



SKRIPSI

PERBANDINGAN ALGORITMA MOBILENET V2, EFFICIENTNET LITE, DAN DENSENET-169 DALAM PENGENALAN JAMUR BERACUN BERBASIS ANDROID

MAHARDIKA VIRGO WURYANTORO
NPM 21081010077

DOSEN PEMBIMBING

Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom.
Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SURABAYA
2025**



SKRIPSI

**PERBANDINGAN ALGORITMA MOBILENET V2,
EFFICIENTNET LITE, DAN DENSENET-169
DALAM PENGENALAN JAMUR BERACUN
BERBASIS ANDROID**

MAHARDIKA VIRGO WURYANTORO
NPM 21081010077

DOSEN PEMBIMBING
Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom.
Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SURABAYA
2025**

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

PERBANDINGAN ALGORITMA MOBILENET V2, EFFICIENTNET LITE, DAN DENSENET-169 DALAM PENGENALAN JAMUR BERACUN BERBASIS ANDROID

Oleh:
Mahardika Virgo Wuryantoro
NPM. 21081010077

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 5 Juni 2025.

Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom.
NPT. 3 7811 04 0199 1


..... (Pembimbing I)

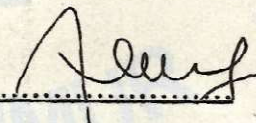
Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom NIP
NPT. 201198 31 223248


..... (Pembimbing II)

Eva Yulia Puspaningrum, S.Kom., M.Kom
NIP. 19890705 202121 2 002.


..... (Ketua Penguji)

Muhammad Muharrom Al Haromainy,
S.Kom., M.Kom.
NIP. 19950601 202203 1 006


..... (Penguji I)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PERSETUJUAN

**PERBANDINGAN ALGORITMA MOBILENET V2, EFFICIENTNET
LITE, DAN DENSENET-169 DALAM PENGENALAN JAMUR BERACUN
BERBASIS ANDROID**

Oleh :

MAHARDIKA VIRGO WURYANTORO

NPM. 21081010077



Menyetujui,

Koordinator Program Studi Informatika

Fakultas Ilmu Komputer

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.

NIP. 19820211 202121 2 005

Halaman ini sengaja dikosongkan

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MAHARDIKA VIRGO WURYANTORO
NPM : 21081010077
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Surabaya, 24 Juni 2025
Yang Membuat Pernyataan,



MAHARDIKA VIRGO WURYANTORO
NPM. 21081010077

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Mahardika Virgo Wuryantoro / 21081010077
Judul Skripsi : Perbandingan Algoritma Mobilenet V2,
Efficientnet Lite, dan Densenet-169 dalam
Pengenalan Jamur Beracun Berbasis Android
Dosen Pembimbing : 1. Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom.
2. Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom.

Jamur merupakan organisme yang umum ditemukan dan dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Namun, tidak semua jenis jamur aman untuk dikonsumsi sebab sebagian mengandung racun yang berbahaya bagi manusia. Beberapa spesies jamur beracun memiliki karakteristik mirip dengan jamur yang aman dikonsumsi, sehingga kerap menyebabkan kasus keracunan akibat salah identifikasi, terutama di kalangan masyarakat awam. Teknologi pengenalan citra berbasis *Convolutional Neural Network* atau CNN dapat membantu mengatasi permasalahan ini dengan otomatisasi proses identifikasi. Meski beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji potensi penerapan CNN untuk pengenalan jamur, sebagian besar masih mengandalkan perangkat dengan daya komputasi tinggi atau koneksi internet sehingga kurang praktis untuk penggunaan di lapangan. Sedikit sekali penelitian membahas potensi penerapannya pada perangkat ringan seperti Android. Berdasarkan celah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi Android praktis yang mampu melakukan pengenalan jamur beracun serta membandingkan beberapa model CNN yang dapat diimplementasikan. Tiga model CNN dipilih sebab dikenal efisien di lingkungan perangkat *mobile*, yakni MobileNet V2, EfficientNet Lite, dan DenseNet-169. Evaluasi dilakukan berdasarkan akurasi, waktu inferensi, dan efisiensi konsumsi sumber daya perangkat. Hasil pengujian menunjukkan ketiga model mampu memberikan akurasi di atas 90%, dengan DenseNet-169 unggul dalam akurasi namun lebih berat secara komputasi, EfficientNet Lite paling ringan dan cepat tetapi kurang stabil terhadap variasi kondisi gambar, dan MobileNet V2 menunjukkan keseimbangan antara akurasi, efisiensi, dan ketahanan performa. Penelitian ini diharapkan dapat mengisi celah pada studi sebelumnya dengan fokus pada implementasi nyata di perangkat *mobile* dan menyediakan solusi praktis bagi masyarakat untuk pengenalan jamur beracun di lapangan.

