

TUGAS AKHIR

**KLASIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN PADI
MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK (CNN) DENGAN MODEL VGG-19**



DYAH AYU DEWI RIZKY

17102174

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFOMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**

TUGAS AKHIR

**KLASIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN PADI
MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK (CNN) DENGAN MODEL VGG-19**

**RICE LEAF DISEASE CLASSIFICATION USING
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) WITH
VGG-19 MODEL**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



DYAH AYU DEWI RIZKY

17102174

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFOMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

**KLASIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN PADI
MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK (CNN) DENGAN MODEL VGG-19**

**RICE LEAF DISEASE CLASSIFICATION USING
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) WITH
VGG-19 MODEL**

Dipersiapkan dan Disusun oleh:

DYAH AYU DEWI RIZKY

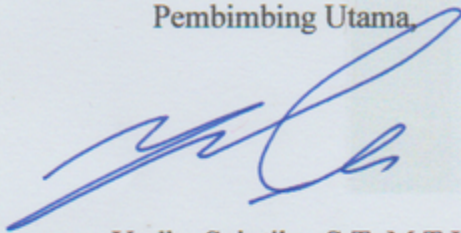
17102174

Fakultas Informatika

Institut Teknologi Telkom Purwokerto

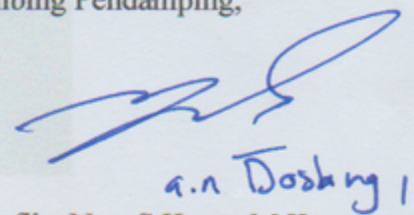
Pada Tanggal : 7 Februari 2023

Pembimbing Utama,



Yudha Saintika, S.T.,M.T.I
NIDN. 0621128902

Pembimbing Pendamping,


a.n. Doshary

Yohani Setiya Rafika Nur, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0627099501

LEMBAR PENGESAHAN

KLASIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN PADI MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DENGAN MODEL VGG-19

RICE LEAF DISEASE CLASSIFICATION USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) WITH VGG-19 MODEL

Disusun oleh:

DYAH AYU DEWI RIZKY

17102174

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tugas Akhir Pada

Kamis, 16 Februari 2023

Penguji I,

Wahyu Andi Saputra, S.Pd., M.Eng
NIDN. 0628129101

Pembimbing Utama,

Yudha Sainatika, S.T.,M.T.I
NIDN. 0621128902

Penguji II,

Agi Prasetiadi, S.T., M. Eng.
NIDN. 0617098802

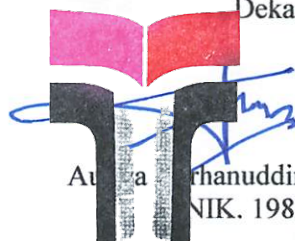
Penguji III,

Aditya Dwi Putro.W, S.Kom.,M.Kom
NIDN. 0624119303

Pembimbing Pendamping,

Yohani Setiya Rafika Nur, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0627099501

Dekan,



Aulia Rahmanuddin, S.Si., M.Kom
NIK. 19820008

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama Mahasiswa : Dyah Ayu Dewi Rizky

NIM : 17102174

Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul berikut:

KLASIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN PADI MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DENGAN MODEL VGG-19

Dosen Pembimbing Utama : Yudha Saintika, S.T.,M.T.I

Dosen Pembimbing Pendamping : Yohani Setiya Rafika Nur, S.Kom., M.Kom.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian Saya Sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab Saya, bukan tanggungjawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima Sanksi Akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Purwokerto, 1 Januari 2023

Yang Menyatakan,



(Dyah Ayu Dewi Rizky)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan atas ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**KLASIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN PADI MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DENGAN MODEL VGG-19**”. Dalam proses penulisan dan penyelesaian tugas akhir ini penulis tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua saya yang selalu memberikan doa dan dukungan yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
2. Keluarga besar Samsul Hadi dan Keluarga besar Wito Suwarno yang memberikan doa dan dukungan.
3. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Bapak Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom selaku Dekan Fakultas Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Ibu Amalia Beladonna Arifa, S.Pd., M.Cs selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto
6. Bapak Yudha Sainatika, S.T.,M.T.I selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah bersedia membimbing, mendukung, dan mengarahkan penyusunan tugas akhir.
7. Ibu Yohani Setiya Rafika Nur, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah membimbing, mendukung, dan mengarahkan penyusunan tugas akhir.
8. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen beserta staf civitas akademika Institut Teknologi Telkom Purwokerto yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat kepada penulis.

9. Bapak Rebin Yulistiawan, S. P. selaku Kepala Kantor Badan Penyuluhan dan Pertanian Kecamatan Mondokan Kabupaten Sragen yang telah bersedia untuk melakukan wawancara dengan penulis.
10. Keluarga besar Bagian Sisfo Institut Teknologi Telkom Purwokerto, Pak Yudha, Mas Gunawan, Mas Amrullah, Mbak Monik, Bayu dan yang lainnya yang telah memberikan doa, dukungan dan bantuan kepada penulis.
11. Rekan seperjuangan tugas Akhir Aina Azalea Ardani, Mega W. Siboro, Yayi Rauna Sufia, Annisa Eva, Daffa Rifky dan Nizar Tanfidi sebagai teman seperjuangan pengerjaan dan motivasi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
12. Mohtar Khoirudin, Surya Adi Widiarto, Khurun 'Ain, Sang Dara, dan Vidia Syahputri yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
13. Saudara-saudari, orang-orang terdekat, dan teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu, atas doa, bantuan, dukungan, dan motivasi yang diberikan.
14. Rekan-rekan seperjuangan tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas bantuan, dukungan, dan motivasi serta sarannya.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberikan semangat.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak.

