

**PENGEMBANGAN SISTEM PELAPORAN KERUSAKAN
JALAN DENGAN KLASIFIKASI DAN DETEKSI
MENGUNAKAN RESNET-50 DAN
YOLOV12 BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom.)
Pada Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

Ilham Khefi Ramadhanu
NPM : 2213020120

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

2026

Skripsi oleh:

Ilham Khefi Ramadhanu
NPM : 2213020120

Judul :

**PENGEMBANGAN SISTEM PELAPORAN KERUSAKAN JALAN
DENGAN KLASIFIKASI DAN DETEKSI MENGGUNAKAN
RESNET-50 DAN YOLOV12 BERBASIS ANDROID**

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 17 Juni 2026

Pembimbing I


Wahyu Cahyo Utomo, S.Kom., M.Cs.
NIDN. 0713059502

Pembimbing II


Danang Wahyu Widodo, S.P., M.Kom
NIDN. 0720117501

Skripsi oleh:

Ilham Khefi Ramadhanu
NPM : 2213020120

Judul :

**PENGEMBANGAN SISTEM PELAPORAN KERUSAKAN JALAN
DENGAN KLASIFIKASI DAN DETEKSI MENGGUNAKAN
RESNET-50 DAN YOLOV12 BERBASIS ANDROID**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal : 16 Juli 2026

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Wahyu Cahyo Utomo, S.Kom., M.Cs
2. Penguji I : Julian Sahertian, S.Pd., M.T
3. Penguji II : Danang Wahyu Widodo, S.P., M.Kom



Mengetahui,
Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M.Si.
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Ilham Khefi Ramadhanu
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/Tgl Lahir : Kediri, 9 November 2003
NPM : 2213020120
Fakultas/Prodi : Teknik dan Ilmu Komputer/Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak dapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 17 Juni 2026
Yang Menyatakan



Ilham Khefi Ramadhanu
NPM : 2213020120

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulisan skripsi ini dengan tulus saya dedikasikan kepada:

1. Kedua orang tua saya, yang dengan penuh kesabaran senantiasa mendoakan, memberikan dukungan terbaik, serta menjadi sumber motivasi tak henti-hentinya dalam perjalanan menyelesaikan skripsi ini.
2. Keluarga saya, yang selalu memberikan semangat dan dukungan moral, sehingga saya dapat menyelesaikan proses ini dengan baik.
3. Seluruh dosen Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan pelajaran berharga, baik dalam ranah akademik maupun kehidupan sehari-hari.
4. Teman-teman seperjuangan di kampus, yang menjadi tempat berbagi suka dan duka, serta saling menyemangati selama menjalani masa perkuliahan hingga tahap akhir ini.
5. Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah menjadi tempat saya tumbuh, belajar, dan mengembangkan diri selama masa perkuliahan.
6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan kontribusi dalam berbagai bentuk dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga dedikasi ini dapat menjadi penghormatan atas semua dukungan, doa, dan kebersamaan yang telah diberikan.

HALAMAN MOTTO

"Apa yang menjadi takdirmu akan mencari jalannya sendiri menemukanmu."

— **Ali bin Abi Thalib**

"Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu."

— **Umar bin Khattab**

RINGKASAN

Ilham Khafi Ramadhanu Pengembangan Sistem Pelaporan Kerusakan Jalan Dengan Klasifikasi dan Deteksi Menggunakan ResNet-50 dan YOLOv12 Berbasis Android, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2026

