



**PENERAPAN ARSITEKTUR EFFICIENTNET-B1 UNTUK KLASIFIKASI
JENIS JAMUR DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Sarjana Strata – 1 Ilmu Komputer

Oleh

AKBAR WAHYUDI PUTRA

NIM 1911016310021

**PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
JULI 2026**



**PENERAPAN ARSITEKTUR EFFICIENTNET-B1 UNTUK KLASIFIKASI
JENIS JAMUR DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Sarjana Strata – 1 Ilmu Komputer

Oleh
AKBAR WAHYUDI PUTRA
NIM 1911016310021

PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
JULI 2026

SKRIPSI

PENERAPAN ARSITEKTUR EFFICIENTNET-B1 UNTUK KLASIFIKASI JENIS JAMUR DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Oleh :

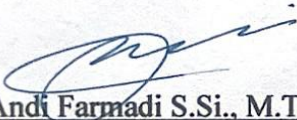
AKBAR WAHYUDI PUTRA

NIM. 1911016310021

telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 14 Juli 2026

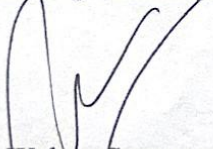
Susunan Penguji :

Pembimbing Utama



Andi Farmadi S.Si., M.T.
NIP. 197307252008011006

Pembimbing Pendamping



Setyo Wahyu Saputro, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198808072023211027

Penguji

1.



Friska Abadi S.Kom., M.Kom.
NIP. 198212042008011006

2



As'ary Ramadhan, S.Kom., M.Cs.
NIP. 199103292024061001

Banjarbaru, 16 Juli 2026

Koordinator Program Studi Ilmu Komputer



Dwi Kartini, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198704212012122003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Banjarbaru, 14 Juli 2026



Akbar Wahyudi Putra

NIM. 1911016310021

ABSTRAK

PENERAPAN ARSITEKTUR EFFICIENTNET-B1 UNTUK KLASIFIKASI JENIS JAMUR DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

(Oleh: Akbar Wahyudi Putra; Pembimbing: Andi Farmadi S.Si.,M.T. dan Setyo Wahyu Saputro S.Kom.,M.Kom.; 2026; 42 Halaman)

Jamur merupakan salah satu komponen keanekaragaman hayati yang kaya akan nutrisi dan senyawa bioaktif, namun beberapa spesies mengandung toksin berbahaya bagi manusia. Identifikasi jenis jamur secara manual memerlukan keahlian khusus dan rentan terhadap kesalahan, sehingga diperlukan solusi otomatis berbasis kecerdasan buatan. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan arsitektur *EfficientNet-B1* berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) guna mengklasifikasikan jenis jamur serta mengevaluasi performanya menggunakan *Confusion Matrix*. Tantangan utama dalam klasifikasi citra jamur adalah karakteristik data yang tidak seimbang (*imbalanced data*), yang dapat menyebabkan bias pemodelan terhadap kelas mayoritas. Data yang digunakan diperoleh dari *Kaggle (Mushroom Images Classification)* dengan total 6.714 gambar yang terbagi menjadi 9 kelas jenis jamur. Tahapan *preprocessing* yang diimplementasikan meliputi penghapusan data korup, *oversampling* untuk penyeimbangan kelas, dan augmentasi gambar. Pengujian dilakukan melalui variasi *hyperparameter* pada *batch size* (32, 64, 128) dan jumlah *epoch* (10, 20, 30, 40, 50). Hasil eksperimen menunjukkan bahwa konfigurasi *hyperparameter* optimal dicapai pada *batch size* 32 dan *epoch* 30 dengan perolehan akurasi tertinggi sebesar 0.9183 dalam waktu pelatihan 15,0 menit. Penerapan teknik *imbalance learning* berhasil mendongkrak performa kelas minoritas secara signifikan, seperti peningkatan nilai *recall* pada kelas *Entoloma* sebesar 9,59% (dari 0.8219 menjadi 0.9178). Dalam analisis perbandingan antar-arsitektur, *EfficientNet-B1* mengungguli arsitektur lainnya dengan nilai akurasi 0.9183, presisi 0.9188, *recall* 0.9183, dan *F1-Score* 0.9182, dibandingkan *MobileNetV2* (0.7996) dan *InceptionV3* (0.8099). Penelitian ini membuktikan bahwa *EfficientNet-B1* mampu memberikan tingkat akurasi yang reliabel dan efisiensi komputasi yang seimbang untuk klasifikasi citra jamur.

