

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN TEKNIK TRANSFER LEARNING
VGG16, RESNET50 DENGAN PENGGABUNGAN
LSTM UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN
KENTANG**



JIHAN RIHADATUL AISYA

18102091

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

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN TEKNIK TRANSFER LEARNING
VGG16, RESNET50 DENGAN PENGGABUNGAN
LSTM UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN
KENTANG**

***COMPARISON OF TRANSFER LEARNING
TECHNIQUES VGG16, RESNET50 WITH COMBINED
LSTM FOR POTATO LEAF DISEASE
CLASSIFICATION***

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



JIHAN RIHADATUL AISYA

18102091

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

2022

Lembar Pengesahan Pembimbing

**PERBANDINGAN TEKNIK TRANSFER LEARNING
VGG16, RESNET50 DENGAN PENGGABUNGAN
LSTM UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN**

KENTANG

***COMPARISON OF TRANSFER LEARNING
TECHNIQUES VGG16, RESNET50 WITH COMBINED
LSTM FOR POTATO LEAF DISEASE***

CLASSIFICATION

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

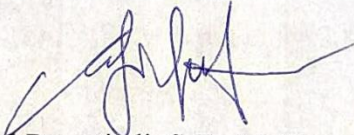
JIHAN RIHADATUL AISYA

18102091

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tugas Akhir

Pada Hari Senin, 21 November 2022

Pembimbing I



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

NIDN. 0617098802

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

Tanggal 21 November 2022

Ketua Program Studi



Amalia Beladina Arifa, S.Pd., M.Cs.

NIK. 20920001

Lembar Penetapan Penguji

**PERBANDINGAN TEKNIK TRANSFER LEARNING
VGG16, RESNET50 DENGAN PENGGABUNGAN
LSTM UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN
KENTANG**

***COMPARISON OF TRANSFER LEARNING
TECHNIQUES VGG16, RESNET50 WITH COMBINED
LSTM FOR POTATO LEAF DISEASE***

CLASSIFICATION

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
JIHAN RIHADATUL AISYA

18102091

Tugas Akhir Telah Diuji dan Dinilai Panitia Penguji

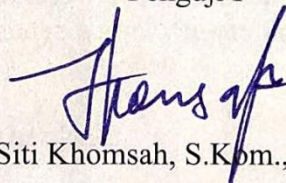
Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Informatika

Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Pada Tanggal : 21 November 2022

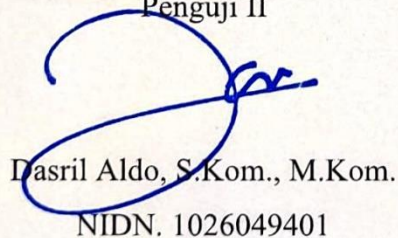
Penguji I



Siti Khomsah, S.Kom., M.Cs.

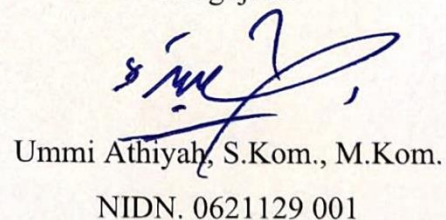
NIDN. 0517108101

Penguji II



Dasril Aldo, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 1026049401

Penguji III



Umami Athiyah, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0621129 001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Jihan Rihadatul Aisya
NIM : 18102091
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul berikut:

**“PERBANDINGAN TEKNIK TRANSFER LEARNING VGG16, RESNET50
DENGAN PENGGABUNGAN LSTM UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT
DAUN KENTANG”**

Dosen Pembimbing Utama : Agi Prasetiadi, S.T., M. Eng.

