



**KLASIFIKASI VARIETAS PISANG MENGGUNAKAN
MOBILEVIT-XS DAN PEMBELAJARAN TRANSFER DI
BAWAH KONDISI CITRA ALAMI**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

UNIVERSITAS MERCU BUANA
RAFIF SYARI HIDAYAH
41522010022

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



**KLASIFIKASI VARIETAS PISANG MENGGUNAKAN
MOBILEVIT-XS DAN PEMBELAJARAN TRANSFER DI
BAWAH KONDISI CITRA ALAMI**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
RAFIF SYARI HIDAYAH
41522010022
MERCU BUANA**

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

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rafif Syari Hidayah

NIM : 41522010022

Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Klasifikasi Varietas Pisang Menggunakan MobileViT-XS dan Pembelajaran Transfer di Bawah Kondisi Citra Alami” 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.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 28 Juli 2026



Rafif Syari Hidayah

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 : Rafif Syari Hidayah
NIM /Student ID Number : 41522010022
Program Studi /Study Program : Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir

/The title:

**“PISANG MENGGUNAKAN MOBILEVIT-XS DAN PEMBELAJARAN TRANSFER
DI BAWAH KONDISI CITRA ALAMI”**

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

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

23 Juli 2026

dengan nilai persentase sebesar :

/with a percentage value of:

22%

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.*

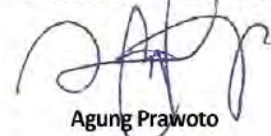
File hasil cek similarity turnitin:

/Turnitin similarity report file

https://drive.google.com/file/d/1F3ELeYq3lSxkXdKAcQI8SskB5TSSHcHW/view?usp=drive_link



Jakarta, 23 Juli 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB



Agung Prawoto

Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc

NIK : 322970503

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rafif Syari Hidayah
NIM : 41522010022
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Klasifikasi Varietas Pisang Menggunakan
MobileViT-XS dan Pembelajaran Transfer di Bawah
Kondisi Citra Alami

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 28 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. Aniyah S. Si, MT

NIDN/NUPTK: 0316106908

Jakarta, 28 Juli 2026

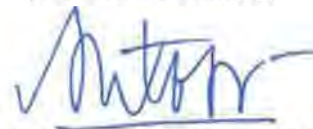
Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



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

Ketua Program Studi
Teknik Informatika



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.

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.

Jakarta, 28 Juli 2026

Rafif Syari Hidayah

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

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

Nama : Rafif Syari Hidayah
NIM : 41522010022
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Klasifikasi Varietas Pisang Menggunakan MobileViT-XS dan Pembelajaran Transfer di Bawah Kondisi Citra Alami

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.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 28 Juli 2026

Yang menyatakan,



Rafif Syari Hidayah

KLASIFIKASI VARIETAS PISANG MENGGUNAKAN MOBILEViT-XS DAN PEMBELAJARAN TRANSFER DI BAWAH KONDISI CITRA ALAMI

RAFIF SYARI HIDAYAH

ABSTRAK

Proses identifikasi varietas pisang secara manual rentan terhadap subjektivitas dan sangat dipengaruhi oleh variasi pencahayaan maupun latar belakang citra. Mengatasi hal tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem klasifikasi otomatis menggunakan arsitektur MobileViT-XS dan pendekatan *transfer learning*. MobileViT-XS dipilih karena efisien secara komputasi untuk perangkat bersumber daya terbatas, sekaligus mampu menggabungkan keunggulan ekstraksi fitur lokal dari *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan pemahaman konteks global dari *Vision Transformer (ViT)*. Dataset yang digunakan berjumlah 3.525 citra, meliputi empat varietas pisang (Tanduk, Kepok, Cavendish, dan Ambon) yang dikompilasi dari berbagai sumber daring (*e-commerce, Roboflow, web, dan YouTube*), serta penambahan kelas *Background* sebagai *negative sample* untuk menekan *false positive*. Berdasarkan hasil pengujian, model MobileViT-XS berhasil mencapai tingkat akurasi sebesar 91%. Pencapaian ini membuktikan bahwa kombinasi MobileViT-XS dan *transfer learning* sangat efektif dalam mengenali varietas pisang pada kondisi citra alami yang bervariasi, serta berpotensi besar untuk diimplementasikan pada lingkungan nyata.

