

**KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN TERONG MENGGUNAKAN
DATASET TERAUGMENTASI DENGAN OPTIMASI FINE-
TUNING DENGAN ALGORITMA MOBILENETV2**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana

Program Studi *Informatika*



disusun oleh

MUHAMMAD RAMADIANTO

22.11.4945

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

**KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN TERONG MENGGUNAKAN
DATASET TERAUGMENTASI DENGAN OPTIMASI FINE-
TUNING DENGAN ALGORITMA MOBILENETV2**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi *Informatika*



disusun oleh

MUHAMMAD RAMADIANTO

22.11.4945

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN TERONG MENGGUNAKAN
DATASET TERAUGMENTASI DENGAN OPTIMASI FINE-TUNING
DENGAN ALGORITMA MOBILENETV2**

yang disusun dan diajukan oleh

Muhammad Ramadianto

22.11.4945

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 27 Febuari 2026

Dosen Pembimbing,



Afrig Aminuddin, S.Kom., M.Eng., Ph.D.

NIK. 190302351

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN TERONG MENGGUNAKAN
DATASET TERAUGMENTASI DENGAN OPTIMASI FINE-TUNING
DENGAN ALGORITMA MOBILENETV2

yang disusun dan diajukan oleh

Muhammad Ramadianto

22.11.4945

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 27 Febuari 2026

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

I Made Artha Agastva, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIK. 190302352



Uyock Anggoro Saputro, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302419



Afrig Aminuddin, S.Kom., M.Eng., Ph.D.
NIK. 190302351



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 27 Febuari 2026

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusriani, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Muhammad Ramadianto
NIM : 22.11.4945

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN TERONG MENGGUNAKAN DATASET TERAUGMENTASI DENGAN OPTIMASI FINE-TUNING DENGAN ALGORITMA MOBILENETV2

Dosen Pembimbing : Afrig Aminuddin, S.Kom., M.Eng., Ph.D.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari 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 tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian 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.

Yogyakarta, 27 Februari 2026

Yang Menyatakan,



Muhammad Ramadianto

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata satu (S1) di program studi Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.

Adapun penyusunan skripsi ini digunakan sebagai bukti bahwa penyusun telah melaksanakan dan menyelesaikan penelitian Skripsi. Dalam proses penyusunan laporan ini penyusun mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala
2. Afrig Aminuddin, S.Kom., M.Eng., Ph.D, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Seluruh dosen informatika beserta staf tata usaha
4. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini, terutama keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan moral, dan semangat.

Yogyakarta, 27 Februari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xii
DAFTAR ISTILAH.....	xiii
INTISARI	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Studi Literatur	6
2.2 Dasar Teori.....	12
2.2.1 Tanaman Terong	12

2.2.2	Kecerdasan Buatan dan Deep Learning	13
2.2.3	Transfer Learning.....	14
2.2.4	Fine-Tuning pada Model Pretrained	15
2.2.5	Data Augmentation dan Dataset Teraumentasi.....	16
2.2.6	Ketidakseimbangan Data (Imbalanced Dataset)	17
2.2.7	Overfitting, Underfitting, dan Early Stopping	18
2.2.8	Citra Digital	19
2.2.9	Convolutional Neural Networks (CNN)	20
2.2.10	Arsitektur MobileNetV2	21
2.2.11	Evaluasi Kinerja Model	23
BAB III METODE PENELITIAN		25
3.1	Objek Penelitian.....	25
3.2	Alur Penelitian	26
3.2.2	Mount Data	28
3.2.2	Preprocessing	28
3.2.3	Perancangan Model Klasifikasi	29
3.2.3	Transfer Learning.....	30
3.2.4	Fine-Tuning.....	30
3.2.5	Pelatihan Model	30
3.2.6	Evaluasi Model	31
3.3	Alat dan Bahan.....	31
3.3.1	Data Penelitian	31
3.3.2	Perangkat Keras	33
3.3.3	Perangkat Lunak	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35

