

**PENGGUNAAN METODE YOLO UNTUK DETEKSI
KENDARAAN DAN PENENTUAN TINGKAT
PELANGGARAN MELAWAN ARUS LALU LINTAS
MENGUNAKAN ALGORITMA ONE DIMENSIONAL
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA
JALAN RAYA KOTA PALEMBANG**

SKRIPSI

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



OLEH:

GREGORIUS JOSE MAHESA IRAWAN

09011281924068

JURUSAN SISTEM KOMPUTER

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

**PENGGUNAAN METODE YOLO UNTUK DETEKSI
KENDARAAN DAN PENENTUAN TINGKAT
PELANGGARAN MELAWAN ARUS LALU LINTAS
MENGUNAKAN ALGORITMA ONE DIMENSIONAL
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA
JALAN RAYA KOTA PALEMBANG**

SKRIPSI

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



OLEH:

GREGORIUS JOSE MAHESA IRAWAN

09011281924068

JURUSAN SISTEM KOMPUTER

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**Penggunaan Metode YOLO Untuk Deteksi Kendaraan Dan
Penentuan Tingkat Pelanggaran Melawan Arus Lalu Lintas
Menggunakan Algoritma One Dimensional Convolutional Neural
Network Pada Jalan Raya Kota Palembang**

SKRIPSI

Jurusan Sistem Komputer

Jenjang S1

Oleh

GREGORIUS JOSE MAHESA IRAWAN

09011281924068

Indralaya, Desember 2023

Mengetahui, 27/12/24
Ketua Jurusan Sistem Komputer

Dr. Ir. Sukemi, M.T.

NIP. 196612032006041001

Pembimbing Skripsi

Ahmad Fali Oklilas, M.T.

NIP. 197210151999031001

HALAMAN PERSETUJUAN

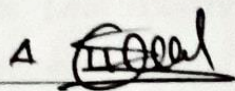
Telah diuji dan lulus pada

Hari : Senin

Tanggal : 27 November 2023

Tim Penguji

1. Ketua : Ahmad Heryanto, M.T.




2. Sekretaris : Nurul Afifah, M.Kom



3. Penguji : Kemahyanto Exaudi, M.T.

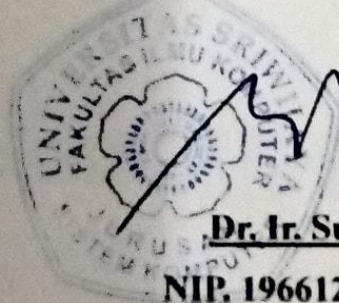


4. Pembimbing : Ahmad Fali Oklilas, M.T.



Mengetahui, *M.H.Y*

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. Sukemi, M.T.

NIP. 196612032006041001

HALAMAN PERSYARATAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Gregorius Jose Mahesa Irawan

NIM : 09011281924068

Judul : Penggunaan Metode YOLO Untuk Deteksi Kendaraan Dan Penentuan Tingkat Pelanggaran Melawan Arus Lalu Lintas Menggunakan Algoritma One Dimensional Convolutional Neural Network Pada Jalan Raya Kota Palembang

Hasil Pengecekan Plagiat/Turnitin: 7%

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



Indralaya, 13 Desember 2023

Yang menyatakan,



Gregorius Jose Mahesa Irawan

NIM. 09011281924068

KATA PENGANTAR

Segala puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, oleh karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam mencapai Gelar Sarjana Komputer di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Adapun judul dari Skripsi ini adalah:

“Penggunaan Metode YOLO Untuk Deteksi Kendaraan Dan Penentuan Tingkat Pelanggaran Melawan Arus Lalu Lintas Menggunakan Algoritma *One Dimensional Convulational Neural Network* Pada Jalan Raya Kota Palembang.”

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena menyadari keterbatasan yang ada, oleh karena itu penulis sangat membutuhkan dukungan dan pendapat berupa kritik dan saran yang bersifat membangun agar dapat lebih baik lagi.

Dengan tersusunnya Skripsi ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkah serta Kesehatan dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi.
2. Orang Tua dan Keluarga yang selalu mendoakan serta memberikan motivasi dan semangat.
3. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. Sukemi., M.T. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Prof. Deris Stiawan, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Bapak Ahmad Fali Oklilas, M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
7. Ibu Renny Virgasari selaku Admin Jurusan Sistem Komputer yang telah membantu penulis dalam administrasi.
8. Teman-teman seperjuangan Jurusan Sistem Komputer Angkatan 2019.

9. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan semangat dan do'a.

10. Almamater.

Akhir kata dengan segala keterbatasan, penulis berharap semoga ini menghasilkan sesuatu yang bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya secara langsung atau pun tidak langsung sebagai sumbangan pikiran dalam peningkatan mutu pembelajaran dan penelitian.

Indralaya, 13 Desember 2023

Penulis,



Gregorius Jose Mahesa Irawan

NIM. 09011281924068

**PENGGUNAAN METODE YOLO UNTUK DETEKSI KENDARAAN DAN
PENENTUAN TINGKAT PELANGGARAN MELAWAN ARUS LALU
LINTAS MENGGUNAKAN ALGORITMA ONE DIMENSIONAL
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA JALAN RAYA KOTA
PALEMBANG**

GREGORIUS JOSE MAHESA IRAWAN (09011281924068)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Sriwijaya

Email: gregoriusjose123@gmail.com

ABSTRAK

Pelanggaran melawan arah jalan sering dilakukan oleh masyarakat dan sering menyebabkan kecelakaan lalu lintas dan kemacetan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi menggunakan algoritma *You Only Look Once* (YOLO) untuk mendeteksi dan menghitung jumlah kendaraan berdasarkan rekaman video. Selain itu, studi ini menggunakan metode *One Dimensional Convolutional Neural Network* (1DCNN) untuk menentukan tingkat pelanggarannya. Dataset terdiri dari 3592 gambar dan 40 video kendaraan motor dan mobil, serta tabel referensi tingkat pelanggaran dengan 3 kolom dan 16 baris. Model YOLO menghasilkan akurasi model sebesar 74.66%, sedangkan untuk nilai kebenaran pembacaan data *testing* gambar didapatkan persentase sebesar 70.13%. Untuk tingkat kebenaran data video didapatkan persentase rata-rata sebesar 99.34%. Model 1DCNN menghasilkan akurasi model sebesar 50% dan akurasi kebenaran sebesar 90%. Pada penelitian ini didapatkan bahwa model YOLO telah dapat mengolah data video untuk mendeteksi kendaraan, model 1DCNN telah dapat diterapkan untuk menentukan tingkat pelanggaran melawan arus, dan keluaran dari tingkat pelanggaran melawan arah jalan pada penelitian ini terdapat 3 kondisi yaitu “sedikit”, “sedang”, dan “banyak” yang diterapkan kepada hasil analisa 40 video. Dari hasil yang telah didapatkan dapat diprediksi bahwa jalan Sriwijaya Negara di depan Universitas Sriwijaya Palembang dan jalan H.M. Noerdin akan mengalami banyak pelanggaran melawan arus berdasarkan tingkat pelanggaran yang telah dianalisa.

Kata Kunci : Tingkat Pelanggaran, Melawan Arus Kendaraan, *You Only Look Once* (YOLO), *One Dimensional Convolutional Neural Network* (1DCNN)

**THE USE OF THE YOLO METHOD FOR VEHICLE DETECTION AND
DETERMINATION OF THE LEVEL OF WRONG-WAY TRAFFIC
VIOLATIONS USING THE ONE-DIMENSIONAL CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK ALGORITHM ON THE HIGHWAY OF
PALEMBANG CITY**

GREGORIUS JOSE MAHESA IRAWAN (09011281924068)

*Computer Engineering Department, Computer Science Faculty,
Sriwijaya University*

Email: gregoriusjose123@gmail.com

ABSTRACT

Wrong-way traffic violation is often committed by the public and frequently leads to traffic accidents and congestion. This research aims to develop a detection system using the You Only Look Once (YOLO) algorithm to identify and count the number of vehicles based on video recordings. Additionally, this study employs the One-Dimensional Convolutional Neural Network (1DCNN) method to determine the violation level. The dataset consists of 3592 images and 40 videos of motorcycles and cars, along with a reference table of violation levels with 3 columns and 16 rows. The YOLO model achieves a model accuracy of 74.66%, while the accuracy for testing data image readings is 70.13%. The average accuracy for video data readings is 99.34%. The 1DCNN model produces a model accuracy of 50% and reading accuracy of 90%. In this study, it is found that the YOLO model can process video data to detect vehicles, the 1DCNN model can be applied to determine the wrong-way violation, and the output of the violation level in this research has three conditions: "few," "moderate," and "many," applied to the analysis of 40 videos. Based on the results obtained, it can be predicted that Sriwijaya Negara Street in front of the Sriwijaya University Palembang and H.M. Noerdin Street will experience many violations against traffic direction based on the analyzed violation levels.

