

**ANALISIS PERFORMA MOBILENETV2 PADA DETEKSI
KERUSAKAN JALAN**

SKRIPSI

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



disusun oleh

ANANG SEPRIYANTO PUTRO

22.11.5282

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

**ANALISIS PERFORMA MOBILENETV2 PADA DETEKSI
KERUSAKAN JALAN**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

ANANG SEPRIYANTO PUTRO

22.11.5282

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS PERFORMA MOBILENETV2 PADA DETEKSI
KERUSAKAN JALAN**

yang disusun dan diajukan oleh

Anang Sepriyanto Putro

22.11.5282

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 27 Januari 2026

Dosen Pembimbing,



Bayu Setiaji, M.Kom
NIK. 190302216

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
ANALISIS PERFORMA MOBILENETV2 PADA DETEKSI KERUSAKAN
JALAN

yang disusun dan diajukan oleh

Anang Sepriyanto Putro

22.11.5282

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 27 Januari 2026

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Lukman, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302151

Toto Indriyatmoko, M.Kom
NIK. 190302407

Bayu Setiaji, M.Kom.
NIK. 190302216

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. Kusriani, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Anang Sepriyanto Putro
NIM : 22.11.5282

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Analisis Performa MobileNetV2 pada Deteksi Kerusakan Jalan

Dosen Pembimbing : Bayu Setiaji, 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,



Anang Sepriyanto Putro

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Ibu tercinta, yang senantiasa menjadi sumber kekuatan, doa, kasih sayang, serta motivasi dalam setiap langkah perjalanan hidup penulis. Terima kasih atas pengorbanan dan dukungan yang tidak pernah terputus.
2. Keluarga penulis, yang selalu memberikan semangat, doa, dan dukungan moral, serta menjadi tempat bernaung dan penguat di saat penulis menghadapi berbagai tantangan.
3. Dosen pembimbing, Bapak Bayu Setiaji, M.Kom, atas bimbingan, arahan, kesabaran, serta ilmu yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Teman-teman penulis, yang senantiasa memberikan motivasi, dukungan, serta bantuan, khususnya melalui diskusi dan berbagi pemahaman terhadap hal-hal yang belum penulis pahami selama proses penyusunan skripsi.
5. Almamater tercinta, Universitas AMIKOM Yogyakarta, sebagai tempat penulis menimba ilmu, mengembangkan potensi diri, serta membentuk karakter dan wawasan akademik.
6. Diri penulis sendiri, yang telah berjuang dengan ketekunan, kesabaran, dan komitmen dalam menuntaskan skripsi ini di tengah berbagai rintangan dan keterbatasan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menjadi langkah awal yang bermakna serta membawa keberkahan dalam perjalanan ilmu dan kehidupan penulis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Performa MobileNetV2 pada Deteksi Kerusakan Jalan” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan penyelesaian karya ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Bayu Setiaji, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Skripsi, yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta motivasi dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Lukman, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Toto Indriyatmoko, M.Kom, selaku Dosen Penguji, yang telah memberikan saran, kritik, dan masukan yang bersifat membangun demi penyempurnaan skripsi ini.
3. Orang tua dan keluarga penulis, yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, serta semangat yang tidak pernah putus selama penulis menempuh pendidikan dan menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman-teman penulis, yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta bantuan melalui diskusi dan pertukaran pemahaman selama proses penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi penyempurnaan karya ini di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang informatika dan teknologi informasi.

