



**ANALISIS PERFORMA EFFICIENTNETV2S, INCEPTIONV3,
DAN MOBILENETV3LARGE UNTUK KLASIFIKASI CITRA
DAUN TANAMAN HERBAL BERBASIS TENSORFLOW LITE**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

MUHAMMAD ADITYA RAMADHAN

41522010185

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**ANALISIS PERFORMA EFFICIENTNETV2S, INCEPTIONV3,
DAN MOBILENETV3LARGE UNTUK KLASIFIKASI CITRA
DAUN TANAMAN HERBAL BERBASIS TENSORFLOW LITE**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

MUHAMMAD ADITYA RAMADHAN

41522010185

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Aditya Ramadhan

NIM : 4152210185

Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:
“Analisis Performa EfficientNetV2S, InceptionV3, dan MobileNetV3Large Untuk
Klasifikasi Citra Daun Tanaman Herbal Berbasis Tensorflow Lite” 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, 30 Juli 2026

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Muhammad Aditya
Ramadhan.

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 Aditya Ramadhan
NIM /Student ID Number : 41522010185
Program Studi /Study Program : Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir

/The title:

“ANALISIS PERFORMA EFFICIENTNETV2S, INCEPTIONV3, DAN MOBILENETV3 UNTUK KLASIFIKASI CITRA DAUN BERBASIS TENSORFLOW LITE”

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

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

22 Juli 2026

dengan nilai persentase sebesar :

/with a percentage value of:

7%

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.*

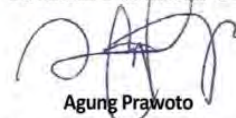
File hasil cek similarity turnitin:

/Turnitin similarity report file

https://drive.google.com/file/d/1qHaf8iejdq7esDpiIdlSGdo5a4LfxJc/view?usp=drive_link



Jakarta, 22 Juli 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB



Agung Prawoto

Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc

NIK : 322970503

Fakultas Ilmu Komputer

KAMPUS MENARA BHAKTI

Jl. Raya Meruya Selatan No. 1 Kembangan, Jakarta Barat 11650

Telp. 021-5840816 (Hunting), Psw : 5700 Fax. 021-5840813

<http://www.mercubuana.ac.id>, e-mail : fasilkom@mercubuana.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

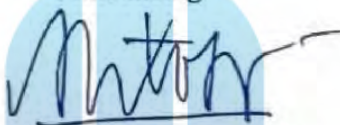
Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : MUHAMMAD ADITYA RAMADHAN
NIM : 41522010185
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Analisis Performa EfficientNetV2S, InceptionV3, dan MobileNetV3Large Untuk Klasifikasi Citra Daun Tanaman Herbal Berbasis Tensorflow Lite

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 30 Juli 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom.

NIDN/NUPTK: 0225067701

Jakarta, 30 Juli 2026

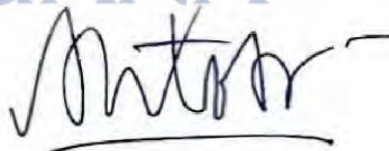
Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Ketua Program Studi
Teknik Informatika



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI
NIDN/NUPTK: 0320037002



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIDN/NUPTK: 0225067701

KATA PENGANTAR

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

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.
4. Bapak/Ibu Dosen Pembimbing selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan tugas akhir ini terjadwal dengan baik.
5. Kedua Orang Tua saya yang selalu mendukung saya selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana.
6. Wanita yang saya cintai yang telah menyemangati saya agar tidak menyerah dalam proses penelitian ini.

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

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 23 Juli 2026



Muhammad Aditya Ramadhan

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

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

Nama : Muhammad Aditya Ramadhan
NIM : 41523100100
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Analisis Performa EfficientNetV2S,
InceptionV3, dan MobileNetV3Large Untuk
Klasifikasi Citra Daun Tanaman Herbal
Berdasarkan Tensorflow Lite