Keyword : *Violation Rate, Wrong Way Violation, You Only Look Once (YOLO), One Dimensional Convolutional Neural Network (1DCNN)*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERSYARATAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat	3
1.6. Metodologi Penelitian.....	3
1.6.1. Metode Studi Pustaka dan Literatur.....	3
1.6.2. Metode Konsultasi.....	3
1.6.3. Metode Pembuatan Model	4
1.6.4. Metode Pengujian dan Validasi	4
1.6.5. Metode Hasil dan Analisa	4
1.6.6. Metode Penarikan Kesimpulan dan Saran.....	4
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. <i>You Only Look Once</i>.....	8
2.3. Deteksi Kendaraan	9
2.4. Pelanggaran Lalu Lintas.....	10
2.5. <i>One Dimensional Convolutional Neural Network</i>	10
2.6. Jalan Raya.....	11

2.7.	Kota Palembang.....	12
2.8.	Metode Penentuan Tingkat Pelanggaran	13
2.9.	<i>Confusion Matrix</i>	13
2.10.	<i>Underfitting, Overfitting, Best Fitting</i>	15
BAB III METODOLOGI		16
3.1.	Pendahuluan	16
3.2.	Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	18
3.3.	Studi Literatur	20
3.4.	Pengumpulan Dataset	20
3.7.1.	Pengumpulan Dataset Video	20
3.7.2.	Pengumpulan Dataset Gambar.....	22
3.7.3.	Data Pelanggaran.....	22
3.5.	<i>Data Pre-Processing</i>	23
3.8.1.	<i>Data Cleaning</i>	23
3.8.2.	<i>Data Integration</i>	26
3.8.3.	<i>Data Transformation</i>	27
3.8.4.	<i>Data Reduction</i>	30
3.6.	<i>Model Training</i>	30
3.7.	<i>Hasil Training</i>	31
3.8.	<i>Model Testing</i>	31
3.9.	Deteksi Kendaraan Menggunakan YOLO	32
3.10.	Menghitung dan Mengidentifikasi Kendaraan.....	32
3.11.	Penentuan Tingkat Pelanggaran Menggunakan 1DCNN	33
3.12.	Hasil Pelanggaran.....	34
3.13.	Analisa Hasil Penelitian	34
BAB IV HASIL DAN ANALISA		35
4.1.	<i>Hasil Training YOLO</i>	35
4.2.	Deteksi Kendaraan Menggunakan YOLO	39
4.3.	Menghitung dan Mengidentifikasi Kendaraan.....	41
4.4.	Penentuan Tingkat Pelanggaran Menggunakan 1DCNN	43
4.5.	Hasil Pelanggaran.....	46
4.6.	Analisa Hasil Penelitian	48
4.6.1.	Analisa Hasil YOLO	48