Yogyakarta, 27 Januari 2026

Anang Sepriyanto Putro

DAFTAR ISI

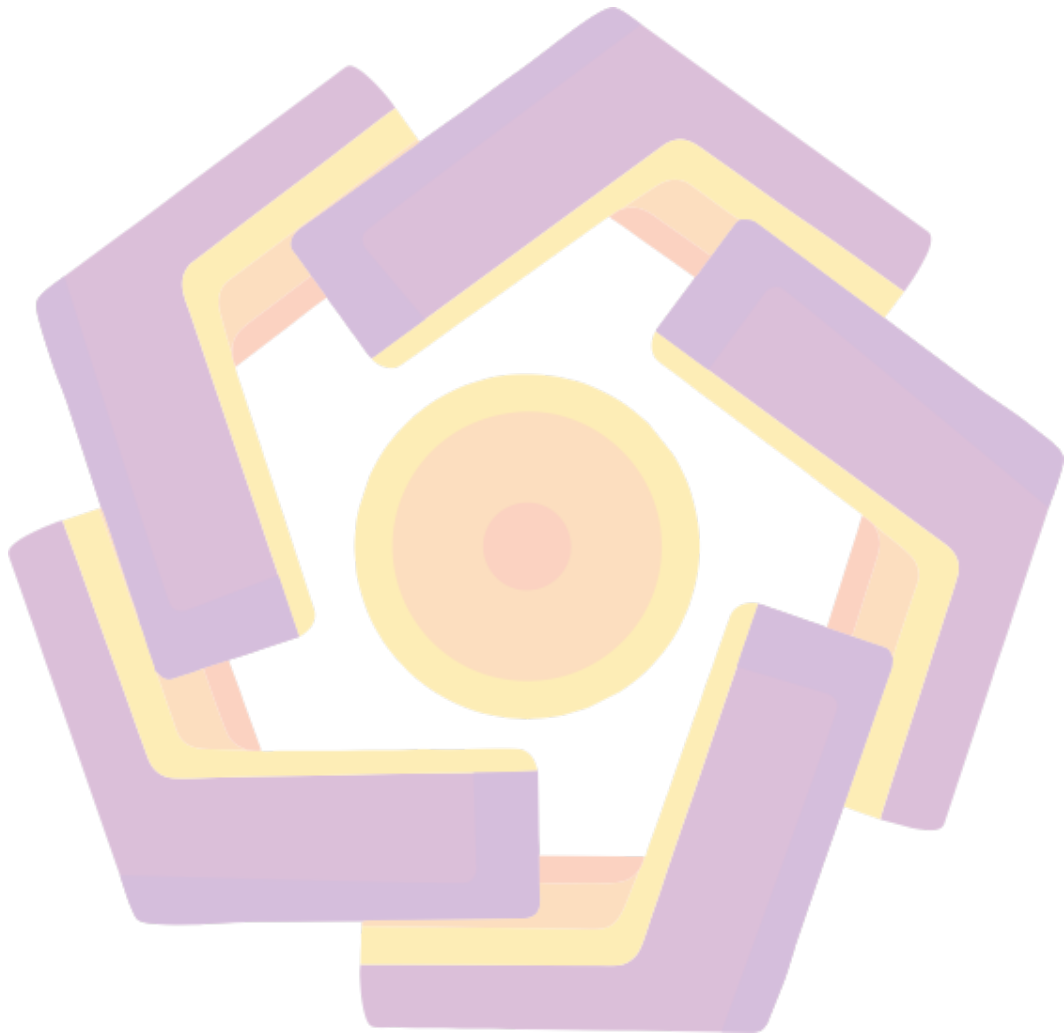
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xv
INTISARI	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Studi Literatur	8
2.2 Dasar Teori.....	16

2.2.1.	Artificial Intelligence	16
2.2.2.	Machine Learning	17
2.2.3.	Deep Learning.....	18
2.2.4.	Convolutional Neural Network (CNN).....	19
2.2.5.	MobileNet dan MobileNetV2	21
2.2.6.	Transfer Learning.....	24
2.2.7.	Image Preprocessing	25
2.2.8.	Data Augmentation	26
2.2.9.	Class Weight	29
2.2.10.	Evaluasi Kinerja Model	29
BAB III METODE PENELITIAN		34
3.1	Objek Penelitian.....	34
3.2	Alur Penelitian	34
3.2.1.	Akuisisi Data.....	35
3.2.2.	Split Dataset	36
3.2.3.	Preprocessing Data.....	37
3.2.4.	Pembangunan Model	38
3.2.5.	Pelatihan Model	39
3.2.6.	Evaluasi Model	39
3.2.7.	Penyimpanan Model	40
3.3	Alat dan Bahan.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Dataset.....	42
4.2	Pembagian Dataset.....	43
4.2.1.	Hasil Eksperimen dengan Split 80–10–10	44

