

**Deteksi Pelanggaran Kendaraan Melawan Arus Lalu
Lintas di Jalan Kota Palembang Menggunakan YOLOV8
dan metode *Random Forest* untuk Mengukur Tingkat
Pelanggaran**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



OLEH:

MUHAMAD ARIEF RIFQY

09011282025038

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

Deteksi Pelanggaran Kendaraan Melawan Arus Lalu Lintas di Jalan Kota Palembang Menggunakan YOLOv8 dan metode Random Forest untuk Mengukur Tingkat Pelanggaran

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di
Program Studi S1 Sistem Komputer

Oleh:

MUHAMAD ARIEF RIFQY

09011282025038

Pembimbing 1 : Ahmad Fali Oklilas, M.T.
NIP. 197210151999031001

Mengetahui

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. Sukemi, M.T
196612032006041001

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jumat

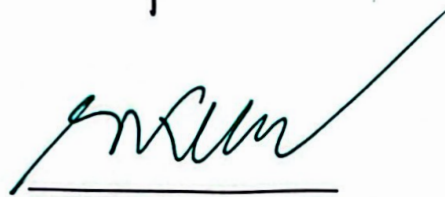
Tanggal : 23 Mei 2025

Tim Penguji :

1. Ketua : Yoppy Sazaki, M.T.



2. Penguji : Dr. Ir. Sukemi, M.T



3. Pembimbing : Ahmad Fali Oklilas, M.T.



Mengetahui, 3/7/25
Ketua Jurusan Sistem Komputer




Dr. Ir. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama: Muhamad Arief Rifqy

NIM: 09011282025038

Judul: Deteksi Pelanggaran Kendaraan Melawan Arus Lalu Lintas di Jalan Kota Palembang Menggunakan YOLOV8 dan metode *Random Forest* untuk Mengukur Tingkat Pelanggaran

Hasil Pengecekan Plagiat/Turnitin: 4 %

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung unsur penjiplakan atau plagiat. Saya sepenuhnya menyadari bahwa jika terbukti adanya penjiplakan atau plagiat dalam laporan tugas akhir ini, saya siap menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan kesadaran penuh dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juni 2025
Yang Menyatakan,



Muhamad Arief Rifqy
NIM. 09011282025038

**DETEKSI PELANGGARAN KENDARAAN MELAWAN ARUS LALU
LINTAS DI JALAN KOTA PALEMBANG MENGGUNAKAN YOLOV8
DAN METODE *RANDOM FOREST* UNTUK MENGUKUR TINGKAT
PELANGGARAN**

MUHAMAD ARIEF RIFQY (09011282025038)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Sriwijaya

Email : ariefrifqy2201@gmail.com

ABSTRAK

Pelanggaran lalu lintas, khususnya pelanggaran melawan arus lalu lintas, merupakan permasalahan yang sering terjadi di kota besar seperti Palembang dan berpotensi menyebabkan kecelakaan lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi kendaraan yang melakukan pelanggaran melawan arus lalu lintas serta mengukur tingkat pelanggaran berdasarkan data hasil deteksi. Proses deteksi objek kendaraan dilakukan menggunakan algoritma YOLOv8, yang mampu mengidentifikasi jenis kendaraan seperti mobil, motor, dan motor roda tiga dari rekaman video. Hasil deteksi kemudian digunakan untuk mengekstraksi fitur, yang meliputi jumlah kendaraan arah benar, jumlah kendaraan melawan arus, jumlah jalur, waktu, posisi kamera, dan bobot pelanggar melawan arus. Data fitur tersebut kemudian dibuat tabel referensi dan dianalisis menggunakan metode *K-Means Clustering* untuk memberikan label tingkat pelanggaran (rendah, sedang, tinggi) berdasarkan bobot kendaraan yang melawan arus. Model *Random Forest* digunakan untuk melakukan klasifikasi tingkat pelanggaran berdasarkan fitur-fitur tersebut. Hasil pengujian pada penelitian ini menunjukkan bahwa YOLOv8 mencapai akurasi rata-rata 90,10% pada data *training* dan lebih dari 88,08% pada data *testing* serta 87,11% pada data validasi. Sementara itu, *Random Forest* menghasilkan akurasi sebesar 93.65% pada data test dan 92.59% pada data validasi. Pada data uji sebanyak 90 video pelanggaran melawan arus lalu lintas di Kota Palembang, didapatkan hasil tingkat pelanggaran yaitu pelanggaran rendah: 64 kasus (71,11%), pelanggaran sedang: 19 kasus (31,66%), pelanggaran tinggi: 7 kasus (7,77%) menggunakan *Random Forest*. lalu lintas, YOLOv8, *Random Forest*, deteksi objek, klasifikasi, Kota Palembang.

