

**SKRIPSI**  
**DETEKSI PENYAKIT PADA TANAMAN TOMAT MELALUI**  
**DAUN MENGGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL***  
***NETWORK***



**Oleh:**

**DWY AULIANTI**

**195410128**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**  
**UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA**  
**YOGYAKARTA**

**2024**

**SKRIPSI**

**DETEKSI PENYAKIT PADA TANAMAN TOMAT MELALUI  
DAUN MENGGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK***

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi**

**Program Sarjana**

**Program Studi Informatika**

**Fakultas Teknologi Informasi**

**Universitas Teknologi Digital Indonesia**

**Yogyakarta**

**Disusun oleh**

**DWY AULIANTI**

**NIM : 195410128**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**PROGRAM SARJANA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA**

**YOGYAKARTA**

**2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**Judul** : **DETEKSI PENYEKIT PADA TANAMAN TOMAT  
MELALUI DAUN MENGGUNAKAN METODE  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

**Nama** : **DWY AULIANTI**

**NIM** : **195410128**

**Progran Studi** : **INFORMATIKA**

**Program** : **Sarjana**

**Semester** : **IX**

**Tahun Akademik** : **2023/2024**

Telah memenuhi syarat dan disetujui untuk diselenggarakan di hadapan dosen  
penguji skripsi

Yogyakarta, 07 Februari 2024

Dosen pembimbing,



Sri Redjeki, S.Si., M. Kom., Ph.D.

NIDN : 0521047401

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**DETEKSI PENYAKIT PADA TANAMAN TOMAT MELALUI  
DAUN MENGGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK***

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan guna memperoleh Gelar

**Sarjana Komputer**

**Program Studi Informatika**

**Fakultas Teknologi Informasi**

**Universitas Teknologi Digital Indonesia**

**Yogyakarta**

Yogyakarta, 07 Februari 2024

Mengesahkan

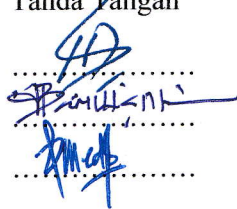
Dewan Penguji

NIDN

Tanda Tangan

1. Sri Redjeki, S.Si., M. Kom., Ph.D.

0521047401



2. Sari Iswanti, S.Si., M.Kom.

0508027202

3. Maria Mediatrice Sebatubun, S.Kom., M.Eng.

0514089101

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika



Dini Fakta Sari, S.T., M.T.

NPP : 121172

19 FEB 2024

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjan Komputer di satuan Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sah diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 07 Februari 2024



Dwy Aulianti

NIM : 195410128

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji dan Syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-nya kepada saya dalam menyelesaikan karya ilmiah ini saya persembahkan kepada :

1. Terima kasih kepada kedua orang tua saya yang telah memberikan semangat, motivasi, pengorbanan, dukungan, doa terbaik, nasihat serta kasih sayang yang tidak pernah henti sampai saat ini.
2. Terima kasih kepada kakak dan adik saya yang selalu memberikan semangat serta dukungan dan doa hingga saat ini.
3. Terima kasih kepada teman – teman terdekat yang selalu memberikan arahan, masukan, serta motivasi.
4. Terima kasih kepada Dosen pembimbing Ibu Sri Redjeki, S.Si., M.Kom., Ph.D., yang sudah membimbing serta memberikan masukan dan saran selama ini, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

## MOTTO

*“Allah tidak akan memberi kesedihan pada hambanya kecuali untuk membahagiakannya”*



*“Allah tidak akan memberi ujian pada hambanya kecuali karena Allah mencintainya”*



*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Dia mendapat (pahala) dari (kebajikan) yang dikerjakannya dan dia mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang diperbuatnya.”*

(Al – Baqarah : 286)

## INTISARI

Salah satu komoditas yang menjadi unggulan dan mempunyai potensi yang besar dalam pertumbuhan ekonomi Indonesia adalah tomat. Berdasarkan Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura buah tomat saat ini merupakan salah satu komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi di Indonesia, dengan hasil panen yang cukup besar. Namun tanaman Tomat sangat rentan terhadap penyakit, penyakit, sehingga menyebabkan menurunnya kualitas dan kuantitas produksi pertanian.

