

**KLASIFIKASI KERUSAKAN JALAN DI INDONESIA
MENGUNAKAN MOBILENET-V2**

TUGAS AKHIR



**Disusun Oleh :
SEPTA ARDIANSYAH
22.18.073**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN KLASIFIKASI KERUSAKAN JALAN DI INDONESIA MENGUNAKAN MOBILENET-V2

TUGAS AKHIR

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Informatika Strata Satu (S-1)*

Disusun Oleh :

SEPTA ARDIANSYAH

22.18.073

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Dr. Ahmad Fahrudi Setiawan, S.Kom., MT.,)

(Karina Auliasari, ST., M.Eng.)

NIP.P 1031500497

NIP.P 1031000426

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Teknik Informatika S-1

(Yosep Agus Pranoto, S.T., M.T.)

NIP.P 1031000432

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2026

LEMBAR PERNYATAAN TUGAS AKHIR

LEMBAR PERNYATAAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Program Studi Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : Septa Ardiansyah
Nim : 2218073
Program Studi : Teknik Informatika S-1
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir saya dengan judul **"Klasifikasi Kerusakan Jalan Di Indonesia Menggunakan Mobilenet-V2"** merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi apapun yang diberikan Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, 15 Juni 2026

Yang Membuat Pernyataan



Septa Ardiansyah

2218073

KLASIFIKASI KERUSAKAN JALAN DI INDONESIA MENGGUNAKAN MOBILENET-V2

Septa Ardiansyah, Ahmad Fahrudi Setiawan, Karina Auliasari

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

septadn7@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini membahas klasifikasi dan identifikasi kerusakan jalan di Indonesia dengan metode Deep Learning berbasis SSD MobileNetV2. Masalah yang diangkat adalah pemeriksaan kondisi jalan yang masih dilakukan secara manual, sehingga memerlukan waktu yang lama, biaya yang tinggi, dan rentan terhadap penilaian yang subjektif. Studi ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi kerusakan jalan yang dapat mengidentifikasi jenis kerusakan seperti potholes dan retakan, menetapkan lokasi kerusakan dengan menggunakan bounding box, serta menghitung estimasi tingkat keparahan jalan ke dalam kategori ringan, sedang, dan berat. Metode yang dipakai adalah Single Shot MultiBox Detector (SSD) dengan backbone MobileNetV2 dan pendekatan Transfer Learning. Dataset diperoleh dari Kaggle dan Roboflow dengan total 13.086. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, model SSD MobileNetV2 menunjukkan kemampuan yang cukup baik dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan kerusakan jalan. Nilai akurasi yang diperoleh berada pada rentang 71% hingga 78%, dengan akurasi tertinggi sebesar 78% pada epoch pertama. Dengan nilai F1-score berada pada rentang 51% hingga 56%, yang menunjukkan bahwa model mampu memberikan performa yang cukup.

Kata kunci : *Kerusakan Jalan, SSD MobileNetV2, Deep Learning, Object Detection, Transfer Learning.*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Klasifikasi Kerusakan Jalan Di Indonesia Menggunakan Mobilenet-V2”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk program pendidikan Strata Satu (S-1) Teknik Informatika Fakultas Teknik Industri di Institut Teknologi Nasional Malang.

Terwujudnya Laporan Skripsi ini, tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan kerjasama yang telah diterima oleh penulis. Maka, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat-Nya yang telah memberikan kesehatan dan kelancaran selama proses penyusunan skripsi.
2. Kedua orang tua tercinta, Bapak Pajar dan Ibu Yuliana, yang dengan ketulusan, kesabaran, dan kasih sayang tak terhitung telah membimbing penulis sejak kecil hingga mencapai perguruan tinggi. Terimakasih atas doa yang selalu dipanjatkan, setiap nasihat yang diberikan, dan setiap pengorbanan yang mengiringi penulis hingga meraih gelar sarjana. Terimakasih pula atas cintanya yang tidak pernah berkurang dan dukungan yang tidak pernah berhenti menguatkan penulis sepanjang perjalanan pendidikan ini.
3. Bapak Yosep Agus Pranoto, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1 ITN Malang.
4. Bapak Dr. Ahmad Fahrudi Setiawan, S.Kom., MT., selaku Dosen Pembimbing I Prodi Teknik Informatika.
5. Ibu Karina Auliasari, ST., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II Prodi Teknik Informatika.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika S-1 Institut Teknologi Nasional Malang yang telah membekali penulis dari berbagai disiplin ilmu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Semua rekan-rekan kerja skripsi yang selalu menjadi penyemangat serta motivasi dalam mengerjakan skripsi.
8. Para mahasiswa Informatika yang telah memberikan dukungan, evaluasi dan saran yang sangat berharga bagi penyusun dalam menyelesaikan skripsi ini.

