

**DETEKSI PELANGGARAN KENDARAAN PADA
ZEBRA CROSS MENGGUNAKAN *SUPERVISION* DAN
PENENTUAN TINGKAT PELANGGARAN
MENGGUNAKAN ALGORITMA *TWO DIMENSIONAL
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* PADA JALAN
RAYA KOTA PALEMBANG**

SKRIPSI

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



OLEH :

Muhammad Fachri Saragih

09011281924069

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

2024

**DETEKSI PELANGGARAN KENDARAAN PADA
ZEBRA CROSS MENGGUNAKAN *SUPERVISION* DAN
PENENTUAN TINGKAT PELANGGARAN
MENGGUNAKAN ALGORITMA *TWO DIMENSIONAL
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* PADA JALAN
RAYA KOTA PALEMBANG**

SKRIPSI

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



OLEH :

**Muhammad Fachri Saragih
09011281924069**

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

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Deteksi Pelanggaran Kendaraan Pada *Zebra Cross* Menggunakan *Supervision* Dan Penentuan Tingkat Pelanggaran Menggunakan Algoritma *Two Dimensional Convolutional Neural Network* Pada Jalan Raya Kota Palembang

SKRIPSI

Jurusan Sistem Komputer
Jenjang S1


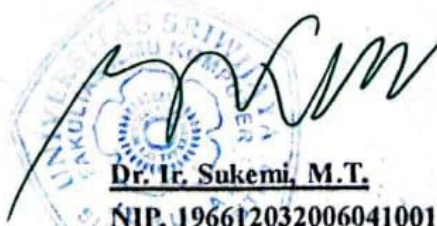
Oleh

MUHAMMAD FACHRI SARAGIH
09011281924069

Indralaya, 9 Januari 2024


Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer



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

Pembimbing Tugas Akhir



Ahmad Fali Oklilas, M.T.
NIP. 197210151999031001

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada

Hari : Senin

Tanggal : 27 November 2023

Tim Penguji

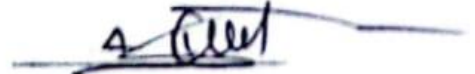
1. Ketua : Kemahyanto Exaudi, M.T.



2. Sekretaris : Nurul Afifah, M.Kom



3. Penguji : Ahmad Heryanto, M.T.



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



Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. Sukemi, M.T.

NIP. 196612632006041001

HALAMAN PERSYARATAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Muhammad Fachri Saragih

NIM : 09011281924069

Judul : Deteksi Pelanggaran Kendaraan Pada *Zebra Cross* Menggunakan *Supervision* Dan Penentuan Tingkat Pelanggaran Menggunakan *Algoritma Two Dimensional Convolutional Neural Network* Pada Jalan Raya Kota Palembang

Hasil Pengecekan Plagiat/Turnitin: 7%

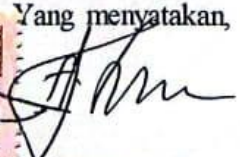
Menyatakan bahwa laporan tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung unsur penjiplakan atau plagiat. Saya sepenuhnya menyadari bahwa jika terbukti adanya penjiplakan atau plagiat dalam laporan tugas akhir ini, saya siap menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran penuh dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 27 Desember 2023

Yang menyatakan,




Muhammad Fachri Saragih

NIM. 09011281924069

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, serta rahmat dan berkah Allah.

Bismillahir Rahmanir Rahim,

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. yang telah memberikan anugerah, kesehatan dan anugerahnya sehingga memungkinkan penulis menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Deteksi Pelanggaran Kendaraan Pada Zebra Cross Menggunakan Supervision Dan Penentuan Tingkat Pelanggaran Menggunakan Algoritma Two Dimensional Convolutional Neural Network Pada Jalan Raya Kota Palembang**”. Disiapkan untuk memenuhi persyaratan kelulusan Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Sehubungan dengan itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak atas doa, gagasan, saran dan dukungannya dalam penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT. dan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan lancar.
2. Kepada kedua orang tua saya yang selalu mendoakan dan selalu memberikan dukungan moril dan materil kepada penulis demi kelancaran penulisan karya ini.
3. Kepada saudara-saudaraku yaitu Feisal, Fatih, and Gibran yang telah memberikan dukungan moril dan selalu mendoakan kelancaran penulisan karya ini.
4. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si. , selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Ir. Sukemi, M.T., selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya dan pembimbing akademik.

