

**DETEKSI KEPADATAN KENDARAAN MENGGUNAKAN
YOLO DENGAN ALGORITMA *1-DIMENSIONAL
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (1D CNN)
BERDASARKAN REKAMAN CCTV DI JALAN KOTA
PALEMBANG**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer



OLEH :

**ANGGUN PUTRI RADISTY
09011282025068**

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

**DETEKSI KEPADATAN KENDARAAN MENGGUNAKAN
YOLO DENGAN ALGORITMA *1-DIMENSIONAL
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (1D CNN)
BERDASARKAN REKAMAN CCTV DI JALAN KOTA
PALEMBANG**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer



OLEH :

**ANGGUN PUTRI RADISTY
09011282025068**

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

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

DETEKSI KEPADATAN KENDARAAN MENGGUNAKAN YOLO DENGAN ALGORITMA *1-DIMENSIONAL CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (1D CNN) BERDASARKAN REKAMAN CCTV DI JALAN KOTA PALEMBANG

Sebagai Salah Satu Syarat untuk penyelesaian studi
di Program Studi S1 Sistem Komputer

OLEH:

ANGGUN PUTRI RADISTY
09011582025068

Pembimbing 1 : Dr. Ir. Sukemi, M.T.
NIP. 19661203 200604 1 001

Pembimbing 2 : Ahmad Fali Okilas, M.T.
NIP. 19721015 199903 1 001

Mengetahui,
Kataun Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. Sukemi, M.T.
NIP. 19661203 200604 1 001

APPROVAL PAGE

THESIS

VEHICLE DENSITY DETECTION USING YOLO WITH A 1-DIMENSIONAL CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (1D CNN) ALGORITHM BASED ON CCTV RECORDINGS ON PALEMBANG CITY ROADS

*As one of the requirements for completing studies in the S1
Computer System Study Program*

By:

**ANGGUN PUTRI RADISTY
09011282025068**

**Pembimbing 1 : Dr. Ir. Sukemi, M.T.
NIP. 19661203 200604 1 001**

**Pembimbing 2 : Ahmad Fali Okilas, M.T.
NIP. 19721015 199903 1 001**

**Knowing,
Head of Computer System Department**



**Dr. Ir. Sukemi, M.T.
NIP. 19661203 200604 1 001**

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jumat

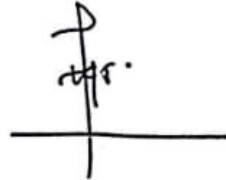
Tanggal : 11 Juli 2025

Tim Penguji :

1. Ketua : Prof. Deris Sthawan, M.Kom., Ph.D



2. Penguji : Yoppy Sazald, M.T.



3. Pembimbing 1 : Dr. Ir. Sukemi, M.T.



4. Pembimbing 2 : Ahmad Fall Oklilas, M.T.



Mengetahui, 25/7/25
Ketua Jurusan Sistem Komputer



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



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Anggun Putri Radisty
NIM : 09011282025068
Judul : **Deteksi Kepadatan Kendaraan Menggunakan Yolo Dengan Algoritma *1-Dimensional Convolutional Neural Network* Berdasarkan Rekaman CCTV Di Jalan Kota Palembang**

Hasil Pengecekan Plagiat/ Turnitin : 2%

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.



Palembang, 23 Juli 2025



Anggun Putri Radisty
NIM. 09011282025068

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah swt. atas berkat dan kasih karunia- Nya yang masih dilimpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini yang berjudul **“Deteksi kepadatan kendaraan menggunakan Yolo dengan algoritma 1-Dimensioanal Convolutional Neural Network (1DCNN) berdasarkan rekaman CCTV di jalan kota Palembang”**.

Dalam laporan ini penulis menjelaskan analisa tingkat kepercayaan data keadaan lalu lintas di media sosial dengan data lapangan berupa rekaman CCTV. Penulis berharap agar tulisan ini dapat bermanfaat bagi orang banyak. Dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini tidak terlepas dari peran serta beberapa pihak yang turut membantu oleh karena itu dengan hati yang tulus dan penuh keikhlasan, penulis ingin menyampaikan rasa syukur dan terimakasih serta penghargaan yang tak terhingga sedalam-dalamnya kepada Allah SWT. yang telah memberikan kesehatan, kemudahan, serta keberkahan sehingga penulis dapat menyelesaikan kerja praktik beserta laporannya dengan baik.

