

**SKRIPSI**

**KLASIFIKASI PENYAKIT PADA TANAMAN JAGUNG  
BERDASARKAN CITRA DAUN MENGGUNAKAN  
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)***

***CLASSIFICATION OF DISEASES IN CORN PLANTS  
BASED ON LEAF IMAGE USING  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)***



Disusun oleh

**NOFITASARI DWI REZEKI  
2212101149**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2024**

**SKRIPSI**

**KLASIFIKASI PENYAKIT PADA TANAMAN JAGUNG  
BERDASARKAN CITRA DAUN MENGGUNAKAN  
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)***

***CLASSIFICATION OF DISEASES IN CORN PLANTS  
BASED ON LEAF IMAGE USING  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)***



Disusun oleh

**NOFITASARI DWI REZEKI  
2212101149**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2024**

**KLASIFIKASI PENYAKIT PADA TANAMAN JAGUNG  
BERDASARKAN CITRA DAUN MENGGUNAKAN  
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)***

***CLASSIFICATION OF DISEASES IN CORN PLANTS  
BASED ON LEAF IMAGE USING  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2024**

Disusun oleh

**NOFITASARI DWI REZEKI  
2212101149**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Zein Hanni Pradana, S.T., M.T.  
Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**KLASIFIKASI PENYAKIT PADA TANAMAN JAGUNG  
BERDASARKAN CITRA DAUN MENGGUNAKAN  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)**

***CLASSIFICATION OF DISEASES IN CORN PLANTS  
BASED ON LEAF IMAGE USING  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)***

Disusun oleh  
NOFITASARI DWI REZEKI  
2212101149

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 18 Januari 2024

**Susunan Tim Penguji**

Pembimbing Utama : Zein Hanni Pradana, S.T., M.T.  
NIDN. 0604039001




Pembimbing Pendamping : Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T., M.T. ( )  
NIDN. 0625029301



Penguji 1 : Agung Wicaksono, S.T., M.T.  
NIDN. 0614059501



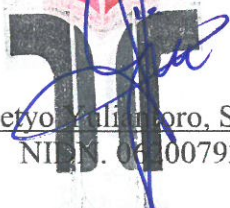
Penguji 2 : Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0604097801



**Mengetahui,**

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Praseyo Nugroho, S.T., M.T.  
NIDN. 0610079201



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **NOFITASARI DWI REZEKI**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**KLASIFIKASI PENYAKIT PADA TANAMAN JAGUNG BERDASARKAN CITRA DAUN MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)**” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 18 Januari 2024

Yang menyatakan,



(Nofitasari Dwi Rezeki)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>iii</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1    LATAR BELAKANG.....	1
1.2    RUMUSAN MASALAH .....	3
1.3    BATASAN MASALAH.....	3
1.4    TUJUAN .....	3
1.5    MANFAAT .....	4
1.6    SISTEMATIKA PENULISAN .....	4
<b>BAB 2 DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1    KAJIAN PUSTAKA .....	5
2.2    DASAR TEORI .....	7
2.2.1    Tanaman Jagung .....	7
2.2.2    Jenis Penyakit Daun Jagung.....	8
2.2.3 <i>Google Colab</i> .....	10
2.2.4 <i>Python</i> .....	11
2.2.5 <i>Transfer Learning</i> .....	12
2.2.6 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	13
2.2.7    Arsitektur VGG .....	19
2.2.8    Optimasi .....	20
2.2.9 <i>Confusion Matrix</i> .....	21
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
3.1    TAHAPAN PERANCANGAN.....	23
3.1.1    Alur Penelitian .....	23
3.1.2    Tahapan Perancangan Sistem .....	24

