

**IMPLEMENTASI METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*  
UNTUK KLASIFIKASI DAN PENGHITUNGAN KENDARAAN**

**SKRIPSI**

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



Oleh :

**Muhammad Vicko Putra Ardiansyah**

NPM : 2113020066

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA**

**2025**

Skripsi oleh:

Muhammad Vicko Putra Ardiansyah  
NPM : 2113020066

Judul :

**IMPLEMENTASI METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL*  
*NETWORK* UNTUK KLASIFIKASI DAN  
PENGHITUNGAN KENDARAAN**

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

Tanggal : 19 Juni 2025

Pembimbing I

Pembimbing II



Julian Sahertian, S.pd, M.T  
NIDN. 0707079001



Rony Heri Irawan, M.Kom  
NIDN. 0711018102

Skripsi oleh:

Muhammad Vicko Putra Ardiansyah  
NPM : 2113020066

Judul :

**IMPLEMENTASI METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* UNTUK  
KLASIFIKASI DAN  
PENGHITUNGAN KENDARAAN**

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

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal : 09 Juli 2025

**Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat**

Panitia Penguji :

1. Ketua : Julian Sahertian, S.Pd., M.T
2. Penguji I : Ardi Sanjaya, M.Kom
3. Penguji II : Rony Heri Irawan, M.Kom



Mengetahui,  
Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M.si  
NIDN. 0007076801

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Muhammad Vicko Putra Ardiansyah  
Jenis Kelamin : Laki - laki  
Tempat/Tgl Lahir : Nganjuk, 10 Desember 2003  
NPM : 2113020066  
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, 09 Juli 2025

Yang Menyatakan



Muhammad Vicko Putra Ardiansyah

NPM : 2113020066

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulisan skripsi ini dengan tulus saya dedikasikan kepada:

1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya yang tak pernah putus. Hanya dengan pertolongan-Nya lah saya mampu melewati setiap tantangan dan ujian dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih ya Allah, atas kekuatan hati, kesehatan, dan jalan terbaik yang Engkau berikan.
2. 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.
3. Keluarga besar yang selalu mendukung, baik dalam doa, perhatian, maupun semangat yang diberikan.
4. Seluruh dosen Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan pelajaran berharga, baik dalam ranah akademik maupun kehidupan sehari-hari.
5. **Warga PPKS**, “7 Manusia Multifungsi dengan Julukan dan Peran Tak Tergantikan”. Dua perempuan tangguh dan lima lelaki santai penuh kejutan telah menulis ribuan kisah tak terlupa dengan chemistry yang tak dibuat-buat, dari diskusi serius yang berubah jadi sesi roasting dan konsultasi hidup dadakan, hingga skripsi-an bareng ditemani kopi dan cerita ngalor-ngidul. Terima kasih untuk backup di saat kritis, tawa yang menyembuhkan, dan dukungan tulus tanpa syarat. Terima kasih setiap luka kalian demi TIM ini, setiap baris kode yang ditulis, setiap pekerjaan yang direncanakan denganku dengan kalian sangat berarti. Terima kasih atas quality control dari Rhiss, deadline oracle dari Akarwangi, laugh sergeant dari HELL.ME, code rescue dari P11K, cheerful peace dari Orsac47, logika provokator dari Luwak, dan energi infuser dari Jeccy. Kalian membuktikan bahwa keluarga bukan soal darah, tapi soal siapa yang memilih untuk tetap ada di setiap babak kehidupan. Spesial cheer up buat Ipan\_tad tolong diselesaikan apa yang sudah dimulai bersama.

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

*"You gotta leave something behind."*— **Joseph Cooper (Interstellar)**

"HELPPPPPPPPPPPPPPPPPPPP." — **P11K**

"Ilmu adalah harta yang tidak akan pernah habis, maka carilah ilmu sebanyak mungkin sebelum waktumu habis."— ***Ali bin Abi Thalib RA***

"Wes to... Lulus... Lulus..." — **PPKS**

“¡Uno, dos, tres... Hala Madrid!”

## RINGKASAN

Muhammad Vicko Putra Ardiansyah, Implementasi Metode *Convolutional Neural Network* Untuk Klasifikasi Dan Penghitungan Kendaraan, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2025.