1. Allah SWT. yang telah memberikan kesehatan, kemudahan, serta keberkahan sehingga penulisa dapat menyelesaikan kerja praktik beserta laporannya dengan baik.
2. Orang tua saya, terimakasih selalu menyemangati dan memberi dukungan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.SI, M.SI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
4. Bapak Dr. Ir. H. Sukemi, M.T., selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ahmad Fali Oklilas, M.T. selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah berkenan meluangkan waktunya guna membimbing, memberikan saran dan motivasi serta bimbingannya untuk penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

6. Bapak Abdurahman, S.Kom., M.HAN. selaku dosen penasehat akademik yang telah memberikan arahan serta dukungan kepada saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Pak Angga selaku admin Jurusan Sistem Komputer yang telah membantu mengurus seluruh berkas.
8. Semua pihak yang telah membantu.
9. Last but not least, diri saya sendiri Anggun Putri Radisty.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang membangun sangatlah diharapkan penulis. Akhir kata penulis berharap, semoga proposal tugas akhir ini bermanfaat dan berguna bagi khalayak.

Palembang, Juni 2025

Penulis,



Anggun Putri Radisty

NIM. 09011282025068

**DETEKSI KEPADATAN KENDARAAN MENGGUNAKAN
YOLO DENGAN ALGORITMA *1-DIMENSIONAL
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (1DCNN)
BERDASARKAN REKAMAN CCTV DI JALAN KOTA
PALEMBANG**

**ANGGUN PUTRI RADISTY (09011282025068)
Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas
Sriwijaya
Email : anggunradisty806@gmail.com**

ABSTRAK

Deteksi kepadatan kendaraan pada jalan protokol di Kota Palembang dilakukan dengan menggabungkan metode YOLOv8 dan algoritma 1-Dimensional Convolutional Neural Network (1D-CNN). YOLOv8 mendeteksi objek kendaraan berupa mobil dan motor dari dataset gambar serta rekaman video CCTV. Hasil deteksi berupa jumlah kendaraan digunakan sebagai input numerik untuk model 1D-CNN dalam mengklasifikasikan kondisi lalu lintas ke dalam tiga kategori: Lancar (<30 kendaraan), Ramai/Lancar (30–50 kendaraan), dan Macet (>50 kendaraan). Dataset yang digunakan terdiri dari 4.500 citra yang telah melalui proses preprocessing dan labeling. Data dibagi menjadi tiga bagian: 80% untuk training, 10% validasi, dan 10% pengujian. Pelatihan YOLOv8 menghasilkan nilai mean Average Precision (mAP) sebesar 75,4% dan akurasi rata-rata 71,54%. Model 1D-CNN mencapai akurasi klasifikasi 91,1%. Pengujian terhadap 76 video CCTV dari beberapa simpang di Palembang menunjukkan akurasi rata-rata 93,42%. Hasil ini membuktikan bahwa kombinasi YOLOv8 dan 1D-CNN efektif digunakan dalam sistem pemantauan kepadatan lalu lintas secara real-time, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data dalam manajemen lalu lintas kota.

Kata kunci : YOLOv8, 1D-CNN, kepadatan lalu lintas, kendaraan, CCTV.

VEHICLE DENSITY DETECTION USING YOLO WITH 1-DIMENSIONAL CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (1D-CNN) ALGORITHM BASED ON CCTV RECORDINGS OF PALEMBANG CITY ROADS

ANGGUN PUTRI RADISTY (09011282025068)

Department of Computer Systems, Faculty of Computer Science, Universitas Sriwijaya

Email : anggunradisty806@gmail.com

ABSTRACT

This Automatic vehicle density detection on major roads in Palembang City is performed by combining the YOLOv8 method and the 1-Dimensional Convolutional Neural Network (1D-CNN) algorithm. YOLOv8 detects vehicle objects, namely cars and motorcycles, from image datasets and CCTV video recordings. The detection results, in the form of vehicle counts, are used as numerical input to the 1D-CNN model to classify traffic conditions into three categories: Smooth (<30 vehicles), Moderate (30–50 vehicles), and Congested (>50 vehicles). The dataset consists of 4,500 images that have undergone preprocessing and labeling. The data is divided into three parts: 80% for training, 10% for validation, and 10% for testing. YOLOv8 training yielded a mean Average Precision (mAP) of 75.4% and an average detection accuracy of 71.54%. The 1D-CNN model achieved a classification accuracy of 91.1%. System testing using 76 CCTV videos from several intersections in Palembang resulted in an average accuracy of 93.42%. These results show that the combination of YOLOv8 and 1D-CNN is effective for real-time traffic density monitoring and supports data-driven decision-making in urban traffic management.

