

TUGAS AKHIR
KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN TOMAT MENGGUNAKAN
VGG BERBASIS WEBSITE



Oleh :

Helda Nace Orun

1462000030

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2024

TUGAS AKHIR

KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN TOMAT MENGUNAKAN VGG BERBASIS WEBSITE

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :

Helda Nace Orun

1462000030

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2024

FINAL PROJECT

CLASSIFICATION OF TOMATO LEAF DISEASES USING
WEB-BASED VGG

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of
Sarjana Komputer at Informatics Department



By :

Helda Nace Orun

1462000030

INFORMATICS DEPARMENT
FACULTY ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2024

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Helda Nace Orun
NBI : 1462000030
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : Klasifikas Penyakit Daun Tomat Menggunakan
VGG Bebas Website

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing



Andrew Kartika Widhy Hapantenda, S.Kom., M.Kom
NPP. 20460.19.0804

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya




Dr. Ir. Salvo, M.Kes., IPU.,
ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi
Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Aidil Primasetya Armin, S.ST.,
M.T
NPP. 20460.16.0700

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Helda Nace Orun
NBI : 1462000030
Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika
Judul Tugas Akhir : Klasifikasi Penyakit Daun Tomat Menggunakan
VGG Berbasis Website

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik dilingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non - material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakikatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, 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.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.



...



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

**BADAN
PERPUSTAKAAN**
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TLP. 031 593 1800 (EX 311)
EMAIL: PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID.

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Helda Nace Orun
NIM : 1462000030
Fakultas : Teknik
Program Studi : Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul :

Klasifikasi Penyakit Daun Tomat Menggunakan VGG Berbasis Website

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty- Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 25 Juli 2024

Yang Menyatakan



(Helda Nace Orun)

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur akan selalu penulis panjatkan terhadap Tuhan Yang Maha Esa, sebab dengan Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul “KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN TOMAT MENGGUNAKAN VGG BERBASIS WEBSITE” yang merupakan sebuah syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di Program Studi Teknik Informatika di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Selama penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak dalam berbagai bentuk. Terima kasih yang sangat mendalam penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T. selaku ketua program studi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Mochamad Sidqon, S.Si., M.Si. selaku Dosen Wali, yang telah membimbing & mengarahkan penulis selama studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Andrey Kartika Widhy Hapantenda, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah banyak sekali membantu penulis memberikan petunjuk, arahan, semangat serta bimbingan dari awal pembuatan sistem
4. Bapak dan Ibu dosen pengajar Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah bermurah hati membagikan ilmunya kepada penulis sehingga penulis mudah menentukan minat pada topik tugas akhir.
5. Orang tua penulis, Ibu Magdalena Orun tercinta yang selalu memberi dukungan dan mendoakan kebaikan bagi penulis selama menyusun tugas akhir.
6. Keluarga, saudara, penulis yang berharga yang selalu memberi dukungan, semangat dan mendoakan selama penyusunan tugas akhir.
7. Teman-teman satu angkatan Elsa, Wisye, Riga, Adia, Ayy, Elvis, Louis yang telah melewati proses Tugas Akhir bersama. Mulai dari briefing bersama, bimbingan bersama, makan bersama, sedih bersama, dan senang bersama.

Akhir kata, Penulis berharap hasil dari tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Surabaya, 14 Juni 2024

Penulis

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama : Helda Nace Orun

Program Studi : Informatika

Judul : Klasifikasi Penyakit Daun Tomat Menggunakan VGG
Berbasis Website

Sistem klasifikasi penyakit daun tomat menggunakan arsitektur Convolutional Neural Network (CNN), khususnya VGG untuk membantu petani mendiagnosis penyakit pada tanaman tomat secara akurat. Hawar daun dan bercak daun bakteri merupakan penyakit daun tomat yang paling umum terjadi di Indonesia, sehingga menghambat pertumbuhan tanaman dan mengakibatkan kualitas yang buruk. Deteksi penyakit pada daun tomat penting dilakukan untuk mencegah kerugian produksi pertanian. Kemajuan teknologi terkini dalam kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin dapat membantu petani mengidentifikasi penyakit pada tanaman tomat secara akurat menggunakan kumpulan data pelatihan dan validasi. Beberapa penelitian sebelumnya yang menggunakan metode CNN mampu mencapai tingkat akurasi yang cukup tinggi. Dari hasil penelitian ini peneliti telah mencapai Train Accuracy 85% dan Validation Accuracy 82% dari data train sebanyak 25.848 citra dan data valid sebanyak 6.688 kemudian telah mengimplementasikan model ke sistem klasifikasi pada platform website yang dapat membantu petani mengidentifikasi penyakit daun tomat secara akurat.

Kata Kunci : *Convolutional Neural Network; Daun Tomat; Implementasi; Klasifikasi; VGG*

ABSTRACT

Name : Helda Nace Orun

Department : Informatics

Title : Classification Of Tomato Leaf Diseases Using Web-Based Vgg

A tomato leaf disease classification system uses Convolutional Neural Network (CNN) architecture, specifically VGG to help farmers accurately diagnose diseases on tomato plants. Leaf blight and bacterial leaf spot are the most common tomato leaf diseases in Indonesia, inhibiting plant growth and resulting in poor quality. Detection of diseases on tomato leaves is important to prevent agricultural production losses. Recent technological advances in artificial intelligence and machine learning can help farmers accurately identify diseases on tomato plants using training and validation datasets. Some previous studies using the CNN method were able to achieve a fairly high level of accuracy. From the results of this study, researchers have achieved a Train Accuracy of 85% and Validation Accuracy of 82% from train data of 25,848 images and valid data of 6,688 then have implemented the model to a classification system on a website platform that can help farmers accurately identify tomato leaf diseases.