4.2.2.	Hasil Eksperimen dengan Split 90–5–5	45
4.2.3.	Perbandingan dan Pembahasan	47
4.3	Prapemrosesan dan Augmentasi Data	47
4.3.1.	Skenario Eksperimen Prapemrosesan dan Augmentasi	48
4.3.2.	Hasil Perbandingan Eksperimen	52
4.4	Arsitektur dan Konfigurasi Model MobileNetV2	53
4.5	Proses Pelatihan Model	55
4.6	Hasil Pelatihan Model	58
4.7	Evaluasi Model pada Data Uji	60
4.7.1.	Confusion Matrix	60
4.7.2.	Classification Report	62
4.7.3.	Analisis Kelas yang Sulit Diklasifikasi	63
4.8	Implementasi Website	64
BAB V	PENUTUP	67
5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran	68
REFERENSI		69

DAFTAR TABEL

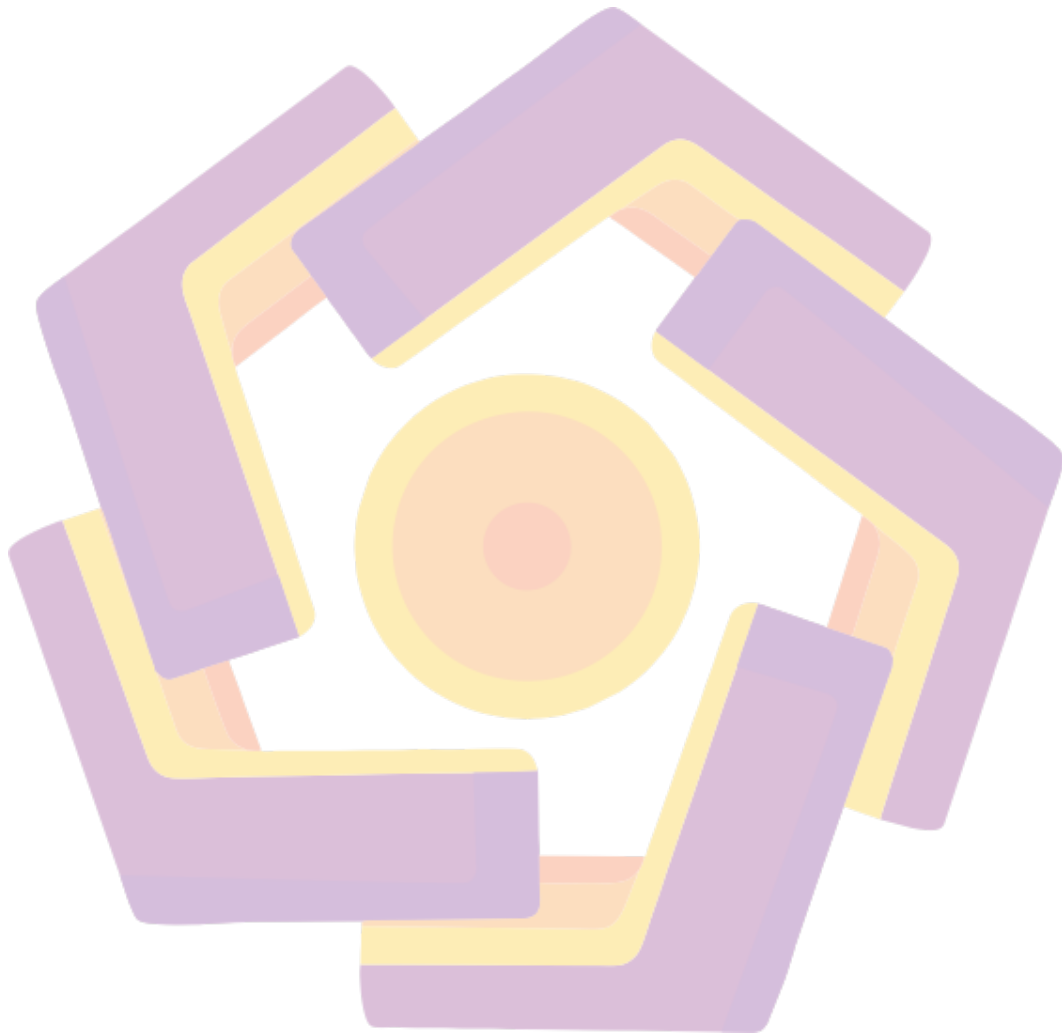
Tabel 2. 1 Keaslian Penelitian	11
Tabel 4. 1 Hasil Perbandingan Eksperimen	52