Keywords : YOLOv8, 1D-CNN, traffic density, vehicle detection, CCTV, Smart City.

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
<i>APPROVAL PAGE</i>	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	6
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Kota Palembang.....	10
2.3 Yolov8	11
2.4 Algoritma 1-Dimensional Convolutional Neural Network (1D-CNN)	12
2.4.1 Pengertian 1D-CNN	12
2.4.2 Arsitektur 1D-CNN	13
2.4.3 Kelebihan 1D-CNN	14
2.5 Parameter Yolo dan 1DCNN	14
2.6 Deteksi.....	15
2.7 Kepadatan Kendaraan.....	15
2.8 CCTV	16
2.9 Jalan Protokol.....	16
2.10 Pyhthon.....	17
2.11 Label Img.....	17

2.12 Lampu lalu lintas	18
2.13 Akurasi.....	18
2.14 Confusion Matrix.....	19
BAB III.....	20
METODE PENELITIAN	20
3.1 Kerangka Kerja Penelitian.....	20
3.2 Menentukan Topik Penelitian	21
3.3 Mengidentifikasi Rumusan Masalah dan Menentukan Tujuan Penelitian.....	21
3.4 Menentukan Batasan Masalah dan Metodologi Penelitian.....	21
3.5 Studi Pustaka	22
3.6 Pengumpulan Data.....	22
3.7 Dataset <i>Image</i>	23
3.8 Dataset Rekaman Video Dari CCTV	23
3.9 Preprocessing.....	25
3.10 Labeling Dataset.....	28
3.11 Training.....	30
3.12 Validation	32
3.13 Testing	33
3.14 Pengujian Model dengan data Video Rekaman CCTV.....	33
3.15 Penggunaan Algoritma 1-Dimensional-Convolutional Neural Network (1D-CNN).....	34
3.16 Evaluasi Hasil Dan Diskusi.....	37
BAB IV.....	39
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Hasil Training YOLOV8	39
4.1.1 Confusion Matrix.....	39
4.2.2 F1 – Confidence Curve.....	41
4.2.3 Precesion – Recall Curve.....	42
4.3 Testing Data	44
4.3.1 Confusion Matrix.....	44
4.3.2 f1-Curve Testing.....	46
4.3.3 Precision-Recal Curve	48
4.4 Predict Data Gambar	49
4.5 Pengujian Model YOLOV8 Pada Rekaman CCTV	54
4.6 One Dimensional Convolutional Neural Network	59