Penelitian ini mencoba melakukan identifikasi penyakit pada tanaman tomat melalui analisis daun menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) . Metode CNN digunakan karena keunggulan dalam mengekstraksi fitur dari data visual seperti gambar. Dataset yang digunakan pada penelitian ini berisi gambar daun tomat yang terkena penyakit . melalui pelatihan CNN, model diajarkan mengenali pola penyakit. Pelatihan model Convolutional Neural Network (CNN) mendapatkan hasil akurasi sebesar 96% dari 4000 dataset daun tanaman tomat yang terkena penyakit dan sehat. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dapat melakukan klasifikasi penyakit dengan baik.

**Kata kunci :** *Convolutional Neural Network, Holtikultura, Penyakit Tanaman*

*Tomat*



## ABSTRACT

One commodity that is superior and has great potential for Indonesia's economic growth is tomatoes. According to the Central Statistics Agency and the Directorate General of Horticulture, tomatoes are currently one of the horticultural commodities with high economic value in Indonesia, with quite large harvests. However, tomato plants are very susceptible to disease, causing a decline in the quality and quantity of agricultural production.

This research tries to identify diseases in tomato plants through leaf analysis using the *Convolutional Neural Network* (CNN) method. The CNN method is used because of its superiority in extracting features from visual data such as images. The dataset used in this research contains images of diseased tomato leaves. Through CNN training, the model is taught to recognize disease patterns. *Convolutional Neural Network* (CNN) model training obtained accuracy results of 96% from 4000 datasets of diseased and healthy tomato plant leaves. Therefore, it can be concluded that the (CNN) method can carry out disease classification well.

**Keywords** : *Convolutional Neural Network, Holtikulture, Tomato Plant Dseases*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-nya penyusunan skripsi yang berjudul **“Deteksi Penyakit Pada Tanaman Tomat Melalui Daun Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*”**

Skripsi ini disusun dan diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan serta syarat perolehan gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Teknologi Digital Indonesia Yogyakarta.

Perjalanan panjang telah penulis lalui dalam rangka menyelesaikan penulisan skripsi ini. Banyak hambatan yang dihadapi dalam penyusunannya, namun berkat kehendak-nyalah sehingga penulis berhasil menyelesaikan penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, pada kesempatan ini patutlah kiranya penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Sri Redjeki, S.Si., M.Kom., Ph.D., sebagai Rektor Universitas Teknologi Digital Indonesia serta dosen pembimbing yang sudah membimbing serta memberikan masukan dan saran selama ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Bambang Purnomosidi DP, S. E. Akt., S.Kom., MMSI. Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Teknologi Digital Indonesia.
3. Ibu Dini Fakta Sari, S.T., M.T. dan Ibu Femi Dwi Astuti, S.Kom., M.Cs., ketua dan sekretaris Program Studi Informatika Universitas Teknologi Digital Indonesia.
4. Orang tua tercinta, Amiruddin dan Hatifah serta kakak dan adik penulis Ossy Safitriani dan Muhammad Yusuf Rasidin yang telah mendoakan, memberikan dukungan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Teman terdekat penulis, Bella yang senantiasa memberikan dukungan serta motivasi.

6. Teman – teman yang telah membantu penulis memberikan saran dan masukan serta selalu bersedia untuk bertukar pikiran memberikan dukungan dan motivasi tiada henti.
7. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna karena keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karenanya, saran dan masukan yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Yogyakarta, 07 Februari 2024



Dwy Aulianti

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
MOTTO .....	v
INTISARI.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Ruang Lingkup .....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6