Kata kunci: MobileViT-XS, *Transfer learning*, Klasifikasi Varietas Pisang, *Vision Transformer*, *Deep learning*, Citra Alami

BANANA VARIETY CLASSIFICATION USING *TRANSFER LEARNING* WITH MOBILEViT-XS UNDER NATURAL IMAGE CONDITIONS

RAFIF SYARI HIDAYAH

ABSTRACT

The manual identification process of banana varieties is prone to subjectivity and heavily influenced by variations in lighting and image backgrounds. To address this issue, this study develops an automated classification system using the MobileViT-XS architecture and a transfer learning approach. MobileViT-XS was selected due to its computational efficiency for resource-constrained devices, as well as its ability to combine the advantages of local feature extraction from Convolutional Neural Networks (CNNs) with the global contextual understanding of Vision Transformers (ViTs). The dataset used consists of 3,525 images, encompassing four banana varieties (Tanduk, Kepok, Cavendish, and Ambon) compiled from various online sources (e-commerce, Roboflow, web searches, and YouTube), along with the addition of a Background class as negative samples to suppress false positives. Based on the evaluation results, the MobileViT-XS model successfully achieved an accuracy rate of 91%. This achievement proves that the combination of MobileViT-XS and transfer learning is highly effective in recognizing banana varieties under diverse natural image (in-the-wild) conditions, demonstrating significant potential for practical implementation in real-world environments.

Keywords: MobileViT-XS, *Transfer Learning*, Banana Variety Classification, Vision Transformer, Deep Learning, Natural Images

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	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	1
2.1 Penelitian Terdahulu	1
2.2 Teori Utama	17
2.2.1 Convolutional Neural Network (CNN) dalam Klasifikasi Citra.....	17
2.2.2 Keterbatasan CNN dan Kebutuhan Representasi Global.....	19
2.2.3 Arsitektur MobileViT dan MobileViT-XS	21
2.2.4 Transfer learning pada Klasifikasi Buah.....	24
2.2.5 t-Distributed Stochastic Neighbor Embedding (t-SNE)	25
2.2.6 Explainable Artificial Intelligence (XAI) dan Grad-CAM.....	26
2.2.7 Evaluasi Model Klasifikasi	27
2.2.8 Pendekatan Negative Sampling dan <i>Background Class</i>	30
2.2.9 <i>TensorFlow Lite</i> dan Inferensi pada Perangkat Mobile.....	31

2.3	Teori Pendukung	32
2.3.1	Studi CNN pada Klasifikasi Buah	32
2.3.2	Model CNN Ringan dan Mekanisme Attention	32
2.3.3	Mobile Vision Transformer dalam Aplikasi Pertanian	33
2.3.4	Studi Klasifikasi Pisang di Indonesia dan Asia Tenggara	33
2.3.5	Peran Augmentasi Data dalam Klasifikasi Citra	34
2.4	Gap Penelitian	35
BAB III METODE PENELITIAN		37
3.1	Jenis Penelitian	37
3.2	Tahapan Penelitian	37
3.2.1	Pengumpulan dan Persiapan Data	38
3.2.2	Prapemrosesan dan Augmentasi Citra	39
3.2.3	Perancangan Arsitektur dan Konfigurasi Pelatihan	42
3.2.4	Evaluasi dan Validasi	43
3.2.5	Evaluasi Inferensi Model pada Perangkat Edge	44
3.3	Subjek Penelitian	45
3.3.1	Alasan Pemilihan Subjek	47
3.4	Instrumen Penelitian	48
3.4.1	Perangkat Keras (Hardware)	49
3.4.2	Perangkat Lunak (Software)	50
3.4.3	Instrumen Pengumpulan Data	51
3.4.4	Instrumen Pengujian dan Evaluasi	51
3.4.5	Instrumen Evaluasi Inferensi Model pada Perangkat Edge	52
3.5	Teknik Pengumpulan Data	52
3.5.1	Metode Pengumpulan Data	52
3.5.2	Prosedur Pengumpulan Data	53
3.6	Evaluasi Hasil Penelitian	55
3.6.1	Ruang Lingkup dan Tujuan Evaluasi	55
3.6.2	Metrik dan Kriteria Evaluasi	56
3.6.3	Prosedur Evaluasi dan Analisis Hasil	58
BAB IV PEMBAHASAN		60
4.1	Eksplorasi dan Analisis <i>Dataset</i> (EDA)	60
4.1.1	Distribusi Kelas dan Resolusi Citra	60
4.1.2	Analisis Karakteristik Warna (RGB)	62
4.2	Skenario Pengujian Model	63
4.2.1	Skenario Pengujian Internal Model	64
4.2.2	Skenario Pengujian pada Perangkat <i>Edge</i>	64
4.3	Hasil Pelatihan dan Evaluasi Kinerja Model	65
4.3.1	Proses Pelatihan Model	65
4.3.2	Evaluasi Metrik Klasifikasi	66
4.3.3	Analisis Matriks Kebingungan (<i>Confusion matrix</i>)	68