4.6.2.	Analisa Deteksi Kendaraan YOLO Untuk Data <i>Testing</i> Gambar	48
4.6.3.	Analisa Perhitungan dan Identifikasi Kendaraan Untuk Data Video	49
4.6.4.	Analisa Hasil 1DCNN	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		51
5.1.	Kesimpulan	51
5.2.	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN.....		A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Deteksi Objek Menggunakan YOLO [16].....	8
Gambar 2.2 Deteksi Kendaraan Menggunakan Machine Learning [20].....	9
Gambar 2.3 Arsitektur Algoritma CNN [24].....	11
Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem.....	18
Gambar 3.3 Perbandingan Data Rabun Dengan Data Benar.....	23
Gambar 3.4 Data Gambar Duplikat.....	24
Gambar 3.5 <i>Raw Dataset</i>	24
Gambar 3.6 <i>Processed Dataset</i>	25
Gambar 3.7 <i>Residual Data Images</i>	25
Gambar 3.8 Proses Pelabelan Menggunakan labelImg.....	27
Gambar 3.9 Proses Pencatatan Objek Yang Dilabel Menggunakan labelImg.....	28
Gambar 3.10 Daftar Isi Dataset Pada LabelImg.....	28
Gambar 3.11 Hasil Pelabelan Yang Berisi file “.jpg” dan “.txt”.....	29
Gambar 3.12 Isi dari File Hasil Pelabelan.....	29
Gambar 3.13 Proses Pembagian Dataset.....	30
Gambar 3.14 Program Untuk Melakukan Training.....	31
Gambar 3.15 Proses Training YOLO.....	31
Gambar 3.16 Proses Penerapan YOLO.....	32
Gambar 3.17 Proses Pengujian Model dan Identifikasi Data Video.....	32
Gambar 3.18 Program Python Untuk Mencari Nilai Kuartil.....	33
Gambar 3.19 Proses Pelatihan 1DCNN.....	33
Gambar 3.20 Proses Penerapan 1DCNN.....	34
Gambar 4.1 <i>Training</i> Data Berjumlah 2873 File.....	35
Gambar 4.2 <i>Testing</i> Data Berjumlah 719 File.....	35
Gambar 4.3 <i>File Weight</i> Model Hasil Training YOLO.....	36
Gambar 4.4 Confusion Matrix Hasil Training YOLO.....	36
Gambar 4.5 F1-Confidence Curve Model Pelatihan YOLO.....	38
Gambar 4.6 Precision-Recall Curve Model Pelatihan YOLO.....	39
Gambar 4.7 Hasil Deteksi Gambar Kendaraan Menggunakan YOLO.....	40
Gambar 4.8 Hasil Pengujian YOLO Pada Data Video Kendaraan.....	41
Gambar 4.9 Contoh Isi Hasil File .csv Pengujian Model Data Video.....	42
Gambar 4.10 Confusion Matrix 1DCNN.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait Beberapa Tahun Terakhir.....	6
Tabel 2.2 Luas Wilayah Kota Palembang [29].....	12
Tabel 2.3 Contoh Tabel Confusion Mattrix.....	14
Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras	19
Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	19
Tabel 3.3 Pengumpulan Data Video	21
Tabel 3.4 Hasil Pengumpulan Dataset.....	26
Tabel 3.5 Parameter Dataset Gambar	26
Tabel 4.1 Nilai Confusion Matrix Model Training YOLO.....	37
Tabel 4.2 Perbandingan Pembacaan Hasil Deteksi Gambar.....	40
Tabel 4.3 Tingkat Kebenaran Pembacaan Model YOLO dari Video.....	43
Tabel 4.4 Nilai Kuartil Motor dan Mobil	44
Tabel 4.5 Data Referensi 1DCNN	44
Tabel 4.6 Nilai Confusion Matrix Model 1DCNN.....	45
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Model 1DCNN.....	46
Tabel 4.8 Jumlah Tingkat Pelanggaran.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Cek Plagiarisme di Turnitin 1.....	B
Lampiran 2 Hasil Cek Plagiarisme di Turnitin 2.....	C
Lampiran 3 Hasil Cek Plagiarisme di Turnitin 3.....	D
Lampiran 4 Pengumpulan Data Video di Google Drive	E
Lampiran 5 Pengumpulan Data Video di Jl. H.M. Noerdin Pandji dekat Indogrosir.....	F
Lampiran 6 Pengumpulan Data Video di Depan Gerbang Universitas Sriwijaya Palembang.....	G
Lampiran 7 Pengumpulan Data Video di Jl. Parameswara Pada Arah Jalan Ogan.....	H
Lampiran 8 Tabel Pembacaan Akurasi Pada Data Test Gambar Menggunakan YOLO.....	I
Lampiran 9 Tabel Hasil Pembacaan Akurasi Pada Data Video Menggunakan YOLO.....	P
Lampiran 10 Form Perbaikan Ujian Skripsi (Penguji).....	Q
Lampiran 11 Form Perbaikan Ujian Skripsi (Pembimbing).....	R

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pelanggaran lalu lintas merujuk pada tindakan yang dilakukan oleh pengemudi kendaraan umum atau pejalan kaki yang melanggar peraturan perundang-undangan lalu lintas yang berlaku [1]. Menurut data dari Media Databoks Katada terdapat 62.704 kendaraan yang melanggar peraturan lalu lintas yang terekam kamera pemantau pada Provinsi Sumatera Selatan tahun 2021 [2]. Tingginya angka pelanggaran lalu lintas yang terjadi menjadi salah satu faktor yang menyebabkan tingginya angka kecelakaan lalu lintas. Salah satu pelanggaran lalu lintas yang sering terjadi adalah pelanggaran melawan arus [3].