Kata Kunci : Kerusakan Jalan, Android, ResNet-50, YOLOv12.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pelaporan kerusakan jalan berbasis Android yang mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan jenis kerusakan jalan secara otomatis menggunakan *Convolutional Neural Network*. Sistem dikembangkan menggunakan arsitektur *client-server* dengan Django REST API sebagai jembatan antara aplikasi Android dan model kecerdasan buatan yang berjalan di sisi server. Model ResNet-50 digunakan untuk mengklasifikasikan jenis kerusakan jalan ke dalam empat kategori, yaitu lubang, retak melintang, retak memanjang, dan retak buaya, sedangkan model YOLOv12 digunakan untuk mendeteksi dan melokalisasi objek kerusakan dalam gambar melalui prediksi *bounding box*. Sistem juga dilengkapi fitur pengambilan lokasi GPS otomatis, penyimpanan laporan pada basis data terpusat, serta visualisasi sebaran kerusakan pada peta digital. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ResNet-50 pada konfigurasi ukuran input 800×800 mencapai performa terbaik dengan *precision* sebesar 0,97, *recall* sebesar 0,96, dan *F1-Score* sebesar 0,97, sedangkan model YOLOv12 pada konfigurasi yang sama menghasilkan mAP50 sebesar 0,939 dan mAP50-95 sebesar 0,711. Pengujian fungsional menggunakan metode *Black Box Testing* menunjukkan tingkat keberhasilan 100% dari seluruh skenario uji, dengan rata-rata total waktu inferensi sistem sebesar 3.150,66 ms dalam kondisi jaringan lokal

PRAKATA

Puji Syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas ridha dan karunianya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian ini. Penulisan ini juga tak lepas dari dukungan pihak yang selalu membantu dalam penulisan penelitian ini. Oleh karenanya peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Dr. Sulistiono, M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Risa Helilintar, M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Wahyu Cahyo Utomo, S.Kom., M.Cs. dan Danang Wahyu Widodo, S.P., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah dan mengarahkan kami selama mengerjakan skripsi.
5. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
6. Ucapan Terima Kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak menyelesaikan penulisan penelitian ini.

Disadari penelitian ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan kritik, dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Kediri, 17 Juni 2026

Ilham Khafi Ramadhanu
NPM. 2213020120

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN RINGKASAN	vii
HALAMAN PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Batasan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
A. Teori dan Penelitian Terdahulu	6
1. Landasan Teori	6
2. Kajian Pustaka	20

B. Kerangka Berpikir	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
A. Desain Penelitian	26
B. Instrumen Penelitian.....	29
C. Jadwal Penelitian	32
D. Objek Penelitian / Subjek Penelitian	32
E. Prosedur Penelitian.....	35
F. Teknik Analisis Data	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	52
A. Hasil Penelitian.....	52
B. Pembahasan	79
BAB V PENUTUP.....	88
A. Kesimpulan.....	88
B. Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN.....	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Struktur Lapisan ResNet-50.....	13
Tabel 2.2 <i>Confusion Matrix</i>	16
Tabel 3.1 Sumber Dataset Sekunder	30
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian.....	32
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Model ResNet-50.....	66
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Model YOLOv12.....	73
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Latensi Inferensi Model.....	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Kerusakan Jalan Secara Umum	7
Gambar 2.2 <i>Skip Connection</i>	11
Gambar 2.3 Arsitektur ResNet-50.....	13
Gambar 2.4 Kerangka Berpikir.....	24
Gambar 3.1 Alur Kegiatan Penelitian	35
Gambar 3.2 Diagram Use Case.....	37
Gambar 3.3 Activity Diagram.....	38
Gambar 3.4 Sequence Diagram.....	40
Gambar 3.5 Class Diagram	42
Gambar 3.6 Desain Antarmuka.....	43
Gambar 3.7 Contoh Data Input	45
Gambar 4.1 Tampilan Register	53
Gambar 4.2 Tampilan Lapor Kerusakan: (a) Kondisi Awal, (b) Kondisi Akhir ..	54
Gambar 4.3 Tampilan Daftar Laporan	55
Gambar 4.4 Tampilan Detail Laporan	56
Gambar 4.5 Tampilan Pemetaan Sebaran Laporan.....	57
Gambar 4.6 Confusion Matrix ResNet-50 Resize 512x512.....	67
Gambar 4.7 Confusion Matrix Normalisasi ResNet-50 Resize 512x512	68
Gambar 4.8 Grafik Pelatihan ResNet-50 Resize 512x512.....	68
Gambar 4.9 Confusion Matrix ResNet-50 Resize 640x640.....	69
Gambar 4.10 Confusion Matrix Normalisasi ResNet-50 Resize 640x640	70
Gambar 4.11 Grafik Pelatihan ResNet-50 Resize 640x640.....	70
Gambar 4.12 Confusion Matrix ResNet-50 Resize 800x800.....	71
Gambar 4.13 Confusion Matrix Normalisasi ResNet-50 Resize 800x800	71
Gambar 4. 14 Grafik Pelatihan ResNet-50 Resize 800x800.....	72
Gambar 4.15 Confusion Matrix YOLOv12 Resize 512×512	74
Gambar 4.16 Confusion Matrix Normalisasi YOLOv12 Resize 512×512	75
Gambar 4.17 Grafik Pelatihan YOLOv12 Resize 512×512 epoch 150-250.....	75
Gambar 4.18 Confusion Matrix YOLOv12 Resize 640x640	76