4.1	Gambaran Umum Implementasi Penelitian	35
4.2	Deskripsi Dataset Penelitian	36
4.3	Tahap Preprocessing Data.....	37
4.3.1	Resize Citra	39
4.3.2	Normalisasi Data.....	39
4.3.3	Pembagian Dataset.....	40
4.4	Implementasi Model MobileNetV2	41
4.4.1	Penggunaan Transfer Learning	41
4.4.2	Modifikasi Lapisan Output	42
4.4.3	Strategi Fine-Tuning	43
4.5	Proses Training Model	43
4.6	Hasil Training Model	44
4.6.1	Grafik Training Loss dan Validation Loss.....	44
4.6.2	Grafik Training Accuracy dan Validation Accuracy	45
4.7	Evaluasi Model pada Data Testing	47
4.7.1	Akurasi	47
4.7.2	Precision.....	47
4.7.3	Recall	48
4.7.4	F1-score.....	48
4.8	Confusion Matrix dan Interpretasi	49
4.9	Analisis Performa Model Berdasarkan Setiap Kelas	50
4.9.1	Kelas Insect Damage.....	50
4.9.2	Kelas Leaf Spot.....	51
4.9.3	Kelas Mosaic Virus	51
4.9.4	Kelas White Mold	52

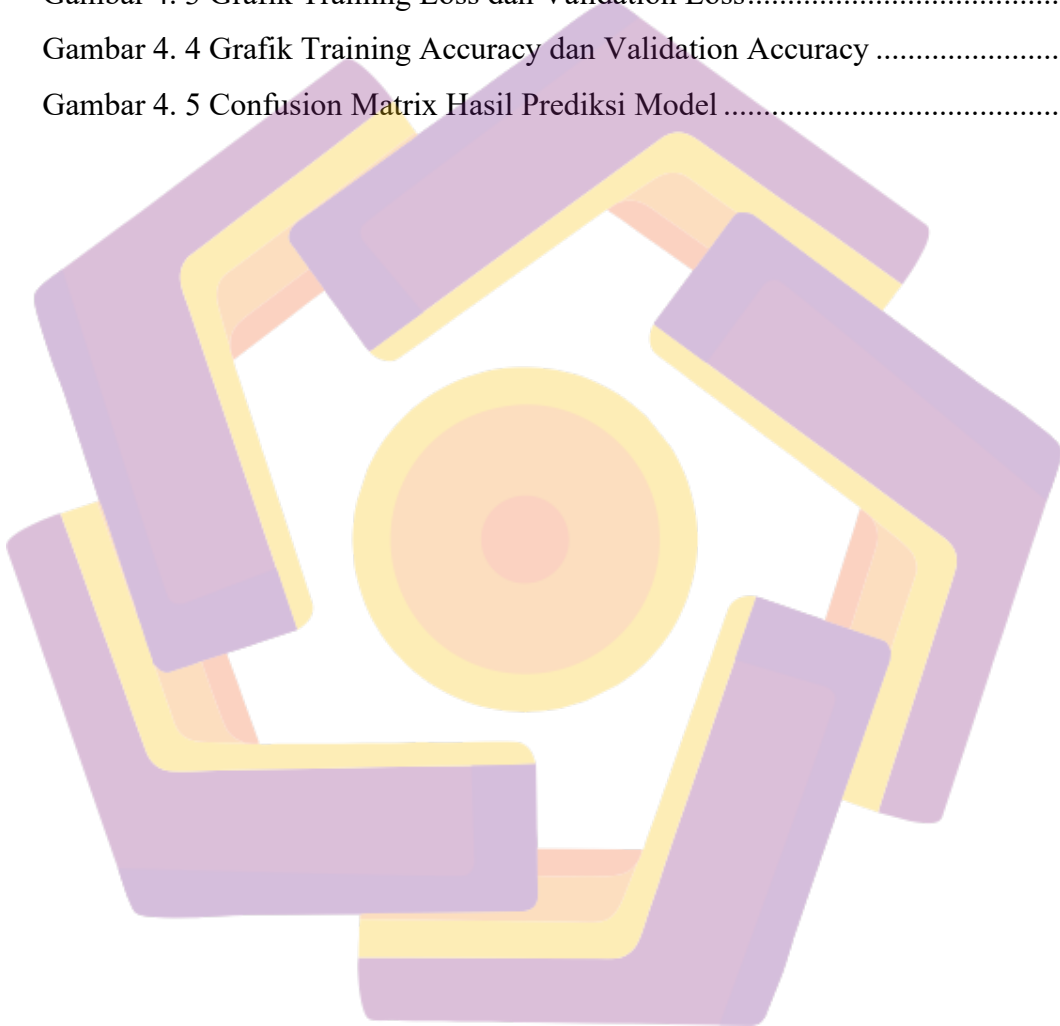
4.9.5	Kelas Wilt Disease	52
4.9.6	Kelas Healthy Leaf.....	52
4.10	Analisis Overfitting dan Peran Early Stopping.....	52
4.11	Analisis Dampak Imbalanced Dataset terhadap Hasil Prediksi	54
4.12	Dampak Dataset Teraugmentasi terhadap Performa Model	56
4.13	Pembahasan Dampak Fine-Tuning terhadap Model MobileNetV2.....	56
4.14	Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu.....	57
4.15	Kelebihan dan Kelemahan Model.....	58
4.16	Hasil Penelitian	59
BAB V PENUTUP		61
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran	62
REFERENSI		64