Purwokerto, 10 Januari 2023

Penulis,

Dyah Ayu Dewi Rizky

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pertanyaan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori	13
2.2.1 Tanaman Padi.....	13
2.2.2 Penyakit Pada Daun Padi	13
2.2.3 <i>Artificial Intelligence/AI</i>	15

2.2.4	<i>Machine Learning</i>	15
2.2.5	<i>Deep Network Learning</i>	16
2.2.6	CNN	16
2.2.7	VGG-19.....	17
2.2.8	<i>Epoch</i>	19
2.2.9	Augmentasi Data.....	19
2.2.10	Confusion Matrix	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		22
3.1	Subyek dan Obyek Penelitian.....	22
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	22
3.3	Proses Penelitian.....	24
3.3.1	Studi literatur.....	24
3.3.2	Pengumpulan Dataset.....	24
3.3.3	<i>Preprocessing</i>	25
3.3.4	Penerapan VGG-19	27
3.3.5	Pengujian Model	28
3.3.6	Pembahasan.....	28
3.3.7	Kesimpulan dan saran	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Pengumpulan Dataset	30
4.2	<i>Preprocessing</i>	30
4.2.1	Crop Image.....	30
4.2.2	Augmentasi Image	32
4.2.3	Split Dataset	33
4.3	Penerapan Model VGG-19.....	33
4.4	Pengujian Model.....	34

4.4.1	Training Epoch 32.....	34
4.4.2	Training Epoch 64.....	35
4.4.3	Training Epoch 96.....	35
4.5	Pembahasan	36
4.5.1	Epoch 32.....	38
4.5.2	Epoch 64.....	39
4.5.3	Epoch 96.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		42
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN.....		49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi Sebelumnya	9
Tabel 3. 1 Software/perangkat lunak	22
Tabel 3. 2 Perangkat Keras	23
Tabel 3. 3 Dataset.....	25
Tabel 4. 1 Dataset dari kaggle.....	30
Tabel 4. 2 Perbedaan jumlah gambar sebelum dan sesudah augmentasi	32
Tabel 4. 3 Tabel Dataset.....	33
Tabel 4. 4 Split Dataset	33
Tabel 4. 5 Hasil training model.....	37
Tabel 4. 6 Hasil Klasifikasi Epoch-32	38
Tabel 4. 8 Hasil Klasifikasi Epoch-64	39
Tabel 4. 9 Hasil Klasifikasi epoch-96.....	40
Tabel 4. 10 Hasil testing.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penyakit hawar (blight) [29]	14
Gambar 2. 2 Penyakit blast [31].....	14
Gambar 2. 3 Penyakit tungro [31].....	15
Gambar 2. 4 Proses dalam machine learning [33]	16
Gambar 2. 5 Konsep JSC dan hubungannya dengan machine learning [33]	16
Gambar 2. 6 Arsitektur CNN [20].....	17
Gambar 2. 7 VGG-19 [37]	18
Gambar 2. 8 Operasi Matriks pada Lapisan Konvolusi[33]	18
Gambar 2. 9 Confusion Matrix [43].....	20
Gambar 3. 1 Bahan penelitian.....	23
Gambar 3. 2 Proses Penelitian	24
Gambar 3. 3 Preprocessing	25
Gambar 3. 4 Crop Image.....	26
Gambar 3. 5 Augmentasi Data	26
Gambar 3. 6 Alur penerapan VGG-19	28
Gambar 4. 1 Citra sebelum di crop	31
Gambar 4. 2 Citra setelah di crop.....	31
Gambar 4. 3 Augmentasi Data	32
Gambar 4. 4 Grafik accuracy dan loss epoch-32	34
Gambar 4. 5 Grafik accuracy dan loss epoch-64	35
Gambar 4. 6 Grafik accuracy dan loss epoch 96.....	36
Gambar 4. 7 Training time	37
Gambar 4. 8 Confussion matrix epoch 32.....	38
Gambar 4. 9 Confusion matrix epoch 64	39
Gambar 4. 10 Confussion matrix epoch 96.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Plagiarisme	49
Lampiran 2 Hasil Wawancara.....	50
Lampiran 3 Source Code.....	51
Lampiran 4 Model Summary.....	58

DAFTAR SINGKATAN

2D	2 Dimensi
AI	<i>Artificial intelligence</i>
BPP	Balai Penyuluhan Pertanian
BPS	Badan Pusat Statistik
CNN	<i>Convolutional Neural Network</i>
Conv	<i>Convolution Layer</i>
FC	<i>Fully Connected Layer</i>
JPG	<i>Joint Photographic Group</i>
ReLU	<i>Rectified Linear Unit</i>
VGG	<i>Visual Geometry Group</i>