Kata kunci: Jamur beracun, Convolutional Neural Network (CNN), Aplikasi Android, MobileNet V2, EfficientNet Lite, DenseNet-169, Identifikasi citra

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name / NPM : Mahardika Virgo Wuryantoro / 21081010077
Thesis Title : Comparison of Mobilenet V2, Efficientnet Lite,
and Densenet-169 Algorithms in Android-Based
Poisonous Mushroom Recognition
Advisor : 1. Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom.
2. Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom.

Mushrooms are commonly found organisms and widely used as food. However, not all types of mushrooms are safe for consumption because some contain toxins that are harmful to humans. Certain poisonous mushroom species have characteristics similar to edible ones, which often leads to poisoning cases due to misidentification, especially among the general public. Image recognition technology based on Convolutional Neural Networks (CNN) can help address this issue by automating the identification process. Although several previous studies have explored the potential of CNN for mushroom recognition, most rely on high-computing-power devices or internet connectivity, making them less practical for field use. Very few studies have examined the effectiveness of CNN models on lightweight devices such as Android smartphones. To address this gap, this study aims to develop a practical Android application capable of identifying poisonous mushrooms and to compare several CNN models suitable for mobile deployment. Three CNN architectures were selected for their efficiency on mobile devices: MobileNet V2, EfficientNet Lite, and DenseNet-169. The evaluation was based on accuracy, inference time, and resource consumption efficiency. The results show that all three models achieved accuracy above 90%, with DenseNet-169 excelling in accuracy but requiring heavier computation; EfficientNet Lite being the lightest and fastest but less stable under varying image conditions; and MobileNet V2 providing a balanced performance between accuracy, efficiency, and robustness. This study aims to fill the gap in previous research by focusing on real-world implementation on mobile devices and to offer a practical solution for the public to identify poisonous mushrooms in the field.

Keywords: Poisonous mushrooms, Convolutional Neural Network (CNN), Android application, MobileNet V2, EfficientNet Lite, DenseNet-169, Image identification

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Penerapan dan Perbandingan Arsitektur CNN MobileNetV2, EfficientNet Lite, dan DenseNet-169 dalam Aplikasi Android untuk Pengenalan Jamur Beracun” dengan baik dan lancar.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Strata-1 (S1) di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Selama proses penyusunan, penulis mendapatkan banyak dukungan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak yang sangat berperan penting dalam terselesaikannya karya ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih serta penghormatan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Fetty Tri Anggraeni, S.Kom., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah sabar dan penuh dedikasi dalam membimbing, mengarahkan, dan memberikan masukan berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Mohammad Idhom, S.P., S.Kom., M.T., selaku dosen Riset Informatika yang telah menyalakan api rasa ingin tahu yang mendalam dalam diri penulis, hingga akhirnya membawa penelitian ini sampai pada titik ini.
5. Seluruh dosen dan staf pengajar di Program Studi Informatika yang telah berbagi ilmu, membuka wawasan, dan menjadi bagian penting dalam perjalanan akademik penulis.

Ucapan terima kasih yang paling tulus penulis sampaikan kepada:

6. Bapak dan Ibuk tercinta, yang doa-doanya tak pernah putus, cinta dan pengorbanannya tak terbalas, serta semangatnya selalu menjadi cahaya penuntun di setiap langkah penulis.
7. Kakak-kakak saya, Mbak Maharani dan Mas Faruq, yang dengan kasih sayang dan dukungan hangatnya telah menjadi tempat bersandar dan cahaya inspirasi dalam masa-masa sulit.
8. Teman-teman Cavemen: Elang, Gatho, dan Tama, yang tak hanya menjadi sahabat terbaik, tetapi juga saudara yang setia menemani malam-malam panjang penuh tawa, lelucon, keluhan, dan diskusi tak berujung selama proses pengerjaan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan, serta menjadi langkah awal untuk kontribusi yang lebih besar di masa depan.

