

**ANALISA IMPLEMENTASI TRANSFER LEARNING
MOBILENETV3 TERHADAP VARIASI FINE-TUNING TOP
LAYER UNTUK KLASIFIKASI TANAMAN REMPAH**

SKRIPSI

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



disusun oleh

AHMAD AFIF FAWZILLAH

21.11.4153

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

**ANALISA IMPLEMENTASI TRANSFER LEARNING
MOBILENETV3 TERHADAP VARIASI FINE-TUNING TOP
LAYER UNTUK KLASIFIKASI TANAMAN REMPAH**

SKRIPSI

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



disusun oleh

AHMAD AFIF FAWZILLAH

21.11.4153

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISA IMPLEMENTASI TRANSFER LEARNING
MOBILENETV3 TERHADAP VARIASI FINE-TUNING TOP
LAYER UNTUK KLASIFIKASI TANAMAN REMPAH**

yang disusun dan diajukan oleh

Ahmad Afif Fawzillah

21.11.4153

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 27 Januari 2026

Dosen Pembimbing,

Dr. Andi Sunvoto, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302052

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISA IMPLEMENTASI TRANSFER LEARNING
MOBILENETV3 TERHADAP VARIASI FINE-TUNING TOP
LAYER UNTUK KLASIFIKASI TANAMAN REMPAH

yang disusun dan diajukan oleh

Ahmad Afif Fawzillah

21.11.4153

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 27 Januari 2026

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Muhammad Rudyanto Arief, S.T., M.T
NIK. 190302098

Ria Andriani, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302458

Dr. Andi Sunvoto, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302052

Tanda Tangan

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

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusrini, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Ahmad Afif Fawzillah
NIM : 21.11.4153

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**ANALISA IMPLEMENTASI TRANSFER LEARNING MOBILENETV3
TERHADAP VARIASI FINE-TUNING TOP LAYER UNTUK KLASIFIKASI
TANAMAN REMPAH**

Dosen Pembimbing : Dr. Andi Sunyoto, S.Kom., M.Kom.

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 Januari 2026

Yang Menyatakan,



Ahmad Afif Fawzillah

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim, Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat berupa kesehatan, kekuatan, serta inspirasi yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian skripsi. Persembahan ini penulis tulis untuk seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini, yakni:

1. Cinta pertama sekaligus guru pertama bagi penulis, yaitu Ayahanda yang selalu memenuhi kebutuhan pendidikan bagi anaknya, yang terus berharap agar/supaya anaknya dapat melampaui dirinya dalam hal apapun, yang dengan terus menerus memberikan bimbingan serta arahan untuk kehidupan penulis kedepannya
2. Dan juga untuk pintu surga sang penulis, Ibunda tercinta yang tiada henti untuk selalu memberikan doa, dukungan, kasih sayang, serta motivasi tanpa henti dalam setiap langkah perjalanan pendidikan penulis. Serta dengan sabar mendukung, menasihati, dan meyakinkan penulis agar tetap terus maju untuk mengejar cita cita dan segala impian penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Keluarga besar yang senantiasa memberikan semangat dan dorongan moral selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Dosen pembimbing penulis, yakni Dr. Andi Sunyoto, S.Kom., M.Kom. beserta seluruh dosen, yang telah memberikan ilmu, arahan, serta bimbingan untuk penulis selama proses perkuliahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
5. Teman-teman seperjuangan kelas IF-05 angkatan 2021 yang namanya tidak bisa penulis sebut satu persatu tetapi tidak mengurangi rasa hormat karena telah memberikan semangat, dukungan, serta kebersamaan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.