Kata Kunci: CNN, YOLO, Deteksi Kendaraan, Klasifikasi, Penghitungan Volume Kendaraan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan algoritma *You Only Look Once* (YOLO) dalam mendeteksi, mengklasifikasi, dan menghitung volume kendaraan berdasarkan jenisnya. Dataset diperoleh melalui proses anotasi gambar menggunakan platform *Roboflow*, dan sistem diuji menggunakan *video* lalu lintas dari Jalan Barong.

Proses diawali dengan deteksi kendaraan pada *video*, kemudian dilakukan klasifikasi ke dalam beberapa kategori seperti bus, motor, truk, dan mobil, serta penghitungan jumlah kendaraan yang melintas. Evaluasi dilakukan pada kondisi pencahayaan berbeda (siang dan malam), dan hasil menunjukkan bahwa performa sistem lebih optimal pada siang hari dengan rata-rata *F1-Score* sebesar 0.8623 dan mAP50 sebesar 0.898. Pada malam hari, akurasi menurun dengan *F1-Score* rata-rata 0.6260 dan mAP50 sebesar 0.656, terutama pada kelas dengan jumlah data terbatas seperti bus.

Pengujian dilakukan menggunakan metode *Blackbox Testing* dan evaluasi kegunaan melalui kuesioner kepada perwakilan Dinas Perhubungan. Sistem dinilai mampu menjalankan fungsi deteksi dan penghitungan kendaraan dengan baik, serta memiliki tampilan antarmuka yang mudah dipahami dan digunakan.

## 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. Bapak Dr. Zainal Afandi, M. Pd. selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Bapak Dr. Sulistiono, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Ibu Risa Helilintar, M. Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Bapak Julian Sahertian, S.pd, M.T dan Bapak Rony Heri Irawan, 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 terimakasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu 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, 09 Juli 2025

Muhammad Vicko Putra Ardiansyah  
2113020066

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
HALAMAN MOTTO .....	vii
RINGKASAN .....	viii
PRAKATA .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR RUMUS .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	2
C. Rumusan Masalah .....	3
D. Batasan Masalah .....	3
E. Tujuan Penelitian .....	3
F. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
A. Teori dan Penelitian Terdahulu .....	5
A. Kerangka Berpikir .....	13
BAB III METODE PENELITIAN .....	14
A. Desain Penelitian .....	14
B. Instrumen Penelitian .....	15
C. Tempat Dan Jadwal Penelitian .....	16
D. Objek Penelitian / Subjek Penelitian .....	17
E. Prosedur Penelitian .....	19
F. Teknik Analisis Data .....	21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	32
A. Hasil Penelitian.....	32
B. Implementasi Desain Sistem .....	32
C. Pengujian Fungsional .....	36
D. Pengujian Non-Fungsional .....	38
E. Pembahasan .....	44
BAB V PENUTUP.....	46
A. Kesimpulan.....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	47
LAMPIRAN.....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	16
Tabel 3.2 Dataset.....	27
Tabel 4.1 Pengujian Fungsional.....	37
Tabel 4.2 Pengujian Non-Fungsional.....	38
Tabel 4.3 Evaluasi Kondisi Siang.....	39
Tabel 4.4 Evaluasi Kondisi Malam.....	40
Tabel 4.5 Umpan Balik Pengguna .....	42

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>CNN Layer</i> .....	7
Gambar 2.2 <i>Convolutional Layer 5x5</i> .....	7
Gambar 2.3 <i>Pooling Layer</i> .....	8
Gambar 2.4 <i>Fully Connected Layer</i> .....	9
Gambar 2.5 Kerangka Berpikir .....	13
Gambar 3.1 Metode <i>Waterfall</i> .....	20
Gambar 3.2 <i>Use Case Diagram</i> .....	21
Gambar 3.3 <i>Activity Diagram</i> .....	23
Gambar 3.4 <i>Sequence Diagram</i> .....	25
Gambar 3.5 Halaman Utama.....	26
Gambar 4.1 Lembar Kerja Tampilan Utama.....	33
Gambar 4.2 Tampilan Upload <i>Video</i> .....	33
Gambar 4.3 Tampilan Pilih ROI .....	34
Gambar 4.4 Tampilan <i>Input</i> Nama Jalan .....	34
Gambar 4.5 Tampilan Input Arah .....	35
Gambar 4.6 Lembar Kerja Tampilan Simpan Hasil.....	35
Gambar 4.7 Perbandingan Evaluasi Siang dan Malam.....	41