Kata Kunci: Pelanggaran lalu lintas, YOLOv8, Random Forest, deteksi objek, klasifikasi, Kota Palembang.

***DETECTION OF VEHICLE VIOLATIONS AGAINST TRAFFIC
DIRECTION ON THE STREETS OF PALEMBANG CITY USING YOLOV8
AND THE RANDOM FOREST METHOD TO MEASURE VIOLATION
RATES.***

MUHAMAD ARIEF RIFQY (09011282025038)

Department of Computer Systems, Faculty of Computer Science

Sriwijaya University

Email : ariefrifqy2201@gmail.com

ABSTRACT

Traffic violations, especially violations against traffic flow, are common problems in big cities such as Palembang and have the potential to cause traffic accidents. This study aims to detect vehicles that violate traffic flow and measure the level of violations based on detection data. The vehicle object detection process is carried out using the YOLOv8 algorithm, which can identify vehicle types such as cars, motorcycles, and three-wheeled motorcycles from video recordings. The detection results are then used to extract features, including the number of vehicles traveling in the correct direction, the number of vehicles traveling against the flow of traffic, the number of lanes, time, camera position, and the weight of vehicles traveling against the flow of traffic. The feature data is then compiled into a reference table and analyzed using the K-Means Clustering method to assign violation level labels (low, medium, high) based on the weight of vehicles traveling against the flow of traffic. The Random Forest model is used to classify violation levels based on these features. The testing results in this study show that YOLOv8 achieves an average accuracy of 90.10% on training data, over 88.08% on testing data, and 87.11% on validation data. Meanwhile, Random Forest achieved an accuracy of 93.65% on the test data and 92.59% on the validation data. On the test data consisting of 90 videos of traffic violations in Palembang City, the results of the violation levels were as follows: low violations: 64 cases (71.11%), medium violations: 19 cases (31.66%), and high violations: 7 cases (7.77%) using Random Forest. traffic, YOLOv8, Random Forest, object detection, classification, Palembang City.

Keywords: *traffic violation, YOLOv8, Random Forest, object detection, classification, Palembang City.*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat, taufik, dan hidayah-Nya yang sangat besar dan tidak pernah berhenti kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul *“Deteksi Pelanggaran Kendaraan Melawan Arus Lalu Lintas di Jalan Kota Palembang Menggunakan YOLOV8 dan metode Random Forest untuk Mengukur Tingkat Pelanggaran”*.

Pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT, dan rasa terima kasih kepada semua pihak atas bantuan, bimbingan, dan saran yang telah diberikan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Kedua Orang Tua tercinta yang sudah membesarkan dengan penuh kasih sayang dan terimakasih untuk segala doa, motivasi dan dukungannya baik moril, materil maupun spiritual selama ini.
2. Bapak Prof. DR. Erwin, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Sukemi, M.T., selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ahmad Fali Oklilas, M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir untuk penulis yang telah berkenan meluangkan waktunya dalam membimbing, memberikan saran, dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Bapak Huda Ubaya, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik Jurusan Sistem Komputer.
6. Kak Angga selaku Admin Jurusan Sistem Komputer yang telah membantu administrasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
7. Rekan – rekan penulis yang senantiasa membantu dan memberikan saran kepada penulis selama penyusunan laporan skripsi.

8. Kakak-kakak tingkat yang menjadi panutan sekaligus mentor dan seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2020 Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Untuk itu, kritik dan saran sangat penting bagi penulis. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi khalayak.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Indralaya, Juni 2025