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan antara Artificial Intelligence, Machine Learning, dan Deep Learning	17
Gambar 2. 2 Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN).....	20
Gambar 2. 3 Arsitektur MobileNetV2	23
Gambar 2. 4 Teknik Augmentation Data	27
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	35
Gambar 4. 1 Beberapa gambar di dalam dataset	43
Gambar 4. 2 Grafik Training and Validation 80-10-10	44
Gambar 4. 3 Classification Report 80-10-10	44
Gambar 4. 4 Blok Kode Split Dataset 80-10-10	45
Gambar 4. 5 Grafik Training and Validation 90-5-5	45
Gambar 4. 6 Classification Report 90-5-5	46
Gambar 4. 7 Blok Kode Split Dataset 90-5-5	46
Gambar 4. 8 Blok Kode Eksperimen 1	48
Gambar 4. 9 Blok Kode Eksperimen 2	49
Gambar 4. 10 Blok Kode Eksperimen 3	49
Gambar 4. 11 Blok Kode Eksperimen 4	49
Gambar 4. 12 Blok Kode Eksperimen 5	50
Gambar 4. 13 Blok Kode Eksperimen 6	50
Gambar 4. 14 Blok Kode Eksperimen 7	51
Gambar 4. 15 Blok Kode Eksperimen 8	51
Gambar 4. 16 Blok Kode Eksperimen 9	51
Gambar 4. 17 Blok Kode Model MobileNetV2.....	54
Gambar 4. 18 Blok Kode Summary MobileNetV2.....	55
Gambar 4. 19 Blok Kode Training MobileNetV2	56
Gambar 4. 20 Blok Kode Hasil Training MobileNetV2	56
Gambar 4. 21 Blok Kode Hasil Training MobileNetV2	57
Gambar 4. 22 Grafik Training and Validation	58
Gambar 4. 23 Confusion Matrix	61

Gambar 4. 24 Classification Report.....	62
Gambar 4. 25 Bar Chart Kesalahan Klasifikasi pada Data Uji.....	63
Gambar 4. 26 Tampilan Website Klasifikasi Kerusakan Jalan.....	65



DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

AI *Artificial Intelligence (Kecerdasan Buatan)*

ANN *Artificial Neural Network*

CNN *Convolutional Neural Network*

DL *Deep Learning*

ML *Machine Learning*

RGB *Red, Green, Blue*

ReLU *Rectified Linear Unit*

TP *True Positive*

TN *True Negative*

FP *False Positive*

FN *False Negative*

IoU *Intersection over Union*

mAP *Mean Average Precision*

FPS *Frame Per Second*

GPU *Graphics Processing Unit*

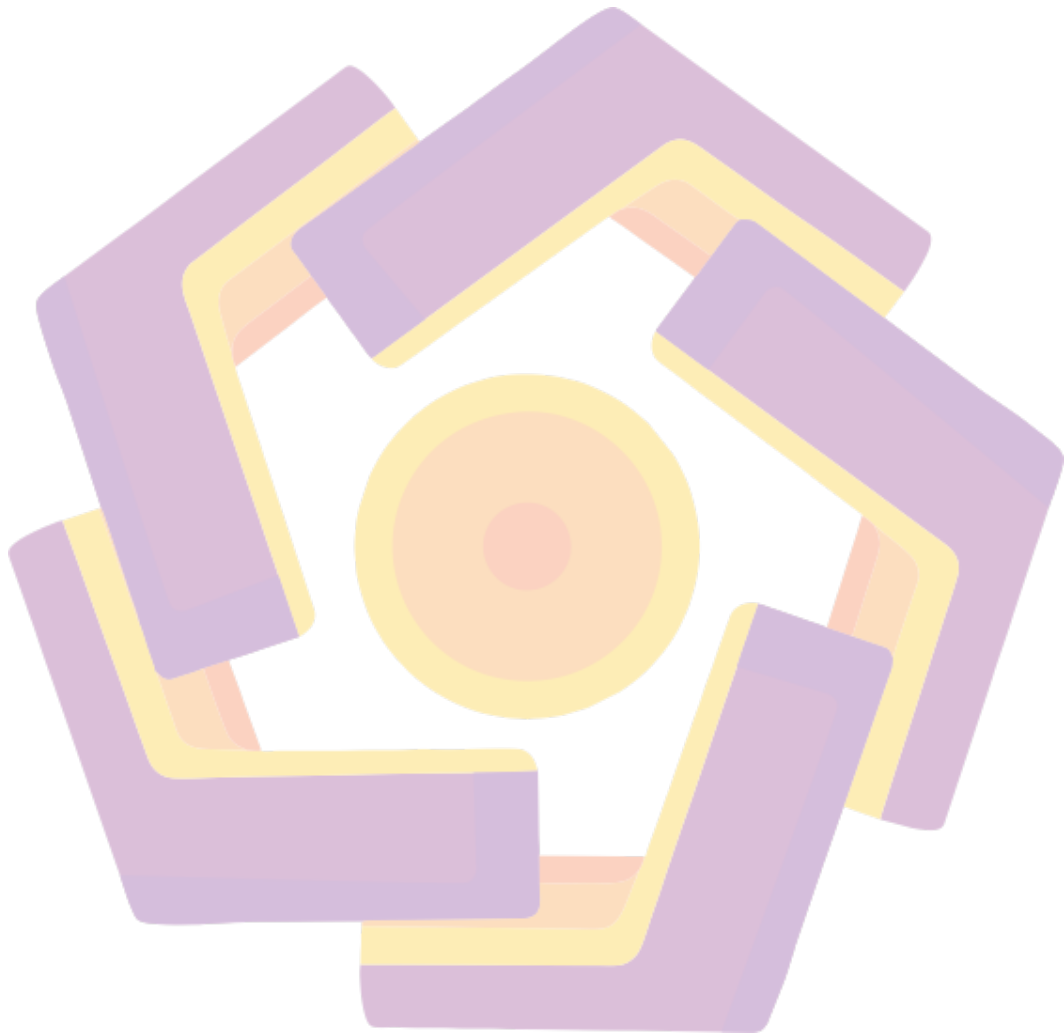
UAV *Unmanned Aerial Vehicle*

CNN *Convolutional Neural Network*

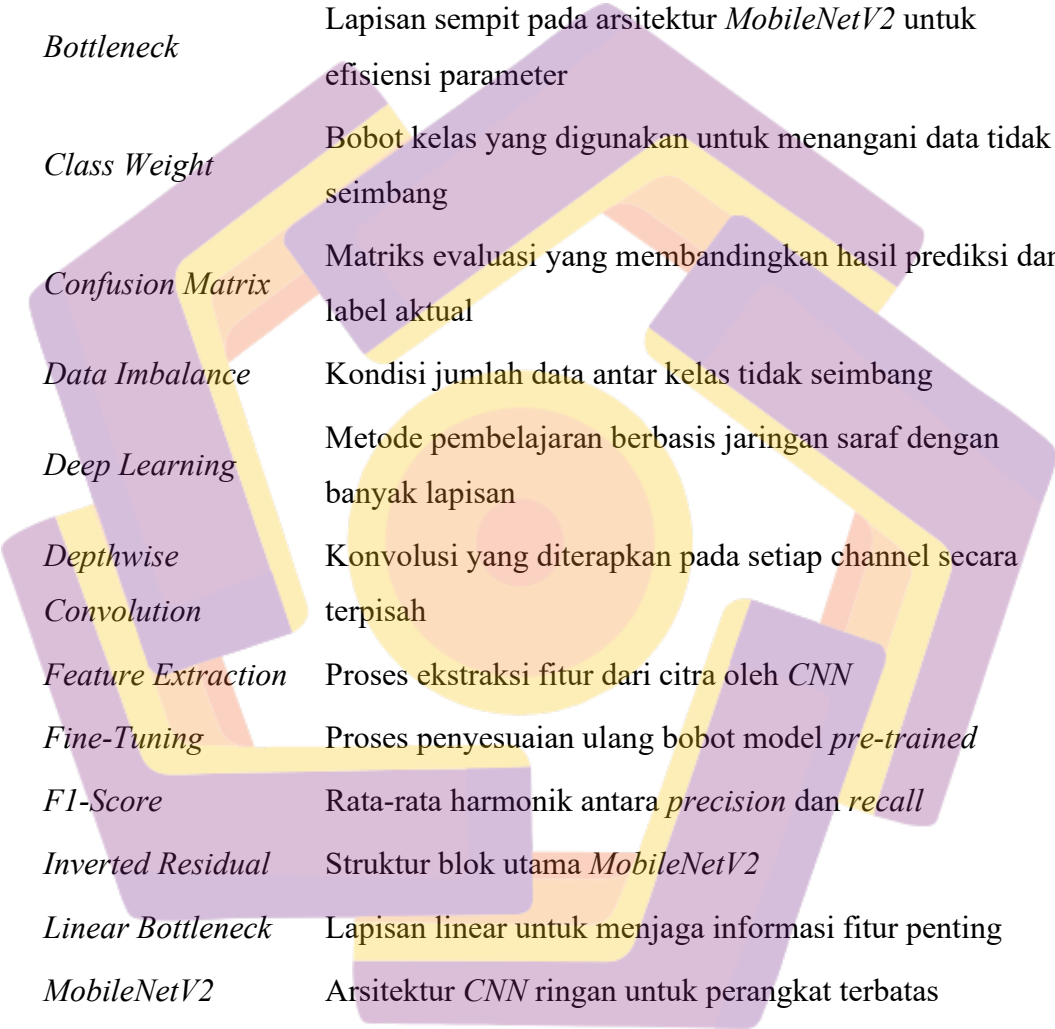
CSV *Comma Separated Values*

ODOL *Over Dimension Over Loading*

PUPR Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat



DAFTAR ISTILAH



Akurasi (<i>Accuracy</i>)	Ukuran proporsi prediksi benar terhadap seluruh data uji
Augmentasi Data	Teknik memperbanyak variasi data pelatihan melalui transformasi citra
<i>Bottleneck</i>	Lapisan sempit pada arsitektur <i>MobileNetV2</i> untuk efisiensi parameter
<i>Class Weight</i>	Bobot kelas yang digunakan untuk menangani data tidak seimbang