Kata Kunci: Klasifikasi Jamur, *Convolutional Neural Network*, *EfficientNet-B1*, *Imbalance Learning*, *Confusion Matrix*.

ABSTRACT

APPLICATION OF EFFICIENTNET-B1 ARCHITECTURE FOR MUSHROOM SPECIES CLASSIFICATION USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK METHOD

(Oleh : Akbar Wahyudi Putra; Pembimbing: Andi Farmadi S.Si.,M.T. dan Setyo Wahyu Saputro S.Kom.,M.Kom.; 2026; 42 Halaman)

Mushrooms are a component of biodiversity rich in nutrients and bioactive compounds, but certain species contain toxins harmful to humans. Manual mushroom identification requires specialized expertise and is prone to errors, emphasizing the need for an automated artificial intelligence-based solution. This study aims to implement the EfficientNet-B1 architecture based on Convolutional Neural Networks (CNN) to classify mushroom species and evaluate its performance using a Confusion Matrix. The main challenge in mushroom image classification is imbalanced data distribution, which can cause model bias toward majority classes. The dataset used was obtained from Kaggle (Mushroom Images Classification) containing 6,714 images divided into 9 mushroom classes. Implemented preprocessing stages include corrupted data removal, random oversampling for class balancing, and image augmentation. The experiments evaluated hyperparameter variations across batch sizes (32, 64, 128) and epochs (10, 20, 30, 40, 50). Experimental results showed that the optimal configuration was achieved at a batch size of 32 and 30 epochs, producing the highest accuracy of 0.9183 within a 15.0-minute training duration. The application of imbalance learning techniques successfully improved the performance of minority classes significantly, most notably increasing the recall value of the Entoloma class by 9.59% (from 0.8219 to 0.9178). In cross-architecture comparative analysis, EfficientNet-B1 outperformed other models with an accuracy of 0.9183, precision of 0.9188, recall of 0.9183, and an F1-Score of 0.9182, surpassing MobileNetV2 (0.7996) and InceptionV3 (0.8099). This research demonstrates that EfficientNet-B1 delivers reliable accuracy and balanced computational efficiency for mushroom image classification.

Keywords: *Mushroom Classification, Convolutional Neural Network, EfficientNet-B1, Imbalance Learning, Confusion Matrix.*

PRAKATA

Puji dan syukur kepada ALLAH SWT atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “PENERAPAN ARSITEKTUR EFFICIENTNET-B1 UNTUK KLASIFIKASI JENIS JAMUR DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK” untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan program Strata-1 Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat.

Tidak lupa penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak terkait yang sangat mendukung dan membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini, adapun yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Allah SWT, karena atas limpahan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Papa, mama, kakak, dan seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, semangat, dukungan, hingga kepercayaan yang membuat penulis selalu bekerja keras menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Andi Farmadi S.Si.,M.T. dan Bapak Setyo Wahyu Saputro S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing utama dan pendamping pada pembuatan skripsi ini.
4. Bapak Friska Abadi S.Kom., M.Kom dan Bapak Dodon As'ary Ramadhan. selaku dosen ketua penguji dan anggota penguji dalam skripsi ini.
5. Ibu Dwi Kartini S.Kom., M.Kom. selaku ketua program studi Ilmu Komputer beserta seluruh dosen dan karyawan/staff pegawai Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat atas bantuan yang diberikan selama penulis mengikuti studi.
6. Nabela Aulia Rahman sebagai support system saya dalam pengerjaan skripsi ini sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
7. Selamat Irianto, Muhammad Aditya Najmi, Ahmad Zaki, Fauzan Norkahfi dan Muhammad Irfan. Sebagai kawan dalam bertukar pikiran, menjalankan perkuliahan, serta tempat mengembangkan diri.
8. Intelcore 2019 yang telah membantu dalam menjalankan perkuliahan bersama dari awal sampai akhir.

9. Seluruh mahasiswa Ilmu Komputer ULM yang telah membantu dalam keseharian di lingkungan kampus ULM Banjarbaru.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah turut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan pembaca khususnya serta mendapat keridhaan Allah SWT.