4.6.1 Melatih Model 1DCNN.....	59
4.6.2 Evaluasi Model 1DCNN.....	60
4.6.3 Prediksi Menggunakan 1DCNN.....	64
4.7. Evaluasi Hasil Dan Diskusi.....	69
4.7.1 Evaluasi Hasil YOLOv8.....	69
4.7.2 Evaluasi Hasil 1D-CNN.....	70
4.7.3 Evaluasi Hasil YOLOv8 dan 1D-CNN.....	72
4.8 Keterbatasan Penelitian.....	74
BAB V.....	76
KESIMPULAN.....	76
5.1 Kesimpulan.....	76
5.2 Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....	79
LAMPIRAN.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>You Only Look Once [21]</i>	11
Gambar 3. 1 <i>Kerangka Kerja Penelitian</i>	20
Gambar 3. 2 <i>Pengumpulan Dataset</i>	23
Gambar 3. 3 <i>Screenshot video kamera CCTV Simpang Parames</i>	25
Gambar 3. 4 <i>Penyamaan Nama File</i>	27
Gambar 3. 5 <i>Tampilan dataset berada pada folder google colabratory</i>	31
Gambar 3. 6 <i>Training Model</i>	31
Gambar 4. 1 <i>Confusion Matrix</i>	39
Gambar 4. 2 <i>Confusion Matrix Training</i>	39
Gambar 4. 3 <i>Precision-Recall Curve</i>	43
Gambar 4. 4 <i>Confusion Matrix Val pada Dataset Testing</i>	45
Gambar 4. 5 <i>Hasil Predict gambar 1</i>	49
Gambar 4. 6 <i>Hasil Predict gambar 2</i>	50
Gambar 4. 7 <i>Hasil Predict gambar 3</i>	50
Gambar 4. 8 <i>Hasil Predict gambar 4</i>	51
Gambar 4. 9 <i>Hasil Predict gambar 5</i>	51
Gambar 4. 10 <i>Hasil Predict gambar 6</i>	52
Gambar 4. 11 <i>Hasil Deteksi Video Daerah Dolog</i>	54
Gambar 4. 12 <i>Hasil Training 1DCNN</i>	60
Gambar 4. 13 <i>Evaluasi Model 1DCNN</i>	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Penelitian Terdahulu</i>	7
Tabel 3. 1 <i>Pembagian Dataset Gambar</i>	28
Tabel 3. 2 <i>Kriteria Klasifikasi Tingkat Kepadatan Lalu Lintas</i>	35
Tabel 3. 3 <i>Spesifikasi Perangkat Keras (Hardware)</i>	38
Tabel 3. 4 <i>Perangkat Lunak (Software)</i>	38
Tabel 4. 1 <i>Perhitungan Confusion Matrix Training</i>	40
Tabel 4. 2 <i>Average Precision Hasil Training</i>	43
Tabel 4. 3 <i>Perhitungan Confusion Matrix Testing</i>	45
Tabel 4. 4 <i>Average Precision Hasil Testing</i>	49
Tabel 4. 5 <i>Perhitungan Pengujian Model</i>	53
Tabel 4. 6 <i>Hasil Pengujian Tanggal 8 Waktu Pagi</i>	55
Tabel 4. 7 <i>Hasil Pengujian Tanggal 8 Waktu Sore</i>	55
Tabel 4. 8 <i>Hasil Pengujian Tanggal 10 Waktu Pagi</i>	56
Tabel 4. 9 <i>Hasil Pengujian Tanggal 10 Waktu Siang</i>	57
Tabel 4. 10 <i>Hasil Pengujian Tanggal 10 Waktu Sore</i>	58
Tabel 4. 11 <i>Hasil Evaluasi Model</i>	61
Tabel 4. 12 <i>Precision Model IDCNN</i>	63
Tabel 4. 13 <i>Recall Model IDCNN</i>	63
Tabel 4. 14 <i>F1-Score Model IDCNN</i>	64
Tabel 4. 15 <i>Prediksi IDCNN Tanggal 8 Waktu Pagi</i>	64
Tabel 4. 16 <i>Prediksi IDCNN Tanggal 8 Waktu Sore</i>	65
Tabel 4. 17 <i>Prediksi IDCNN Tanggal 10 Waktu Pagi</i>	66
Tabel 4. 18 <i>Prediksi IDCNN Tanggal 10 Waktu Siang</i>	67
Tabel 4. 19 <i>Prediksi IDCNN Tanggal 10 Waktu Sore</i>	67
Tabel 4. 20 <i>Hasil persentase IDCNN</i>	71
Tabel 4. 21 <i>Tabel Performa Model YOLOv8 dan ID-CNN</i>	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Perhitungan Jumlah Kendaraan Dengan YOLOv8</i>	84
Lampiran 2. <i>Hasil Prediksi Menggunakan IDCNN</i>	89

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, terutama di kota-kota besar, jumlah kendaraan bermotor terus meningkat. Lonjakan jumlah kendaraan ini menyebabkan kemacetan menjadi salah satu masalah utama yang perlu segera diatasi [1]. Kendaraan merupakan alat yang digunakan oleh hampir semua orang untuk bermobilitas atau berpindah, baik untuk jarak dekat maupun jauh. Berbagai jenis kendaraan meliputi sepeda motor serta kendaraan beroda empat seperti mobil, truk, dan bus. Kepadatan kendaraan adalah tantangan umum yang dihadapi di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Kepadatan ini telah menjadi ciri khas di beberapa wilayah tertentu, terutama pada jam-jam sibuk seperti jam berangkat dan pulang kerja, akhir pekan, dan hari libur, karena kejadian yang terjadi secara rutin pada waktu-waktu tersebut [2].

