



**KLASIFIKASI MULTI KELAS PENYAKIT DAUN STROBERI
MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
DENGAN ARSITEKTUR MOBILENETV2**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

**UNIVERSITAS
MUHAMMAD DONI SAPUTRA
41822010002**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**KLASIFIKASI MULTI KELAS PENYAKIT DAUN STROBERI
MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
DENGAN ARSITEKTUR MOBILENETV2**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

MUHAMMAD DONI SAPUTRA

41822010002

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2026

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Doni Saputra

NIM : 41822010002

Program Studi : Sistem Informasi

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

**“KLASIFIKASI MULTIKELAS PENYAKIT DAUN STROBERI MENGGUNAKAN
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN ARSITEKTUR
MOBILENETV2”**

adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 10 Juli 2026

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



(Muhammad Doni Saputra)

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK
/SIMILARITY CHECK STATEMENT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh
/The undersigned, hereby declare that the scientific work written by

Nama /Name : Muhammad Doni Saputra
NIM /Student ID Number : 41822010002
Program Studi /Study Program : Sistem Informasi

Dengan Judul Tugas Akhir

/The title:

“KLASIFIKASI MULTI KELAS PENYAKIT DAUN STROBERI MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN ARSITEKTUR MOBILENETV2”

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:

/Similarity checks have been carried out with the Turnitin system on the date:

13 Juli 2026

dengan nilai persentase sebesar :

/with a percentage value of:

24%

dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan berlaku di **Fakultas Ilmu Komputer** Universitas Mercu Buana. */declared to meet standards in accordance with applicable regulations at the Faculty of Computer Science, Universitas Mercu Buana.*

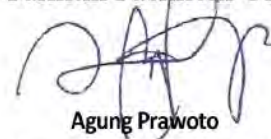
File hasil cek similarity turnitin:

/Turnitin similarity report file

https://drive.google.com/file/d/1XqNv-v0UYT1rPptsgzFlzhVuDnqH8dJ/view?usp=drive_link



Jakarta, 13 Juli 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB



Agung Prawoto

Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc
NIK : 322970503

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Doni Saputra

NIM : 41822010002

Program Studi : Sistem Informasi

Judul Laporan Skripsi : **KLASIFIKASI MULTI KELAS PENYAKIT DAUN STROBERI MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN ARSITEKTUR MOBILENETV2**

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing,



(Yuwan Jumaryadi, S.Kom, M.M., M.Kom.)

NIDN/NUPTK: 0319078704

MERCU BUANA

Jakarta, 29 Juli 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Ketua Program Studi
Sistem Informasi



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I.

NIDN: 0320037002



Wawan Gunawan, S.Kom., M.T., M.Kom.

NIDN: 0424108104

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.TI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
3. Bapak Wawan Gunawan, S.Kom, MT., M.Kom. Selaku Kepala Program Studi Sistem Informasi Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Yuwan Jumaryadi, S.kom., M.M., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk senantiasa memberikan arahan serta motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Ahdori dan Ibu Sumarni, yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral maupun materi, serta menjadi sumber semangat bagi penulis dalam menyelesaikan pendidikan dan penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas segala pengorbanan, kesabaran, dan kepercayaan yang telah diberikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, motivasi, dan dukungan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Penulis juga menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh mamang (paman) dan bibi tercinta yang senantiasa memberikan doa, perhatian, motivasi, serta dukungan kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan. Segala bentuk kepedulian dan semangat yang diberikan menjadi motivasi bagi penulis untuk terus berjuang menyelesaikan studi dengan sebaik-baiknya

7. Ucapan terima kasih kepada Putri Nurhaliza, S.Psi, yang telah menjadi support system utama selama proses penyusunan Proposal hingga Laporan Skripsi dengan Dukungan moral, motivasi, kesabaran, serta kehadiran yang senantiasa memberikan semangat menjadi kekuatan tersendiri bagi penulis dalam menghadapi berbagai kesulitan dan tekanan selama penelitian berlangsung.
8. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Era Dani Kurniawan, selaku partner Tugas Akhir yang telah bekerja sama, saling mendukung, berbagi ilmu, memberikan masukan, serta membantu dalam proses penyusunan dan penyelesaian Tugas Akhir ini. Semoga kerja sama dan pengalaman yang telah dilalui menjadi bekal yang bermanfaat di masa mendatang.
9. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah berjuang dengan penuh kesabaran, ketekunan, dan semangat selama menempuh pendidikan hingga menyelesaikan Tugas Akhir ini. Terima kasih karena tidak menyerah dalam menghadapi setiap tantangan, hambatan, dan cobaan yang datang. Terima kasih telah terus berusaha memberikan yang terbaik, tetap bertahan, serta percaya bahwa setiap proses akan membawa hasil yang baik pada waktunya. Semoga pencapaian ini menjadi langkah awal untuk terus berkembang, berkarya, dan memberikan manfaat bagi banyak orang.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 10 Juli 2026