Pelanggaran melawan arus lalu lintas merupakan tindakan di mana pengemudi kendaraan mobil atau motor berkendara dan melaju di jalan dengan arah yang salah. Tindakan pelanggaran ini sering mengakibatkan kecelakaan dan kemacetan karena pelanggar ingin menghemat waktu perjalanan ke tempat tujuan dan ketidakpedulian atau sedikitnya kesadaran warga terhadap hukuman dan denda yang diberikan.

Dengan kemajuan teknologi yang terus meningkat, kamera pemantau pada lalu lintas dapat digunakan sebagai media untuk mendeteksi kendaraan di jalan. Salah satu algoritma yang populer digunakan untuk mendeteksi objek bergerak seperti kendaraan adalah algoritma *You Only Look Once* (YOLO) [4]. Algoritma YOLO adalah metode deteksi objek yang dirancang dengan cepat dan efisien untuk mendeteksi objek pada gambar dan video. Dengan adanya bantuan metode YOLO tersebut, mendeteksi kendaraan dapat mendapatkan akurasi yang lebih baik.

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu jenis arsitektur jaringan saraf tiruan yang digunakan dalam berbagai konteks, termasuk pemrosesan data berdimensi satu (*One Dimensional*). 1DCNN adalah salah satu arsitektur kecerdasan buatan yang umumnya digunakan untuk mengekstraksi fitur dari data sekuensial seperti pemrosesan data untuk teks, analisis data waktu. 1DCNN dapat digunakan untuk mengatasi berbagai masalah berdimensi satu dengan tingkat

keberhasilan yang baik. Namun, pemilihan arsitektur, *tuning* parameter, dan pengolahan data yang tepat tetap penting untuk mencapai hasil terbaik dalam kasus-kasus spesifik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi kendaraan dengan menggunakan algoritma YOLO dan sistem deteksi pelanggaran lalu lintas terhadap kendaraan yang melawan arus jalan dengan menggunakan algoritma *One Dimensional Convolutional Neural Network*. Dengan penerapan sistem ini, diharapkan dapat mengurangi tingkat pelanggaran lalu lintas, mengurangi kecelakaan lalu lintas, serta mengurangi kemacetan lalu lintas.

Dikarenakan alasan tersebut, penulis menyusun Skripsi dengan judul **“Penggunaan Metode YOLO Untuk Deteksi Kendaraan Dan Penentuan Tingkat Pelanggaran Melawan Arus Lalu Lintas Menggunakan Algoritma *One Dimensional Convolutional Neural Network* Pada Jalan Raya Kota Palembang”**.

1.2. Perumusan Masalah

Berikut adalah perumusan masalah yang diangkat dalam Skripsi ini, yaitu:

1. Bagaimana deteksi kendaraan dengan kamera dari rekaman di sekitar jalan raya kota Palembang.
2. Bagaimana menentukan banyaknya pelanggaran melawan arus kendaraan.
3. Bagaimana mengetahui memprediksi pelanggaran melawan arus di sekitar jalan raya kota Palembang.

1.3. Batasan Masalah

Berikut adalah batasan masalah dari Skripsi ini, yaitu:

1. Skripsi ini hanya menfokuskan terhadap kendaraan yang melanggar arus jalan.
2. Skripsi ini memanfaatkan metode YOLO untuk mendeteksi kendaraan di sekitar jalan kota Palembang.
3. Penelitian ini menggunakan algoritma 1DCNN untuk menentukan tingkat pelanggaran melawan arus di jalan raya kota Palembang.

1.4. Tujuan

Tujuan dari penulisan Skripsi ini, yaitu:

1. Dapat mengenali dan identifikasi kendaraan roda dua dan roda empat dengan menggunakan algoritma YOLO.
2. Dapat menerapkan algoritma IDCNN untuk menentukan tingkat pelanggaran, seperti melawan arus di jalan satu arah (*one way*).
3. Menganalisis tingkat pelanggaran melawan arus di jalan satu arah yang dilakukan oleh pengguna kendaraan untuk memprediksi kemungkinan terjadinya peningkatan pelanggaran.