Penulis,



MUHAMAD ARIEF RIFQY

NIM. 09011282025038

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan dan Batasan Masalah.....	3
1.2.1 Perumusan Masalah	3
1.2.2 Batasan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat	4
1.3.1 Tujuan	4
1.3.2 Manfaat	4
1.4 Metodologi Penelitian.....	5
1.5. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terkait	7
2.2 <i>Random Forest</i>	18
2.3 Melawan Arus Lalu Lintas	19
2.4 Kota Palembang	20
2.5 YOLO	20
2.6 Confusion Matrix	24
2.6.1 Akurasi.....	24
2.6.2 Prediksi	24
2.7 Bahasa Pemrograman <i>Python</i>	25
2.8 Under Fitting.....	26
2.9 Over Fitting	26
2.10 Best Fitting	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Tahapan Penelitian.....	28
3.2 Studi Pustaka	30
3.3 Perancangan Preprocessing.....	30
3.4 <i>Training</i> menggunakan YOLOv8	37
3.5 Uji Model dengan Data <i>Testing</i>	38
3.6 Analisa Confusion Matrix.....	38
3.7 YOLOv8 Menghitung Jumlah Kendaraan	38
3.8 YOLOv8 mendeteksi melawan arus menggunakan algoritma MOT39	
3.9 Tabel Referensi	39
3.10 <i>K-Means Clustering</i> untuk Pelabelan Tingkat Pelanggaran.....	40
3.11 Klasifikasi Menggunakan RF	40
3.12 <i>Training</i> dan <i>Testing Random Forest</i> (RF)	41
3.13 Klasifikasi Kendaraan Melawan Arus Lalu Lintas.....	41

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Pendahuluan.....	43
4.2 Hasil <i>Training</i> YOLOv8	43
4.3 Hasil <i>testing</i> dan Validation YOLOv8	47
4.4 Perbandingan Menghitung Jumlah kendaraan melalui Gambar dan Video	52
4.5 Pengelompokkan Tingkat Jumlah Pelanggaran Menggunakan K-Mean Clustering	57
4.6 Penentuan Tingkat Pelanggaran Menggunakan <i>Random Forest</i>	61
4.7 <i>Confusion matrix Random Forest</i>	63
4.8 Tabel kebenaran <i>Random Forest</i>	66
4.8 Hasil dan Analisa.....	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	74
Daftar Lampiran.....	1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur kerja pelatihan algoritma YOLO dan deteksi konsektif bulldozer	21
Gambar 2. 2 Berbagai kategori apel yang digunakan untuk percobaan.....	23
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian.....	29
Gambar 3. 2 Blok diagram sistem	30
Gambar 3. 3 Format File.....	31
Gambar 3. 4 Dataset sebelum cleaning	32
Gambar 3. 5 Dataset setelah cleaning	32
Gambar 3. 6 Penyeragaman format.....	33
Gambar 3. 7 Proses Labelling.....	34
Gambar 3. 8 Hasil Labelling	35
Gambar 3. 9 Data Train	36
Gambar 3. 10 Data Test.....	36
Gambar 3. 11 Nama Variabel kelas yang digunakan	37
Gambar 3. 12 Data Training dan Data testing yang akan digunakan pada YOLOv8.....	37
Gambar 4. 1 Confusion matrix hasil Training pada YOLOv8.....	44
Gambar 4. 2 F-1 Confidence Curve	45
Gambar 4. 3 Precision-Recall Curve	46
Gambar 4. 4 Confusion matrix hasil Testing pada YOLOv8	47
Gambar 4. 5 F-1 Confidence Curve	49
Gambar 4. 6 Precision-Recall Curve.....	50
Gambar 4. 7 Confusion matrix hasil Validasi pada YOLOv8.....	51
Gambar 4. 8 Gambar deteksi kendaraan menggunakan model YOLOv8	53
Gambar 4. 9 Hasil clustering awal	58
Gambar 4. 10 Nilai titik centroid akhir	58
Gambar 4. 11 Hasil Akhir cluster dengan label	59
Gambar 4. 12 Visualisasi hasil K-Means Clustering ke dalam diagram	60
Gambar 4. 13 Fitur yang digunakan.....	62
Gambar 4. 14 Model Random Forest.....	62
Gambar 4. 15 Confusion matrix Random Forest.....	62
Gambar 4. 16 Confusion matrix Validasi Random Forest.....	62
Gambar 4. 17 Model Random Forest.....	62
Gambar 4. 17 Heatmap Korelasi Fitur	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu.....	7
Tabel 2. 2 Confusion Matrix	24
Tabel 3. 1 Perbandingan akurasi Training dan Testing.....	35
Tabel 3. 2 Tabel referensi.....	39
Tabel 4. 1 Perhitungan Confussion Matrix Training	44
Tabel 4. 2 Perhitungan Confussion Matrix Testing	47
Tabel 4. 3 Perhitungan Confussion Matrix Training	51
Tabel 4. 4 Perbandingan akurasi Training dan Testing.....	52
Tabel 4. 5 Perbandingan hasil deteksi dengan hasil perhitungan manual data test gambar	53
Tabel 4. 6 Perbandingan hasil deteksi dengan hasil perhitungan manual data valid gambar	54
Tabel 4. 7 perbandingan hasil deteksi dengan hasil perhitungan manual video arah benar	55
Tabel 4. 8 perbandingan hasil deteksi dengan hasil perhitungan manual video lawan arah	56
Tabel 4. 9 Tabel Referensi.....	56
Tabel 4. 10 Hasil <i>K-Means Clustering</i> pada 195 baris tabel referensi.....	61
Tabel 4. 11 Tabel hasil akurasi testing model Random Forest.....	56
Tabel 4. 12 Tabel hasil akurasi valid model Random Forest.....	56
Tabel 4. 13 Perbandingan YOLOv8 dan Random Forest penulis dengan peneliti sebelumnya	69