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, 30 Juli 2026

Yang menyatakan,



Muhammad Aditya
Ramadhan

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis performa tiga arsitektur *Convolutional Neural Network*, yaitu *EfficientNetV2S*, *InceptionV3*, dan *MobileNetV3Large*, untuk klasifikasi citra daun tanaman herbal berbasis *TensorFlow Lite*. Dataset utama yang digunakan adalah *Indonesian Herb Leaf Dataset 3500* yang terdiri atas citra daun dari 10 kelas tanaman herbal Indonesia. Eksperimen dilakukan menggunakan *transfer learning* berbobot *ImageNet*, dengan input 384×384 piksel untuk *EfficientNetV2S* dan *MobileNetV3Large* serta 299×299 piksel untuk *InceptionV3*. Setiap model dilatih melalui tahap *feature extraction* dan *fine-tuning*, kemudian dievaluasi dalam format *Keras*, *Test-Time Augmentation* (TTA), dan *TensorFlow Lite INT8* hasil *Post-Training Quantization*. Hasil evaluasi *Keras* menunjukkan bahwa *EfficientNetV2S* dan *MobileNetV3Large* sama-sama memperoleh *accuracy* 0,99, sedangkan *InceptionV3* memperoleh *accuracy* 0,97. Pada evaluasi TTA, *EfficientNetV2S* menghasilkan akurasi tertinggi sebesar 99,43%, diikuti *MobileNetV3Large* sebesar 99,15% dan *InceptionV3* sebesar 98,43%. Setelah dikonversi ke *TensorFlow Lite INT8*, *EfficientNetV2S* memperoleh performa tertinggi dengan *accuracy* 96,43%, *macro F1-score* 0,96, dan ukuran model 23,06 MB. *InceptionV3 INT8* menghasilkan *accuracy* 95,86%, *macro F1-score* 0,96, dan ukuran model 22,44 MB. *MobileNetV3Large INT8* memiliki ukuran paling kecil, yaitu 3,96 MB, tetapi *accuracy* turun menjadi 30,20% sehingga belum layak digunakan pada konfigurasi kuantisasi INT8 yang diterapkan. Berdasarkan hasil tersebut, *EfficientNetV2S INT8* direkomendasikan sebagai model akhir karena memberikan performa terbaik antara akurasi dan ukuran model, sedangkan *MobileNetV3Large* perlu optimasi kuantisasi lanjutan seperti *quantization-aware training*.

Kata kunci: *EfficientNetV2S*, *InceptionV3*, *MobileNetV3Large*, *TensorFlow Lite*, *Post-Training Quantization*, klasifikasi daun herbal.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**ANALISIS PERFORMA EFFICIENTNETV2S, INCEPTIONV3, DAN
MOBILENETV3LARGE UNTUK KLASIFIKASI CITRA DAUN
TANAMAN HERBAL BERBASIS TENSORFLOW LITE**

MUHAMMAD ADITYA RAMADHAN

ABSTRACT

This study analyzes the performance of three Convolutional Neural Network architectures, namely EfficientNetV2S, InceptionV3, and MobileNetV3Large, for TensorFlow Lite-based herbal leaf image classification. The main dataset used in this study is the Indonesian Herb Leaf Dataset 3500, consisting of leaf images from 10 Indonesian herbal plant classes. The experiments were conducted using ImageNet-based transfer learning, with 384 x 384 pixel inputs for EfficientNetV2S and MobileNetV3Large and 299 x 299 pixel inputs for InceptionV3. Each model was trained through feature extraction and fine-tuning stages, then evaluated in Keras, Test-Time Augmentation (TTA), and INT8 TensorFlow Lite formats obtained through Post-Training Quantization. The Keras evaluation results show that EfficientNetV2S and MobileNetV3Large both achieved an accuracy of 0.99, while InceptionV3 achieved an accuracy of 0.97. In the TTA evaluation, EfficientNetV2S produced the highest accuracy of 99.43%, followed by MobileNetV3Large at 99.15% and InceptionV3 at 98.43%. After conversion to INT8 TensorFlow Lite, EfficientNetV2S achieved the best performance with 96.43% accuracy, a macro F1-score of 0.96, and a model size of 23.06 MB. InceptionV3 INT8 achieved 95.86% accuracy, a macro F1-score of 0.96, and a model size of 22.44 MB. MobileNetV3Large INT8 had the smallest model size at 3.96 MB, but its accuracy decreased to 30.20%, making it unsuitable for deployment under the applied INT8 quantization configuration. Based on these findings, EfficientNetV2S INT8 is recommended as the final model because it provides the best performance between accuracy and model size, while MobileNetV3Large requires further quantization optimization such as quantization-aware training.

Keywords: *EfficientNetV2S, InceptionV3, MobileNetV3Large, TensorFlow Lite, Post-Training Quantization, herbal leaf classification.*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Teori Pendukung	5
2.1.1 Deep Learning.....	5
2.1.2 Convolutional Neural Network (CNN).....	6
2.1.3 Transfer Learning	8
2.1.4 EfficientNetV2S.....	9

2.1.5 MobileNetV3	14
2.1.6 InceptionV3	18
2.1.7 TensorFlow Lite dan Teknik Kuantisasi.....	22
2.1.8 Generalized Mean Pooling.....	27
2.1.9 Dataset Indonesian Herb Leaf Dataset 3500.....	29
2.1.10 Metrik Evaluasi	30
2.2 Penelitian Terdahulu	32
2.3 Gap Penelitian	41
BAB III METODE PENELITIAN	44
3.1 Jenis Penelitian.....	44
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	44
3.2.1 Dataset Sekunder Indonesian Herb Leaf Dataset 3500.....	44
3.2.2 Dataset Primer Toko Trubus Bintaro	46
3.3 Perangkat Penelitian.....	49
3.4 Tahapan Penelitian	50
3.4.1 Alur Penelitian	50
3.5 Arsitektur Algoritma MobileNetV3, EfficientNetV2 & InceptionV3	55
3.5.1 Implementasi EfficientNetV2S	56
3.5.2. Implementasi InceptionV3.....	57
3.5.3 Implementasi MobileNetV3Large	58
3.5.4 Strategi Pelatihan yang Digunakan	59
BAB IV PEMBAHASAN	61
4.1 Implementasi Dataset dan Pipeline Data	61
4.1.1 Pemuatan dan Pembagian Dataset	61
4.1.2 Prapemrosesan dan Augmentasi Data.....	62
4.2 Implementasi Arsitektur Model	63
4.2.1 Transfer Learning dan Classification Head	63
4.3 Hasil Pelatihan Dua Tahap.....	64
4.3.1 Tahap Feature Extraction	64
4.3.2 Tahap Fine-Tuning	66
4.4 Evaluasi Model Keras	68
4.4.1 Evaluasi EfficientNetV2S.....	70
4.4.2 Evaluasi InceptionV3.....	71
4.4.3 Evaluasi MobileNetV3Large	72
4.5 Hasil Test-Time Augmentation.....	72
4.6 Konversi dan Evaluasi TensorFlow Lite INT8.....	73
4.6.1 Proses Post-Training Quantization	73
4.6.2 Perbandingan Performa TFLite	74
4.7 Perbandingan Keseluruhan Model.....	77
4.8 Evaluasi Eksternal Data Primer Toko Trubus Bintaro.....	78