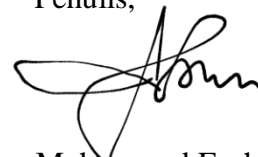
6. Bapak Ahmad Fali Oklilas, M.T., selaku pembimbing tugas akhir yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing, menasehati dan memotivasi serta membimbing penulis sebaik-baiknya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Seluruh Dosen Fakultas Ilmu Komputer Jurusan Sistem Komputer Universitas Sriwijaya.
8. Ibu Reni Virgasari selaku Admin Jurusan Sistem Komputer yang membantu mengurus pemberkasan.
9. Teman-teman Semua Angkatan 2019, Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya.
10. Dan semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam penyelesaian karya ini.

Semoga penyelesaian tugas akhir ini dapat bermanfaat sebagai tambahan wawasan bagi mahasiswa lain yang menyelesaikan tugas akhir ini sebagai acuan untuk mengembangkan informasi selanjutnya. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sangat membangun. Akhir kata penulis berharap tugas akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi masyarakat.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Indralaya, Januari 2024

Penulis,



Muhammad Fachri Saragih

NIM 09011281924069

**DETEKSI PELANGGARAN KENDARAAN PADA ZEBRA CROSS
MENGUNAKAN SUPERVISION DAN PENENTUAN TINGKAT
PELANGGARAN MENGGUNAKAN ALGORITMA TWO DIMENSIONAL
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA JALAN RAYA KOTA
PALEMBANG**

MUHAMMAD FACHRI SARAGIH (09011281924069)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Sriwijaya

Email: fachri.mhd8@gmail.com

ABSTRAK

Pada penelitian ini menggunakan algoritma *You Only Look Once Version 8* (YOLOv8) untuk mendeteksi dan menggunakan *library* Supervision menghitung jumlah kendaraan yang melanggar *zebra cross*, metode *Two Dimensional Convolutional Neural Network* (2DCNN) digunakan untuk menentukan tingkat pelanggaran dengan parameter nol, rendah, sedang, dan tinggi. Penelitian ini menggunakan dataset gambar kendaraan yang berjumlah 3592 gambar. YOLOv8 pada penelitian ini menghasilkan model mAP sebesar 85,8% dan akurasi pengujian YOLOv8 dengan *Supervision* sebesar 94,39% melalui hasil perbandingan hasil deteksi model dan hasil penghitungan manual. Selanjutnya untuk metode 2DCNN menghasilkan akurasi training model sebesar 93% dan akurasi testing sebesar 98% dan menghasilkan tingkat pelanggaran dengan rata – rata Rendah pada data yang terdiri dari 23 video yang berasal dari tiga simpang lalu lintas di kota Palembang.

Kata Kunci : YOLOv8, 2DCNN, Deteksi Pelanggaran, Pelanggaran *Zebra Cross*

***DETECTION OF VEHICLE VIOLATIONS ON ZEBRA CROSS USING
SUPERVISION AND DETERMINING THE LEVEL OF VIOLATION USING
TWO DIMENSIONAL CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
ALGORITHM ON PALEMBANG CITY HIGHWAYS***

MUHAMMAD FACHRI SARAGIH (09011281924069)

*Computer Engineering Department, Computer Science Faculty
Sriwijaya University*

Email: fachri.mhd8@gmail.com

ABSTRACT

In this study, the You Only Look Once Version 8 (YOLOv8) algorithm was used to detect and use the Supervision library to calculate the number of vehicles violating zebra crossings. The Two Dimensional Convolutional Neural Network (2DCNN) method was used to determine the level of violations with the parameters zero, low, medium, and high. This research uses a vehicle image dataset totaling 3592 images. YOLOv8 in this study produced an mAP model of 85.8% and YOLOv8 testing accuracy with Supervision of 94.39% through comparison of model detection results and manual calculation results. Furthermore, the 2DCNN method produces model training accuracy of 93% and testing accuracy of 98% and produces a low average violation rate on data consisting of 23 videos originating from three traffic intersections in the city of Palembang.