## DAFTAR RUMUS

(2.1) <i>ReLU</i> .....	8
(3.1) <i>Precision</i> .....	29
(3.2) <i>Recall</i> .....	29
(3.3) <i>Accuracy</i> .....	30
(3.4) <i>F1-Score</i> .....	30

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kendaraan merupakan salah satu aspek penting dalam sistem transportasi yang mendukung mobilitas masyarakat untuk berbagai aktivitas. Seiring berjalannya waktu, kebutuhan masyarakat akan kendaraan terus meningkat, namun peningkatan jumlah kendaraan tentu memberikan dampak negatif, salah satunya adalah kemacetan. Kemacetan adalah kondisi padatnya arus lalu lintas yang disebabkan oleh berbagai faktor, yaitu tingginya volume kendaraan yang ada di jalan, luas jalan yang digunakan, dan jenis kendaraan yang melintas. Jenis kendaraan di jalan dapat mempengaruhi kemacetan, kendaraan seperti motor dapat bergerak lincah, kendaraan roda empat seperti mobil memerlukan lebih banyak ruang di jalan, selain itu kendaraan berat seperti truk dan bus juga membutuhkan ruang yang lebih besar dan memiliki pergerakan yang cenderung lebih lambat dibandingkan motor dan mobil.

Peningkatan jumlah kendaraan beberapa tahun terakhir di Kota Nganjuk menjadi perhatian masyarakat dan pemerintah terkait dampaknya dalam kemacetan. Menurut data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, tercatat Kota Nganjuk mengalami peningkatan dari tahun ke tahun dengan total kendaraan mencapai 672.424 unit pada tahun 2023, kemacetan sering kali terjadi di ruas jalan tertentu, terutama di Jalan Raya Barong yang merupakan jalur utama di Kota Nganjuk. Salah satu upaya untuk mengurangi kemacetan adalah dengan mengumpulkan data volume kendaraan, termasuk klasifikasi jenis kendaraan seperti mobil, kendaraan umum dan sepeda motor, yang diperlukan untuk tahap perencanaan, desain, dan manajemen pengoperasian jalan, penggunaan data volume kendaraan di jalan raya dapat membantu merancang strategi yang lebih efektif untuk mengurangi kemacetan.

Pada jurnal yang ditulis oleh (Nurolan, 2020) menjelaskan tentang meningkatnya jumlah kendaraan di Indonesia yang telah mencapai lebih dari

146.000.000 pada tahun 2018. Peningkatan ini menyebabkan kemacetan lalu lintas, terutama di pintu masuk dan keluar gerbang tol, di mana sistem penggolongan kendaraan secara manual tidak mampu mengatasi masalah kemacetan dengan efektif. Oleh karena itu, penelitian ini merancang sistem otomatis yang dapat menghitung kendaraan berdasarkan jenisnya dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan akurasi rata-rata 81,94%. Dalam jurnal yang ditulis oleh (Muttakin et al., 2024) dilaporkan bahwa peningkatan kendaraan bermotor pada tahun 2021 sampai 2022 mencapai 6 juta unit. Peningkatan volume kendaraan membuat jalanan semakin padat dan menyebabkan kemacetan di beberapa titik, terutama di kota-kota besar. Untuk mengatasi permasalahan ini, dilakukan analisis terhadap data kendaraan yang melintas di suatu daerah untuk memprediksi tingkat volume kendaraan. Penelitian ini mengembangkan sistem otomatis untuk mendeteksi dan menghitung kendaraan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan algoritma *You Only Look Once* (YOLO). Hasilnya menunjukkan tingkat akurasi yang bervariasi: 56% untuk sepeda motor, 88% untuk mobil, dan 94% untuk truk.

Berdasarkan latar belakang masalah dan penelitian sebelumnya, maka penulis berinisiatif membuat program perhitungan dan klasifikasi kendaraan menggunakan pengolahan citra. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dalam menghitung dan mengklasifikasi kendaraan guna membantu pengumpulan data lalu lintas yang ada di Jalan Barong. Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan menerapkan algoritma *You Only Look Once* (YOLO) yang akan digunakan oleh penulis memungkinkan analisis lebih mendalam terhadap citra kendaraan, terutama karena YOLO mampu mengenali dan mengklasifikasi beberapa objek sekaligus dalam satu frame *video*.