Kota Palembang, sebagai ibu kota Provinsi Sumatera Selatan, juga menghadapi permasalahan serupa. Seiring pertumbuhan ekonomi dan urbanisasi, jumlah kendaraan pribadi meningkat secara signifikan. Meningkatnya populasi dan daya beli masyarakat turut mendorong lonjakan kepemilikan kendaraan pribadi. Sayangnya, peningkatan ini tidak diimbangi dengan kapasitas infrastruktur jalan yang memadai. Di sisi lain, transportasi publik yang belum optimal, budaya berkendara yang kurang disiplin, serta lemahnya manajemen lalu lintas turut memperburuk situasi kemacetan di kota ini. Pembangunan infrastruktur berskala besar seperti LRT dan flyover, meskipun ditujukan untuk mengatasi kemacetan, justru seringkali memperparah kondisi lalu lintas selama proses konstruksi. Upaya penanganan kepadatan lalu lintas meliputi peningkatan kualitas infrastruktur, optimalisasi transportasi publik, edukasi berlalu lintas, dan

pemanfaatan teknologi cerdas dalam sistem pengendalian lalu lintas. [3].

Permasalahan kemacetan menjadi perhatian global dan menjadi salah satu tantangan utama dalam manajemen kota. Isu ini melibatkan berbagai pihak seperti pemerintah, akademisi, teknisi, hingga peneliti, untuk bersama-sama mencari solusi yang efisien dan berkelanjutan. Seiring dengan kemajuan teknologi, pemanfaatan kamera CCTV yang tersebar di simpang-simpang jalan dapat dimaksimalkan sebagai alat bantu dalam mendeteksi dan memantau kendaraan secara otomatis. [4].

Salah satu metode deteksi objek yang populer dan efektif dalam pemrosesan gambar maupun video adalah algoritma You Only Look Once (YOLO). YOLO merupakan algoritma deteksi objek real-time yang cepat dan efisien, sehingga sangat cocok digunakan untuk mendeteksi kendaraan yang melintas di jalan. Dengan bantuan algoritma ini, sistem dapat mengenali kendaraan seperti mobil dan sepeda motor secara langsung dari rekaman CCTV, sehingga menghasilkan deteksi yang lebih akurat dan responsif terhadap kondisi lalu lintas.

Selain itu, berdasarkan pengamatan terhadap rekaman CCTV di beberapa titik simpang Kota Palembang, jumlah kendaraan yang melintas selama 30 detik dapat mencerminkan kondisi lalu lintas aktual. Ketika jumlah kendaraan kurang dari 30, lalu lintas cenderung lancar tanpa hambatan. Jika berkisar antara 30 hingga 50 kendaraan, kondisi menjadi padat namun masih mengalir. Sementara itu, jumlah kendaraan lebih dari 50 umumnya menyebabkan perlambatan signifikan hingga kemacetan. Oleh karena itu, klasifikasi kepadatan lalu lintas dibagi ke dalam tiga kategori, yaitu lancar (<30 kendaraan), ramai/lancar ($30-50$ kendaraan), dan macet (>50 kendaraan). Penetapan batas ini sejalan dengan prinsip yang dijelaskan dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) [5], di mana volume

kendaraan yang mendekati atau melebihi kapasitas jalan akan menimbulkan antrean panjang dan penurunan *Level of Service* (LoS), yang mengindikasikan awal terjadinya kemacetan..

Untuk mendukung proses klasifikasi tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan berbasis pembelajaran mesin, yaitu algoritma 1-Dimensional Convolutional Neural Network (1D-CNN). Meskipun umumnya digunakan untuk pengolahan data spasial seperti gambar dan sinyal, 1D-CNN juga efektif dalam mengenali pola pada data numerik data satu dimensi, seperti jumlah kendaraan yang terdeteksi dalam rentang waktu tertentu. Dalam konteks penelitian ini, 1D-CNN berfungsi untuk mengklasifikasikan data hasil deteksi YOLOv8 ke dalam kategori tingkat kepadatan secara otomatis. Kombinasi kedua algoritma ini—YOLOv8 untuk deteksi kendaraan dan 1D-CNN untuk klasifikasi kepadatan diharapkan dapat menciptakan sistem pemantauan lalu lintas yang efisien, adaptif, dan akurat.

Sistem ini tidak hanya relevan dalam konteks penelitian, tetapi juga memiliki potensi untuk diimplementasikan secara nyata. Instansi yang dapat memanfaatkan sistem ini antara lain Dinas Perhubungan Kota Palembang, pengelola ATCS (Area Traffic Control System), dan Satuan Lalu Lintas Polrestabes Palembang. Dengan memanfaatkan jaringan CCTV yang telah tersedia, sistem dapat diintegrasikan untuk mendeteksi kondisi kepadatan lalu lintas secara real-time. Informasi yang diperoleh dari sistem ini dapat digunakan sebagai dasar dalam pengaturan waktu sinyal lalu lintas, pemberian peringatan dini terhadap kemacetan, serta penyusunan kebijakan dan strategi rekayasa lalu lintas yang lebih efektif. Dengan demikian, sistem ini mendukung terciptanya manajemen lalu lintas berbasis data dan mendukung implementasi konsep Smart City di Kota Palembang. [6].