Keywords : *YOLOv8, 2DCNN, Vehicle Violations Detection, Zebra Cross Violation*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERSYARATAN.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I	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.....	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat	4
1.4 Metodologi Penelitian.....	4
1.4.1 Metode Studi Pustaka dan Literatur.....	4
1.4.2 Metode Konsultasi.....	4
1.4.3 Metode Pembuatan Model.....	5
1.4.4 Metode Pengujian dan Validasi.....	5
1.4.5 Metode Hasil dan Analisa	5
1.4.6 Metode Penarikan Kesimpulan dan Saran	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II.....	7
2.1. Penelitian Terdahulu	7
2.2 Pelanggaran Lalu Lintas	12
2.3 Zebra Cross.....	14
2.4 Kendaraan	14

2.5	<i>Supervision</i>	14
2.6	<i>You Only Look Once</i>	15
2.7	Metode Penentuan Tingkat Pelanggaran	15
2.8	<i>Two Dimensional Convolutional Neural Network (2DCNN)</i>	17
2.9	Pengertian Jalan Raya	17
2.10	Kota Palembang	18
2.11	Confusion Matrix	18
2.12	<i>F-1 Confidence curve</i>	19
2.13	<i>Precision-recall curve</i>	19
2.14	<i>Overfitting, Underfitting dan Best Fitting</i>	20
BAB III		21
3.1	Tahapan Penelitian	21
3.2	Menentukan Topik Penelitian	23
3.3	Identifikasi kebutuhan dan Perumusan Masalah	23
3.4	Menentukan Tujuan Penelitian	24
3.5	Menentukan Batasan dan Manfaat Penelitian	25
3.6	Studi Pustaka	25
3.7	Pengumpulan Dataset	25
3.7.1	Dataset Gambar	26
3.7.2	Dataset Video	26
3.7.3	Data Jumlah Pelanggaran	28
3.8	Data Pre-Processing	33
3.9	Model Training	36
3.10	Hasil Training YOLOv8	37
3.11	Model Testing	37
3.12	You Only Look Once version 8 (YOLOv8) dan Supervision	38
3.13	Two Dimensional Convolutional Neural Network (2DCNN)	39
BAB IV		43
HASIL DAN ANALISA		43
4.1	Hasil Training YOLOv8	43
4.2	Pengujian model	46
4.3	You Only Look Once version 8 (YOLOv8) + Supervision	53
4.4	Two Dimentional Convolutional Neural Network (2DCNN)	63
4.4.1	Prediksi Menggunakan 2DCNN	65
4.5	Analisa Hasil Penelitian	76
4.5.1	Analisa Hasil YOLOv8 dan Supervision	76

4.5.2 Analisa Hasil 2DCNN	76
BAB V	78
PENUTUP	78
5.1 Kesimpulan	78
5.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur CNN.....	17
Gambar 3. 1 Tahapan penelitian.....	22
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem	23
Gambar 3.3 Dataset Gambar.....	26
Gambar 3.4 Contoh Tampilan Dataset Video.....	27
Gambar 3.5 <i>Input</i> data menggunakan R.....	30
Gambar 3.6 Pengurutan data menggunakan R.....	30
Gambar 3.7 Program R untuk mendapatkan median dan kuartil.....	31
Gambar 3.8 Dataset gambar setelah proses <i>cleaning</i>	34
Gambar 3.9 Dataset gambar kotor setelah proses <i>cleaning</i>	34
Gambar 3.10 Proses labelling data gambar.	35
Gambar 3.11 Hasil proses labelling dataset gambar	35
Gambar 3.12 Proses Integrasi data ke google drive	36
Gambar 3.13 Trained model YOLOv8.....	37
Gambar 3.14 Counter pelanggaran zebra cross menggunakan Supervision.	38
Gambar 3.15 Deteksi YOLOv8 dan Supervision pada dataset video	39
Gambar 3.16 <i>Labelling</i> dataset gambar 2DCNN.....	41
Gambar 3.17 Deteksi 2DCNN dalam klasifikasi tingkat pelanggaran.....	42
Gambar 4.1 <i>Confusion matrix</i> hasil <i>training</i> YOLOv8.....	43
Gambar 4.2 <i>F-1 Confidence curve</i> training model YOLOv8	45
Gambar 4.3 <i>Precision-recall curve</i>	46
Gambar 4.4 <i>Confusion matrix</i> hasil <i>testing</i> YOLOv8.....	47
Gambar 4.5 <i>F-1 Confidence curve</i> <i>testing</i> model YOLOv8.....	49
Gambar 4.6 <i>Precision-recall curve</i> pada <i>data testing</i>	50
Gambar 4.7 <i>Health Check</i> Dataset menggunakan <i>Roboflow</i>	52
Gambar 4.8 Contoh tampilan proses deteksi objek oleh YOLOv8	53
Gambar 4.9 Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 1	54
Gambar 4.10 Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 2	54
Gambar 4.11 Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 3	55
Gambar 4.12 Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 4	55
Gambar 4.13 Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 5	55
Gambar 4.14 Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 6	56
Gambar 4.15 Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 7	56
Gambar 4.16 Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 8.	56
Gambar 4.17 Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 9.	57
Gambar 4.18 Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 10.	57
Gambar 4.19 Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 11.	57
Gambar 4.20 Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 12.	58
Gambar 4.21 Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 13.	58
Gambar 4.22 Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 14.	58
Gambar 4.23 Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 15.	59
Gambar 4.24 Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 16.	59
Gambar 4.25 Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 17.	59
Gambar 4.26 Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 18.	60