3.2	IMPLEMENTASI CNN .....	29
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN ANALISIS .....</b>	<b>35</b>
4.1	DESKRIPSI PENGUJIAN .....	35
4.2	ARSITEKTUR VGG16.....	35
4.3	ARSITEKTUR VGG19.....	38
4.4	KURVA <i>TRAINING</i> .....	41
4.5	ANALISIS PERBANDINGAN HASIL PENGUJIAN .....	43
<b>BAB 5</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>44</b>
5.1	KESIMPULAN .....	44
5.2	SARAN .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>46</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>50</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Tanaman Jagung [12] .....	7
Gambar 2. 2. Daun Jagung Sehat ( <i>Healthy</i> ) [13] .....	8
Gambar 2. 3. Daun Jagung Hawar ( <i>Blight</i> ) [13] .....	9
Gambar 2. 4. Karat Daun ( <i>Common Rust</i> ) [13] .....	9
Gambar 2. 5. Bercak Daun ( <i>Gray Leaf Spot</i> ) [13] .....	10
Gambar 2. 6. Logo <i>Google Colab</i> [15] .....	11
Gambar 2. 7. Logo <i>Python</i> [16] .....	11
Gambar 2. 8. <i>Transfer Learning</i> [17] .....	12
Gambar 2. 9. Pemodelan CNN [18] .....	13
Gambar 2. 10. Operasi <i>Convolutional Layer</i> [18] .....	14
Gambar 2. 11. Fungsi Aktivasi RELU [18] .....	16
Gambar 2. 12. <i>Pooling Layer</i> [19] .....	17
Gambar 2. 13. Proses <i>Flatten</i> [20] .....	18
Gambar 2. 14. Proses <i>Fully Connected Layer</i> [21] .....	18
Gambar 2. 15. Arsitektur VGG16 dan VGG19 [22] .....	19
Gambar 3. 1. Alur Penelitian .....	23
Gambar 3. 2. Perancangan Sistem .....	25
Gambar 3. 3. Perancangan CNN VGG16 Sistem <i>Transfer Learning</i> .....	26
Gambar 3. 4. Perancangan CNN VGG19 Sistem <i>Transfer Learning</i> .....	28
Gambar 3. 5. Potongan <i>Code Connect</i> ke Google Drive .....	30
Gambar 3. 6. Potongan <i>Code Import Library</i> .....	30
Gambar 3. 7. Potongan <i>Code</i> Pelabelan Dataset .....	30
Gambar 3. 8. Potongan <i>Code</i> Pembagian Dataset .....	31
Gambar 3. 9. Potongan <i>Code Categorical</i> .....	31
Gambar 3. 10. Potongan <i>Code</i> Menggunakan <i>Transfer Learning</i> .....	32
Gambar 3. 11. Potongan <i>Code</i> Pemodelan .....	32
Gambar 3. 12. Potongan <i>Code Hyperparameter</i> .....	32
Gambar 3. 13. Potongan <i>Code Proses Training</i> .....	33
Gambar 3. 14. Potongan <i>Code</i> Evaluasi .....	33
Gambar 3. 15. Potongan <i>Code</i> Menampilkan Kurva .....	33



Gambar 3. 16. Potongan <i>Code</i> Menampilkan <i>Confusion Matrix</i> .....	34
Gambar 3. 17. Potongan <i>Code Heatmap Confusion Matrix</i> .....	34
Gambar 3. 18. Potongan <i>Code</i> Menampilkan Hasil Prediksi .....	34
Gambar 4. 1. <i>Confusion Matrix VGG16 epoch 50</i> .....	36
Gambar 4. 2. Arsitektur VGG16 (a) Kurva <i>Accuracy</i> (b) Kurva <i>Loss</i> .....	37
Gambar 4. 3. <i>Confusion Matrix VGG19 epoch 50</i> .....	39
Gambar 4. 4. Arsitektur VGG19 (a) Kurva <i>Accuracy</i> (b) Kurva <i>Loss</i> .....	40
Gambar 4. 5. Arsitektur VGG16 (a) Kurva <i>Accuracy</i> (b) Kurva <i>Loss</i> .....	42
Gambar 4. 6. Arsitektur VGG19 (a) Kurva <i>Accuracy</i> (b) Kurva <i>Loss</i> .....	42

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. <i>Confusion Matrix</i> 3 Kelas [25].....	21
Tabel 4. 1. Hasil Pengujian <i>Resize</i> VGG16 .....	37
Tabel 4. 2. Hasil Pengujian <i>Epoch</i> VGG16 .....	38
Tabel 4. 3. Hasil Pengujian <i>Resize</i> VGG19 .....	40
Tabel 4. 4. Hasil Pengujian <i>Epoch</i> VGG19 .....	41
Tabel 4. 5. Perbandingan Pengujian VGG16 dan VGG19 .....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Source Code</i> VGG16 .....	50
Lampiran 2. Hasil Prediksi ( <i>epoch</i> 50) VGG16.....	55
Lampiran 3. <i>Source Code</i> VGG19 .....	56
Lampiran 4. Hasil Prediksi ( <i>epoch</i> 50) VGG19.....	61