Gambar 4.19 Confusion Matrix Normalisasi YOLOv12 Resize 640x640	76
Gambar 4.20 Grafik Pelatihan YOLOv12 Resize 640×640 epoch 150-250.....	77
Gambar 4.21 Confusion Matrix YOLOv12 Resize 800x800	78
Gambar 4.22 Confusion Matrix Normalisasi YOLOv12 Resize 800x800	78
Gambar 4.23 Grafik Pelatihan YOLOv12 Resize 800×800 epoch 150-250.....	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Validasi Dataset	94
Lampiran 2 Bukti Submit Artikel	96
Lampiran 3 Kartu Bimbingan Skripsi.....	97
Lampiran 4 Surat Keterangan Bebas Similarity.....	99
Lampiran 5 Berita Acara Ujian Skripsi.....	101
Lampiran 6 Lembar Revisi Ujian Skripsi	102
Lampiran 7 Lembar Revisi Ketua Penguji.....	103
Lampiran 8 Lembar Revisi Penguji 1	104
Lampiran 9 Lembar Revisi Penguji 2	105

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jalan raya merupakan salah satu infrastruktur utama yang berperan penting dalam mendukung aktivitas ekonomi, sosial, dan mobilitas masyarakat. Kualitas jalan yang baik dapat meningkatkan konektivitas antarwilayah, memperlancar distribusi barang, serta memperkuat pertumbuhan sektor industri dan pariwisata. Namun, kondisi jalan di berbagai wilayah sering kali mengalami penurunan akibat faktor lingkungan, cuaca, beban kendaraan berlebih, serta kurangnya pemeliharaan berkala. Kerusakan seperti lubang dan retakan dapat mengganggu keselamatan pengguna jalan sekaligus menurunkan efisiensi transportasi (Gumelar dkk., 2023).

Penurunan efisiensi transportasi sejalan dengan data jalan nasional non tol tahun 2024 yang menunjukkan bahwa 53,2% jalan berada dalam kondisi sedang, dengan rincian 1.735,72 km rusak ringan dan 541,77 km rusak berat (Kementerian PU, 2025). Kondisi ini mencerminkan masih rendahnya kualitas infrastruktur jalan di Indonesia akibat lemahnya sistem pemantauan dan pelaporan kerusakan yang masih dilakukan secara manual, memakan waktu, biaya besar, serta sering menghasilkan data yang tidak konsisten (Saparudin dkk., 2025).

Permasalahan ketidakonsistenan hasil inspeksi visual membuka peluang penerapan teknologi *computer vision* yang memungkinkan sistem komputer untuk menafsirkan dan memahami konten visual layaknya penglihatan manusia (Dompeipen dkk., 2021). Berbagai penelitian telah mengembangkan pendekatan *computer vision* untuk mendeteksi kerusakan jalan secara otomatis menggunakan metode seperti *Convolutional Neural Network* (CNN) dan ResNet-50 yang digunakan untuk mengenali pola dan mengklasifikasikan jenis retakan dan lubang permukaan jalan dengan tingkat akurasi yang tinggi yaitu 99% (Ghofur & Ulum, 2025).

