

**SKRIPSI**

**KLASIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN PADI DENGAN  
METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)**

***CLASSIFICATION OF DISEASES ON RICE LEAVES USING  
THE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) METHOD***



Disusun oleh

**SHOHIBUL FADHILAH  
20101097**

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

**2024**

**KLASIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN PADI DENGAN  
METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)**

***CLASSIFICATION OF DISEASES ON RICE LEAVES USING  
THE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) METHOD***

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

Disusun oleh

**SHOHIBUL FADHILAH  
20101097**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Mas Aly Afandi, S. ST., M.T.  
Indah Permatasari, S. Si., M. Si.**

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

**2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**KLASIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN PADI DENGAN  
METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)**

***CLASSIFICATION OF DISEASES ON RICE LEAVES USING  
THE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) METHOD***

Disusun oleh  
SHOHIBUL FADHILAH  
20101097

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 16 Juli 2024

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Mas Aly Afandy, S.ST., M.T.  
NIDN. 0617059302



Pembimbing Pendamping : Indah Permatasari, S.Si., M.Si.  
NIDN. 0625079302



Penguji 1 : Danny Kurnianto, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0619048201



Penguji 2 : Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T.  
NIDN. 0620018502



**Mengetahui,**

Ketua Program Studi SI Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

  
Prasetyo Yulianto, S. T., M. T.  
NIDN. 0620079201

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **SHOHIBUL FADHILAH**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**KLASIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN PADI DENGAN METODE 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, 16 Juli 2024

Yang menyatakan,



(Shohibul Fadhilah)

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Klasifikasi Penyakit pada Daun Padi dengan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN)**”.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.


Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunia berupa kesehatan dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya.
2. Sebagai ungkapan terima kasih, penelitian ini saya persembahkan kepada orang tua, Akhmad Fauzan dan Sri Tumadhiroh tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, serta semangat untuk kelancaran penulis menyelesaikan skripsi ini. Tidak lupa adik Dzakiyatus Tsuraya Salma yang selalu memberi semangat kepada penulis, serta semua keluarga yang selalu memberi motivasi. Mustahil penulis mampu melewati semua permasalahan yang penulis alami selama ini jika tanpa doa dan dukungan dari keluarga.
3. Bapak Mas Aly Afandi, S.ST., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan pada saat penyusunan tugas akhir.
4. Ibu Indah Permatasari, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dan membimbing saat proses penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku ketua program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S. Kom., M. T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
7. Kepada semua teman-teman Novita Ayu, Eli Tina, Shalsa Dila, Marshelina Annisa, Silvana Zahrina, Putri Septiya, Yurike Kusumawardani dan Shintya

Kusumawardana yang telah memberikan dukungan baik tenaga, waktu, dan motivasi kepada penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Pemilik nama M. Ghazi Al Ghifari, orang yang selalu menemani dan menjadi *support system* penulis, terima kasih telah meluangkan waktunya, mendengar keluh kesah, mendukung ataupun menghibur agar tidak menyerah dalam proses menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Shohibul Fadhilah, ya! diri saya sendiri. Apresiasi dan ucapan terimakasih sebesar-besarnya karena telah berusaha semaksimal mungkin dalam menjalani dan menyelesaikan penelitian ini. Terima kasih karena terus berusaha dan tidak menyerah, serta senantiasa menikmati setiap prosesnya yang bisa dibilang tidak mudah. Terima kasih sudah bertahan.

Purwokerto, 16 Juli 2024



(Shohibul Fadhilah)

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	II
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	III
PRAKATA .....	IV
ABSTRAK .....	VI
<i>ABSTRACT</i> .....	VII
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR GAMBAR.....	X
DAFTAR TABEL .....	XI
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 <b>LATAR BELAKANG .....</b>	<b>1</b>
1.2 <b>RUMUSAN MASALAH .....</b>	<b>3</b>
1.3 <b>BATASAN MASALAH.....</b>	<b>3</b>
1.4 <b>TUJUAN.....</b>	<b>3</b>
1.5 <b>MANFAAT.....</b>	<b>4</b>
1.6 <b>SISTEMATIKA PENULISAN.....</b>	<b>4</b>
<b>BAB 2 DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 <b>KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.2 <b>DASAR TEORI.....</b>	<b>8</b>
2.2.1 <b>TANAMAN PADI.....</b>	<b>8</b>
2.2.2 <b>PENYAKIT DAUN PADI.....</b>	<b>10</b>
2.2.3 <b>CITRA DIGITAL .....</b>	<b>13</b>
2.2.4 <b>PENGOLAHAN CITRA DIGITAL .....</b>	<b>14</b>
2.2.5 <b><i>ARTIFICIAL INTELLIGENCE</i> .....</b>	<b>15</b>
2.2.6 <b><i>DEEP LEARNING</i> .....</b>	<b>16</b>
2.2.7 <b><i>CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)</i>.....</b>	<b>18</b>
2.2.8 <b>FUNGSI AKTIVASI <i>RECTIFIED LINEAR UNIT (RELU)</i> .....</b>	<b>21</b>
2.2.9 <b><i>TRAINING, VALIDATION, DAN TESTING SET</i> .....</b>	<b>22</b>
2.2.10 <b><i>ACCURACY DAN LOSS</i>.....</b>	<b>22</b>
2.2.11 <b><i>CONFUSION MATRIX</i> .....</b>	<b>23</b>