Gambar 4.27	Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 19.	60
Gambar 4.28	Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 20.	60
Gambar 4.29	Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 21.	61
Gambar 4.30	Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 22.	61
Gambar 4.31	Grafik deteksi oleh YOLOv8 dan Supervision pada video 23.	61
Gambar 4.33	Grafik Akurasi Pelatihan dan Pengujian	64
Gambar 4.34	Grafik Loss Pelatihan dan Pengujian	65
Gambar 4.35	<i>Output</i> Deteksi 2DCNN	66
Gambar 4.36	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 1.	66
Gambar 4.37	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 2.	67
Gambar 4.38	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 3.	67
Gambar 4.39	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 4.	67
Gambar 4.40	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 5.	68
Gambar 4.41	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 6.	68
Gambar 4.42	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 7.	68
Gambar 4.43	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 8.	69
Gambar 4.44	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 9.	69
Gambar 4.45	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 10.	69
Gambar 4.46	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 11.	70
Gambar 4.47	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 12.	70
Gambar 4.48	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 13.	70
Gambar 4.49	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 14.	71
Gambar 4.50	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 15.	71
Gambar 4.52	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 17.	72
Gambar 4.53	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 18.	72
Gambar 4.54	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 19.	72
Gambar 4.55	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 20.	73
Gambar 4.56	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 21.	73
Gambar 4.57	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 22.	73
Gambar 4.58	Grafik Hasil Deteksi 2DCNN pada video 23.	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu	8
Tabel 2.2 Metode Median dan Kuartil menggunakan R.	16
Tabel 3.1 Spesifikasi Hardware	24
Tabel 3.2 Spesifikasi Software	24
Tabel 3.3 Data Jumlah Pelanggaran <i>Zebra Cross</i>	29
Tabel 3.4 Nilai masing – masing variabel statistik	31
Tabel 3.5 Klasifikasi tingkat pelanggaran	32
Tabel 3.6 Klasifikasi tingkat pelanggaran	32
Tabel 3.7 Rincian Dataset gambar	33
Tabel 4.1 <i>Confusion Matrix</i> pada data training	44
Tabel 4.2 Confusion Matrix pada data testing	47
Tabel 4.3 Tabel Perbandingan confusion matrix data training dan data testing ...	51
Tabel 4.4 Tabel Akurasi Pengujian YOLOv8 + Supervision	62
Tabel 4.5 Tabel Rata – Rata Tingkat Pelanggaran pada setiap video.....	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Form Perbaikan Ujian Skripsi (Pembimbing)	A
Lampiran 2 Form Perbaikan Ujian Skripsi (Penguji)	B
Lampiran 3 Folder Hasil Deteksi YOLOv8	C
Lampiran 4 Folder Hasil Deteksi YOLOv8	D
Lampiran 5 Folder Hasil Pembacaan Data Testing	E
Lampiran 6 Hasil Cek Plagiasi.....	E

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Palembang tahun 2021, total populasi penduduk di kota Palembang berada diangka 1.686.073 jiwa [1]. Dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan hidup masyarakat akan semakin meningkat, serta dengan kemajuan teknologi yang semakin canggih, hal tersebut akan menyebabkan peningkatan jumlah transportasi di jalan raya. Jalan raya merupakan tempat yang tepat bagi kendaraan bermotor untuk melakukan perjalanan atau biasa disebut lalu lintas [2].