Pendekatan lain dalam *computer vision* adalah metode YOLO (*You Only Look Once*), yang dikenal karena kemampuannya mendeteksi objek secara

realtime dengan pemrosesan cepat dan efisien (Gabriel V & Irsyad, 2024). Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada pengembangan model deteksi tanpa implementasi dalam bentuk aplikasi. Beberapa studi telah membuat aplikasi pelaporan kerusakan jalan berbasis Android dan web menggunakan metode *Object Oriented Analysis and Design* (OOAD) (Yuniar dkk., 2024) serta evaluasi *System Usability Scale* (SUS) (Wardani dkk., 2024), tetapi sebagian besar masih mengandalkan pelaporan manual tanpa integrasi deteksi objek otomatis. *Framework* Django sering digunakan sebagai *backend* untuk *deployment* model *object detection* karena arsitekturnya yang modular memudahkan integrasi model *deep learning* melalui Django REST *Framework*, sehingga komunikasi antara aplikasi klien dan model di sisi server dapat berlangsung secara terstruktur dan efisien (Saputra dkk., 2024).

Meninjau hasil dan keterbatasan penelitian sebelumnya, diperlukan integrasi antara kecerdasan buatan dan sistem pelaporan untuk menciptakan solusi yang lebih aplikatif. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem berbasis Android untuk pelaporan kerusakan jalan dengan penerapan metode ResNet-50 untuk klasifikasi jenis kerusakan dan YOLOv12 untuk deteksi objek secara otomatis menggunakan arsitektur *client-server* berbasis Django REST API. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ResNet-50 pada konfigurasi ukuran input 800×800 mencapai *precision* sebesar 0,97, *recall* sebesar 0,96, dan *F1-Score* sebesar 0,97, sedangkan model YOLOv12 pada konfigurasi yang sama menghasilkan mAP50 sebesar 0,939, mAP50-95 sebesar 0,711, *precision* sebesar 0,916, dan *recall* sebesar 0,894. Pengujian fungsional menggunakan metode *Black Box Testing* menunjukkan tingkat keberhasilan 100% dari seluruh skenario uji, dengan rata-rata total waktu inferensi sistem sebesar 3.150,66 ms yang mencakup inferensi ResNet-50 rata-rata 1.892,38 ms dan inferensi YOLOv12 rata-rata 859,73 ms. Sistem ini memungkinkan identifikasi kerusakan jalan secara otomatis dan terintegrasi dengan data spasial sehingga dapat mempercepat proses pemantauan serta membantu pengambil kebijakan dalam menentukan prioritas perbaikan jalan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, didapatkan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Proses survei jalan yang umumnya masih bersifat manual menyebabkan keterlambatan dalam memperoleh data dan penanganan kerusakan jalan, sehingga proses pemantauan kondisi jalan menjadi kurang efektif.
2. Data kerusakan jalan yang terkumpul sering kali tidak konsisten karena tingginya subjektivitas dalam penentuan jenis kerusakan jalan, sehingga menyulitkan proses pengolahan data dan pengambilan keputusan lanjutan
3. Kesenjangan dan kurangnya pengembangan aplikasi implementasi *Convolutional Neural Network* untuk klasifikasi kerusakan jalan. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya berfokus pada pembuatan model klasifikasi dan deteksi tanpa penerapan langsung dalam bentuk aplikasi.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian identifikasi masalah yang terjadi di atas, maka dapat dirumuskan yaitu “Bagaimana merancang dan membangun sistem pelaporan kerusakan jalan yang mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan jenis kerusakan jalan dengan *Convolutional Neural Network* untuk analisis citra otomatis?”.

D. Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah yang digunakan pada tahap penelitian ini untuk memperjelas ruang lingkup dan fokus pembahasan:

1. Penelitian menggunakan dataset campuran dari data primer dan data publik RDD2022, Roboflow, dan Mendeley Data sebagai sumber data pelatihan dan pengujian.
2. Kelas objek yang digunakan dibatasi pada empat kategori kerusakan jalan, yaitu lubang, retak buaya, melintang, dan memanjang.
3. Pelatihan model dilakukan menggunakan *framework* TensorFlow dan Keras untuk klasifikasi, serta Ultralytics untuk *object detection*.