4.8.1 Karakteristik Dataset Uji Eksternal	78
4.8.2 Hasil Evaluasi Klasifikasi Eksternal	79
4.8.3 Dampak Kuantisasi dan Efisiensi Inferensi	81
4.8.4 Analisis Per Kelas dan Domain Shift	82
4.9 Temuan dan Keterbatasan Eksperimen.....	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	84
5.1 Kesimpulan	84
5.2 Saran	85
DAFTAR PUSTAKA.....	87
LAMPIRAN.....	95



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Terkait	33
Tabel 2. Kelas Dataset Indonesian Herb Leaf Dataset 3500.....	45
Tabel 3. Distribusi Dataset Uji Lapangan Toko Trubus Bintaro	47
Tabel 4. Perangkat Penelitian	49
Tabel 5. Konfigurasi dataset pada masing-masing notebook	61
Tabel 6. Perbandingan augmentasi yang aktif pada notebook.....	62
Tabel 7. Ringkasan arsitektur model yang terbentuk.....	64
Tabel 8. Hasil terbaik tahap feature extraction	65
Tabel 9. Hasil terbaik tahap fine-tuning	67
Tabel 10. Perbandingan hasil evaluasi model Keras.....	69
Tabel 11. Perbandingan hasil Test-Time Augmentation	73
Tabel 12. Hasil evaluasi model TensorFlow Lite INT8.....	74
Tabel 13. Kinerja per kelas MobileNetV3Large INT8.....	76
Tabel 14. Ringkasan keunggulan dan keterbatasan model	77
Tabel 15. Distribusi Data Uji Eksternal	78
Tabel 16. Ringkasan Metrik Evaluasi Eksternal.....	79
Tabel 17. Trade-off Keras dan TFLite INT8 pada Data Eksternal	81

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 1. Arsitektur EfficientNetV2</i>	10
<i>Gambar 2. Arsitektur MobileNetV3</i>	14
<i>Gambar 3. Arsitektur InceptionV3</i>	19
<i>Gambar 4. Flowchart Penelitian</i>	50
<i>Gambar 5. Implementasi Arsitektur Algoritma</i>	55
<i>Gambar 6. Kurva pelatihan tahap feature extraction EfficientNetV2S</i>	66
<i>Gambar 7. Kurva pelatihan tahap feature extraction InceptionV3</i>	66
<i>Gambar 8. Kurva pelatihan tahap feature extraction MobileNetV3Large</i>	66
<i>Gambar 9. Kurva fine-tuning EfficientNetV2S</i>	67
<i>Gambar 10. Kurva fine-tuning InceptionV3</i>	68
<i>Gambar 11. Kurva fine-tuning MobileNetV3Large</i>	68
<i>Gambar 12. Confusion matrix EfficientNetV2S pada checkpoint terbaik</i>	70
<i>Gambar 13. Confusion matrix InceptionV3 pada checkpoint terbaik</i>	71
<i>Gambar 14. Confusion matrix MobileNetV3Large pada checkpoint terbaik</i>	72
<i>Gambar 15. Perbandingan accuracy model Keras, TTA, dan TFLite INT8</i>	74
<i>Gambar 16. Perbandingan ukuran file model Keras dan TFLite INT8</i>	75
<i>Gambar 17. Penurunan accuracy setelah kuantisasi INT8</i>	75
<i>Gambar 18. Distribusi Data Uji Lapangan Toko Trubus Bintaro</i>	79
<i>Gambar 19. Perbandingan Akurasi pada Dataset Primer</i>	80
<i>Gambar 20. Perbandingan Macro F1-Score pada Dataset Eksternal</i>	81
<i>Gambar 21. Confusion Matrix EfficientNetV2S TFLite INT8 pada Data Eksternal</i>	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Asistensi	95
Lampiran 2. Curriculum Vitae (CV).....	96
Lampiran 3. Surat Pernyataan & Pengalihan HAKI.....	97
Lampiran 4. Sertifikat BNSP	99