## **B. Identifikasi Masalah**

Peningkatan jumlah kendaraan seperti mobil, motor, bus, dan truk di Kota Nganjuk menimbulkan kepadatan lalu lintas di beberapa titik, salah satunya di ruas Jalan Barong yang merupakan jalur utama penghubung antar wilayah. Untuk mendukung upaya pengelolaan lalu lintas yang lebih baik, dibutuhkan

sistem otomatis yang mampu mengumpulkan data volume dan jenis kendaraan sebagai dasar analisis dan pengambilan keputusan dalam perencanaan lalu lintas.

### **C. Rumusan Masalah**

Bagaimana metode CNN dengan algoritma YOLO dapat diterapkan untuk menganalisis data citra lalu lintas di Jalan Raya Barong guna menghitung volume kendaraan berdasarkan jenisnya?

### **D. Batasan Masalah**

Guna memastikan fokus yang jelas dalam penelitian yang akan dilakukan, diperlukan batasan-batasan masalah yang jelas. Adapun batasan-batasan masalahnya sebagai berikut :

1. Penelitian ini difokuskan pada Kota Nganjuk, khususnya di ruas jalan Barong.
2. Penelitian ini berfokus pada kendaraan bermotor, termasuk sepeda motor, mobil, truk, dan bus sebagai objek utama.
3. Penelitian ini menggunakan metode CNN dengan algoritma YOLO untuk mendeteksi kendaraan.
4. Sistem ini menggunakan GUI (*Graphical User Interface*) sebagai antarmuka utama.
5. Dataset berformat JPG terdiri dari 4.723 gambar yang didapat melalui hasil rekaman *video* yang terdiri dari 4 jenis kendaraan.
6. Hanya dapat menyimpan hasil output berupa file *.xlsx* atau *Excel*.
7. Kendaraan yang tidak melewati ROI tidak akan dihitung.

### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi sistem otomatis berbasis citra digital yang mampu mengklasifikasi, dan menghitung jumlah kendaraan berdasarkan jenisnya menggunakan metode CNN dengan algoritma YOLO. Sistem ini dirancang untuk membantu pengumpulan data lalu lintas secara efisien, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam analisis dan pengambilan keputusan terkait manajemen lalu lintas di ruas Jalan Barong, Kota Nganjuk.

## **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dan kegunaan penelitian dapat dirasakan oleh beberapa pihak terkait dalam penelitian sebagai berikut :

### **1. Manfaat Teoritis**

- a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu dalam bidang pengolahan citra dan kecerdasan buatan, khususnya dalam penerapan metode CNN dengan algoritma YOLO untuk perhitungan dan klasifikasi kendaraan.
- b. Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan manajemen lalu lintas dan penggunaan teknologi dalam sistem transportasi.
- c. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kemacetan lalu lintas serta cara teknologi dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut

