

**TUGAS AKHIR**

**IMPLEMENTASI *TRANSFER LEARNING* PADA  
ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT  
PADA DAUN PADI**

***IMPLEMENTATION OF TRANSFER LEARNING ON  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM  
FOR IDENTIFICATION OF DISEASE IN RICE LEAF***



**ULI AHDA RAIHAN  
18102034**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS INFORMATIKA  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO  
2022**

**TUGAS AKHIR**

**IMPLEMENTASI *TRANSFER LEARNING* PADA  
ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT  
PADA DAUN PADI**

***IMPLEMENTATION OF TRANSFER LEARNING ON  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM  
FOR IDENTIFICATION OF DISEASE IN RICE LEAF***

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



**ULI AHDA RAIHAN  
18102034**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS INFORMATIKA  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO  
2022**

## HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI *TRANSFER LEARNING* PADA  
ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT  
PADA DAUN PADI**

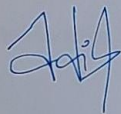
***IMPLEMENTATION OF TRANSFER LEARNING ON  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM  
FOR IDENTIFICATION OF DISEASE IN RICE LEAF***

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

**ULI AHDA RAIHAN  
18102034**

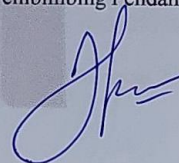
FAKULTAS INFORMATIKA  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO  
Pada Selasa 31 Mei 2022

Pembimbing Utama



(Paradise, S. Kom., M. Kom)  
NIDN 0624059501

Pembimbing Pendamping



(Iqsyahiro Kresna A., S.T., M.T.)  
NIDN 0616068903

# HALAMAN PENETAPAN PENGUJI TUGAS AKHIR

HALAMAN PENETAPAN PENGUJI TUGAS AKHIR

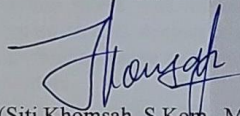
**IMPLEMENTASI *TRANSFER LEARNING* PADA  
ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT  
PADA DAUN PADI**

***IMPLEMENTATION OF TRANSFER LEARNING ON  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM  
FOR IDENTIFICATION OF DISEASE IN RICE LEAF***

Disusun Oleh  
**ULI AHDA RAIHAN**  
18102034

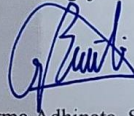
Telah diujikan dan dipertahankan dalam Sidang Ujian Tugas Akhir  
pada Senin, 20 Juni 2022

Penguji 1



(Siti Khomsah, S.Kom., M.Cs.)  
NIDN. 0517108101

Penguji 2



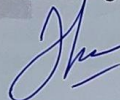
(Faisal Dharma Adhinata, S.Kom., M.Cs.)  
NIDN . 0607079301

Pembimbing 1



(Paradise, S. Kom., M. Kom)  
NIDN 0624059501

Pembimbing 2



(Iqsyahiro Kresna A., S.T., M.T.)  
NIDN 0616068903

Dekan



(Auliya Burhanuddin, S.Si., M. Kom)  
NIK 19820008

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

### HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama Mahasiswa : Uli Ahda Raihan  
NIM : 18102034  
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul berikut:

**IMPLEMENTASI *TRANSFER LEARNING* PADA ALGORITMA  
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT  
PADA DAUN PADI**

Dosen Pembimbing Utama : Paradise, S.Kom., M.Kom  
Dosen Pembimbing Pendamping : Iqsyahiro Kresna A, S.T., M.T.

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, 3 Juni 2022

Yang Menyatakan,



METERAN  
TEMPEL  
6DAJX366527574

(Uli Ahda Raihan)

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK .....	xiii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiv
BAB I: PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	4
1.3. Pertanyaan Penelitian .....	4
1.4. Batasan Masalah / Ruang Lingkup .....	4
1.5. Tujuan Penelitian .....	5
1.6. Manfaat Penelitian .....	5
BAB II: TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	7
2.1. Tinjauan Pustaka .....	7
2.2. Landasan Teori.....	19
2.2.1. Computer Vision .....	19
2.2.2. Pengolahan Citra .....	19
2.2.3. <i>Deep Learning</i> .....	20
2.2.4. Convolutional Neural Network.....	22

2.2.5.	<i>Transfer learning</i> .....	25
2.2.6.	MobileNet V2 .....	25
2.2.7.	Keras .....	30
2.2.8.	TensorFlow .....	30
2.2.9.	Augmentasi Data .....	30
2.2.10.	<i>Epoch</i> .....	31
2.2.11.	Python .....	31
2.2.12.	Confusion Matrix .....	32
2.2.13.	Padi.....	32
BAB III: METODOLOGI PENELITIAN .....		37
3.1.	Objek dan Subjek Penelitian .....	37
3.1.1.	Objek Penelitian .....	37
3.1.2.	Subjek Penelitian.....	37
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian .....	38
3.2.1.	Data .....	38
3.2.2.	Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	38
3.2.3.	Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	38
3.3.	Diagram Alir Penelitian .....	38
3.3.1.	Identifikasi Masalah dan Studi Literatur .....	39
3.3.2.	Pengumpulan Data .....	40
3.3.3.	Pembagian Data (Split Data).....	41
3.3.4.	Augmentasi Data .....	41
3.3.5.	Pembangunan Model (MobileNet V2).....	42
3.3.6.	Penerapan Model.....	43
3.3.7.	Hasil .....	44