4.3.4 Analisis ROC Curve dan Area Under Curve (AUC).....	69
4.4 Analisis Kesalahan (Error Analysis) dan Representasi Fitur.....	72
4.4.1 Pemetaan Fitur Menggunakan t-SNE	72
4.4.2 Investigasi Kesalahan Klasifikasi Menggunakan Grad-CAM.....	74
4.5 Inferensi Model pada Perangkat <i>Edge</i>	75
4.5.1 Ekspor Model dan Inferensi On-Device	75
4.5.2 Evaluasi Metrik Komputasi dan Analisis Deviasi Inferensi Lintas-Platform	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	81
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA.....	83
LAMPIRAN.....	88



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	1
Tabel 2. 2 Model Varian MobileViT	23
Tabel 3. 1 Konfigurasi Hyperparameter Pelatihan MobileViT-XS	43
Tabel 4. 1 Hasil Evaluasi Metrik Klasifikasi pada Data Uji	67
Tabel 4. 2 Nilai <i>AUC</i> pada Setiap Kelas	72
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Inferensi Lintas Platform	79



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur MobileViT	23
Gambar 3. 1 Flowchart desain penelitian	38
Gambar 3. 2 Visualisasi preprocessing dan <i>Augmentasi dataset</i>	41
Gambar 3. 3 Peningkatan Detail Tekstur Pori Kulit Pisang menggunakan Filter CLAHE	41
Gambar 3. 4 Contoh sampel citra pada setiap kelas <i>dataset</i>	47
Gambar 4. 1 Visualisasi Eksplorasi Data (Distribusi Kelas, Resolusi, dan Format Citra)	61
Gambar 4. 2 Analisis Histogram RGB dan Rata-rata Citra (Mean Image) per Kelas	63
Gambar 4. 3 Grafik Loss dan Akurasi selama Proses Pelatihan	66
Gambar 4. 4 <i>Confusion matrix</i> Hasil Pengujian Model	68
Gambar 4. 5 ROC Curve Kelas Ambon dan Kelas <i>Background</i>	71
Gambar 4. 6 ROC Curve Kelas Cavendish dan Kelas Kepok	71
Gambar 4. 7 ROC Curve Kelas Tanduk	71
Gambar 4. 8 Visualisasi <i>t-SNE</i> Representasi Fitur Model MobileViT-XS	73
Gambar 4. 9 Peta Atensi <i>Grad-CAM</i> pada Inferensi Kondisi Nyata	74
Gambar 4. 10 Performa Model Konsumsi Memori dan Waktu Inferensi	78

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Asistensi.....	88
Lampiran 2. Curriculum Vitae	89
Lampiran 3. Surat Pernyataan & Pengalihan	90
Lampiran 4. Sertifikat BNSP	92