Pada umumnya, terdapat banyak metode metode klasifikasi yang dapat digunakan untuk mendeteksi kepadatan kendaraan. Namun

dalam penelitian ini, metode klasifikasi yang digunakan adalah metode 1-Dimensional Convolutional Neural Network (1D-CNN). Metode 1D-CNN merupakan metode machine learning yang dapat digunakan untuk penentuan kepadatan kendaraan dengan memberikan sampel pengujian. 1D-CNN adalah jenis arsitektur jaringan saraf tiruan yang digunakan terutama untuk pengolahan data yang memiliki pola grid seperti gambar. 1D-CNN dirancang untuk secara otomatis dan adaptif belajar pola spasial hierarkis dari data input, melalui operasi konvolusi, pooling, dan sepenuhnya terhubung. 1D-CNN banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk pengenalan gambar, analisis video, pengenalan suara, dan pemrosesan bahasa alami. Efektivitas 1D-CNN dalam menangani data gambar menjadikannya salah satu algoritma yang paling populer dalam bidang computer vision. [7].

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan di atas, maka memutuskan untuk mengambil judul pada Tugas Akhir "**Deteksi kepadatan kendaraan menggunakan Yolo dengan algoritma 1-Dimensional Convolutional Neural Network berdasarkan rekaman CCTV di jalan kota Palembang**"

1. 2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya maka didapatlah beberapa rumusan masalah antara lain:

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma YOLO (You Only Look Once) dalam sistem deteksi kepadatan kendaraan pada rekaman CCTV di jalan kota Palembang?

2. Bagaimana melatih dan menyesuaikan model YOLO dengan dataset rekaman CCTV yang ada agar dapat mendeteksi kepadatan kendaraan untuk mencari tingkat akurasi?
3. Apa peran algoritma 1-Dimensional Convolutional Neural Network (1D-CNN) dalam deteksi kepadatan kendaraan, dan bagaimana cara mengintegrasikannya dengan model YOLO?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Penelitian ini akan fokus pada deteksi kepadatan kendaraan.
2. Penelitian ini akan membatasi analisis perbandingan pada keadaan lalu lintas di wilayah tertentu.
3. Luaran yang dihasilkan dari penelitian ini berupa persentase akurasi deteksi dari system deteksi yang dibuat.

1.4 Tujuan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Mendeteksi kepadatan kendaraan menggunakan YOLO di jalan kota Palembang.
2. Melakukan training dan testing dari model dataset untuk deteksi kendaraan.
3. Melakukan perhitungan tingkat akurasi dari sistem deteksi menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (1D-CNN) dalam mendeteksi kepadatan kendaraan.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Memberikan gambaran sistem deteksi kepadatan kendaraan dari rekaman video.

2. Memberikan kontribusi kepada pihak terkait dalam deteksi kepadatan kendaraan pada lalu lintas.
3. Menambah pengetahuan mengenai penggunaan YOLO dan algoritma Convolutional Neural Network (1D-CNN) dalam deteksi objek.

1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Dibuat yang bertujuan untuk mempermudah dan memperjelas isi dalam penyusunan tugas akhir.

1. PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang masalah yang terjadi, yang nantinya masalah tersebut akan dirumuskan, kemudian diberi batasan masalah yang akan dibahas, memperjelas tujuan serta manfaat dari penelitian yang dilakukan harapannya dapat memberikan solusi terhadap masalah tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Memperjelaskan beberapa penelitian terkait dan dasar teori yang diperlukan untuk penelitian seperti menjelaskan secara detail metode yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam penelitian.