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, 17 September 2022,

akan,

atul Aisya)



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah S.W.T karena karunia dan kasih sayang-Nya yang telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik yang berjudul **“Perbandingan Teknik Transfer Learning VGG16, ResNet50 Dengan Penggabungan LSTM untuk Klasifikasi Penyakit Daun Kentang”**. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam bentuk apa pun. Kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan baik spiritual, moral dan material kepada penulis.
2. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
3. Bapak Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom. selaku Dekan Fakultas Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Ibu Amalia Beladonna Arifa, S.Pd., M.Cs. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Bapak Agi Prasetiadi S.T., M.Eng. selaku wali kelas dan Pembimbing Tugas Akhir yang meluangkan waktunya untuk mengajari hal yang baru dan memberi bimbingan serta masukan dalam penyusunan penelitian Tugas Akhir penulis dengan penuh rasa sabar.
6. Teman-teman yang telah mendukung penulis dalam menyusun Tugas Akhir.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki, untuk itu kritik dan saran pembaca sangat diharapkan untuk menjadikan laporan ini lebih baik lagi. Penulis berharap laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca.

Purwokerto, 29 September 2022

Jihan Rihadatul Aisyah

DAFTAR ISI

Lembar Persetujuan Pembimbing	ii
Lembar Penetapan Penguji.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2 Dasar Teori	14
2.2.1 Penyakit Daun Kentang	14
2.2.2 Kecerdasan Buatan (<i>Artificial Intelligence</i>)	16
2.2.3 Pembelajaran Mendalam (<i>Deep Learning</i>).....	17
2.2.4 Augmentasi Data	17
2.2.5 <i>Transfer Learning</i>	17
2.2.6 <i>Long Short Term Memory (LSTM)</i>	20
2.2.7 <i>Dense layer</i>	21
2.2.8 <i>Confusion matrix</i>	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Objek dan Subjek Penelitian.....	23
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	23

3.2.1 Alat	23
3.2.2 Bahan	23
3.3 Diagram Alir Penelitian	23
3.3.1 Tahap Identifikasi	24
3.3.2 Tahap Preprocessing	25
3.3.3 Tahap Perancangan Model dan Pengujian Model	27
3.3.4 Tahap Dokumentasi dan Penulisan	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Penerapan Model	31
4.2 Hasil Pengujian Model	32
4.2.1 Hasil Akurasi <i>Training</i> Model	32
4.2.2 Hasil Penggunaan Memori Model	36
4.2.3 Hasil Evaluasi <i>Confusion Matrix</i>	37
4.3 Analisis Hasil	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	44
DAFTAR LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	9
Tabel 3. 1 Model Penelitian yang digunakan	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Busuk Daun pada Tanaman Kentang	15
Gambar 2. 2 Daun Bercak pada Tanaman Kentang	15
Gambar 2. 3 Daun Berlubang pada Tanaman Kentang	16
Gambar 2. 4 Bagian Kedudukan Ilmu Kecerdasan Buatan	17
Gambar 2. 5 Arsitektur VGG16	19
Gambar 2. 6 Arsitektur ResNet50	20
Gambar 2. 7 Arsitektur Long Short-Term Memory	21
Gambar 2. 8 Ilustrasi pada Dense Layer.....	22
Gambar 2. 9 Confusion Matrix.....	22
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	24
Gambar 3. 2 Contoh Dataset Tanaman Kentang	25
Gambar 3. 3 Dataset setelah dilakukan pemotongan gambar.....	25
Gambar 3. 4 Kategori atau Kelas pada Tanaman Kentang.....	26
Gambar 3. 5 Splitting Dataset	27
Gambar 4. 1 Diagram Hasil Akurasi Training	32
Gambar 4. 2 Grafik Performa Akurasi Train dan Validation Model 3.....	33
Gambar 4. 3 Grafik Performa Akurasi Train dan Validation Model 6.....	34
Gambar 4. 4 Grafik Performa Akurasi Train dan Validation Model 7.....	34
Gambar 4. 5 Grafik Performa Akurasi Train dan Validation Model 13.....	35
Gambar 4. 6 Grafik Performa Akurasi Train dan Validation Model 16.....	36
Gambar 4. 7 Diagram Penggunaan Memori.....	37
Gambar 4. 8 Diagram Hasil Confusion Matrix	38
Gambar 4. 9 Confusion Matrix model 3.....	39
Gambar 4. 10 Confusion Matrix model 12.....	39