9. Berbagai pihak yang telah memberikan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penysusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis meminta maaf yang sedalam-dalamnya atas kesalahan penulis. Semoga segala kebaikan dan pertolongan semua pihak diberkahi oleh Allah SWT. Penulis juga berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri maupun pembaca.

Malang, Agustus 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I LATAR BELAKANG	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Pembatasan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Bahasa Pemrograman Phyton	6
2.3 Phyton flask.....	6
2.4 Karakteristik dan Kategori Kerusakan Jalan.....	7
2.5 Pengolahan Citra Digital	8
2.6 Deep Learning dan Convolutional Neural Network (CNN)	10
2.7 Transfer Learning dan MobileNetV2	11
2.8 Sqlalchemy (Database ORM)	12
2.9 OpenCV(<i>Open Source Computer Vision</i>).....	13
2.10 ONNX Runtime (<i>Inference Engine</i>)	13
2.11 Evaluasi Model.....	13

BAB III ANALISIS & PERANCANGAN	16
3.1 Kebutuhan Fungsional	16
3.2 Kebutuhan Non Fungsional.....	17
3.3 Struktur penelitian.....	19
3.4 Use Case Diagram.....	20
3.5 Struktur Menu	21
3.6 Flowchart Sistem.....	23
3.7 Arsitektur Model MobileNetV2.....	25
3.8 Flowchart Metode	26
3.9 Pengumpulan Data	27
3.10 Pre-Processing Data	28
3.11 Rancangan Antar Muka Sistem.....	31
BAB IV IMPLEMENTASI & PENGUJIAN	32
4.1 Implementasi Sistem	32
4.2 Pengujian sistem	37
4.3 Pengujian Model SSD MobileNetV2.....	39
BAB V KESIMPULAN & SARAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Bahasa pemrograman python	6
Gambar 2.2.	Framework flask.....	6
Gambar 2.3.	Convolutional Neural Network	10
Gambar 2.4.	Arsitektur MobileNetV2	11
Gambar 2.5.	Sqlalchemy (Database ORM)	12
Gambar 2.6.	OpenCV(Open Source Computer Vision)	13
Gambar 2.7.	ONNX Runtime (<i>Inference Engine</i>)	13
Gambar 3.1	Alur Penelitian	19
Gambar 3.2	Use Case Diagram.....	20
Gambar 3.3	Struktur Menu User.....	21
Gambar 3.5	Flowchart Sistem.....	23
Gambar 3.6	Arsitektur MobileNetV2	25
Gambar 3.7	Flowchart Metode	26
Gambar 3.8	Contoh gambar dataset.....	28
Gambar 3.9	Alur Preprocessing	29
Gambar 3.10	Gambar yang telah dipreprocessing	30
Gambar 3.11	Tampilan halaman beranda	31
Gambar 3.12	Tampilan halaman deteksi	31
Gambar 3.13	Tampilan halaman hasil	31
Gambar 3.14	Tampilan peta lokasi	32
Gambar 3.15	Tampilan login admin	32
Gambar 3.16	Tampilan dashboard admin	33
Gambar 3.17	Tampilan halaman database	33
Gambar 4.1	Tampilan halaman beranda	32
Gambar 4.2	Tampilan halaman unggah	33

Gambar 4.3	Tampilan hasil deteksi dan metadata Lokasi	34
Gambar 4.4	Tampilan peta persebaran jalan rusak	34
Gambar 4.5	Tampilan halaman login untuk admin	35
Gambar 4.6	Tampilan Dashboard Admin	36
Gambar 4.7	Tampilan data master admin	36
Gambar 4.8	Tampilan Jalan Normal	37
Gambar 4.9	Tampilan Jalan rusak ringan	37
Gambar 4.10	Tampilan Jalan rusak sedang	37
Gambar 4.11	Tampilan Jalan rusak parah.....	37
Gambar 4.12	Tampilan Grafik Total Loss pelatihan model	41
Gambar 4.13	Tampilan Classification Report Model Terbaik.....	41
Gambar 4.14	Tampilan confussion matrix.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Analisis Kebutuhan Fungsional	16
Tabel 3.2	Tabel pembagian dataset training.....	27
Tabel 4.1	Tabel pengujian fungsionalitas sistem	38
Tabel 4.2	Hasil Evaluasi Model SSD MobileNetV2 pada Setiap Epoch.....	40