Muhammad Doni Saputra

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Doni Saputra

NIM : 41822010002

Fakultas/Program Studi : Sistem Informasi

Judul Tugas Akhir : **KLASIFIKASI MULTIKELAS PENYAKIT DAUN STROBERI
MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN
ARSITEKTUR MOBILENETV2**

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 10 Juli 2026

Yang menyatakan,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



(Muhammad Doni Saputra)

KLASIFIKASI MULTIKELAS PENYAKIT DAUN STROBERI MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN ARSITEKTUR MOBILENETV2

MUHAMMAD DONI SAPUTRA

ABSTRAK

Penyakit daun tanaman stroberi, seperti *Angular Leaf Spot* dan *Leaf Scorch*, kerap menjadi kendala yang berdampak pada penurunan kualitas maupun hasil produksi apabila tidak terdeteksi secara dini. Pada umumnya, petani mengidentifikasi penyakit tanaman melalui pengamatan visual secara manual. Namun, metode tersebut memiliki berbagai kelemahan yang dapat mempengaruhi hasil identifikasi, seperti proses yang memakan waktu relatif lama, serta rentan terhadap unsur subjektivitas dan keterbatasan pengetahuan dalam mengenali gejala penyakit secara tepat. Penelitian ini bertujuan membangun sistem klasifikasi otomatis untuk mengidentifikasi kondisi penyakit daun stroberi tersegmentasi ke dalam tiga domain, yaitu *Angular Leaf Spot*, *Healthy*, dan *Leaf Scorch*, dengan memanfaatkan teknik *deep learning*. Arsitektur MobileNetV2, yang menggunakan bobot pra-train dari dataset ImageNet sebagai ekstraktor fitur dan menerapkan pendekatan pembelajaran transfer, digunakan untuk membangun model tersebut. Sedangkan lapisan klasifikasi tambahan berupa *Global Average Pooling*, *Dense*, dan *Dropout* dilatih kembali sesuai kebutuhan penelitian. Proses pembelajaran model diterapkan melalui pemanfaatan 2.092 citra data latih dan 261 citra data validasi selama 10 *epoch*, dengan *optimizer* Adam serta *callback* ReduceLROnPlateau untuk menjaga kestabilan proses optimasi. Dengan nilai presisi, recall, dan f1-score yang konsisten tinggi di semua kelas, berkisar antara 0,98 hingga 1,00, model ini berhasil mencapai tingkat akurasi 99% berdasarkan pengujian pada 262 gambar data uji. Model menyajikan Tingkat keyakinan yang stabil pada berbagai kondisi citra yang bervariasi. Hasil ini menunjukkan bahwa teknik *transfer learning* berbasis MobileNetV2 bermanfaat untuk mengklasifikasikan penyakit daun stroberi dengan tingkat akurasi tinggi dan kebutuhan komputasi yang relatif rendah; oleh karena itu, teknik ini dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai alat deteksi dini di lapangan.

Kata kunci: MobileNetV2, *transfer learning*, klasifikasi citra, penyakit daun stroberi, *deep learning*

MULTI-CLASS CLASSIFICATION OF STRAWBERRY LEAF DISEASES USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK WITH MOBILENETV2 ARCHITECTURE

MUHAMMAD DONI SAPUTRA

ABSTRACT

Strawberry leaf diseases, such as Angular Leaf Spot and Leaf Scorch, often become obstacles that impact quality and production yields if not detected early. Generally, farmers identify plant diseases through manual visual observation. However, this method has several weaknesses that can affect the identification results, such as the process is relatively time-consuming, and is susceptible to subjectivity and limited knowledge in recognizing disease symptoms accurately. This study aims to build an automatic classification system to identify strawberry leaf disease conditions segmented into three domains: Angular Leaf Spot, Healthy, and Leaf Scorch, using deep learning techniques. The MobileNetV2 architecture, which uses pre-trained weights from the ImageNet dataset as feature extractors and applies a transfer learning approach, is used to build the model. Meanwhile, additional classification layers such as Global Average Pooling, Dense, and Dropout are retrained according to the research needs. The model learning process is implemented by utilizing 2,092 training data images and 261 validation data images for 10 epochs, with the Adam optimizer and ReduceLROnPlateau callback to maintain the stability of the optimization process. With consistently high precision, recall, and f1-score values across all classes, ranging from 0.98 to 1.00, the model achieved a 99% accuracy rate based on testing on 262 test data images. The model presented a stable confidence level across varying image conditions. These results indicate that the MobileNetV2-based transfer learning technique is useful for classifying strawberry leaf diseases with a high level of accuracy and relatively low computational requirements; therefore, this technique can be further developed as an early detection tool in the field.