Terdapat tiga komponen dalam lalu lintas yaitu pengguna yang adalah manusia, interaksi antara kendaraan dan jalan saat kendaraan bergerak. Pelanggaran lalu lintas adalah peristiwa yang sering terjadi di jalan raya, yang disebabkan oleh sebagian besar masyarakat baik itu pengendara mobil, motor maupun pengemudi kendaraan besar seperti bus dan truk [3]. Pelanggaran lalu lintas adalah pelanggaran yang dilakukan oleh pengguna jalan, baik pelanggaran rambu-rambu lalu lintas maupun terhadap cara orang berkendara di jalan [4].

Pelanggaran lalu lintas merupakan masalah yang sering terjadi di kota Palembang. Berdasarkan data yang disampaikan oleh Ditlantas Polda Sumatera Selatan, jumlah pelanggaran lalu lintas di kota Palembang pada tahun 2022 mencapai 536.677 kasus. Pelanggaran lalu lintas tersebut terjadi di sembilan bagian lokasi yang berada di penjuru kota Palembang. Rincian pelanggaran lalu lintas berdasarkan hasil E-Tilang atau *Electronic Traffic Law Enforcement (ETLE)* pada tahun 2022 terdiri dari tilang dan teguran. Tilang diberikan kepada pelanggar yang melakukan pelanggaran lalu lintas yang lebih serius, sedangkan teguran diberikan kepada pelanggar yang melakukan pelanggaran lalu lintas yang lebih ringan [5]. Data tersebut menunjukkan efisiensi dalam pendataan kasus pelanggaran lalu lintas dengan menggunakan sistem yang dapat mendeteksi pelanggaran lalu lintas secara

otomatis.

Dalam pemanfaatan teknologi untuk mendeteksi pelanggaran lalu lintas secara otomatis oleh sistem, *You Only Look Once version 8* (YOLOv8) menjadi salah satu teknologi yang sering dipakai untuk tugas pendeteksian objek dalam kasus ini yaitu pendeteksian kendaraan pada jalan raya. YOLOv8 adalah sistem deteksi objek jaringan saraf konvolusional yang bekerja dengan mengelompokkan gambar dan kemudian memasukkannya ke dalam *sel grid* yang mana setiap *sel grid* memprediksi objek dalam gambar [6]. Dengan pemanfaatan YOLOv8 dalam kapasitasnya mendeteksi objek digunakan pula sebuah pustaka bernama *Supervision* yang memiliki kapasitas lanjutan dalam mengasistansi YOLOv8 sehingga dapat dengan rinci menghitung objek pada daerah yang diseleksi. Maka dengan penggunaan YOLOv8 dapat dilakukan pendeteksian objek kendaraan, lalu penggunaan pustaka *Supervision* dalam melakukan penghitungan objek pada data penelitian ini.

Selain itu, metode lain yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan sistem deteksi otomatis adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). Convolutional Neural Network adalah jenis arsitektur jaringan saraf buatan yang sangat efektif dalam memproses data dengan struktur grid, seperti gambar atau data spasial lainnya. CNN secara khusus dirancang untuk mengenali pola hierarkis di dalam data ini. 2DCNN yang digunakan dalam penelitian ini merupakan modifikasi dari CNN, yang mana dapat menerima data dua dimensi berupa gambar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi pelanggaran lalu lintas kendaraan dan penentuan tingkat pelanggaran menggunakan kombinasi YOLOv8 dan 2DCNN pada jalan raya kota Palembang.

Maka dari itu peneliti membuat tugas akhir berjudul **“DETEKSI PELANGGARAN KENDARAAN PADA ZEBRA CROSS MENGGUNAKAN SUPERVISION DAN PENENTUAN TINGKAT PELANGGARAN MENGGUNAKAN ALGORITMA TWO DIMENSIONAL CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA JALAN RAYA KOTA PALEMBANG”**.

1.2 Perumusan dan Batasan Masalah

1.2.1 Perumusan Masalah

Berikut perumusan masalah pada Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Menerapkan metode *You Only Look Once version 8* (YOLOv8) untuk mendeteksi objek kendaraan yang dibutuhkan dalam penelitian pada Jalan Raya Kota Palembang.
2. Menggunakan *library Supervision* untuk menghitung objek berupa kendaraan pada lalu lintas di jalan raya Kota Palembang.
3. Bagaimana penerapan metode *Two Dimentional Convolutional Neural Network* (2DCNN) dalam membaca data gambar dan mengkategorikan tingkat pelanggaran zebra cross di suatu titik jalan.