DAFTAR TABEL

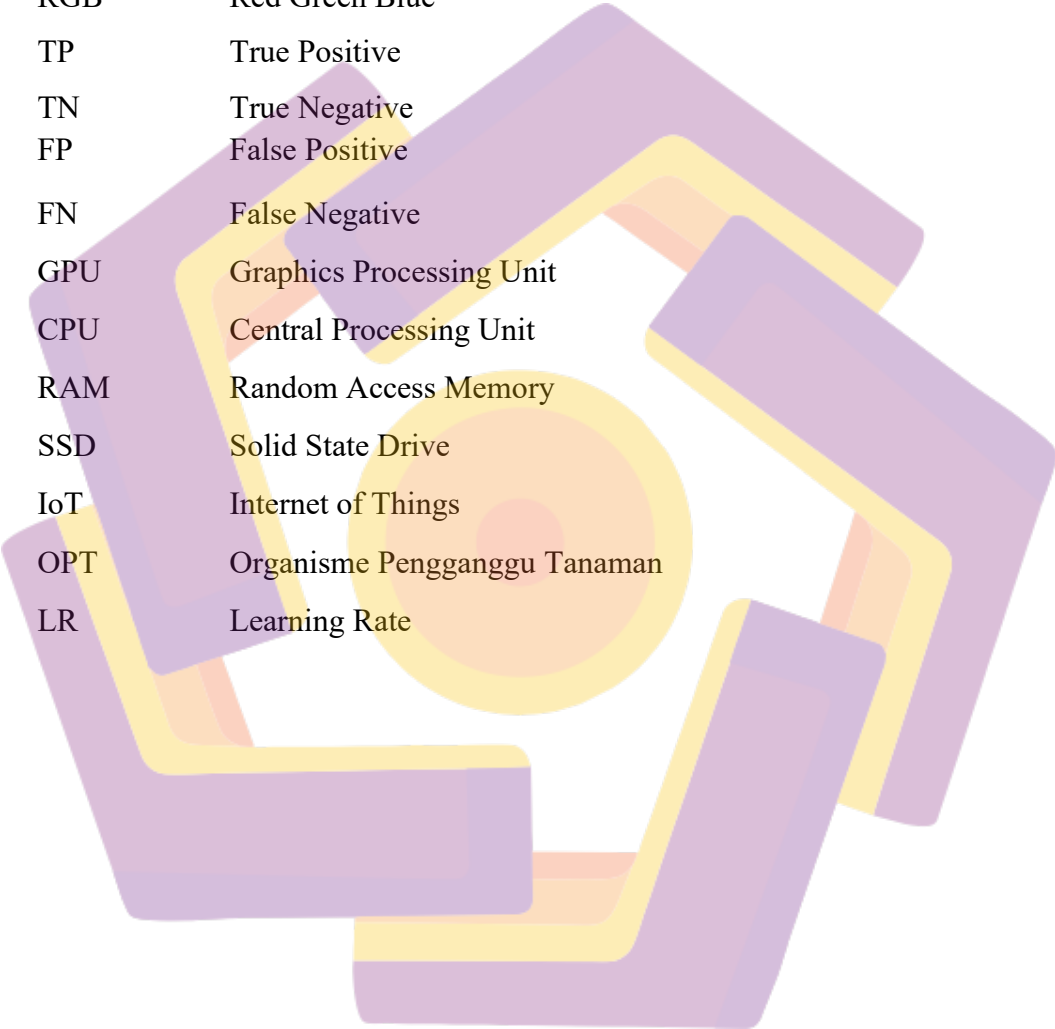
Tabel 2. 1 Keaslian Penelitian	24
Tabel 3. 1 Contoh Gambar Dataset.....	32
Tabel 4. 1 Distribusi Dataset Daun Terong Berdasarkan Kelas	36
Tabel 4. 2 Tahapan Preprocessing Dataset	38
Tabel 4. 3 Konfigurasi Model MobileNetV2.....	42
Tabel 4. 4 Parameter Training Model	44
Tabel 4. 5 Ringkasan Performa Model Selama Training.....	46
Tabel 4. 6 Hasil Evaluasi Model pada Data Testing.....	47
Tabel 4. 7 Classification Report Model MobileNetV2.....	48
Tabel 4. 8 Analisis Kesalahan Klasifikasi per Kelas	50
Tabel 4. 9 Perbandingan Penelitian dengan Studi Terdahulu	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur Penelitian	27
Gambar 4. 1 Alur Preprocessing Data	38
Gambar 4. 2 Grafik Batang Split Data.....	40
Gambar 4. 3 Grafik Training Loss dan Validation Loss.....	45
Gambar 4. 4 Grafik Training Accuracy dan Validation Accuracy	46
Gambar 4. 5 Confusion Matrix Hasil Prediksi Model	49