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 FORM PERBAIKAN DARI DOSEN PEMBIMBING.....	L-1
LAMPIRAN 2 FORM PERBAIKAN DARI DOSEN PENGUJI	L-2
LAMPIRAN 3 DATASET AWAL (7827).....	L-3
LAMPIRAN 4 JUMLAH DATASET BERSIH (7718).....	L-6
LAMPIRAN 5 JUMLAH DATASET KOTOR (109)	L-8
LAMPIRAN 6 CONTOHDETEKSI KENDARAAN DALAM GAMBAR	L-9
LAMPIRAN 7 CONTOH DETEKSI KENDARAAN DAN ARAH LAJU DALAM VIDEO MENGGUNAKAN YOLO.....	L-9
LAMPIRAN 8 TABEL KEBENARAN DATA TEST	L-9
LAMPIRAN 9 TABEL KEBENARAN DATA VALID	L-53
LAMPIRAN 10 TABEL KEBENARAN VIDEO KENDARAAN ARAH BENAR	L-67
LAMPIRAN 11 TABEL KEBENARAN VIDEO KENDARAAN MELAWAN ARUS	L-70
LAMPIRAN 12 CONTOH VIDEO YANG AKAN DIUJI	L-73
LAMPIRAN 13 PREDIKSI TINGKAT PELANGGARAN MELAWAN ARUS LALU LINTAS KOTA PALEMBANG RANDOM FOREST.....	L-74
LAMPIRAN 14 TABEL HASIL K-MEAN CLUSTERING.....	L-78
LAMPIRAN 15 TABEL REFRENSI.....	L-80
LAMPIRAN 16 TABEL HASIL AKURASI TESTING MODEL RANDOM FOREST	L-88
LAMPIRAN 17 TABEL HASIL AKURASI VALIDASI MODEL RANDOM FOREST	L-91
LAMPIRAN 18 HASIL TURNITIN SKRIPSI	L-93

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lalu lintas yang aman adalah indikator utama yang mendukung mobilitas kota. Namun, pada kenyataannya, pelanggaran lalu lintas masih terjadi di beberapa kota besar, seperti Palembang, di mana ada pelanggaran melawan arus lalu lintas. Jenis pelanggaran ini tidak hanya menempatkan keselamatan pengemudi pada risiko, tetapi juga membahayakannya kepada pengguna jalan lain. Maka dari itu, sistem deteksi pelanggaran lalu lintas menjadi semakin penting. Tantangan ini menjadikan penggunaan teknologi berbasis visi komputer dan kecerdasan buatan sebagai solusi. Suatu pendekatan yang dapat digunakan adalah menggabungkan kemampuan mengidentifikasi objek secara otomatis dengan algoritma klasifikasi untuk menilai tingkat pelanggaran. Studi ini menunjukkan penggunaan metode *Random Forest* untuk mengklasifikasikan pelanggaran sungai berdasarkan data kendaraan yang diakui oleh kamera pengintai di beberapa titik di Kota Palembang.

Sistem pemantauan lalu lintas jalan raya memainkan peran penting dalam manajemen lalu lintas, perencanaan, dan pencegahan kemacetan lalu lintas yang sering terjadi, pelanggaran peraturan lalu lintas, dan kecelakaan lalu lintas yang fatal. Sistem ini sepenuhnya bergantung pada informasi arus lalu lintas online yang diperkirakan berdasarkan lintasan kendaraan yang bergantung pada waktu[1]. Dalam kehidupan nyata, deteksi objek diterapkan secara luas dan memainkan peran penting dalam bidang visi komputer. Namun, saat mendeteksi objek kecil, model *You Only Look Once* v4 (YOLO v4) tingkat lanjut sering kali meleset atau salah mendeteksinya karena resolusi terbatas dan fitur objek kecil yang tidak jelas, sehingga mengurangi akurasi pendeteksian[2].