2.2	Landasan Teori .....	10
2.2.1	Citra Digital .....	10
2.2.2	Penyakit Tanaman Tomat.....	11
2.2.3	Deep Learning .....	18
2.2.4	Convolutional Neral Network (CNN) .....	19
2.2.5	Python.....	22
2.2.6	Flask .....	22
2.2.7	Google Colaboratory .....	23
2.2.8	Matriks Konfusi.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....		26
3.1	Analisis Kebutuhan .....	26
3.1.1	Kebutuhan Input .....	26
3.1.2	Kebutuhan Output .....	27
3.1.3	Kebutuhan Proses .....	27
3.2	Perancangan Sistem.....	32
3.2.1	Diagram Alur.....	34
3.2.2	Diagram Alur Penggunaan Sistem .....	37
3.2.3	Rancangan Antarmuka .....	38
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN .....		39
4.1	Pengujian Sistem .....	39

4.1.1	Pengujian Program Mempersiapkan Dataset.....	39
4.1.2	Kode Program Mempersiapkan dan merapikn Dataset.....	40
4.1.3	Metode Convolutional Neural Network (CNN).....	46
4.1.4	Perbandingan Evaluasi Model yang dibangun .....	59
4.1.5	Pembahasan Aplikasi .....	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		65
5.1	Kesimpulan.....	65
5.2	Saram.....	66
DAFTAR PUSTAKA .....		67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tomato Bacterial Spot.....	12
Gambar 2. 2 Tomato Early Blight.....	12
Gambar 2. 3 Tomato Late Blight .....	13
Gambar 2. 4 Tomato Leaf Mold .....	14
Gambar 2. 5 Tomato Septoria Leaf Spot .....	15
Gambar 2. 6 Tomato Spider Mites Two Spider Mite .....	16
Gambar 2. 7 Tomato Yellow Leaf Curl Virus .....	17
Gambar 2. 8 Tomato Mosaic Virus.....	17
Gambar 2. 9 Arsitektur CNN .....	21
Gambar 2. 10 Matriks Konfusi.....	24
Gambar 3. 1 Diagram Alur Proses Penelitian .....	28
Gambar 3. 2 Arsitektur Sistem.....	33
Gambar 3. 3 Diagram Alur Sistem Deteksi CNN.....	34
Gambar 3. 4 Diagram Alur Penggunaan Sistem .....	37
Gambar 3. 5 Tampilan Website .....	38
Gambar 4. 1 Dataset dengan 4 kelas .....	39
Gambar 4. 2 Hasil dataset setelah dibagi .....	40
Gambar 4. 3 Program menghubungkan Google Colab dan Google Drive	40
Gambar 4. 4 Program untuk mendapatkan informasi .....	40
Gambar 4. 5 Program membuat DataFrame .....	41
Gambar 4. 6 Program untuk membagi dataset .....	42

Gambar 4. 7 Program menggabung data train, test, dan validation ke DataFrame .....	43
Gambar 4. 8 program untuk untuk melihat proporsi data pada tiap set ....	44
Gambar 4. 9 Program Proses Pemindahan file dari Direktori sumber ke Direktori Tujuan.....	46
Gambar 4. 10 Program Import Library .....	47
Gambar 4. 11 Program pembuatan model .....	49
Gambar 4. 12 Program Pelatihan model .....	51
Gambar 4. 13 Program Menampilkan Confusion Matriks.....	53
Gambar 4. 14 Program untuk menampilkan nilai Lss dan Accuracy .....	53
Gambar 4. 15 Program untuk menampilkan grafik Loss .....	54
Gambar 4. 16 Program untuk menampilkan Grafik Accuracy .....	55
Gambar 4. 17 Program untuk Menyimpan Model .....	56
Gambar 4. 18 Program untuk proses prediksi .....	59
Gambar 4. 19 Tampilan Awal Halaman Web.....	63
Gambar 4. 20 Tampilan setelah gambar diinput .....	63
Gambar 4. 21 Tampilan Hasil klasifikasi.....	64



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 : Tabel Perbandingan .....	9
Tabel 3. 1 : Jumlah Dataset .....	26
Tabel 4. 1 : Perbandingan Nilai Accuracy Model.....	60
Tabel 4. 2 : Perbandingan Nilai Loss Model.....	60
Tabel 4. 3 : Perbandingan Grafik Accuracy Model .....	61
Tabel 4. 4 : Perbandingan Grafik Loss Model .....	62