### **2. Manfaat Praktis**

- a. Penerapan sistem otomatis dalam penelitian ini dapat menghasilkan solusi yang efektif untuk menghitung dan mengklasifikasi kendaraan yang dapat diterapkan di berbagai lokasi guna mengurangi kemacetan.
- b. Sistem ini memungkinkan informasi yang akurat mengenai volume dan jenis kendaraan yang dapat membantu pihak berwenang dalam merancang kebijakan transportasi yang lebih efektif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arum Kumalasanti, R., & Susanti, E. (2024). Pemodelan Identifikasi Objek Kendaraan Bermotor Menggunakan Faster Region based Convolutional Neural Network (R-CNN) Berbasis Python. *Jurnal Teknologi*, 17, 72–77.
- As Shidiq Ludfi Alif, Suhartono Efri, & Saidah Sofia. (2023). *Klasifikasi Kecacatan Ban Untuk Mengendalikan Kualitas Produk Menggunakan Model CNN Dengan Arsitektur VGG-16 Classification Of Tire Defect To Control Product Quality Using Cnn Model With VGG-16 Architecture.*
- Audrey Ramadhina, & Fatma Ulfatun Najicha. (2022). Regulasi Kendaraan Listrik di Indonesia Sebagai Upaya Pengurangan Emisi Gas. *Jurnal Hukum To-Ra : Hukum Untuk Mengatur Dan Melindungi Masyarakat*, 8, 201–208.
- Dewi, S., Ramadhani, F., & Djasmayena, S. (2024). Klasifikasi Jenis Jerawat Berdasarkan Gambar Menggunakan Algoritma CNN (Convolutional Neural Network). *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 3, 68–73.
- Dwiyanto, R., Widodo, D. W., & Kasih, P. (2022). *Implementasi Metode You Only Look Once (YOLOv5) Untuk Klasifikasi Kendaraan Pada CCTV Kabupaten Tulungagung.*
- Ersyad, M. Z., Ramadhani, K. N., & Arifianto, A. (2020). *Pengenalan Bentuk Tangan Dengan Convolutional Neural Network (Cnn).* <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/13117>.
- Febriani, S., & Sulistiani, H. (2021). *Analisis Data Hasil Diagnosa Untuk Klasifikasi Gangguan Kepribadian Menggunakan Algoritma C4.5.*
- Firmansyah, A., Fauzul Itsnan, A., Apip, A., Tri Mulliya, R., & Rosyani, P. (2024). SISTEM ABSENSI MAHASISWA MENGGUNAKAN FACE RECOGNITION DENGAN ALGORITMA CNN. In *Jurnal Artificial Intelligent dan Sistem Penunjang Keputusan* (Vol. 1, Issue 4).
- Manajang, D., Sompie, S. R. U. A., & Jacobus, A. (2021). *Implementasi Framework Tensorflow Object Detection API Dalam Mengklasifikasi Jenis Kendaraan Bermotor.*

- Muttakin, A. R., & Haryanto, D. (2024). *Sistem Penghitungan Kendaraan Otomatis Menggunakan Metode Object Detection Algoritma CNN*.
- Nugroho, P. A., Fenriana, I., & Arijanto, R. (2020). *IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ( CNN ) PADA EKSPRESI MANUSIA*. <https://jurnal.buddhidharma.ac.id/index.php/Algor/article/view/441>.
- Nurolan, A. T. (2020). *Deteksi Dan Klasifikasi Jenis Kendaraan Berbasis Pengolahan Citra Dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN)*.
- Peryanto, A., Yudhana, A., & Umar, D. R. (2020). Rancang Bangun Klasifikasi Citra Dengan Teknologi Deep Learning Berbasis Metode Convolutional Neural Network. In *Jurnal* (Vol. 8).
- Pratomo, A. H., Kaswidjanti, W., & Mu'arifah, S. (2020). *IMPLEMENTASI ALGORITMA REGION OF INTEREST (ROI) UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA ALGORITMA DETEKSI DAN KLASIFIKASI KENDARAAN IMPLEMENTATION OF REGION OF INTEREST (ROI) ALGORITHM TO IMPROVE CAR DETECTION AND CLASSIFICATION ALGORITHM*. 7(1), 155–162.
- Prihastomo, Y., & Winanti, W. (2024). *TREN PERKEMBANGAN GRAPHICAL USER INTERFACE MELALUI PERMOHONAN DESAIN INDUSTRI DI INDONESIA*. *Journal Of Communication Education*, 18, 93–100.
- Rahayu, Y. S., Saputra, Y., & Irawan, D. (2024). *IMPLEMENTASI METODE WATERFALL PADA PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MOBILE E-DISARPUS*. *ZONasi: Jurnal Sistem Informasi*, 6, 523–534.
- Ratna, S. (2020). *PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DAN HISTOGRAM DENGAN PHYTON DAN TEXT EDITOR PHYCHARM*. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 11, 181.
- Romzi, M., & Kurniawan, B. (2020). *PEMBELAJARAN PEMROGRAMAN PYTHON DENGAN PENDEKATAN LOGIKA ALGORITMA*.

Saputra, A. G. (2022). IMPLEMENTASI PEMASANGAN CCTV E-TILANG  
DALAM UPAYA PENCEGAHAN PELANGGARAN LALU LINTAS.  
*Jurnal Kawruh Abiyasa*, 2, 139–150.