6. Dan tidak lupa penulis persembahkan rasa bangga kepada seorang anak kecil yang selalu berusaha untuk menjalani peran kehidupannya dengan baik, meskipun sering dipenuhi rasa ragu serta ketakutannya akan kegagalan. Ia tetap mencoba untuk terus berjalan maju, walaupun dengan tertatih, terseret, dan berkali-kali merasa kesulitan. Namun ia memilih untuk tidak berhenti. Karena ia tahu, lebih baik melangkah maju meskipun dengan tempo yang lambat daripada diam di tempat apalagi mundur ke belakang. Terimakasih sudah berusaha. Terimakasih sudah bertahan. Terima kasih karena telah menyelesaikan tanggung jawab hingga sampai pada fase perkuliahan ini. So proud of you, Ahmad Afif Fawzillah. Terimakasih untuk tidak menyerah.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisa Implementasi Transfer Learning Mobilenetv3 Terhadap Variasi Fine-Tuning Top Layer Untuk Klasifikasi Tanaman Rempah” dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi S1 Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing, Bapak Dr. Andi Sunyoto, S.Kom., M.Kom. yang telah memberikan arahan dan masukan selama proses pembuatan skripsi ini, para dosen pengajar yang telah membekali ilmu selama masa perkuliahan, serta keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan doa, dukungan serta motivasi untuk penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi bagi pengembangan penelitian selanjutnya di bidang pengolahan citra dan machine learning.

Yogyakarta, 7 Februari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH.....	xiv
INTISARI.....	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Literatur	5
2.2 Dasar Teori.....	14

2.2.1	Citra Digital.....	14
2.2.2	Convolutional Neural Network.....	14
2.2.3	Transfer Learning.....	15
2.2.4	MobileNetV3	16
2.2.5	Pre-Processing & Augmentasi Data.....	16
2.2.6	Top Layer.....	17
2.2.7	Fully Connected Layer.....	17
2.2.8	Fine-Tuning.....	18
2.2.9	Evaluasi Model.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....		20
3.1	Objek Penelitian.....	20
3.2	Alur Penelitian	20
3.2.1	Dataset.....	22
3.2.2	Pre-Processing Data	22
3.2.3	Model (MobileNetV3)	26
3.2.4	Top Layer.....	27
3.2.5	Training Model.....	29
3.2.6	FineTuning Model (Fine-Tuning(:-30)).....	30
3.2.7	Full Fine-Tuning	31
3.2.8	Pengujian Model	33
3.2.9	Evaluasi Model.....	33
3.2.10	Matrix Evaluasi	34
3.2.11	Confidence Score	35

3.3	Alat dan Bahan.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Splitting Dataset.....	37
4.2	Cleaning Dataset	38
4.3	Augmentasi Data.....	39
4.5	Classification report.....	42
4.6	Confussion Matrix.....	45
4.7	Confidence Score	47
BAB V PENUTUP.....		52
5.1	KESIMPULAN.....	52
5.2	SARAN.....	53
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN.....		57