3. METODOLOGI

Pembahasan secara rinci mengenai alur proses penelitian dari awal sampai akhir berdasarkan metode yang digunakan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah proses penelitian proses penelitian selesai dengan metode yang digunakan, selanjutnya hasil akhir penelitian akan di analisis.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Merujuk pada hasil analisis yang telah didapat maka akan ditarik kesimpulan serta saran untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. I. Saputra and L. Aunillah, —Skenario Pengendali Lampu Lalu Lintas Berdasarkan Kepadatan Kendaraan Menggunakan Logika Fuzzy dan Deteksi Tepi,|| *Semin. Nas. Tek. Elektro 2019*, vol. 4, pp. 194–200, 2019, [Online]. Available: <http://prosiding-old.pnj.ac.id/index.php/snte/article/view/37> - 2018%0Ahttp://prosiding-old.pnj.ac.id/index.php/snte/article/download/37 - 2018/1536
- [2] M. R. Ardiansyah, Y. Supit, M. S. Said, S. Komputer, S. Tinggi, and M. Informatika, —Menggunakan Algoritma Yolo,|| vol. 7, no. 1, 2022.
- [3] N. Hidayah, M. Hamdan, A. Masduqi, and A. Masduqie, —Analisis Efisiensi Infrastruktur Transportasi Light Rail Transit (Lrt) Dalam Mengatasi Kemacetan Kota Palembang,|| *J. Econ. Policy Stud.*, vol. 3, no. 2, pp. 52–60, 2022.
- [4] D. A. Abdurrafi, M. T. Alawiy, and B. M. Basuki, —Deteksi Klasifikasi Dan Menghitung Kendaraan Berbasis Algoritma You Only Look Once (YOLO) Menggunakan Kamera CCTV,|| *Sci. Electro*, no. 1, pp. 1–9, 2023, [Online]. Available: <https://jim.unisma.ac.id/index.php/jte/article/viewFile/21551/16069>
- [5] MKJI, —Mkji 1997,|| *departemen pekerjaan umum, “Manual Kapasitas Jalan Indonesia.”* pp. 1–573, 1997.
- [6] D. Ariyoga, —Penelitian Terkini Tentang Sistem Pendeteksi Pelanggaran Lalu Lintas Berbasis Deep Learning : Sebuah Kajian Pustakal.
- [7] M. E. Prasetyo, M. R. Faza, R. Pratama, S. N. H. Alhabsy, H. Purwanti, and A. P. A. Masa, —Klasifikasi Ragam Kendaraan Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (Cnn),|| *Adopsi Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 142–148, 2023, doi: 10.30872/atasi.v2i2.1156.
- [8] N. Fadlia and R. Kosasih, —Klasifikasi Jenis Kendaraan Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (Cnn),|| *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 24, no. 3, pp. 207–215, 2019, doi: 10.35760/tr.2019.v24i3.2397.

- [9] N. N. Hasibuan, M. Zarlis, and S. Efendi, —Detection and tracking different type of cars with YOLO model combination and deep sort algorithm based on computer vision of traffic controlling,|| *Sink. J. dan Penelit. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 210–221, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.polgan.ac.id/index.php/sinkron/article/view/11231>
- [10] S. Nisumanti and E. Krisna, —Evaluasi Kinerja Jalan Nasional Terhadap Karakteristik Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Nasional Kota Palembang,|| *J. Tekno Glob. UIGM Fak. Tek.*, vol. 9, no. 1, pp. 28–33, 2020, doi: 10.36982/jtg.v9i1.1082.
- [11] A. C. Sayyidah and W. D. Utami, —Optimalisasi Traffic Light Berdasarkan Kepadatan Kendaraan dengan Teknik Edge Detection Operator Sobel dan Metode Fuzzy Logic Sugeno (Studi Kasus: Jalan Margorejo Indah),|| *J. Mhs. Mat. Algebr.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2020, [Online]. Available: <http://jurnalsaintek.uinsby.ac.id/mhs/index.php/algebra/article/view/5>
- [12] C. J. Lin, S. Y. Jeng, and H. W. Lioa, —A Real-Time Vehicle Counting, Speed Estimation, and Classification System Based on Virtual Detection Zone and YOLO,|| *Math. Probl. Eng.*, vol. 2021, 2021, doi: 10.1155/2021/1577614.
- [13] U. Hadi Zaini, A. Rabi', and R. H. Romadhon, —Implementasi metode CNN untuk deteksi sepeda motor yang melintasi area trotoar,|| no. 22, 2024, [Online]. Available: <https://semnasti.unipasby.ac.id/proceedings/>
- [14] M. P. Alfian, J. Raharjo, and N. Ibrahim, —Perancangan Sistem Pendeteksi Kepadatan Lalu Lintas Menggunakan Metode Haar Cascade Classifier,|| *eProceedings ...*, vol. 8, no. 6, pp. 3722–3728, 2023, [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/19103>
- [15] A. D. Sutisna, H. Sulastri, and E. W. Hidayat, —Sistem Pengefektifan Pemberian Waktu Lampu Lalu Lintas dengan Memanfaatkan CCTV ATCS (Auto Traffic Control System) dan Metode Background Subtraction Korespondensi,|| *Sci. Artic. Informatics Students*, vol. 4, no. 1, pp. 15–24, 2021.