4. Model klasifikasi menggunakan ResNet-50, dengan batasan evaluasi performa mencakup *precision*, *recall*, dan *F1-Score*.
5. Model deteksi objek menggunakan YOLOv12, dengan evaluasi performa dibatasi pada mAP50, mAP50-95, *precision* dan *recall*.
6. Sistem yang dikembangkan hanya diuji pada platform Android, menggunakan bahasa pemrograman Kotlin, dengan metode pengujian sistem berupa *Black Box Testing*.
7. *Deployment* model menggunakan Django, namun hanya difungsikan sebagai *model serving* untuk menerima citra, melakukan inferensi, dan mengembalikan hasil deteksi. Fitur-fitur lain di luar itu tidak dibahas dalam penelitian ini.
8. Penelitian tidak mencakup perbaikan fisik jalan, analisis kebijakan, atau proses penganggaran. Fokus terbatas pada proses deteksi, klasifikasi, pelaporan visual, dan tingkat prioritas perbaikan jalan.
9. Tingkat prioritas perbaikan jalan yang dihasilkan sistem hanya didasarkan pada jenis kerusakan yang teridentifikasi melalui hasil klasifikasi ResNet-50 dan deteksi YOLOv12, tanpa mempertimbangkan kedalaman lubang, lebar retakan, maupun tingkat keparahan fisik kerusakan jalan secara aktual di lapangan.

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun sistem pelaporan kerusakan jalan yang mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan jenis kerusakan jalan dengan *Convolutional Neural Network* untuk analisis citra otomatis.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian secara teoritis adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi ilmiah terhadap pengembangan sistem pelaporan kerusakan jalan berbasis *Convolutional Neural Network*.
2. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang penerapan *computer vision* dan *artificial intelligence* pada infrastruktur transportasi.

Manfaat penelitian secara praktis adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan saluran pelaporan yang membantu instansi pemerintah dalam melakukan pemantauan kondisi jalan dan koordinasi penanganan kerusakan jalan.
2. Mempercepat proses identifikasi kerusakan, karena sistem dapat menganalisis citra secara otomatis tanpa perlu inspeksi visual manual yang memakan waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar Pradana, I., Rahajoe, A. D., & Sihananto, A. N. (2024). PENGEMBANGAN APLIKASI PENDETEKSI KERETAKAN JALAN BERBASIS ANDROID DENGAN IMPLEMENTASI ALGORITMA HYBRID CNN-LSTM. Dalam *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi (JIFoSI)* (Vol. 5, Nomor 2).
- Al, M., Alif, R., & Hussain, M. (2025). *YOLOV12: A BREAKDOWN OF THE KEY ARCHITECTURAL FEATURES*.
- Alif, M., Muzammil, A., & Indraswari, R. (2024). *Pengembangan Arsitektur Model YOLOv8 untuk Meningkatkan Performa Object Detection pada Varian Boks Warehouse Palletizing*. 6(2), 135–146.
- Berliani, T., Rahardja, E., & Septiana, L. (2023). Perbandingan Kemampuan Klasifikasi Citra X-ray Paru-paru menggunakan Transfer Learning ResNet-50 dan VGG-16. *Journal of Medicine and Health*, 5(2), 123–135. <https://doi.org/10.28932/JMH.V5I2.6116>
- Chandra, D. A., Rahmat, N., Mulyo, P., Firdani, D., & Utomo, W. C. (2024). *SeBats : Sistem Deteksi Penyakit Diabetes Berbasis Android*. 3, 310–317.
- Deng, N., & Song, Q. (2025). Research on Improved Pavement Distress Detection Algorithm of Yolov12 Acknowledgments. *Modern Economics & Management Forum*, 6(5), 730–732.
- Dompeipen, T. A., Sompie, S. R. U. A., & Najoan, M. E. I. (2021). Computer Vision Implementation for Detection and Counting the Number of Humans. *Jurnal Teknik Informatika*, 16(1), 65–76. <https://doi.org/10.35793/JTI.V16I1.31471>
- Gabriel V, S., & Irsyad, H. (2024). Implementasi Deteksi Objek Pada Jalan Rusak Menggunakan Metode YOLOv8. *Buletin Ilmiah Informatika Teknologi*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.58369/biit.v2i3.76>
- Gaho, R. L., Ali, I. T., & Prakasa, E. (2024). KLASIFIKASI KUALITAS PERMUKAAN JALAN RAYA MENGGUNAKAN METODE CNN BERBASIS ARSITEKTUR XCEPTION. *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, 9(1). <https://doi.org/10.35314/ISI.V9I1.4213>