DAFTAR TABEL

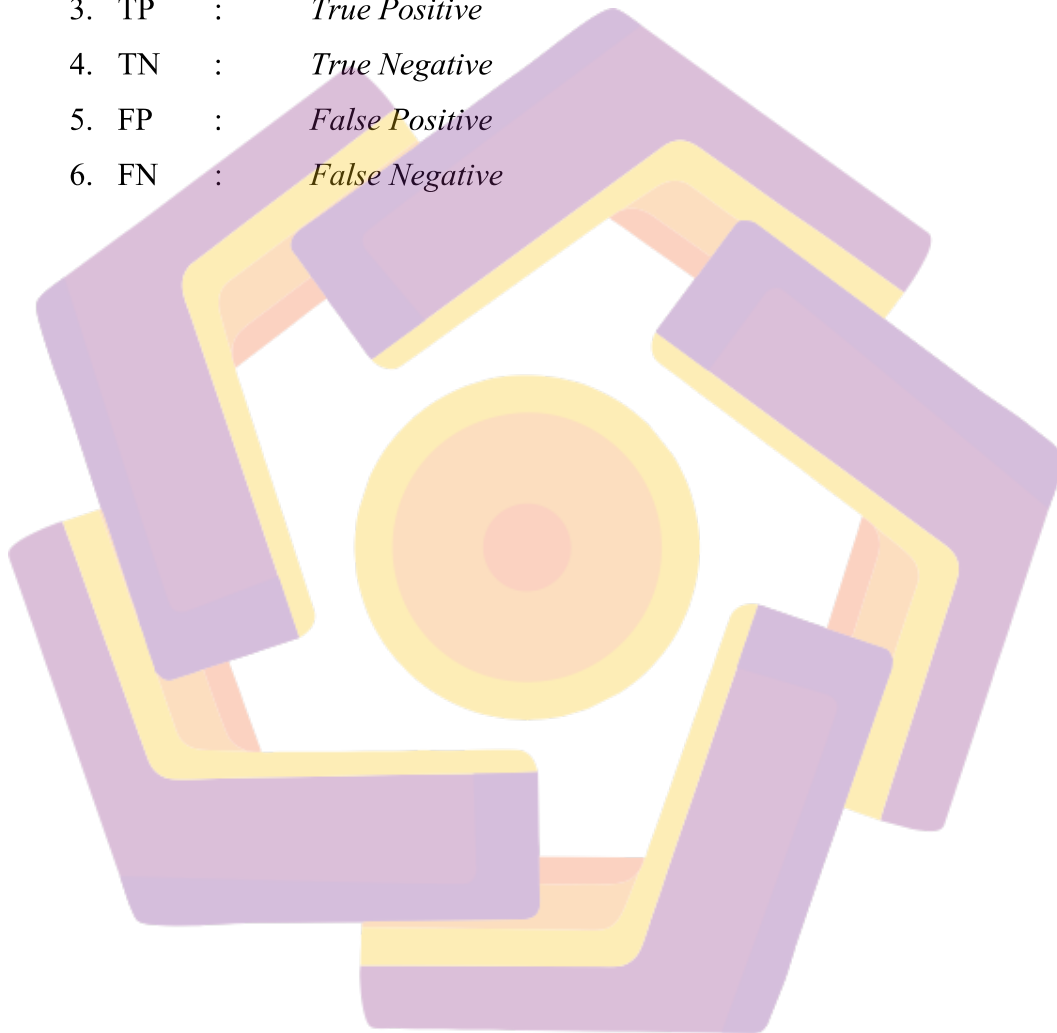
Tabel 2. 1 Keaslian Penelitian.....	8
Tabel 3. 1 Variasi Top Layer	28
Tabel 3. 2 Parameter Training Model	29
Tabel 3. 3 Parameter Fine-Tuning Model(:-30).....	30
Tabel 3. 4 Parameter Full Fine-Tuning	32
Tabel 3. 5 Rumus Matrix	35
Tabel 4. 1 Hasil Performa Model.....	41
Tabel 4. 2 Confidence Score	48
Tabel 4. 3 Confidence Score (False) Flatten + Dense(128) Full Fine-Tuning	49
Tabel 4. 4 Confidence Score (False) Flatten + Dense(256).....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	21
Gambar 3. 2 Split Dataset	23
Gambar 4. 1 Dataset sebelum di split.....	37
Gambar 4. 2 Hasil split dataset 4 kelas	37
Gambar 4. 3 Error pada dataset.....	38
Gambar 4. 4 Cleaning Dataset	39
Gambar 4. 5 Augmentasi jahe.....	40
Gambar 4. 6 Augmentasi lengkuas	40
Gambar 4. 7 Augmentasi kunyit	40
Gambar 4. 8 Augmentasi kencur.....	40
Gambar 4. 9 Performa klasifikasi Flatten + Dense(256)	43
Gambar 4. 10 Hasil Performa Flatten + Dense(128) Full Fine-Tuning	43
Gambar 4. 11 Confussion Matrix Flatten + Dense(256).....	45
Gambar 4. 12 Confussion Matrix Flatten + Dense(128) Full Fine-Tuning	46

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

1. CNN : *Connvolutional Neural Network*
2. GAP : *Global Average Polling*
3. TP : *True Positive*
4. TN : *True Negative*
5. FP : *False Positive*
6. FN : *False Negative*



DAFTAR ISTILAH

1. *Dataset* : Kumpulan data yang digunakan dalam proses pelatihan, validasi, dan pengujian model.
2. *Augmentasi Citra* : Teknik untuk memperbanyak variasi data latih dengan melakukan transformasi seperti rotasi, pergeseran, zoom, dan perubahan kecerahan tanpa mengubah makna data.
3. *Confidence Score* : Nilai probabilitas yang menunjukkan tingkat keyakinan model terhadap hasil prediksi pada suatu kelas tertentu.
4. *Fine-Tuning* : Proses membuka dan melatih kembali sebagian atau seluruh layer pada model pre-trained untuk menyesuaikan dengan dataset baru.
5. *Overfitting* : Kondisi ketika model terlalu menyesuaikan diri dengan data latih sehingga performanya menurun pada data baru.