YOLO adalah model pendeteksi objek yang luar biasa. Namun, ia gagal untuk sepenuhnya menggunakan informasi multiskala ketika mendeteksi objek dengan variasi skala yang signifikan. Ini mungkin menggunakan informasi

kontekstual yang tidak relevan, sehingga menyebabkan prediksi yang salah, terutama untuk perangkat berperforma rendah[3]. Metode ini semakin banyak diadopsi karena dapat secara langsung memprediksi label kelas dan kotak pembatas untuk objek yang tersebar padat pada suatu gambar. Dibandingkan dengan pendekatan dua tahap, teknik ini umumnya memiliki kecepatan deteksi yang lebih cepat, sehingga lebih cocok untuk skenario yang memerlukan kinerja real-time[4]. YOLO-v5 juga memperkenalkan berbagai peningkatan dari segi model ukuran, kecepatan, dan akurasi dibandingkan pendahulunya. Ia menawarkan berbagai model terlatih, seperti YOLO-v5s, YOLO-v5m, YOLO-v5l, dan YOLO-v5x, yang bervariasi dalam ukuran dan persyaratan komputasi. Hal ini memungkinkan pengguna untuk memilih model yang paling sesuai dengan kebutuhan spesifik mereka. Secara keseluruhan, YOLO-v5 adalah arsitektur jaringan saraf secara khusus dirancang untuk tugas deteksi objek. Ini memanfaatkan kekuatan pembelajaran mendalam untuk mencapai deteksi objek dalam gambar secara real-time dan akurat. Ini banyak digunakan dalam aplikasi visi komputer, mengemudi otonom, sistem pengawasan, dan bidang lain yang memerlukan kemampuan deteksi objek yang kuat [5].

Perkembangan deteksi objek dimulai pada tahun 1970an ketika para peneliti mulai menggunakan teknik pemrosesan gambar tradisional untuk mendeteksi bentuk dan warna sederhana. Awalnya, deteksi objek bergantung pada fitur buatan tangan dan algoritma pembelajaran mesin tradisional, termasuk *Support Vector Machines* (SVM) dan *Random Forest* (RF), untuk mendeteksi objek. Namun, metode ini memiliki kinerja yang terbatas dalam pemandangan yang kompleks karena fitur buatan tangan mungkin gagal menangkap representasi objek yang kaya, sehingga menghasilkan akurasi pendeteksian yang lebih rendah[6]. *Random Forest* adalah pendekatan klasifikasi ansambel. Ini bertujuan untuk merancang kelompok pohon keputusan terbatas yang dibangun berdasarkan sampel bootstrap dan pemilihan atribut acak. *Random Forests* memiliki kapasitas generalisasi yang kuat karena varians dalam pelatihan dan subset pasangan atribut yang digunakan untuk membangun pohon keputusan yang berbeda di hutan. Namun, untuk membangun *Random Forest* yang kuat

dan efektif, ada dua isu utama yang perlu dipertimbangkan yaitu meningkatkan akurasi dan keragaman pohon keputusan mengurangi jumlah pohon keputusan. Dalam makalah ini, diusulkan pendekatan berbasis algoritma genetika untuk mengatasi tantangan terkait konstruksi *Random Forest*[7].

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi yang efektif untuk menangani pelanggaran kendaraan melawan arus lalu lintas di jalan-jalan kota Palembang. Dengan menggunakan pendekatan metode *Random Forest* untuk mengukur tingkat keparahan pelanggaran melawan arus tersebut. Dalam tugas akhir ini penulis akan mengangkat judul “Deteksi Pelanggaran Kendaraan Melawan Arus Lalu Lintas di Jalan Kota Palembang Menggunakan YOLOV8 dan metode *Random Forest* untuk Mengukur Tingkat Pelanggaran”.

1.2 Perumusan dan Batasan Masalah

1.2.1 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dari penyusunan tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana YOLOv8 digunakan untuk mendeteksi kendaraan?
2. Bagaimana *Random Forest* diterapkan untuk mengklasifikasi pelanggaran lalu lintas di Kota Palembang?
3. Bagaimana mengevaluasi kinerja deteksi pelanggaran menggunakan YOLOv8 dan *Random Forest* dari segi akurasi?
4. Bagaimana hubungan hasil deteksi YOLOv8 yang dapat digunakan sebagai fitur dalam klasifikasi tingkat pelanggaran lalu lintas menggunakan metode *Random Forest*?

1.2.2 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penyusunan tugas akhir ini, yaitu:

1. Penelitian ini hanya menfokuskan terhadap kendaraan yang melanggar lawan arus jalan.
2. Penelitian akan membatasi penggunaan video dengan resolusi tertentu, misalnya, resolusi HD (720p) atau Full HD (1080p).