2.2.12	PARAMETER YANG DIUJI.....	24
2.2.13	<i>PHYTON</i> .....	25
<b>BAB 3</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>26</b>
3.1	ALAT YANG DIGUNAKAN .....	26
3.2.1	DATASET.....	26
3.2.2	PERANGKAT KERAS ( <i>HARDWARE</i> ) .....	26
3.2.3	PERANGKAT LUNAK ( <i>SOFTWARE</i> ).....	27
3.2	ALUR PENELITIAN .....	27
3.2.1	Studi Literatur .....	28
3.2.2	Pengumpulan Data .....	29
3.2.3	<i>Preprocessing</i> .....	29
3.2.4	Perancangan Model Klasifikasi CNN .....	30
3.2.5	Pengujian Sistem.....	31
3.2.6	Analisis dan Kesimpulan.....	35
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>36</b>
4.1	PARAMETER PENELITIAN.....	36
4.2	ANALISA HASIL PERCOBAAN.....	39
4.2.1	Analisis <i>Epoch</i> .....	40
4.2.2	Hasil Percobaan <i>Epoch 25</i> .....	41
4.2.3	Hasil Percobaan <i>Epoch 50</i> .....	44
4.2.4	Hasil Percobaan <i>Epoch 100</i> .....	48
4.2.5	Analisis Hasil Perbandingan <i>Epoch</i> .....	54
4.3	HASIL PENGUJIAN MODEL.....	54
4.3.1	Pengujian Menggunakan <i>Epoch 25</i> .....	55
4.3.2	Pengujian Menggunakan <i>Epoch 50</i> .....	57
4.3.3	Pengujian Menggunakan <i>Epoch 100</i> .....	58
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>60</b>
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>61</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>66</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Padi sehat.....	9
Gambar 2. 2 Segitiga penyakit.....	10
Gambar 2. 3 Penyakit blas kolar .....	11
Gambar 2. 4 Penyakit hawar daun bakteri .....	12
Gambar 2. 5 Penyakit tungro.....	13
Gambar 2. 6 Koordinat pada citra digital .....	14
Gambar 2. 7 Sub-bidang keilmuan AI .....	15
Gambar 2. 8 <i>Deep learning</i> .....	16
Gambar 2. 9 Perbedaan <i>machine learning</i> dan <i>deep learning</i> .....	17
Gambar 2. 10 Arsitektur CNN.....	18
Gambar 2. 11 Operasi konvolusi .....	19
Gambar 2. 12 <i>Pooling layer</i> .....	20
Gambar 2. 13 Lapisan <i>fully-connected</i> .....	20
Gambar 2. 14 Grafik aktivasi <i>ReLU</i> .....	21
Gambar 3. 1 Diagram alur penelitian .....	28
Gambar 4. 1 Hasil perancangan model CNN .....	37
Gambar 4. 2 Hasil perancangan model CNN .....	38
Gambar 4. 3 <i>Train</i> dan <i>validation accuracy</i> pada <i>epoch 25</i> .....	43
Gambar 4. 4 <i>Loss training</i> dan <i>validation</i> pada <i>epoch 25</i> .....	44
Gambar 4. 5 <i>Accuracy training</i> dan <i>validation</i> pada <i>epoch 50</i> .....	47
Gambar 4. 6 <i>Loss training</i> dan <i>validation</i> pada <i>epoch 50</i> .....	48
Gambar 4. 7 <i>Accuracy training</i> dan <i>validation</i> pada <i>epoch 100</i> .....	52
Gambar 4. 8 <i>Loss training</i> dan <i>validation</i> pada <i>epoch 100</i> .....	53
Gambar 4. 9 <i>Confusion matrix</i> pada <i>epoch 25</i> .....	55
Gambar 4. 10 <i>Confusion matrix</i> pada <i>epoch 50</i> .....	57
Gambar 4. 11 <i>Confusion matrix</i> pada <i>epoch 100</i> .....	58

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan metode dan klasifikasi .....	6
Tabel 2. 2 Jenis penyakit padi dan ciri-cirinya .....	13
Tabel 2. 3 <i>Confusion matrix</i> .....	23
Tabel 3. 1 Dataset penyakit daun padi .....	26
Tabel 3. 2 <i>Software</i> simulasi .....	27
Tabel 3. 3 <i>Confusion matrix</i> kelas blas kolar .....	31
Tabel 3. 4 <i>Confusion matrix</i> kelas hawar daun bakteri .....	32
Tabel 3. 5 <i>Confusion matrix</i> kelas padi sehat.....	33
Tabel 3. 6 <i>Confusion matrix</i> kelas tungro .....	34
Tabel 4. 1 Hasil uji <i>accuracy</i> dan <i>loss</i> dengan <i>epoch</i> .....	41
Tabel 4. 2 Hasil uji <i>accuracy</i> dan <i>loss</i> dengan <i>epoch</i> 50.....	44
Tabel 4. 3 Hasil Uji <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i> dengan <i>epoch</i> 100.....	49
Tabel 4. 4 Hasil pengujian <i>epoch</i> 25 .....	56
Tabel 4. 5 Hasil pengujian <i>epoch</i> 50 .....	58
Tabel 4. 6 Hasil pengujian <i>epoch</i> 100 .....	59