- Ghofur, M. A., & Ulum, A. B. (2025). Analisis Perbandingan Kinerja Model ResNet50 Dan EfficientNet-B0 Dalam Klasifikasi Kerusakan Jalan. *Jurnal Media Informatika*, 6(5), 2504–2511. <https://doi.org/10.55338/JUMIN.V6I5.6843>
- Gumelar, R. A., Susetyaningsih, A., & Zaman, M. B. (2023). Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Kenyamanan Pengguna Jalan di Jalan Raya. *Jurnal Konstruksi*, 21(2), 265–274. <https://doi.org/10.33364/KONSTRUKSI/V.21-2.1416>
- Hananta, J. K., & Cahyono, N. (2026). Evaluation of YOLOv8 and Faster R-CNN for Image-Based Food Detection. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 10(1), 591–598. <https://doi.org/10.30871/JAIC.V10I1.11684>
- Jahani, H., & Safaei, A. A. (2024). Efficient Deep Learning Approach for Diagnosis of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in Children Based on EEG Signals. *Cognitive Computation*, 16(5), 2315–2330. <https://doi.org/10.1007/S12559-024-10302-3>
- Kanimozhi, T., Rajeswari, V., Suguna, R., Nirmaladevi, J., Prema, P., Janani, B., & Gomathi, R. (2024). RWHO: A hybrid of CNN architecture and optimization algorithm to predict basal cell carcinoma skin cancer in dermoscopic images. *The Scientific Temper*, 15(02), 2138–2142. <https://doi.org/10.58414/SCIENTIFICTEMPER.2024.15.2.25>
- Karthiga, R., Alton Samuel, J., & Donald, M. (2025). Weapons Detection using OpenCV and Django Framework. *2025 International Conference on Computing and Communication Technologies, ICCCT 2025*. <https://doi.org/10.1109/ICCCT63501.2025.11020171>
- Kementerian PU. (2025). *Kondisi Permukaan Jalan Nasional Tahun 2024*. data.pu.go.id. <https://data.pu.go.id/dataset/kondisi-permukaan-jalan-nasional/resource/bac96332-e8d7-41d0-8d2c-55474bb06b68#%7Bview-graph:%7BgraphOptions:%7Bhooks:%7BprocessOffset:%7B%7D,bindEvents:%7B%7D%7D%7D,graphOptions:%7Bhooks:%7BprocessOffset:%7B%7D,bindEvents>