Video dengan resolusi lebih rendah atau lebih tinggi mungkin tidak diikutsertakan.

3. Penelitian ini hanya menggunakan data video pribadi atau tidak menggunakan data yang berasal dari otoritas lalu lintas yang bersangkutan.
4. Penelitian ini untuk menentukan tingkat pelanggaran melawan arus lalu lintas, penulis tidak menemukan kebijakan tetap tentang kategori pelanggaran rendah, sedang, tinggi berdasarkan jumlah pelanggar melawan arus.

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Adapun tujuan dari penyusunan tugas akhir, yaitu:

1. Menerapkan YOLO untuk mendeteksi kendaraan pada gambar atau video.
2. Menerapkan *Random Forest* untuk klasifikasi tingkat pelanggaran lawan arus.
3. Mengevaluasi kinerja YOLO dan *Random Forest* dalam mendeteksi pelanggaran lawan arus.
4. Menganalisis hubungan hasil deteksi YOLO dengan klasifikasi *Random Forest* dalam pelanggaran lalu lintas.

1.3.2 Manfaat

Adapun manfaat dari penyusunan tugas akhir, yaitu:

1. Mendeteksi objek kendaraan menggunakan YOLO dapat membantu meningkatkan keselamatan lalu lintas dengan memberikan informasi tentang keberadaan kendaraan di jalan raya, sehingga pengemudi dapat lebih waspada dan mengambil tindakan yang sesuai untuk menghindari kecelakaan.
2. Mengevaluasi kinerja deteksi pelanggaran arus lalu lintas berbasis YOLO dan *Random Forest* dalam hal akurasi dapat memberikan wawasan yang berharga bagi pengembangan sistem

deteksi lalu lintas yang lebih baik, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan keandalan dalam mendeteksi pelanggaran.

3. Mengoptimalkan metode *Random Forest* dan YOLO untuk meningkatkan kinerja deteksi pelanggaran arus lalu lintas dapat membantu mengurangi jumlah pelanggaran dan kecelakaan lalu lintas, serta meningkatkan kesadaran pengemudi terhadap peraturan lalu lintas.

1.4 Metodologi Penelitian

Pada tugas akhir ini menggunakan metodologi sebagai berikut:

a. Metode Studi Pustaka dan Literature

Pada metode ini dilakukan pencarian dan pengumpulan referensi berupa literatur yang berasal dari jurnal, buku, dan sumber internet yang berkaitan dengan sistem deteksi pelanggaran lalu lintas, *metode object detection* menggunakan YOLOv8, serta metode klasifikasi tingkat pelanggaran menggunakan *Random Forest*.

b. Metode Konsultasi

Pada metode ini melakukan konsultasi kepada pihak-pihak yang memiliki pengetahuan serta wawasan yang baik dalam mengatasi permasalahan yang ditemui pada penulisan tugas akhir membandingkan data yang didapat dan berkonsultasi dengan berbagai pihak diantaranya dosen dan praktisi.

c. Metode Pembuatan Model

Pada metode ini membuat suatu perancangan pemodelan dengan menggunakan simulasi dengan menggunakan berbagai macam *software* agar bisa memperlancar proses pembuatan model.

1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan dalam penelitian Deteksi Pelanggaran

Kendaraan Melawan Arus Lalu Lintas di Jalan Kota Palembang Menggunakan YOLOV8 dan metode *Random Forest* untuk Mengukur Tingkat Pelanggaran.

BAB II Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka menjelaskan tentang kajian pustaka terkait dengan penelitian Deteksi Pelanggaran Kendaraan Melawan Arus Lalu Lintas di Jalan Kota Palembang Menggunakan YOLOV8 dan metode *Random Forest* untuk Mengukur Tingkat Pelanggaran.

BAB III Metodologi Penelitian

Metodologi menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam penelitian Deteksi Pelanggaran Kendaraan Melawan Arus Lalu Lintas di Jalan Kota Palembang Menggunakan YOLOV8 dan metode *Random Forest* untuk Mengukur Tingkat Pelanggaran.

BAB IV Pengujian dan Analisis

Pengujian dan analisis menjelaskan tentang suatu proses dengan hasil pengujian pada Deteksi Pelanggaran Kendaraan Melawan Arus Lalu Lintas di Jalan Kota Palembang Menggunakan YOLOV8 dan metode *Random Forest* untuk Mengukur Tingkat Pelanggaran.