1.2.2 Batasan Masalah

Berikut batasan masalah pada Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Penelitian ini hanya akan memfokuskan pada pelanggaran lalu lintas oleh kendaraan roda dua dan roda empat di jalan raya Kota Palembang dan penelitian ini hanya akan mempertimbangkan pelanggaran lalu lintas terkhusus pelanggaran *zebra cross*.
2. Menggunakan model deep learning YOLOv8 (*You Only Look Once version 8*) untuk mendeteksi kendaraan dan *Supervision* untuk penghitungan kendaraan yang melanggar batas *zebra cross*.
3. Menggunakan metode *Two Dimentional Convolutional Neural Network* (2DCNN) dalam upaya membaca data gambar hasil pendeteksian YOLOv8 yang memuat informasi jumlah pelanggaran dan melakukan kategorisasi tingkat pelanggaran.

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Mendeteksi objek kendaraan pada data yang telah dikumpulkan dan diproses menggunakan YOLOv8.

2. Menghitung jumlah kendaraan yang melakukan pelanggaran *zebra cross* dengan menggunakan *library Supervision*.
3. Membaca data video hasil pendeteksian YOLOv8 dengan menggunakan metode *Two Dimensional Convolutional Neural Network (2DCNN)* dan mengkategorikan tingkat pelanggaran *zebra cross* pada data tersebut di titik jalan tertentu.

1.3.2 Manfaat

Manfaat dari penulisan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi tentang penerapan YOLOv8 dalam mendeteksi objek kendaraan yang terdapat pada data penelitian.
2. Mengetahui performa *Supervision* dalam membaca data dan menentukan jumlah kendaraan yang melanggar batas *zebra cross*.
3. Mengetahui performa metode *Two Dimensional Convolutional Neural Network (2DCNN)* dalam penentuan tingkat pelanggaran *zebra cross* pada data hasil pendeteksian YOLOv8.

1.4 Metodologi Penelitian

Dalam Tugas Akhir ini, berikut adalah metodologi yang diterapkan:

1.4.1 Metode Studi Pustaka dan Literatur

Dalam pendekatan ini, langkah pertama adalah melakukan pencarian dan pengumpulan sumber referensi seperti buku, jurnal, dan sumber-sumber internet yang relevan dengan topik Tugas Akhir yang sedang dikerjakan. Hal ini dilakukan untuk memberikan dukungan yang penting bagi penelitian yang akan dilaksanakan.

1.4.2 Metode Konsultasi

Dalam pendekatan ini, penulis berkomunikasi baik secara langsung maupun tidak langsung dengan para narasumber yang memiliki pengetahuan dan wawasan yang relevan untuk mengatasi permasalahan yang muncul selama penulisan Tugas Akhir : Deteksi Pelanggaran Kendaraan Pada Zebra Cross

Menggunakan Yolo dan Penentuan Tingkat Pelanggaran Menggunakan Algoritma *Two Dimensional Convolutional Neural Network* Pada Jalan Raya Kota Palembang.

1.4.3 Metode Pembuatan Model

Langkah selanjutnya dalam metode ini adalah merancang model dengan simulasi diberbagai macam perangkat lunak untuk mempermudah proses pembangunan model.

1.4.4 Metode Pengujian dan Validasi

Dalam pendekatan ini, simulasi yang telah disusun akan mengalami pengujian. Hasil pengujian dapat dievaluasi berdasarkan tingkat ketepatan, efisiensi, dan faktor-faktor yang memengaruhi berhasil atau tidaknya pengujian tersebut.

1.4.5 Metode Hasil dan Analisa

Hasil dari proses pengujian yang dilakukan dalam Tugas Akhir ini akan dianalisis secara keseluruhan, termasuk kelebihan dan kekurangan yang terdapat. Dengan demikian, diharapkan bahwa hasil tersebut dapat dipergunakan untuk referensi yang berguna untuk penelitian dimasa depan.

