5	Pengujian Model Peer Image	80
4.6	Pengujian Model Menggunakan Aplikasi Android	87
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		92
5.1	Kesimpulan	92
5.2	Saran	93
DAFTAR PUSTAKA		94
DAFTAR LAMPIRAN		97



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ruang Warna RGB	12
Gambar 2. 2 Grayscale dengan resolusi 3x3	13
Gambar 2. 3 Alur Machine learning	15
Gambar 2. 4 Alur Supervised Learning.....	15
Gambar 2. 5 Artificial Neural Network.....	18
Gambar 2. 6 Struktur Neuron.....	19
Gambar 2. 7 Single Layer Neural Network.....	22
Gambar 2. 8 Multiple Layers Neural Network	22
Gambar 2. 9 Fungsi Aktivasi Linear	23
Gambar 2. 10 Fungsi Aktivasi Sigmoid	24
Gambar 2. 11 Fungsi Aktivasi Tanh (z).....	25
Gambar 2. 12 Fungsi Aktivasi ReLU.....	26
Gambar 2. 13 Arsitektur CNN	28
Gambar 2. 14 Ilustrasi Convolution Layer.....	31
Gambar 2. 15 Max pool dan Average pool	32
Gambar 2. 16 Arsitektur Tensorflow Lite	38
Gambar 3. 1 flowchat perancangan sistem	44
Gambar 3. 2 flowchat rancangan CNN	45
Gambar 3. 3 Rancangan aksitektur CNN.....	46
Gambar 3. 4 Alur Pelaksanaan	47
Gambar 3. 5 Tampilan aplikasi dan blueprint	50

Gambar 3. 6 flowchart alur kerja aplikasi Android.....	51
Gambar 3. 7 Use Case Aplikasi	52
Gambar 3. 8 Kerangka Berfikir.....	53
Gambar 4. 1 Alur Perancangan Aplikasi Android.....	48
Gambar 4. 2 list image and classes original dataset.....	54
Gambar 4. 3 Black Sigatoka Disease	55
Gambar 4. 4 Bract Mosaic Virus Disease	55
Gambar 4. 5 Healthy Leaf.....	56
Gambar 4. 6 Insect Pest Disease	56
Gambar 4. 7 Moko Disease.....	57
Gambar 4. 8 Panama Disease.....	57
Gambar 4. 9 Yellow Sigatoka Disease	58
Gambar 4. 10 list image and classes augmentasi	60
Gambar 4. 11 Black Sigatoka Disease Augmented.....	60
Gambar 4. 12 Bract Mosaic Virus Disease Augmented.....	61
Gambar 4. 13 Healthy Leaf Augmented	61
Gambar 4. 14 Insect Pest Disease Augmented.....	62
Gambar 4. 15 Moko Disease Augmented	62
Gambar 4. 16 Panama Disease Augmented	63
Gambar 4. 17 Yellow Sigatoka Disease Augmented.....	63
Gambar 4. 18 list image and classes training set	64
Gambar 4. 19 list image and classes validation set.....	65
Gambar 4. 20 list image and classes testing set	65

Gambar 4. 21 list image and classes peer class test set.....	66
Gambar 4. 22 epoch 144 sampai 150 (selesai).....	67
Gambar 4. 23 model summary	68
Gambar 4. 24 Evaluasi dengan Test Generator	69
Gambar 4. 25 confusion matrix evaluasi tes generator	70
Gambar 4. 26 confusion matrix Evaluasi Manual.....	74
Gambar 4. 27 Grafik Akurasi	75
Gambar 4. 28 Grafik loss	76
Gambar 4. 29 Berhasil konversi ke format TFLite	77
Gambar 4. 30 classification report Model TFLite.....	78
Gambar 4. 31 confusion matrix Evaluasi TFLite.....	78
Gambar 4. 32 Normalized Confusion Matrix	79
Gambar 4. 33 Banana Black Sigatoka Disease	80
Gambar 4. 34 Banana Bract Mosaic Virus Disease	81
Gambar 4. 35 Banana Healthy Leaf	82
Gambar 4. 36 Banana Insect Pest Disease	83
Gambar 4. 37 Banana Moko Disease.....	84
Gambar 4. 38 Banana Panama Disease.....	85
Gambar 4. 39 Banana Yellow Sigatoka Disease	85
Gambar 4. 40 Banana Black Sigatoka Disease	86
Gambar 4. 41 Banana Panama Disease.....	87
Gambar 4. 42 Opsi pengambilan gambar dan berkas	88
Gambar 4. 43 Banana Bract Mosaic Virus Disease	88

Gambar 4. 44 Banana Insect Pest Disease	89
Gambar 4. 45 Yellow Sigatoka Disease	89
Gambar 4. 46 Moko Disease	90
Gambar 4. 47 Healthy Leaf	90
Gambar 4. 48 Banana Black Sigatoka Disease	91
Gambar 4. 49 Banana Panama Disease	91