BAB V Penutup

Penutup berisi kesimpulan yang telah diperoleh dari perancangan, implementasi, dan pengujian pembuatan serta saran-saran untuk pengembangan sistem lanjut pada Deteksi Pelanggaran Kendaraan Melawan Arus Lalu Lintas di Jalan Kota Palembang Menggunakan YOLOV8 dan metode *Random Forest* untuk Mengukur Tingkat Pelanggaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Azimjonov and A. Özmen, "A real-time vehicle detection and a novel vehicle tracking systems for estimating and monitoring traffic flow on highways," *Adv. Eng. Informatics*, vol. 50, no. July, 2021, doi: 10.1016/j.aei.2021.101393.
- [2] S. J. Ji, Q. H. Ling, and F. Han, "An improved algorithm for small object detection based on YOLO v4 and multi-scale contextual information," *Comput. Electr. Eng.*, vol. 105, no. November 2022, p. 108490, 2023, doi: 10.1016/j.compeleceng.2022.108490.
- [3] S. Wang and X. Hao, "YOLO-SK: A lightweight multiscale object detection algorithm," *Heliyon*, vol. 10, no. 2, p. e24143, 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e24143.
- [4] Z. Situ *et al.*, "A transfer learning-based YOLO network for sewer defect detection in comparison to classic object detection methods," *Dev. Built Environ.*, vol. 15, no. June, p. 100191, 2023, doi: 10.1016/j.dibe.2023.100191.
- [5] K. Zhou *et al.*, "Evaluation of BFRP strengthening and repairing effects on concrete beams using DIC and YOLO-v5 object detection algorithm," *Constr. Build. Mater.*, vol. 411, no. November 2023, p. 134594, 2024, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2023.134594.
- [6] Y. Zhou, "A YOLO-NL object detector for real-time detection," *Expert Syst. Appl.*, vol. 238, no. PE, p. 122256, 2024, doi: 10.1016/j.eswa.2023.122256.
- [7] N. E. I. Karabadjji, A. Amara Korba, A. Assi, H. Seridi, S. Aridhi, and W. Dhifli, "Accuracy and diversity-aware multi-objective approach for random forest construction," *Expert Syst. Appl.*, vol. 225, no. April, p. 120138, 2023, doi: 10.1016/j.eswa.2023.120138.
- [8] J. A. Kamińska, "A random forest partition model for predicting NO₂ concentrations from traffic flow and meteorological conditions," *Sci. Total Environ.*, vol. 651, no. 2, pp. 475–483, 2019, doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.09.196.
- [9] A. Ziakopoulos, C. Telidou, A. Anagnostopoulos, F. Kehagia, and G. Yannis, "Perceptions towards autonomous vehicle acceptance: Information mining from Self-Organizing Maps and Random Forests," *IATSS Res.*, vol. 47, no. 4, pp. 499–513, 2023, doi: 10.1016/j.iatssr.2023.11.002.
- [10] R. retno Jati, "No Titleעלון הנוטע", *תמונת מצב*, vol. 66, no. 1, pp. 37–39, 2016.
- [11] H. Oleh *et al.*, "Analisis Faktor Pelanggaran Melawan Arah Dan Penggunaan," pp. 1–5, 2023.
- [12] I. G. Yudiawan, "Jurnal Ilmiah Hukum Efektivitas meningkatkan keamanan dan keselamatan masyarakat dalam berkendara di Kabupaten Fakfak berdasarkan undang-undang nomor 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan," vol. 2, no. 2, pp. 53–61, 2023.
- [13] Z. Wang, L. Jin, S. Wang, and H. Xu, "Apple stem/calyx real-time recognition using YOLO-v5 algorithm for fruit automatic loading system," *Postharvest Biol. Technol.*, vol. 185, no. December 2021, p. 111808, 2022, doi: 10.1016/j.postharvbio.2021.111808.
- [14] P. Jiang, D. Ergu, F. Liu, Y. Cai, and B. Ma, "A Review of Yolo Algorithm Developments," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 199, pp. 1066–1073, 2021, doi: 10.1016/j.procs.2022.01.135.
- [15] Y. Bai, J. Yu, S. Yang, and J. Ning, "An improved YOLO algorithm for detecting flowers and fruits on strawberry seedlings," *Biosyst. Eng.*, vol. 237, no. November

