

TUGAS AKHIR
DETEKSI PENYAKIT PADA DAUN TEH MENGGUNAKAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)



KIKI DIAH AYU PUSPITA
1910651035

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2023

TUGAS AKHIR

**DETEKSI PENYAKIT PADA DAUN TEH MENGGUNAKAN METODE
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)***

Disusun untuk melengkapi Tugas dan Memenuhi Syarat Kelulusan

Program Strata 1 Jurusan Informatika Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Jember



KIKI DIAH AYU PUSPITA

1910651035

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2023

HALAMAN PENGESAHAN

DETEKSI PENYAKIT PADA DAUN TEH MENGGUNAKAN
METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)

Oleh :
Kiki Diah Ayu Puspita
1910651035

Telah diuji dan dipertahankan pada,
Hari, Tanggal : Rabu, 14 Juni 2023
Tempat : Gedung CC

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing 1 :



Agung Nilogiri, S.T., M.Kom
NIDN. 0030037701

Dosen Pembimbing 2 :



Hardian Oktavianto, S.Si., M.Kom
NIDN. 0722108105

Dosen Penguji 1



Dr. Reni Umilasari, S.Pd., M.Si
NIDN. 0728079101

Dosen Penguji 2



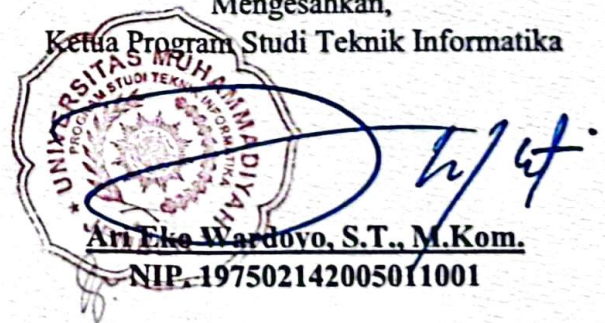
Miftahur Rahman, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0724039201

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM.
NPK. 1978040510308366

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Informatika



Ari Eko Wardoyo, S.T., M.Kom.
NIP. 197502142005011001

MOTTO

“ Allah SWT tidak akan membebani seorang hamba melainkan sesuai dengan kemampuannya”

(Q.S Al-Baqarah: 286)

Orang lain tidak akan bisa paham struggle dan masa sulitnya kita yang mereka ingin tahu hanya bagian *success stories*. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun gak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini, tetap berjuang ya ☺♥.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat taufiq, hidayah serta karunia-Nya. Dengan ketulusan hati penulis menyampaikan terima kasih ini kepada :

1. Kedua Orang Tua dan saudaraku yang telah memberikan banyak doanya dan memberikan semangat untuk kelancaran dan keberhasilan dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Agung Nilogiri, S.T., M.Kom dan Bapak Hardian Oktavianto, S.Si., M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Sahabat-sahabatku sukma, dyah, berlin, jum, mbak fira, dyahlinda, dan nabila yang selalu mendukung dan mendoakan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan masukan demi kesempurnaan penulisan Tugas Akhir ini. Semoga penulis Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kiki Diah Ayu Puspita

NIM : 1910651035

Institusi : S1 Teknik Informatika, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Jember

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir berjudul “DETEKSI PENYAKIT PADA DAUN TEH MENGGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)” adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar Pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Jember, 10 Juni 2023

Yang membuat pernyataan



Kiki Diah Ayu Puspita

NIM.1910651035

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T., atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “DETEKSI PENYAKIT DAUN TEH MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)”. Tugas akhir ini merupakan karya ilmiah yang disusun dalam upaya untuk menyelesaikan Pendidikan sarjana (S1) pada Fakultas Teknik Prodi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember.

Penulis sangat berterima kasih Bapak Agung Nilogiri, ST., M.Kom selaku pembimbing utama, Bapak Hardian Oktavianto, S.Si., M.kom, selaku pembimbing kedua, atas segala perhatian dan bimbingannya serta arahan-arahan yang diberikan kepada penulis dalam upaya menyelesaikan tugas akhir ini. Terima kasih penulis sampaikan pula kepada Dr.Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik, atas kesediaannya penulis belajar di Fakultas Teknik Prodi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember. Tidak lupa mengucapkan banyak terimakasih kepada para responden yang telah memberikan bantuan data dan informasi selama pelaksanaan penelitian.

Harapan penulis semoga laporan hasil penelitian tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca dan berguna bagi pengembangan Ilmu Informatika.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Tanaman Daun Teh	6
2.2.1 <i>Brown blight</i>	6
2.2.2 <i>Alga Spot</i>	8
2.3 Citra Digital	8
2.4 Citra Warna	9
2.5 Deep Learning	10
2.6 Convolutional Neural Network	11
2.6.1 <i>Convolutional layer</i>	12
2.6.2 Contoh Pelatihan CNN.....	13
2.6.3 <i>Pooling layer</i>	19

2.6.4	Aktivasi Relu.....	20
2.6.5	Aktivasi <i>Softmax</i>	21
2.6.6	<i>Fully-Connected layers</i>	21
2.6.7	<i>Confusion Matrix</i>	22
2.7	Arsitektur VGG-16.....	23
2.8	K-Fold Cross Validation	24
2.9	<i>Overfitting</i>	24
BAB III METODE PENELITIAN		25
3.1	Studi Literatur.....	25
3.2	Data Masukan.....	25
3.3	Perancangan Sistem.....	26
3.3.1	<i>PreProcessing</i> Data.....	26
3.3.2	Pembangunan Modal CNN	27
3.4	Pengujian Model.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Praproses Data.....	33
4.2	Pembangunan Model.....	33
4.3	Pelatihan Model.....	34
4.4	Pengujian Model.....	34
4.4.1	K-Fold Cross Validation	34
4.4.2	Hasil Pengujian K-Fold Cross Validation.....	34
4.4.3	Pengujian Menggunakan Data Testing	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		40
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA		41
LAMPIRAN.....		44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penyakit Daun Brown blight	7
Gambar 2.2 Penyakit Daun Alga spot	8
Gambar 2.3 Koordinat Citra Digital	9
Gambar 2.4 Representasi Warna RGB pada Citra Digital	10
Gambar 2.5 Layer pada Deep Learning.....	10
Gambar 2.6 Ilustrasi Arsitektur CNN.....	12
Gambar 2.7 Operasi Konvolusi	13
Gambar 2.8 Ilustrasi CNN Sederhana	13
Gambar 2.9 Citra Baru Hasil Konvolusi	14
Gambar 2.10 Contoh Operasi Max Pooling	20
Gambar 2.11 Aktivasi ReLU	20
Gambar 2.12 Arsitektur VGG-16	23
Gambar 3.1 Contoh Citra Leaf Disease.....	25
Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem Main.....	26
Gambar 3.3 Ilustrasi Resize Citra.....	27
Gambar 3.4 K-Fold Cross Validation.....	32
Gambar 4.1 Grafik Hasil Akurasi 10 K-fold Cross Validation.....	36
Gambar 4.2 Grafik Hasil Akurasi 10 K-fold Cross Validation.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
Tabel 2.2 Hasil Pelatihan CNN Sederhana	19
Tabel 2.3 Confusion Matrix Multiclass.....	22
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Menggunakan K-Fold Cross Validation	35
Tabel 4.2 Pengujian Menggunakan Unseen Data	37
Tabel 4.3 Confusion Matrix	38
Tabel 4.4 Detail Confusion Matrix.....	39
Tabel 4.5 Akurasi, Spesifisitas, dan Sensitivitas.....	39