1.5. Manfaat

Manfaat dari penulisan Skripsi ini, yaitu:

1. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap sistem deteksi atau identifikasi kendaraan di jalan raya kota Palembang.
2. Diharapkan penelitian ini dapat menghasilkan *output* atau keluaran yang bermanfaat terkait pelanggaran melawan arus atau arah lalu lintas kendaraan di jalan raya kota Palembang.
3. Diharapkan penelitian ini dapat mengurangi tingkat pelanggaran lalu lintas di jalan raya kota Palembang.

1.6. Metodologi Penelitian

Dalam penyusunan Skripsi ini, metodologi yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1.6.1. Metode Studi Pustaka dan Literatur

Dalam metode ini, dilakukan pencarian dan pengumpulan referensi dari beberapa sumber seperti buku, *paper* dan internet yang berkaitan dengan topik Skripsi yang sedang dikerjakan. Tujuan dari metode ini adalah untuk mendukung penelitian Skripsi yang dikerjakan.

1.6.2. Metode Konsultasi

Dalam metode ini, penulis melakukan konsultasi dengan berbagai pihak yang memiliki pengetahuan dan pengalaman yang dapat membantu menyelesaikan masalah dalam penulisan Skripsi: Penggunaan Metode YOLO Untuk Deteksi Kendaraan Dan Penentuan Tingkat Pelanggaran Melawan Arus Lalu Lintas

Menggunakan Algoritma *One Dimensional Convolutional Neural Network* Pada Jalan Raya Kota Palembang.

1.6.3. Metode Pembuatan Model

Metode berikutnya adalah merancang model menggunakan simulasi melalui berbagai jenis perangkat lunak sehingga dapat memperlancar proses pembuatan model.

1.6.4. Metode Pengujian dan Validasi

Pada metode ini, dilakukan pengujian terhadap simulasi yang telah dibuat dengan hasil pengujian yang meliputi akurasi, efisiensi dan faktor-faktor yang memengaruhi tingkat keberhasilan pengujian.

1.6.5. Metode Hasil dan Analisa

Hasil dari pengujian dalam Skripsi ini akan dianalisis dengan mempertimbangkan kelebihan dan kekurangannya yang diharapkan dapat menjadi referensi yang bermanfaat untuk penelitian selanjutnya.

1.6.6. Metode Penarikan Kesimpulan dan Saran

Metode ini merupakan tahap akhir dalam metodologi penelitian. Berdasarkan hasil dan analisis penelitian yang dilakukan, kesimpulan akan diambil dan saran akan disusun untuk mendukung penelitian di masa yang akan datang.

1.7. Sistematika Penulisan

Dalam mempermudah penyusunan Skripsi ini dan juga membuat isi dari setiap bab yang ada pada Skripsi ini lebih jelas, maka dibuat sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I – PENDAHULUAN

Pada bab ini bertujuan sebagai landasan penelitian yang membahas mengenai latar belakang permasalahan, tujuan dan manfaat, perumusan dan batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan dari penelitian yang dilakukan.

BAB II – TINJAUAN PUSTAKA

Bab berikutnya akan menjelaskan tentang dasar teori, dan prinsip yang diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan yang dilakukan penelitian Skripsi ini.

BAB III – METODOLOGI

Pada bab ini, akan dibahas secara detail mengenai teknik, metode, dan langkah-langkah yang dijalankan dalam pelaksanaan penelitian Skripsi ini.

BAB IV – HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, dipaparkan hasil pengujian dan analisis dari penelitian serta pembahasan mengenai hasil yang telah dicapai termasuk kelebihan dan kekurangan terhadap penelitian Skripsi yang telah dilakukan.