- 2023, pp. 1–12, 2024, doi: 10.1016/j.biosystemseng.2023.11.008.
- [16] E. Chai, L. Ta, Z. Ma, and M. Zhi, “ERF-YOLO: A YOLO algorithm compatible with fewer parameters and higher accuracy,” *Image Vis. Comput.*, vol. 116, p. 104317, 2021, doi: 10.1016/j.imavis.2021.104317.
 - [17] I. Barbero-García, M. Kuschnerus, S. Vos, and R. Lindenbergh, “Automatic detection of bulldozer-induced changes on a sandy beach from video using YOLO algorithm,” *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf.*, vol. 117, no. October 2022, 2023, doi: 10.1016/j.jag.2023.103185.
 - [18] R. S. Wijaya, A. Wibisana, and E. R. Jamzuri, “7207-Manuscript-24415-4-10-20240624 (1),” 2024.
 - [19] N. D. Hendrawan and R. Kolandaisamy, “A Comparative Study of YOLOv8 and YOLO - NAS Performance in Human Detection Image,” *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 191–201, 2023, doi: 10.26905/jtmi.v9i2.12192.
 - [20] J. H. Sim and A. Yulianto, “Evaluating YOLOv5 and YOLOv8 : Advancements in Human Detection,” vol. 6, no. 4, pp. 2999–3015, 2024, doi: 10.51519/journalisi.v6i4.944.
 - [21] S. Sathyanarayanan and B. R. Tantri, “Confusion Matrix-Based Performance Evaluation Metrics,” no. November, 2024, doi: 10.53555/AJBR.v27i4S.4345.
 - [22] R. Kozakai, T. Kobayashi, Z. Wenxuan, and Y. Watanabe, “Tendency Analysis of Python Programming Classes for Junior and Senior High School Students,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 207, pp. 4603–4612, 2022, doi: 10.1016/j.procs.2022.09.524.
 - [23] T. Yamaguchi *et al.*, “MO32-6 The development of an expert panel support program using the Python programming language,” *Ann. Oncol.*, vol. 34, pp. S1416–S1417, 2023, doi: 10.1016/j.annonc.2023.09.236.
 - [24] I. Safa, J. Lazar, A. Pizzuto, O. Vasquez, C. A. Argüelles, and J. Vandenbroucke, “TauRunner: A public Python program to propagate neutral and charged leptons,” *Comput. Phys. Commun.*, vol. 278, p. 108422, 2022, doi: 10.1016/j.cpc.2022.108422.
 - [25] M. Czajkowski and M. Kretowski, “Decision tree underfitting in mining of gene expression data. An evolutionary multi-test tree approach,” *Expert Syst. Appl.*, vol. 137, pp. 392–404, 2019, doi: 10.1016/j.eswa.2019.07.019.
 - [26] H. K. Jabbar and R. Z. Khan, “Methods to Avoid Over-Fitting and Under-Fitting in Supervised Machine Learning (Comparative Study),” pp. 163–172, 2015, doi: 10.3850/978-981-09-5247-1_017.
 - [27] P. Swathi, “Analysis on solutions for over-fitting and under-fitting in machine learning algorithms,” *Int J Innov Res Sci Eng Technol*, vol. 7, no. 12404, pp. 10–15680, 2018, doi: 10.15680/IJIRSET.2018.0712086.
 - [28] D. Lüdecke, M. Ben-Shachar, I. Patil, P. Waggoner, and D. Makowski, “performance: An R Package for Assessment, Comparison and Testing of Statistical Models,” *J. Open Source Softw.*, vol. 6, no. 60, p. 3139, 2021, doi: 10.21105/joss.03139.
 - [29] Y. Peng and M. H. Nagata, “An empirical overview of nonlinearity and overfitting in machine learning using COVID-19 data,” *Chaos, Solitons and Fractals*, vol. 139, 2020, doi: 10.1016/j.chaos.2020.110055.
 - [30] T. D. Adugna, A. Ramu, and A. Haldorai, *A Review of Pattern Recognition and Machine Learning*, vol. 4, no. 1. 2024. doi: 10.53759/7669/jmc202404020.
 - [31] A. Eviyanti and N. Ariyanti, “Clustering Traffic Violations Using K-Means Algorithm on CCTV Data [Pengelompokan Pelanggaran Lalu Lintas Menggunakan Algoritma K-Means pada Data CCTV],” pp. 1–13, 2009.

- [32] H. Guo, Y. Zhang, L. Chen, and A. A. Khan, "Research on vehicle detection based on improved YOLOv8 network," pp. 4–9.
- [33] A. Nugroho and A. Husin, "Performance Analysis of Random Forest Using Attribute Normalization," *Sistemasi*, vol. 11, no. 1, p. 186, 2022, doi: 10.32520/stmsi.v11i1.1681.
- [34] Pandas, "pandas.DataFrame.corr," pandas.pydata. [Online]. Available: <https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/reference/api/pandas.DataFrame.corr.html>