<i>Confusion Matrix</i>	Matriks evaluasi yang membandingkan hasil prediksi dan label aktual
<i>Data Imbalance</i>	Kondisi jumlah data antar kelas tidak seimbang
<i>Deep Learning</i>	Metode pembelajaran berbasis jaringan saraf dengan banyak lapisan
<i>Depthwise Convolution</i>	Konvolusi yang diterapkan pada setiap channel secara terpisah
<i>Feature Extraction</i>	Proses ekstraksi fitur dari citra oleh <i>CNN</i>
<i>Fine-Tuning</i>	Proses penyesuaian ulang bobot model <i>pre-trained</i>
<i>F1-Score</i>	Rata-rata harmonik antara <i>precision</i> dan <i>recall</i>
<i>Inverted Residual</i>	Struktur blok utama <i>MobileNetV2</i>
<i>Linear Bottleneck</i>	Lapisan linear untuk menjaga informasi fitur penting
<i>MobileNetV2</i>	Arsitektur <i>CNN</i> ringan untuk perangkat terbatas
Normalisasi	Proses penskalaan nilai piksel ke rentang tertentu
<i>Overfitting</i>	Kondisi model terlalu menyesuaikan data latih
<i>Pooling</i>	Proses pengurangan dimensi <i>feature map</i>
<i>Precision</i>	Ketepatan prediksi positif model
<i>Recall</i>	Kemampuan model mendeteksi seluruh data positif
<i>Resizing</i>	Penyesuaian ukuran citra <i>input</i>