BAB V – KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bab terakhir yang berisikan kesimpulan yang didasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan beserta saran rekomendasi untuk penelitian selanjutnya yang terkait dengan Skripsi yang dikerjakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. G. Krisna, I. N. G. Sugiarta, and I. N. Subamiya, “Tindak Pidana Pelanggaran Lalu Lintas dan Upaya Penanggulangannya pada Masa Pandemi Covid-19,” *J. Konstr. Huk.*, vol. 2, no. 2, pp. 338–343, 2021, doi: 10.22225/jkh.2.2.3233.338-343.
- [2] A. Ahdiat, “Polisi Tak Boleh Tilang Manual, Ini Wilayah dengan Pelanggaran Lalu Lintas Terbanyak,” *Databoks*, 2022. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/10/26/polisi-tak-boleh-tilang-manual-ini-wilayah-dengan-pelanggaran-lalu-lintas-terbanyak> (accessed Jan. 06, 2023).
- [3] Badan Pusat Statistik Kabupaten Bantul, “Pelanggaran Lalu Lintas menurut Jenis Pelanggaran 2018-2020,” *Bps.go.id*. 2020, [Online]. Available: <https://bantulkab.bps.go.id/indicator/27/153/1/pelanggaran-lalu-lintas-menurut-jenis-pelanggaran-.html>.
- [4] S. Chen and W. Lin, “Embedded System Real-Time Vehicle Detection based on Improved YOLO Network,” *Proc. 2019 IEEE 3rd Adv. Inf. Manag. Commun. Electron. Autom. Control Conf. IMCEC 2019*, no. Imceec, pp. 1400–1403, 2019, doi: 10.1109/IMCEC46724.2019.8984055.
- [5] P. S. Reddy, T. Nishwa, R. S. K. Reddy, C. Sadviq, and K. Rithvik, “Traffic Rules Violation Detection using Machine Learning Techniques,” *Proc. 6th Int. Conf. Commun. Electron. Syst. ICCES 2021*, pp. 1264–1268, 2021, doi: 10.1109/ICCES51350.2021.9488998.
- [6] M. B. Bin Ahmad, M. Rafsan Jany Chowdhury, A. Ahmed, K. S. Sezuti, and T. Islam, “An appearance-based approach to detect the wrong-way movement of vehicles using deep convolutional neural network,” *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, 2020, doi: 10.1145/3377049.3377118.
- [7] R. J. Franklin and Mohana, “Traffic signal violation detection using artificial intelligence and deep learning,” *Proc. 5th Int. Conf. Commun. Electron. Syst. ICCES 2020*, no. Icces, pp. 839–844, 2020, doi: 10.1109/ICCES48766.2020.09137873.

- [8] A. Tonge, S. Chandak, R. Khiste, U. Khan, and L. A. Bewoor, "Traffic Rules Violation Detection using Deep Learning," *Proc. 4th Int. Conf. Electron. Commun. Aerosp. Technol. ICECA 2020*, pp. 1250–1257, 2020, doi: 10.1109/ICECA49313.2020.9297495.
- [9] Z. Rahman, A. M. Ami, and M. A. Ullah, "A Real-Time Wrong-Way Vehicle Detection Based on YOLO and Centroid Tracking," *2020 IEEE Reg. 10 Symp. TENSYP 2020*, no. June, pp. 916–920, 2020, doi: 10.1109/TENSYP50017.2020.9230463.
- [10] H. Song, H. Liang, H. Li, Z. Dai, and X. Yun, "Vision-based vehicle detection and counting system using deep learning in highway scenes," *Eur. Transp. Res. Rev.*, vol. 11, no. 1, 2019, doi: 10.1186/s12544-019-0390-4.
- [11] S. C. Hsu, C. L. Huang, and C. H. Chuang, "Vehicle detection using simplified fast R-CNN," *2018 Int. Work. Adv. Image Technol. IWAIT 2018*, pp. 1–3, 2018, doi: 10.1109/IWAIT.2018.8369767.
- [12] H. Nguyen, "Improving Faster R-CNN Framework for Fast Vehicle Detection," *Math. Probl. Eng.*, vol. 2019, 2019, doi: 10.1155/2019/3808064.
- [13] R. Ravish, S. Rangaswamy, and K. Char, "Intelligent Traffic Violation Detection," *2021 2nd Glob. Conf. Adv. Technol. GCAT 2021*, no. October, 2021, doi: 10.1109/GCAT52182.2021.9587520.
- [14] Y. Zhang, Z. Guo, J. Wu, Y. Tian, H. Tang, and X. Guo, "Real-Time Vehicle Detection Based on Improved YOLO v5," *Sustain.*, vol. 14, no. 19, 2022, doi: 10.3390/su141912274.
- [15] K. Wang, C. Ma, Y. Qiao, X. Lu, W. Hao, and S. Dong, "A hybrid deep learning model with 1DCNN-LSTM-Attention networks for short-term traffic flow prediction," *Phys. A Stat. Mech. its Appl.*, vol. 583, p. 126293, 2021, doi: 10.1016/j.physa.2021.126293.
- [16] J. Redmon, S. Divvala, R. Girshick, and A. Farhadi, "You only look once: Unified, real-time object detection," *Proc. IEEE Comput. Soc. Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit.*, vol. 2016-Decem, pp. 779–788, 2016, doi: 10.1109/CVPR.2016.91.
- [17] F. M. Talaat and H. ZainEldin, "An improved fire detection approach based