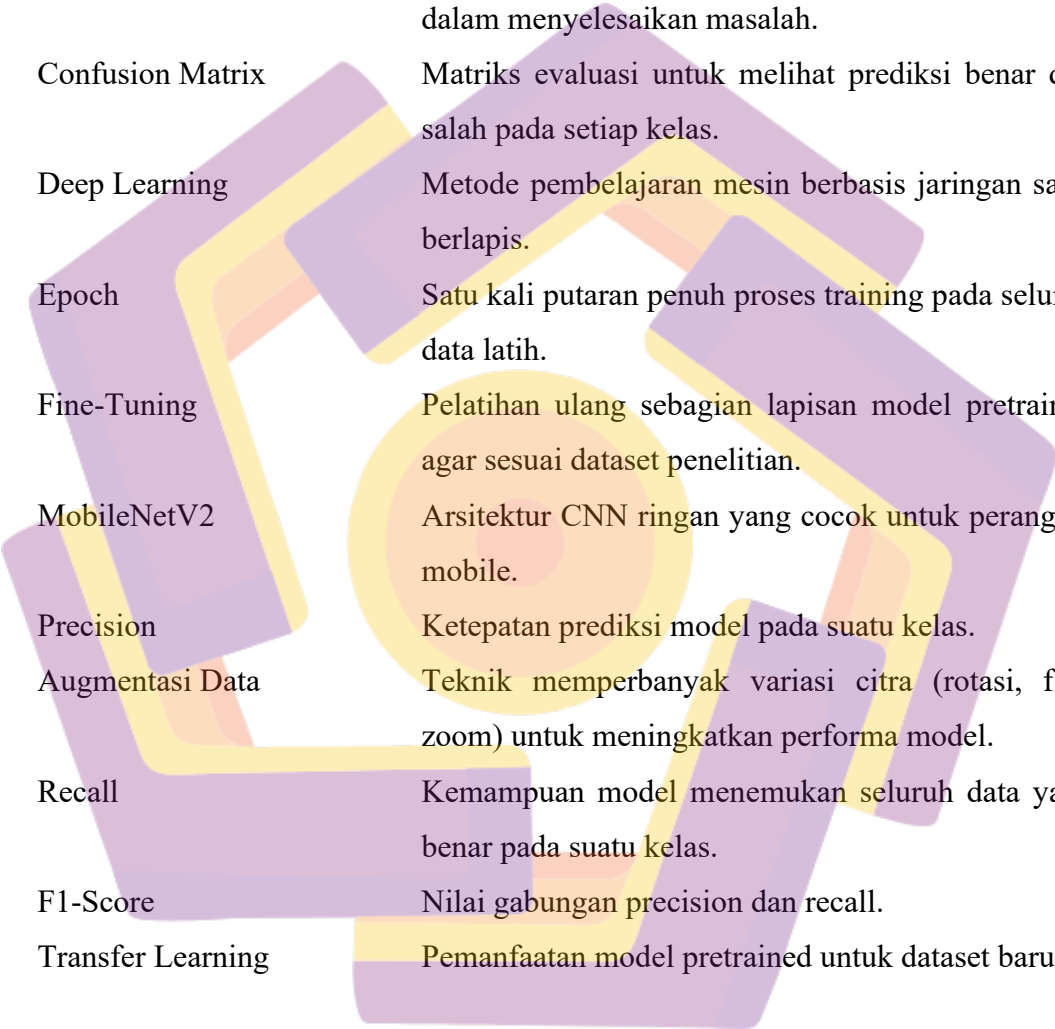


DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN



AI	Artificial Intelligence
CNN	Convolutional Neural Network
DL	Deep Learning
RGB	Red Green Blue
TP	True Positive
TN	True Negative
FP	False Positive
FN	False Negative
GPU	Graphics Processing Unit
CPU	Central Processing Unit
RAM	Random Access Memory
SSD	Solid State Drive
IoT	Internet of Things
OPT	Organisme Pengganggu Tanaman
LR	Learning Rate