- Marfenita, D., Kore, H., & Djahamouw, D. K. (2025). Analisis Kondisi Jalan dengan Metode PCI (Pavement Condition Index) (Studi Kasus: Ruas Jalan di Kota Kupang). *Jurnal Kridatama Sains dan Teknologi*, 7(01), 404–425. <https://doi.org/10.53863/KST.V7I01.1651>
- Nur Ichsanudin, M., Yusuf, M., Jurusan Rekayasa Sistem Komputer, S., Teknik Industri, J., AKPRIND Yogyakarta, I., & Artikel, R. (2022). PENGUJIAN FUNGSIONAL PERANGKAT LUNAK SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN DENGAN METODE BLACK BOX TESTING BAGI PEMULA. *STORAGE: Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer*, 1(2), 1–8. <https://doi.org/10.55123/STORAGE.V1I2.270>
- Nurhidayati, N., & Nur, A. M. M. (2021). Pemanfaatan Aplikasi Android Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Persebaran Indekos Di Wilayah Pancor Kabupaten Lombok Timur. *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi*, 4(1), 51–62. <https://doi.org/10.29408/JIT.V4I1.2989>
- Raharjo, B. (2022). *Deep Learning dengan Python, Yayasan Prima Agus Teknik : Semarang*.
- Sabita, H., Herwanto, R., Syafitri3, Y., Dwi Prasetyo, B., & Komputer, F. I. (2022). PENGEMBANGAN APLIKASI AKREDITASI PROGRAM STUDI BERBASIS FRAMEWORK DJANGO. *Jurnal Informatika*, 22(1), 33–37. <https://doi.org/10.30873/JI.V22I1.3143>
- Sakinah, L., & Riyadi, A. (2025). Implementasi Algoritma Yolo Untuk Mendeteksi Jalan Berlubang dan Retak. *JITSI : Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 6(3), 251–257. <https://doi.org/10.62527/JITSI.6.3.488>
- Saparudin, H., Ramdi, M. A., & Alfarizi, F. S. (2025). Implementasi Convolutional Neural Network dan ResNet-18 untuk Klasifikasi Kerusakan Jalan Berbasis Citra. Dalam *Inform. Multimed.* | (Vol. 1, Nomor 1).
- Saputra, M. A., Utomo, W. C., Setiawan, A. B., & Ramadhanu, I. K. (2024). Pengamatan Cuaca Lokal secara Multi Node dengan Internet of Things dan Django Framework. *JITU: Journal Informatic Technology And Communication*, 8(1), 31–40.

- Surahmanto, M., Aras, S., Rifki, M., Adhim, I., & Ussalama, P. (2024). Deteksi Jalan Berlubang Menggunakan Algoritma Yolov5: Pothole Detection Using the Yolov5 Algorithm. *Journal of Digital Business and Information Technology*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.23971/JOBIT.V1I1.198>
- Takyudin, T., Rais, M. S., Putra, J. A., & Hamsar, A. (2025). Metode Deteksi dan Estimasi Luas Lubang Jalan Menggunakan Deep Learning Berbasis YOLOv11. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(2), 6786–6790. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1760>
- Wardani, A., Rosyda, M., Teknologi Industri, F., Ahmad Dahlan Jl Ringroad Selatan No, U., Bantul, K., & Istimewa Yogyakarta, D. (2024). Implementasi Aplikasi Laporjalanku untuk Pemetaan dan Pelaporan Jalan Rusak di Wilayah Kota Tarakan. *Jurnal Saintekom: Sains, Teknologi, Komputer dan Manajemen*, 14(1), 1–12. <https://doi.org/10.33020/SAINTEKOM.V14I1.489>
- Warih Angkasa, J., Ananda Konik Purbaningrum, W., Prasodjo, A., Kunci, K., Usability, P., Kecantikan, P., & Responsif, W. (2026). Sistem E-Commerce Responsif UMKM Kecantikan: Perancangan dan Evaluasi Usability di Indonesia: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4(4), 27038–27045. <https://doi.org/10.31004/JERKIN.V4I4.5104>
- Yuniar, V. R., Qonata, R. I., Rizmadita, H. A., & Fitri, A. S. (2024). PERANCANGAN SISTEM PELAPORAN KERUSAKAN JALAN DENGAN METODE OBJECT ORIENTED ANALYSIS DESIGN (OOAD) BERBASIS WEB. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(1), 975–981. <https://doi.org/10.36040/JATI.V8I1.8822>
- Zanevych, Y. (2024). FLASK VS. DJANGO VS. SPRING BOOT: NAVIGATING FRAMEWORK CHOICES FOR MACHINE LEARNING OBJECT DETECTION PROJECTS. *Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ»*, (March 29, 2024; Cambridge, UK), 311–318. <https://doi.org/10.36074/LOGOS-29.03.2024.066>
- Zhang, A., Lipton, Z. C., Li, M., & Smola, A. J. (2021). Dive into Deep Learning. *Journal of the American College of Radiology*, 17(5), 637–638. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2020.02.005>