Banjarbaru, 14 Juli 2026



Akbar Wahyudi Putra

NIM. 1911016310021

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian Terdahulu.....	5
2.2 Jamur	7
2.3 Deep Learning.....	7
2.3.1 Transfer Learning	8
2.3.2 Fine Tuning.....	9
2.4 Convolutional Neural Network	9
2.4.1 Convolutional Layer	9
2.4.2 Pooling Layer.....	10
2.4.3 Fully Connected Layer	11
2.5 Arsitektur EfficientNet-B1	12

2.6	Hyperparameter.....	12
2.6.1	Epoch	13
2.6.2	Batch Size	13
2.6.3	Learning Rate.....	13
2.7	Confusion Matrix	13
2.8	Keaslian Penelitian.....	15
BAB III	METODE PENELITIAN	18
3.1	Alat Penelitian.....	18
3.2	Bahan Penelitian.....	18
3.3	Prosedur penelitian.....	18
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1	Hasil	22
4.1.1	Pengumpulan Data.....	22
4.1.2	Preprocessing.....	23
4.1.3	Klasifikasi Arsitektur Convolutional Neural Network	24
4.2	Pembahasan.....	31
4.2.1	Batch Size	32
4.2.2	Epoch	33
4.2.3	Perbandingan Sebelum dan Sesudah <i>Imbalance Learning</i>	36
4.2.4	Analisis Perbandingan Arsitektur	36
BAB V	PENUTUP.....	38
5.1	Kesimpulan	38
5.2	Saran.....	38
	DAFTAR PUSTAKA.....	39
	LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Keaslian Penelitian.....	15
Tabel 2 Perancangan Penelitian	17
Tabel 3 Dataset <i>Mushroom</i>	22
Tabel 4 Ektrasi Fitur Arsitektur EfficientNet-B1.....	25
Tabel 5 Parameter <i>Batch Size</i> yang diuji.....	27
Tabel 6 Hasil uji perbandingan <i>Batch Size</i>	27
Tabel 7 Parameter <i>Epoch</i> yang diuji	28
Tabel 8 Hasil uji perbandingan <i>Epoch</i>	28
Tabel 9 Nilai Evaluasi Kelas Minoritas pada arsitektur tanpa <i>Imbalance Learning</i> .	30
Tabel 10 Perbandingan performa Recall kelas minoritas sebelum dan sesudah <i>imbalance learning</i>	30
Tabel 11 Hasil Perbandingan Arsitektur	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Kategori dalam <i>Deep Learning</i>	8
Gambar 2 <i>Convolutional Layer</i>	10
Gambar 3 <i>Max Pooling Layer</i>	11
Gambar 4 <i>Fully Connected Layer</i>	11
Gambar 5 Arsitektur <i>EfficientNet-B1</i>	12
Gambar 6 <i>Confusion Matrix</i>	14
Gambar 7 Alur penelitian	19
Gambar 8 Alur Arsitektur <i>EfficientNet-B1</i>	26
Gambar 9 <i>Confusion Matrix tanpa Imbalance Learning</i>	29
Gambar 10 <i>Confusion Matrix</i> menggunakan <i>Imbalance Learning</i>	29
Gambar 11 Grafik Perbandingan Hasil Akurasi dari <i>Batch Size</i>	32
Gambar 12 Grafik Perbandingan Waktu Uji <i>Batch Size</i>	32
Gambar 13 Grafik Perbandingan Hasil Akurasi <i>Epoch</i>	34
Gambar 14 Grafik Perbandingan Waktu Uji <i>Epoch</i>	34
Gambar 15 Grafik Sebelum dan Sesudah <i>Imbalance Learning</i>	36
Gambar 16 Grafik Perbandingan Arsitektur	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Konfigurasi dan Setup Awal.....	44
Lampiran 2 <i>Splitting Data</i>	44
Lampiran 3 <i>Scan and Remove Corrupt (Directory)</i>	45
Lampiran 4 <i>Collect Paths, Label & Oversampling</i>	45
Lampiran 5 <i>Load and Augmentation (Pipeline Train)</i>	47
Lampiran 6 <i>Pipeline Validasi</i>	47
Lampiran 7 <i>Source Code Arsitektur EfficientNet-B1</i>	48
Lampiran 8 <i>Source Code Training</i>	49
Lampiran 9 <i>Source Code Confusion Matrix</i>	50
Lampiran 10 Riwayat Hidup Penulis	52