DAFTAR ISTILAH



CNN	Jaringan saraf yang digunakan untuk klasifikasi citra.
Artificial Intelligence (AI)	Cabang komputer yang mempelajari pembuatan sistem yang mampu meniru kecerdasan manusia dalam menyelesaikan masalah.
Confusion Matrix	Matriks evaluasi untuk melihat prediksi benar dan salah pada setiap kelas.
Deep Learning	Metode pembelajaran mesin berbasis jaringan saraf berlapis.
Epoch	Satu kali putaran penuh proses training pada seluruh data latih.
Fine-Tuning	Pelatihan ulang sebagian lapisan model pretrained agar sesuai dataset penelitian.
MobileNetV2	Arsitektur CNN ringan yang cocok untuk perangkat mobile.
Precision	Ketepatan prediksi model pada suatu kelas.
Augmentasi Data	Teknik memperbanyak variasi citra (rotasi, flip, zoom) untuk meningkatkan performa model.
Recall	Kemampuan model menemukan seluruh data yang benar pada suatu kelas.
F1-Score	Nilai gabungan precision dan recall.
Transfer Learning	Pemanfaatan model pretrained untuk dataset baru.

INTISARI

Terong (*Solanum melongena* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia, namun produktivitasnya sering menurun akibat serangan penyakit daun. Identifikasi penyakit daun secara konvensional masih dilakukan melalui pengamatan visual sehingga rentan terhadap kesalahan diagnosis, membutuhkan waktu, dan tidak efisien pada lahan berskala besar. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi penyakit daun terong berbasis citra digital menggunakan metode Deep Learning dengan arsitektur MobileNetV2. Dataset yang digunakan berasal dari Mendeley Data dan telah melalui proses augmentasi, sehingga penelitian ini berfokus pada optimalisasi pelatihan model menggunakan transfer learning dan fine-tuning. Tahapan penelitian meliputi preprocessing citra, pembagian data menjadi data training, validation, dan testing, pelatihan model MobileNetV2 pretrained ImageNet, serta evaluasi performa menggunakan confusion matrix dan metrik akurasi. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa model mencapai *validation accuracy* terbaik sebesar 95.52% pada epoch ke-34. Selain itu, evaluasi pada data testing menghasilkan akurasi sebesar 93.92%. Hasil tersebut membuktikan bahwa MobileNetV2 dengan strategi fine-tuning mampu memberikan performa klasifikasi yang baik dengan efisiensi komputasi yang tinggi. Sistem ini diharapkan dapat membantu petani dalam mendeteksi penyakit daun terong secara cepat dan akurat sebagai bagian dari penerapan smart agriculture.

Kata kunci: MobileNetV2, *Fine-Tuning*, *Transfer Learning*, Penyakit Daun Terong, Klasifikasi Citra.

ABSTRACT

Eggplant (Solanum melongena L.) is an important horticultural commodity widely cultivated in Indonesia, but its productivity is often reduced due to leaf diseases. Conventional identification of leaf diseases is still performed through manual visual inspection, which is prone to misdiagnosis, time-consuming, and inefficient for large-scale farming. Therefore, this study aims to develop an automatic eggplant leaf disease classification system based on digital image processing using Deep Learning with the MobileNetV2 architecture. The dataset used in this study was obtained from Mendeley Data and has already been augmented, thus this research focuses on optimizing the model training process using transfer learning and fine-tuning. The research stages include image preprocessing, dataset splitting into training, validation, and testing sets, training a MobileNetV2 model pretrained on ImageNet, and performance evaluation using confusion matrix and accuracy metrics. The experimental results show that the model achieved the best validation accuracy of 95.52% at epoch 34. Furthermore, the testing evaluation produced an accuracy of 93.92%. These results indicate that MobileNetV2 with fine-tuning optimization provides strong classification performance while maintaining high computational efficiency. This system is expected to assist farmers in detecting eggplant leaf diseases quickly and accurately as part of smart agriculture implementation.

Keyword: MobileNetV2, Fine-Tuning, Transfer Learning, Eggplant Leaf Disease, Image Classification.