- [16] R. G. Fajri, I. Santoso, and Y. A. Adi Soetrisno, —Perancangan Program Pendeteksi Dan Pengklasifikasi Jenis Kendaraan Dengan Metode Convolutional Neural Network (Cnn) Deep Learning,‖ *Transient J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 9, no. 1, pp. 97–106, 2020, doi: 10.14710/transient.v9i1.97-106.
- [17] P. Y. Putra, A. S. Arifianto, Z. E. Fitri, and T. D. Puspitasari, —Deteksi Kendaraan Truk pada Video Menggunakan Metode Tiny-YOLO v4,‖ *J. Inform. Polinema*, vol. 9, no. 2, pp. 215–222, 2023, doi: 10.33795/jip.v9i2.1243.
- [18] A. . I. I. Paramitha and I Nyoman Mahayasa Adiputra, —Deteksi Kendaraan Pada Lalu Lintas Menggunakan Artificial Intelligence Untuk Mendukung Denpasar Smart City,‖ *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 4, no. 4, pp. 353–358, 2022, doi: 10.51401/jinteks.v4i4.2074.
- [19] R. Ramadhani and S. Meidiani, —Analisis Kondisi Dan Kinerja Lalu Lintas Jalan Mp. Mangkunegara, Kota Palembang,‖ *Tek. J. Tek.*, vol. 8, no. 1, p. 99, 2021, doi: 10.35449/teknika.v8i1.169.
- [20] Pierre Tawalujan, Sherwin R. U. A. Sompie, and Pinrolinvic D. K. Manembu, —Automatic Traffic Light System Based on Vehicle Queue Length with Image Processing,‖ *J. Tek. Inform.*, vol. 19, no. 2, pp. 105–110, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika>
- [21] M. I. Hadi, D. K. Silalahi, and P. D. Wibawa, —Pengaturan Lampu Lalu Lintas Berdasarkan Deteksi Volume Kendaraan Menggunakan Metode YOLOv3 Traffic Light Setting Based On Vehicle Volume Detection Using The YOLOv3 Method,‖ *e-Proceeding Eng.*, vol. 9, no. 5, pp. 2133–2144, 2022, [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/18470>
- [22] A. Kurniasari and Jalinus, —Pendeteksian Tingkat Kepadatan Jalan Menggunakan Metode Canny Edge Detection,‖ *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 25, no. 3, pp. 239–248, 2020, doi:

10.35760/tr.2020.v25i3.3419.

- [23] M. Harahap *et al.*, —Sistem Cerdas Pemantauan Arus Lalu Lintas Dengan YOLO (You Only Look Once v3), *Semin. Nas. APTIKOM*, pp. 367–376, 2019.
- [24] H. Halim, I. Mustari, and A. Zakariah, —Analisis Kinerja Operasional Ruas Jalan Satu Arah dengan Menggunakan Mikrosimulasi Vissim (Studi Kasus : Jalan Masjid Raya di Kota Makassar) Operational Performance Analysis of One Way Road by using Vissim Microsimulation (Case Study : Masjid Raya Street , *J. Manaj. Aset Infrastruktur Fasilitas*, vol. 3, no. 2, pp. 99–108, 2019.
- [25] M. Reza *et al.*, —Artificial Intelligence : Image Processing & Application with Python, *Semin. Nas. Pengabd. Masy. LPPM UMJ*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>
- [26] A. Dos Santos, G. S. Pereira, R. A. Syuhada, and E. M. S. Sakti, —Uji Coba Keamanan Database Website Menggunakan Python Dan Sqlmap Melalui Command Prompt Pada Sistem Operasi Windows, *J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 25, no. 1, pp. 146–153, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.37817/tekinfo.v25i1>
- [27] L. Rahma, H. Syaputra, A. H. Mirza, and S. D. Purnamasari, —Objek Deteksi Makanan Khas Palembang Menggunakan Algoritma YOLO (You Only Look Once), *J. Nas. Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 3, pp. 213–232, 2021, doi: 10.47747/jurnalnik.v2i3.534.