Keywords : *Convolutional Neural Network; Tomato Leaf; Implementation; Classification; VGG*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN & PERSETUJUAN PUBLIKASI TA.....	iii
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustakan.....	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Daun Tomat	7
2.2.2 Pengolahan Citra Digital.....	10
2.2.3 Deep Learning.....	14
2.2.4 Convolutional Neural Network (CNN).....	14
2.2.5 VGG.....	23
2.2.6 VGG-16.....	24
2.2.7 Klasifikasi Citra	27
2.2.8 Image Processing	27
2.2.9 Transfer Learning.....	27
2.2.10 Flowchart	28
2.2.11 Google Colab	29
2.2.12 Python	31
2.2.13 Visual Studio Code	32

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1 Bahan dan Perangkat Penelitian.....	35
3.2 Obyek Penelitian.....	35
3.3 Tahapan Penelitian.....	37
3.3.1 Pengembangan Model CNN.....	38
3.3.2 Flowchart Sistem.....	39
3.3.3 Perancangan Sistem.....	40
3.4 Skenario Pengujian	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Dataset.....	43
4.2 Preprocessing Dataset	43
4.3 Membuat Model CNN.....	44
4.3.1 Mengimport Semua Modul Yang Dibutuhkan	44
4.3.2 Membuat Image Size	44
4.3.3 Memuat Model VGG.....	45
4.3.4 Memanggil Jumlah Kelas Train	46
4.3.5 Kompilasi Model.....	46
4.3.6 Menampilkan Model Yang Dari VGG	47
4.3.7 Memanggil Jumlah Images	48
4.3.8 Membuat Epochs	48
4.3.9 Hasil Training and Validation Loss.....	49
4.3.10 Hasil Training and Validation Accuracy.....	50
4.3.11 Save Model.....	51
4.4 Implementasi Sistem.....	51
4.4.1 Tampilan Halaman Utama.....	51
4.4.2 Tampilan Halaman Klasifikasi	52
BAB V PENUTUP	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun Berpenyakit.....	8
Gambar 2.2 Arsitektur CNN	15
Gambar 2.3 Convolution Layer.....	16
Gambar 2.4 Input dan Filter Image	17
Gambar 2.5 Perhitungan Slide Filter Pada Input Gambar	18
Gambar 2.6 Langkah Pertama Konvolusi	18
Gambar 2.7 Max Pooling	19
Gambar 2.8 Average Pooling	20
Gambar 2.9 Fully Connected Layer	22
Gambar 2.10 Arsitektur VGG-16.....	24
Gambar 2.11 Konfigurasi VGG Berbeda.....	26
Gambar 2.12 Google Colab.....	29
Gambar 2.13 Visual Studio Code.....	32
Gambar 3.1 Visualisasi Dataset.....	36
Gambar 3.2 Tahap Penelitian	37
Gambar 3.3 Flowchart Sistem.....	39
Gambar 3.4 Rancangan Sistem Halaman Utama.....	40
Gambar 3.5 Rancangan Sistem Halaman Prediksi	41
Gambar 4.1 Preprocessing Size 126 x 126.....	43
Gambar 4.2 Mengimport Modul	44
Gambar 4.3 Membuat Image Size	44
Gambar 4.4 Memuat Model VGG.....	45
Gambar 4.5 Memanggil Kelas Train.....	46
Gambar 4.6 Kompilasi Model.....	46
Gambar 4.7 Menampilkan Model.....	47
Gambar 4.8 Memanggil Jumlah Images dan Kelas	48
Gambar 4.9 Membuat Epochs	48
Gambar 4.10 Training and Validation Loss	49
Gambar 4.11 Training and Validation Accuracy	50
Gambar 4.12 Save Model.....	51
Gambar 4.13 Tampilan Halaman Utama.....	51
Gambar 4.14 Hasil Prediksi Gambar 1	52
Gambar 4.15 Hasil Prediksi Gambar 2.....	52
Gambar 4.16 Hasil Prediksi Gambar 3.....	53
Gambar 4.17 Hasil Prediksi Gambar 4.....	53
Gambar 4.18 Hasil Prediksi Gambar 5.....	54
Gambar 4.19 Hasil Prediksi Gambar 6.....	54
Gambar 4.20 Hasil Prediksi Gambar 7.....	55
Gambar 4.21 Hasil Prediksi Gambar 8.....	55
Gambar 4.22 Hasil Prediksi Gambar 9.....	56
Gambar 4.23 Hasil Prediksi Gambar 10.....	56
Gambar 4.24 Hasil Prediksi Gambar 11.....	57

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Tabel Flowchart	28
Table 2.1 Tabel Flowchart (Lanjutan).....	29
Tabel 3.1 Spesifikasi Dataset	35
Tabel 3.1 Spesifikasi Dataset (Lanjutan)	36