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi citra tanaman rempah menggunakan metode Transfer Learning dengan arsitektur MobileNetV3. Objek penelitian difokuskan pada empat jenis tanaman rempah yang memiliki kemiripan visual, yaitu jahe, kunyit, kencur, dan lengkuas. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan dataset citra, proses preprocessing berupa *resizing*, *normalisasi* piksel, dan augmentasi citra, kemudian dilanjutkan dengan perancangan model menggunakan beberapa variasi *top layer* dan strategi pelatihan. Variasi arsitektur yang digunakan mencakup perbandingan Flatten dan GlobalAveragePooling2D serta jumlah neuron pada fully connected layer sebesar 128 dan 256. Selain itu, strategi pelatihan model dilakukan melalui tiga skenario, yaitu pembekuan seluruh lapisan base model, fine-tuning parsial dengan membuka sebagian lapisan akhir, serta full fine-tuning pada seluruh lapisan jaringan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan MobileNetV3 mampu menghasilkan performa klasifikasi yang tinggi dengan tingkat akurasi di atas 94% pada seluruh skenario. Namun demikian, *fine-tuning* tidak selalu memberikan peningkatan performa yang signifikan, khususnya pada dataset berukuran terbatas, dan pada beberapa konfigurasi justru berpotensi menimbulkan *overfitting*. Analisis lebih lanjut menggunakan *confidence score* menunjukkan bahwa model dengan konfigurasi Flatten + Dense (128) Full Fine-Tuning memiliki tingkat kestabilan prediksi yang lebih baik dibandingkan konfigurasi lainnya. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa pemilihan arsitektur top layer, jumlah neuron, serta strategi pelatihan yang tepat berperan penting dalam meningkatkan kualitas model. MobileNetV3 terbukti menjadi solusi yang efektif dan efisien untuk klasifikasi citra tanaman rempah dengan keseimbangan antara akurasi dan kompleksitas model.

Kata Kunci : Klasifikasi Citra, Transfer Learning, MobileNetV3, Tanaman Rempah, Fine-Tuning.

ABSTRACT

This research aims to develop an image classification system for spice plants using the Transfer Learning method with the MobileNetV3 architecture. The study focuses on four types of spice plants that have similar visual characteristics, namely ginger, turmeric, kencur, and galangal. The research stages include image dataset collection, preprocessing steps such as resizing, pixel normalization, and image augmentation, followed by model design using several top layer variations and training strategies. The architectural variations involve comparisons between Flatten and GlobalAveragePooling2D as well as the number of neurons in the fully connected layer, namely 128 and 256 neurons. In addition, the model training strategy is conducted through three scenarios: freezing all base model layers, partial fine-tuning by unfreezing the last layers, and full fine-tuning across the entire network. The experimental results indicate that the use of MobileNetV3 is capable of producing high classification performance with accuracy exceeding 94% across all scenarios. However, fine-tuning does not always provide significant performance improvement, especially on limited datasets, and in certain configurations may lead to overfitting. Further analysis using confidence score demonstrates that the Flatten + Dense (128) Full Fine-Tuning configuration achieves more stable prediction performance compared to other configurations. Overall, this study proves that the selection of top layer architecture, number of neurons, and appropriate training strategies play an important role in improving model quality. MobileNetV3 is shown to be an effective and efficient solution for spice plant image classification, offering a good balance between accuracy and model complexity.

Keywords: Image Classification, Transfer Learning, MobileNetV3, Spice Plants, Fine-Tuning