1.4.6 Metode Penarikan Kesimpulan dan Saran

Dalam metode ini, simulasi yang telah dibuat akan mengalami proses pengujian. Evaluasi hasil pengujian dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat keakuratan, efisiensi, serta faktor-faktor yang memengaruhi kesuksesan pengujian tersebut.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penyusunan laporan tugas akhir ini dan juga untuk menjelaskan isi dari masing - masing bab dari tugas akhir ini, maka dituliskan secara sistematis sebagai berikut:

BAB I - PENDAHULUAN

Sebagai dasar penelitian, akan dibahas latar belakang masalah, tujuan dan manfaat, rumusan dan batasan masalah, metodologi penelitian serta sistematika penelitian yang dilakukan.

BAB II - TINJAUAN PUSTAKA

Bagian selanjutnya adalah keterangan tentang ilmu dasar, konsep dan dasar pemikiran yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian.

BAB III - METODE

Metodologi yang diterapkan dibahas secara detail tentang teknis, metode dan proses yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV - HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian keempat mencakup hasil pengujian dan analisis yang telah dikumpulkan selama penelitian, serta diskusi mengenai temuan-temuan, baik aspek positif maupun negatif, dari penelitian ini.

BAB V - KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian terakhir merupakan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan dan juga saran untuk penelitian – penelitian selanjutnya, terutama mengenai tugas akhir yang diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS, “Jumlah Penduduk Palembang (Jiwa), 2019-2021,” 2021, [Online]. Available: <https://palembangkota.bps.go.id/indicator/12/167/1/jumlah-penduduk-palembang.html>
- [2] D. Bangun, F. Zuska, and B. Ginting, “Perilaku Masyarakat Pengendara Kendaraan Bermotor Dalam Berlalu Lintas di Kota Medan,” *Perspektif*, vol. 11, no. 3, pp. 1146–1160, 2022, doi: 10.31289/perspektif.v11i3.6446.
- [3] RamlyO. and Sasambe, “Kajian Terhadap Penyelesaian Pelanggaran Peraturan Lalu Lintas oleh Kepolisian,” vol. 152, no. 3, p. 28, 2016.
- [4] R. Muhammad and A. Syah, “Upaya Polrestabes Surabaya dalam Menanggulangi Pelanggaran Lalu Lintas,” pp. 519–534, 2011.
- [5] L. Agustin, “Strategi Ditlantas Dalam Menerapkan Keberadaan E-Tle Lalu Lintas Sesuai Undangundang No 22 Tahun 2009 Di Kota Palembang,” no. 22, 2022.
- [6] C. N. Liunanda, S. Rostianingsih, and A. N. Purbowo, “Implementasi Algoritma YOLO pada Aplikasi Pendeteksi Senjata Tajam di Android,” *J. Infra*, vol. Vol 8, No., pp. 1–7, 2020.
- [7] C. Setianingsih and M. W. Paryasto, “SISTEM DETEKSI PELANGGARAN ZEBRA CROSS PADA KENDARAAN SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN ALGORITMA YOLOv4 CROSS ZEBRA VIOLATION DETECTION SYSTEM ON MOTORCYCLE VEHICLES USING THE YOLOv4 ALGORITHM,” *e-Proceeding Eng.*, vol. 10, no. 5, p. 815, 2023.
- [8] A. Aboah, B. Wang, U. Bagci, and Y. Adu-Gyamfi, “Real-time Multi-Class Helmet Violation Detection Using Few-Shot Data Sampling Technique and YOLOv8,” *IEEE Comput. Soc. Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit. Work.*, vol. 2023-June, pp. 5350–5358, 2023, doi: 10.1109/CVPRW59228.2023.00564.
- [9] M. Harahap *et al.*, “Sistem Cerdas Pemantauan Arus Lalu Lintas Dengan YOLO (You Only Look Once v3),” *Semin. Nas. APTIKOM*, p. 2019, 2019.
- [10] Albert, K. Gunadi, and E. Setyati, “Deteksi Helm pada Pengguna Sepeda Motor dengan Metode Convolutional Neural Network,” *J. Infra*, vol. 8, no. 1, pp. 295–301, 2020.
- [11] E. C. V. B. Matheus H.F. Afonso, Eduardo H.Teixeira ,Mateus R. Cruz,Guilherme P. Aquino, “Vehicle and Plate Detection for Intelligent Transport Systems: Performance Evaluation of Models YOLOv5 and YOLOv8,” 2023.
- [12] F. Rachmawati and D. Widhyaestoeti, “Deteksi Jumlah Kendaraan di Jalur SSA Kota Bogor Menggunakan Algoritma Deep Learning YOLO,” *Pros.*

LPPM UIKA Bogor, pp. 360–370, 2020.