Surabaya, 24 Juni 2025

Mahardika Virgo Wuryantoro

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Landasan Teori	11
2.2.1 Jamur.....	11
2.2.2 Kecerdasan Buatan	13
2.2.3 Pembelajaran Mesin.....	13
2.2.4 Jaringan Syaraf Tiruan.....	15
2.2.5 Deep Learning	16
2.2.6 <i>Convolutional Neural Network</i>	17
2.2.7 Fungsi Aktivasi.....	24
2.2.8 Fungsi <i>Loss</i>	26
2.2.9 <i>Optimizer</i>	26
2.2.10 Arsitektur <i>MobileNet</i>	26

2.2.11 Arsitektur EfficientNet	31
2.2.12 Arsitektur DenseNet	34
2.2.13 Confusion Matrix.....	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	41
3.1 Pendekatan Penelitian.....	41
3.2 Objek Penelitian	41
3.3 Pengumpulan Data	42
3.4 <i>Pre-processing</i> dan <i>Data Augmentation</i>	42
3.5 Pelatihan Model.....	44
3.5.1 Arsitektur MobileNet V2.....	44
3.5.2 Arsitektur EfficientNet Lite	48
3.5.3 Arsitektur DenseNet-169	50
3.5.4 Arsitektur <i>Classification Head</i> Model.....	52
3.5.5 <i>Hyperparameter</i> Umum	53
3.5.6 Penyesuaian Bobot Kelas	54
3.5.7 <i>Callback</i>	54
3.6 Konversi Model ke Tensorflow Lite	54
3.7 Rancangan Aplikasi.....	55
3.7.1 Gambaran Umum Sistem.....	55
3.7.2 <i>Use Case</i>	56
3.7.3 Perancangan Antarmuka Pengguna	57
3.7.3.1 Pemilihan Warna	57
3.7.3.2 Pemilihan Tipografi.....	58
3.7.3.3 Penentuan Ukuran.....	59
3.7.3.4 Penentuan Halaman	60
3.7.4 <i>Deployment</i>	65
3.8 Uji Coba	65
3.8.1 Uji Coba pada Lingkungan Pengembangan	66
3.8.2 Uji Coba Fungsionalitas Aplikasi.....	68
3.8.3 Uji Coba Performa Model Pada Perangkat Android	69
3.8.4 Uji Coba Aplikasi pada Data Lapangan	70
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	73

4.1 Pengumpulan Data	73
4.2 Pre-processing dan Data Augmentation	74
4.3 Pelatihan dan Evaluasi Model	76
4.3.1 MobileNet V2	76
4.3.2 EfficientNet Lite	78
4.3.3 DenseNet-169	80
4.4 Implementasi Aplikasi.....	82
4.4.1 Gambaran Umum Aplikasi.....	82
4.4.2 Implementasi Use Case.....	84
4.5 Deployment	94
4.6 Uji Coba	95
4.6.1 Uji Coba pada Lingkungan Pengembangan	96
4.6.2 Uji Coba Fungsionalitas Aplikasi.....	104
4.6.3 Uji Coba Performa Model Pada Perangkat Android	111
4.6.4 Uji Coba Aplikasi pada Data Lapangan	115
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	121
5.1. Kesimpulan	121
5.2. Saran.....	122
DAFTAR PUSTAKA	125
LAMPIRAN.....	133

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jamur <i>Amanita phalloides</i>	35
Gambar 2.2 Ilustrasi Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan	39
Gambar 2.3 Arsitektur Deep Learning.....	40
Gambar 2.4 Arsitektur CNN	41
Gambar 2.5 Ilustrasi Operasi Konvolusi.....	42
Gambar 2.6 Ilustrasi Operasi Max-Pooling	45
Gambar 2.7 Ilustrasi Average Pooling.....	46
Gambar 2.8 Arsitektur MobileNet	51
Gambar 2.9 Cara Kerja Residual Block dan Inverted Residual Block	53
Gambar 2.10 Arsitektur EfficientNet-B0.....	56
Gambar 2.11 Performa EfficientNet-B0	57
Gambar 2.12 Struktur DenseNet.....	59
Gambar 3.1 Alur Preprocessing dan Augmentasi Data	66
Gambar 3.2 Diagram Alir Aplikasi.....	78
Gambar 3.3 Use Case Diagram Aplikasi	80
Gambar 3.4 Skema Warna Aplikasi.....	81
Gambar 3.5 Tipografi Aplikasi	82
Gambar 3.6 Desain Antarmuka Halaman Utama.....	83
Gambar 3.7 Desain Antarmuka Halaman Klasifikasi	84
Gambar 3.8 Desain Antarmuka Halaman Daftar Jamur	85
Gambar 3.9 Desain Antarmuka Halaman Detail Jamur.....	86
Gambar 3.10 Desain Antarmuka Halaman Riwayat.....	87
Gambar 3.11 Contoh <i>Confusion Matrix</i> 12 Spesies Jamur	91
Gambar 4.1 Contoh Gambar Jamur	97
Gambar 4.2 Hasil <i>Data Augmentation</i>	98
Gambar 4.3 Grafik Pelatihan MobileNet V2	99
Gambar 4.4 Contoh Klasifikasi Menggunakan MobileNet V2.....	101
Gambar 4.5 Grafik Pelatihan EfficientNet Lite	102
Gambar 4.6 Contoh Klasifikasi Menggunakan EfficientNet Lite.....	103