Keywords: MobileNetV2, transfer learning, image classification, strawberry leaf disease, deep learning

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
COVER HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Teori Utama.....	6
2.1.1 Machine Learning.....	6
2.1.2 <i>Deep learning</i>	6
2.1.3 Convolutional Neural Network (CNN)	7
2.1.4 MobileNetV2.....	10

2.2 Teori Pendukung	12
2.2.1 Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence).....	12
2.2.2 Pengolahan Citra Digital	12
2.2.3 Data Augmentation.....	13
2.2.4 Softmax	13
2.2.5 Confusion Matrix	14
2.3 Penelitian Terdahulu.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Jenis Penelitian.....	27
3.2 Tahapan Penelitian	27
3.2.1 Studi Literatur.....	28
3.2.2 Pengumpulan DataSet	28
3.2.3 Pre – Processing	29
3.2.4 Pembagian Data Set.....	30
3.2.5 Training Model	30
3.2.6 Evaluasi	31
3.2.7 Analisis	31
3.3 Intrumen Penelitian	31
3.3.1 Perangkat keras (Hardware).....	32
3.3.2 Perangkat lunak (Software).....	32
3.4 subjek penelitian	33
BAB IV PEMBAHASAN.....	35
4.1 Dataset.....	35
4.1.1 Kategori dataset.....	35
4.1.2 Sample dataset.....	37
4.1.3 Jumlah dataset	38
4.1.4 Visualisasi dataset.....	39
4.2 Pre-processing Data	40
4.2.1 Split Dataset	40

4.2.2 Data Augmentation	42
4.2.3 Training Set Sample	43
4.3 Pelatihan Model MobileNetV2	44
4.3.1 Arsitektur MobileNetV2	45
4.3.2 Konfigurasi Pelatihan	46
4.4 Hasil Pelatihan Model	48
4.4.1 Visualisasi Hasil Pelatihan	48
4.4.2 Hasil Callback ReduceLROnPlateau	49
4.5 Evaluasi Model MobileNetV2	50
4.5.1 Confusion Matrix	50
4.5.2 Classification Report.....	51
4.5.3 Sampel Hasil Prediksi	52
4.6 Analisis.....	53
4.6.1 Analisis Kesalahan Klasifikasi.....	54
4.6.2 Keterbatasan Penelitian.....	55
BAB V PENUTUP.....	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	16
Tabel 3.1 Instrumen Perangkat Keras (Hardware).....	32
Tabel 3.2 Instrumen Perangkat Lunak (Software)	32
Tabel 4.1 Katagori Dataset.....	36
Tabel 4.2 Jumlah Dataset	38
Tabel 4.3 Split Dataset	41
Tabel 4.4 Pemetaan Label Kelas Dataset.....	41
Tabel 4.5 Data Augmentation.....	42
Tabel 4.6 Arsitektur Model MobileNetV2	45
Tabel 4.7 Konfigurasi Pelatihan.....	47
Tabel 4.8 Hasil Callback ReduceLROnPlateau	49
Tabel 4.10 Classification Report.....	51

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Convolutional Neural Network	8
Gambar 2.2 Arsitektur MobileNetV2.....	11
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian.....	27
Gambar 4.1 Sample Dataset.....	37
Gambar 4.2 Pie Chart Dataset.....	39
Gambar 4.3 Augmentation	43
Gambar 4.4 Training Set Sample	44
Gambar 4.5 Grafik Validation Accuracy dan Validation Loss	48
Gambar 4.6 Confusion Matrix Model MobileNetV2.....	50
Gambar 4.7 Sampel Hasil Prediksi Model MobileNetV2.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi.....	62
Lampiran 2 Curriculum Vitae.....	63
Lampiran 3 Sertifikat BNSP	64
Lampiran 4 Hasil Cek Turnitin	65