- [13] D. H. Kusuma¹ and Mauizah², “Deteksi Lampu Lalu Lintas Menggunakan YOLO untuk Autonomous Car,” 2023.
- [14] S. Kul, I. Tashiev, A. Sentas, and A. Sayar, “Event-Based Microservices with Apache Kafka Streams: A Real-Time Vehicle Detection System Based on Type, Color, and Speed Attributes,” *IEEE Access*, vol. 9, pp. 83137–83148, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3085736.
- [15] M. Gupta, N. Tyagi, and R. Mittal, “Helmet And Number Plate Detection Using,” vol. 13, no. 10, pp. 3735–3740, 2022, doi: 10.47750/pnr.2022.13.S10.452.
- [16] A. Mulyanto, E. Susanti, F. Rossi, W. Wajiran, and R. I. Borman, “Penerapan Convolutional Neural Network (CNN) pada Pengenalan Aksara Lampung Berbasis Optical Character Recognition (OCR),” *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 7, no. 1, p. 52, 2021, doi: 10.26418/jp.v7i1.44133.
- [17] E. Susanto, Kevin Nyoto; Gunadi, Kartika; Setyati, “Pengenalan Karakter pada Plat Nomor Indonesia dengan Tilt Corection dan Metode Faster R-CNN,” *J. Infra Petra*, vol. 7, no. 1, p. 62, 2019.
- [18] 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.
- [19] R. J. Franklin 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.
- [20] R. Xu, Y. Chen, X. Chen, and S. Chen, “Deep learning based vehicle violation detection system,” *2021 IEEE 6th Int. Conf. Intell. Comput. Signal Process. ICSP 2021*, no. Icsp, pp. 796–799, 2021, doi: 10.1109/ICSP51882.2021.9408935.
- [21] S. Urabe, K. Inoue, M. Yoshioka, and M. 2018 Yoshioka, “Cooking Activities Recognition in Egocentric Videos Using Combining 2DCNN and 3DCNN ACM Reference Format: Cooking Activities Recognition in Egocentric Videos Using Com-bining 2DCNN and 3DCNN. In CEA/MADiMa’18: Joint Work-shop on Multimedia for Cooking and,” *Proc. Jt. Work. Multimed. Cook. Eat. Act. Multimed. Assist. Diet. Manag.*, vol. 18, 2018, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1145/3230519.3230584>
- [22] S. Toraman, “Preictal and Interictal Recognition for Epileptic Seizure Prediction Using Pre-trained 2DCNN Models,” *Trait. du Signal*, vol. Vol. 37, no. Issue 6, 2020.
- [23] Presiden Republik Indonesia, “Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 1993 Tentang Kendaraan dan Pengemudi,” 1993.

- [24] Presiden Republik Indonesia, “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan,” pp. 12–42, 2009.
- [25] A. Gavin Shaddick, Daniel Simpson, Matthew Thomas and R. P. and A. R. Brady, “Data Science and Statistics in Research : unlocking the power of your data Types of data,” 2015. https://www.stat.ubc.ca/~gavin/STePIBookNewStyle/course_num.html
- [26] “UU No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan [JDIH BPK RI].”
- [27] “Badan Pusat Statistik.”
- [28] E. Fauziningrum, M. Pd and M. P. Encis Indah Suryaningsih, S.T., “Evaluasi Dan Prediksi Penguasaan Bahasa Inggris Maritim Menggunakan Metode Decision Tree Dan Confusion Matrix (Studi Kasus Di Universitas Maritim Amni),” *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., pp. 5–24, 2021.
- [29] I. W. Saputro and B. W. Sari, “Uji Performa Algoritma Naïve Bayes untuk Prediksi Masa Studi Mahasiswa,” *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 6, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.24076/citec.2019v6i1.178.
- [30] W. A. Firmansyach, U. Hayati, and Y. Arie Wijaya, “Analisa Terjadinya Overfitting Dan Underfitting Pada Algoritma Naive Bayes Dan Decision Tree Dengan Teknik Cross Validation,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 262–269, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.6329.