- on YOLO-v8 for smart cities,” *Neural Comput. Appl.*, vol. 35, no. 28, pp. 20939–20954, 2023, doi: 10.1007/s00521-023-08809-1.
- [18] Z. Yang and L. S. C. Pun-Cheng, “Vehicle detection in intelligent transportation systems and its applications under varying environments: A review,” *Image Vis. Comput.*, vol. 69, pp. 143–154, 2018, doi: 10.1016/j.imavis.2017.09.008.
- [19] L. W. Tsai, J. W. Hsieh, and K. C. Fan, “Vehicle detection using normalized color and edge map,” *Proc. - Int. Conf. Image Process. ICIP*, vol. 2, no. 3, pp. 598–601, 2007, doi: 10.1109/ICIP.2005.1530126.
- [20] J. qing Luo, H. sheng Fang, F. ming Shao, Y. Zhong, and X. Hua, “Multi-scale traffic vehicle detection based on faster R-CNN with NAS optimization and feature enrichment,” *Def. Technol.*, vol. 17, no. 4, pp. 1542–1554, 2021, doi: 10.1016/j.dt.2020.10.006.
- [21] P. P. Republik Indonesia, “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.” 2009, [Online]. Available: https://www.dpr.go.id/dokjdih/document/uu/UU_2009_22.pdf.
- [22] A. Wahyurudhanto and I. Prisgunanto, “Pelanggaran Melawan Arah Arus Lalu Lintas Pada Remaja Pengendara Sepeda Motor Di Daerah Khusus Ibukota Jakarta: Analisis Disonansi Kognitif,” *J. Indones. Road Saf.*, vol. 1, no. 2, p. 104, 2018, doi: 10.19184/korlantas-jirs.v1i2.14785.
- [23] N. Hanum Harani, C. Prianto, and M. Hasanah, “Deteksi Objek Dan Pengenalan Karakter Plat Nomor Kendaraan Indonesia Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Berbasis Python,” *J. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 3, pp. 47–53, 2019.
- [24] A. Rahim, K. Kusriani, and E. T. Luthfi, “Convolutional Neural Network untuk Kalasifikasi Penggunaan Masker,” *Inspir. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 10, no. 2, p. 109, 2020, doi: 10.35585/inspir.v10i2.2569.
- [25] B. J. Singstad and C. Tronstad, “Convolutional Neural Network and Rule-Based Algorithms for Classifying 12-lead ECGs,” *Comput. Cardiol. (2010).*, vol. 2020-Septe, no. January, 2020, doi: 10.22489/CinC.2020.227.
- [26] S. Jehadus, “Analisis Faktor Penyebab Kerusakan Jalan Raya Lintas Labuan

- Bajo – Lembor Flores Nusa Tenggara Timur,” Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, 2019.
- [27] P. R. Indonesia, “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan,” 2004. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/40785/uu-no-38-tahun-2004>.
- [28] “Luas Wilayah, 2017-2019,” *Badan Pusat Statistik Kota Palembang*. <https://palembangkota.bps.go.id/indicator/153/183/1/luas-wilayah.html> (accessed Jan. 30, 2023).
- [29] P. dan P. K. P. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, “Peta Batas Administrasi Kota Palembang,” 2020.
- [30] D. Anggraeni, “Pengembangan Media Percastik Sebagai Alat Peraga Pemusatan Data Dan Kuartil,” *J. Ilm. Pro Guru*, vol. 3, no. 2, pp. 259–271, 2017.
- [31] K. M. Ting, “Confusion Matrix,” in *Encyclopedia of Machine Learning*, C. Sammut and G. I. Webb, Eds. Boston, MA: Springer US, 2010, p. 209.
- [32] D. Bashir, G. D. Montañez, S. Sehra, P. S. Segura, and J. Lauw, “An Information-Theoretic Perspective on Overfitting and Underfitting,” *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 12576 LNAI, pp. 347–358, 2020, doi: 10.1007/978-3-030-64984-5_27.