<i>Softmax</i>	Fungsi aktivasi untuk klasifikasi multi-kelas
<i>Transfer Learning</i>	Pemanfaatan model yang telah dilatih sebelumnya
<i>Training</i>	Proses pelatihan model menggunakan data latih
<i>Validation</i>	Proses evaluasi model selama pelatihan
<i>Testing</i>	Proses pengujian akhir model
<i>Good</i>	Kategori kondisi jalan tanpa kerusakan signifikan
<i>Satisfactory</i>	Kategori kondisi jalan layak dengan kerusakan ringan
<i>Poor</i>	Kategori kondisi jalan dengan kerusakan sedang
<i>Very Poor</i>	Kategori kondisi jalan dengan kerusakan parah



INTISARI

Kondisi kerusakan jalan merupakan salah satu permasalahan infrastruktur yang berdampak langsung terhadap keselamatan pengguna jalan, kenyamanan berkendara, serta efisiensi distribusi logistik. Kerusakan seperti retakan, lubang, dan deformasi permukaan jalan sering kali sulit terdeteksi secara cepat apabila masih mengandalkan inspeksi manual, sehingga berpotensi menyebabkan keterlambatan penanganan dan peningkatan risiko kecelakaan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan otomatis berbasis teknologi yang mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan tingkat kerusakan jalan secara akurat dan efisien.

Penelitian ini menggunakan pendekatan *deep learning* dengan arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) berbasis *MobileNetV2* untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan tingkat kerusakan jalan. Dataset yang digunakan adalah *Road Damage Classification and Assessment* yang terdiri dari empat kelas kondisi jalan, yaitu *Good*, *Satisfactory*, *Poor*, dan *Very Poor*. Tahapan penelitian meliputi akuisisi data, pembagian dataset menjadi data latih, validasi, dan uji, pra-pemrosesan citra (*resizing* dan normalisasi), augmentasi data untuk meningkatkan variasi citra, pelatihan model menggunakan teknik *transfer learning*, serta evaluasi kinerja model menggunakan metrik akurasi, presisi, recall, dan *F1-score*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *MobileNetV2* mampu memberikan performa klasifikasi yang baik dengan tingkat akurasi dan *F1-score* yang tinggi pada data uji. Penerapan pra-pemrosesan dan augmentasi data terbukti meningkatkan kemampuan generalisasi model dalam mengenali berbagai tingkat kerusakan jalan. Kontribusi penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan sistem pemantauan kondisi jalan otomatis berbasis citra, yang dapat dimanfaatkan oleh instansi pemerintah, peneliti, serta pengembang sistem cerdas dalam mendukung pemeliharaan infrastruktur jalan yang lebih efektif dan efisien.

Kata kunci: *MobileNetV2*, deteksi kerusakan jalan, *deep learning*, klasifikasi citra, *computer vision*.

ABSTRACT

Road damage is one of the major infrastructure problems that directly affects road user safety, driving comfort, and transportation efficiency. Types of damage such as cracks, potholes, and surface deformation are often difficult to detect promptly when relying solely on manual inspection, which can lead to delayed maintenance and increased accident risk. Therefore, an automated approach based on intelligent technology is required to accurately and efficiently detect and classify road surface conditions.

This research applies a deep learning approach using a Convolutional Neural Network (CNN) architecture based on MobileNetV2 to detect and classify road damage levels. The dataset used in this study is the Road Damage Classification and Assessment dataset, which consists of four road condition classes: Good, Satisfactory, Poor, and Very Poor. The research stages include data acquisition, dataset splitting into training, validation, and testing sets, image preprocessing such as resizing and normalization, data augmentation to increase image diversity, model training using transfer learning techniques, and performance evaluation using accuracy, precision, recall, and F1-score metrics.

The experimental results show that the MobileNetV2 model achieves good classification performance with high accuracy and F1-score on the test data. Image preprocessing and data augmentation significantly improve the model's generalization capability in recognizing various road damage conditions. This research contributes to the development of an automated road condition monitoring system based on image classification, which can be utilized by government agencies, researchers, and intelligent system developers to support more effective and efficient road infrastructure maintenance.

Keyword: MobileNetV2, road damage detection, deep learning, image classification, computer vision.