Gambar 4.7 Grafik Pelatihan DenseNet-169	104
Gambar 4.8 Contoh Klasifikasi Menggunakan DenseNet-169.....	105
Gambar 4.9 Tampilan Permintaan Izin Akses Kamera.....	107
Gambar 4.10 Tampilan Kamera Aplikasi	108
Gambar 4.11 Tampilan Permintaan Izin Akses Galeri	109
Gambar 4.12 Tampilan <i>File Picker</i> Foto	110
Gambar 4.13 Tampilan Pratinjau Gambar	111
Gambar 4.14 Tampilan Hasil Klasifikasi.....	112
Gambar 4.15 Tampilan Daftar Riwayat Klasifikasi.....	113
Gambar 4.16 Tampilan Card Riwayat Klasifikasi	114
Gambar 4.17 Tampilan Detail Riwayat Klasifikasi	114
Gambar 4.18 Tampilan Menu Penghapusan Riwayat Klasifikasi	115
Gambar 4.19 Tampilan Daftar Jamur dan Pilihan Filter.....	116
Gambar 4.20 Confusion Matrix Pengujian MobileNet V2	121
Gambar 4.21 Confusion Matrix Pengujian EfficientNet Lite	123
Gambar 4.22 Confusion Matrix Pengujian DenseNet-169	125
Gambar 4.23 Tampilan Layar Pengambilan Gambar Menggunakan Kamera....	127
Gambar 4.24 Tampilan Layar Pengambilan Gambar dari Galeri	128
Gambar 4.25 Tampilan Layar Klasifikasi dan Hasil.....	129
Gambar 4.26 Tampilan Layar Penyimpanan Hasil Klasifikasi.....	130
Gambar 4.28 Tampilan Layar Daftar dan Detail Riwayat Klasifikasi.....	131
Gambar 4.29 Tampilan Layar Penghapusan Riwayat Klasifikasi	132
Gambar 4.30 Tampilan Layar Daftar Jamur	132
Gambar 4.31 Pengujian MobileNet V2 pada Perangkat Android.....	135
Gambar 4.32 Pengujian EfficientNet Lite pada Perangkat Android.....	136
Gambar 4.33 Pengujian DenseNet-169 pada Perangkat Android.....	137
Gambar 4.34 Contoh Gambar Pengujian dengan Kondisi Lapangan	138

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Jamur Beracun dan Tidak Beracun.....	64
Tabel 3.2. Contoh Struktur Blok <i>Inverted Residual</i>	68
Tabel 3.3 Detail Arsitektur MobileNet V2	70
Tabel 3.4 Detail Arsitektur EfficientNet Lite	72
Tabel 3.5 Detail Arsitektur DenseNet-169.....	73
Tabel 3.6 Struktur Blok Individual DenseNet-169	74
Tabel 3.7 Skenario Pengujian Fungsionalitas Aplikasi.....	91
Tabel 3.8 Aspek Pengukuran Penggunaan Sumber Daya Perangkat.....	93
Tabel 3.9 Skenario Pengujian Aplikasi pada Data Lapangan	94
Tabel 4.1 Jumlah Data per Kelas	96
Tabel 4.2 Hasil Pengujian MobileNet V2 pada Lingkungan Pengembangan.....	119
Tabel 4.3 Hasil Pengujian EfficientNet Lite pada Lingkungan Pengembangan.	122
Tabel 4.4 Hasil Pengujian DenseNet-169 pada Lingkungan Pengembangan.....	124
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Fungsionalitas Aplikasi	133
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Performa MobileNet V2 pada Perangkat	134
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Performa EfficientNet Lite pada Perangkat.....	135
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Performa DenseNet-169 pada Perangkat.....	136
Tabel 4.9 Hasil Pengujian MobileNet V2 pada Kondisi Lapangan	138
Tabel 4.10 Hasil Pengujian EfficientNet Lite pada Kondisi Lapangan	140
Tabel 4.11 Hasil Pengujian DenseNet-169 pada Kondisi Lapangan	141

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Tautan Kode Program Pelatihan MobileNet V2	133
Lampiran 2: Tautan Kode Program Pelatihan EfficientNet Lite	133
Lampiran 3: Tautan Kode Program Pelatihan DenseNet-169.....	134
Lampiran 4: Tautan Kode Program Pengujian Model	134
Lampiran 5: Tautan Kode Program Pengembangan Aplikasi.....	135

Halaman ini sengaja dikosongkan