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN .....	45
4.1. Hasil .....	45
4.1.1. Hasil Pengumpulan Data.....	45
4.1.2. Hasil Preprocessing Data .....	47
4.1.3. Hasil Penerapan Model .....	48
4.2. Pembahasan.....	58
4.2.1. Analisis.....	58
BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN .....	60
5.1. Kesimpulan .....	60
5.2. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA .....	61
DAFTAR LAMPIRAN.....	68



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel penelitian sebelumnya.....	11
Tabel 2.2 Visualisasi <i>Confusion matrix</i> [58].....	32
Tabel 3.1 Tabel Perangkat Lunak yang digunakan ( <i>Software</i> ).....	38
Tabel 3.2 Tabel Perangkat Keras yang digunakan ( <i>Hardware</i> ).....	38
Tabel 4. 1 Rincian Akurasi dan Loss Skenario <i>Epoch</i> 10.....	51
Tabel 4. 2 Rincian hasil akurasi dan loss skenario <i>epoch</i> 20.....	53
Tabel 4. 3 Rincian hasil akurasi dan loss skenario <i>epoch</i> 30.....	56
Tabel 4. 4 Hasil <i>Training</i> dan <i>Testing</i> 3 skenario .....	58
Tabel 4. 5 <i>Classification Report</i> pada <i>Confusion Matrix</i> .....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi arsitektur pada deep learning[38].	21
Gambar 2.2 Arsitektur Convolutional Neural Network [42].	23
Gambar 2.3 Normal Convolution vs Depthwise Convolution [49]	26
Gambar 2.4 Block Konvolusi Linear Bottleneck [50]	27
Gambar 2.5 Arsitektur MobileNet V2	28
Gambar 2.6 Contoh Average Pooling [54]	29
Gambar 2.7 Penyakit Hawar Daun pada Padi	33
Gambar 2.8 Penyakit Bercak Daun Coklat Sempit pada Padi	34
Gambar 2.9 Penyakit Tungro pada Padi	35
Gambar 2.10 Hawar pelepah daun ( <i>Sheath Blight</i> ) pada padi	36
Gambar 3.1 Diagram Alir	39
Gambar 3.2 arsitektur MobileNet V2	43
Gambar 4. 1 Lima kelas citra daun padi yang digunakan	45
Gambar 4. 2 Jumlah data yang digunakan	48
Gambar 4. 3 Arsitektur MobileNet V2	49
Gambar 4. 4 Model Summary	50
Gambar 4. 5 Grafik Akurasi pelatihan model Skenario <i>epoch</i> 10	51
Gambar 4. 6 Confusion Matrix skenario <i>epoch</i> 10	52
Gambar 4. 7 <i>Classification report</i> skenario <i>epoch</i> 10	52
Gambar 4. 8 Grafik hasil akurasi pelatihan model skenario <i>epoch</i> 20	53
Gambar 4. 9 Confusion Matrix skenario <i>epoch</i> 20	54
Gambar 4. 10 <i>classification report</i> skenario <i>epoch</i> 20	55
Gambar 4. 11 Grafik hasil akurasi pelatihan model skenario <i>epoch</i> 30	55
Gambar 4. 12 <i>Confusion matrix</i> skenario <i>epoch</i> 30	57
Gambar 4. 13 <i>Classification report</i> skenario <i>epoch</i> 30	58

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Sample Dataset Penyakit Hawar Daun Bakteri .....	68
Lampiran 2 Sample Dataset Penyakit Bercak Coklat Sempit.....	69
Lampiran 3 Sample Dataset Penyakit Tungro .....	70
Lampiran 4 Sample Dataset Penyakit Hawar Pelepah Daun .....	71
Lampiran 5 Sample Dataset Citra Daun Sehat.....	72
Lampiran 6 Bukti Pengambilan Gambar Langsung Bersama BPP.....	73
Lampiran 7 <i>Source Code Splitting Data</i> .....	74
Lampiran 8 <i>Source Code Persiapan Data</i> .....	80
Lampiran 9 <i>Source Code Preprocessing Data</i> .....	80
Lampiran 10 <i>Source Code Perancangan Model</i> .....	82
Lampiran 11 <i>Source Code Training dan Validation</i> .....	82
Lampiran 12 <i>Source Code Testing dan Evaluation</i> .....	84