

**IDENTIFIKASI JUMLAH KENDARAAN MENGGUNAKAN  
YOLO DAN PREDIKSI ARUS LALU LINTAS DENGAN  
MENERAPKAN ALGORITMA LSTM SERTA VISUALISASI  
HASIL BERBASIS WEBSITE PADA JALAN RAYA KOTA  
PALEMBANG**

**SKRIPSI**

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



**OLEH:**

**AGENG PRAYOGA**

**09011281924144**

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

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**IDENTIFIKASI JUMLAH KENDARAAN MENGGUNAKAN  
YOLO DAN PREDIKSI ARUS LALU LINTAS DENGAN  
MENERAPKAN ALGORITMA LSTM SERTA VISUALISASI  
HASIL BERBASIS WEBSITE PADA JALAN RAYA KOTA  
PALEMBANG**

**SKRIPSI**

**Program Studi Sistem Komputer  
Jenjang S1**

**Oleh**

**AGENG PRAYOGA  
09011281924144**

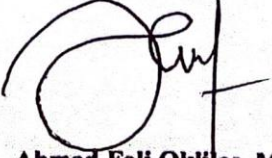
**Indralaya, 07 Januari 2024**

**Mengetahui,**

**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 : Jum'at

Tanggal : 29 Desember 2023

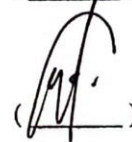
Tim Penguji

1. Ketua : Dr. Firdaus, M.Kom.

2. Sekretaris : Rahmat Fadli Isnanto, S.Si., M.Sc.

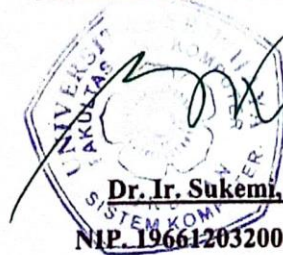
3. Penguji : Dr. Ahmad Zarkasi, M.T.

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



**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Sistem Komputer**



**Dr. Ir. Sukemi, M.T.**

**NIP. 196612032006041001**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ageng Prayoga

NIM : 09011281924144

Judul : Identifikasi Jumlah Kendaraan Menggunakan Yolo dan Prediksi Arus Lalu Lintas dengan Menerapkan Algoritma LSTM serta Visualisasi Hasil Berbasis Website pada Jalan Raya Kota Palembang.

Hasil Pengecekan Plagiat/Turnitin:

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, 07 Januari 2024

Yang menyatakan,

Ageng Prayoga

NIM. 09011281924144

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Identifikasi Jumlah Kendaraan Menggunakan Yolo Dan Prediksi Arus Lalu Lintas Dengan Menerapkan Algoritma LSTM Serta Visualisasi Hasil Berbasis Website Pada Jalan Raya Kota Palembang”**. Shalawat beriringkan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallaahu ‘Alaihi Wasallam yang telah membawa kedamaian dan rahmat untuk semesta alam serta menjadi suri tauladan bagi umatnya.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memenuhi sebagian kurikulum dan syarat kelulusan Mata Kuliah Skripsi pada Jurusan Sistem Komputer, Universitas Sriwijaya. Selesaiannya penulisan Skripsi ini tidak terlepas dari peran serta semua pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan berkah serta nikmat Kesehatan dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi.
2. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang selalu mendoakan serta memberikan motivasi dan semangat.
3. Bapak Alm. Dr. Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. Sukemi., M.T. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya sekaligus Dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak Ahmad Fali Oklilas, M.T. Selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
6. Ibu Renny Virgasari selaku Admin Jurusan Sistem Komputer yang telah membantu penulis dalam hal-hal administrasi.

7. Teman-teman seperjuangan Jurusan Sistem Komputer Angkatan 2019, Khalifaturahman Al-Hazri Repaldi, Kholillurahman Al-Mundzir, M. Fachri Saragih, Haris Putra Ramadhan, Gregorius Jose Mahesa Irawan, dan Lilis Suryan yang sudah banyak membantu serta mendukung saya.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan semangat serta do'a.
9. Almamater.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar lebih baik lagi dikemudian hari.

Akhir kata dengan segala keterbatasan, penulis berharap semoga Skripsi 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.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Indralaya, 7 Januari 2024

Penulis,



**Ageng Pravoga**  
**NIM. 09011281924144**

# IDENTIFIKASI JUMLAH KENDARAAN MENGGUNAKAN YOLO DAN PREDIKSI ARUS LALU LINTAS DENGAN MENERAPKAN ALGORITMA LSTM SERTA VISUALISASI HASIL BERBASIS WEBSITE PADA JALAN RAYA KOTA PALEMBANG

**AGENG PRAYOGA (09011281924144)**

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Sriwijaya

Email: [agengprayoga26@gmail.com](mailto:agengprayoga26@gmail.com)

## ABSTRAK

Peningkatan volume kendaraan setiap tahun, tanpa diimbangi peningkatan infrastruktur jalan telah menyebabkan kemacetan dan kepadatan lalu lintas yang merugikan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut dengan mengembangkan sistem deteksi kendaraan menggunakan algoritma *You Only Look Once* (YOLO) generasi 8 dan arsitektur *DeepSort* untuk menghitung jumlah kendaraan. Selain fokus pada deteksi objek, penelitian ini juga mempertimbangkan penggunaan metode *Long Short-term Memory* (LSTM) untuk menilai kondisi jalan sebagai lancar, sedang, atau macet. Penggunaan dataset melibatkan 3592 file gambar dan 72 file video yang mencakup informasi tentang kendaraan seperti sepeda motor dan mobil. Namun, model dataset terdiri dari lima variabel: motor, mobil, lampu merah, lampu hijau, dan zebra cross. YOLOv8, yang dihasilkan dari dataset gambar, menunjukkan akurasi pelatihan dan pengujian sebesar 93.73%. Hasil ini mencerminkan kinerja yang sangat baik dalam mendeteksi objek kendaraan. Selanjutnya, pembuatan model LSTM untuk deteksi kondisi jalan menghasilkan akurasi sebesar 94.27%. Pengujian output video dalam format csv menunjukkan bahwa kondisi jalan pada hari Senin pagi cenderung macet, sedangkan pada hari Rabu relatif lancar. Sementara itu, pada hari Jumat dan Sabtu, kondisi jalan rata-rata berada di tingkat sedang. Hasil pengujian yang diperoleh disajikan melalui visualisasi pada sebuah situs web berbasis lokal yang menggunakan bahasa pemrograman PHP. Informasi tersebut disajikan dalam bentuk grafik, memudahkan pemahaman dan analisis hasil penelitian secara lebih interaktif.

**Kata Kunci** : Kepadatan kendaraan, *You Only Look Once* (YOLO), *DeepSort*, *Long Short-term Memory* (LSTM), *Website*, *Xampp*, *PHP*

# IDENTIFIKASI JUMLAH KENDARAAN MENGGUNAKAN YOLO DAN PREDIKSI ARUS LALU LINTAS DENGAN MENERAPKAN ALGORITMA LSTM SERTA VISUALISASI HASIL BERBASIS WEBSITE PADA JALAN RAYA KOTA PALEMBANG

AGENG PRAYOGA (09011281924144)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Sriwijaya

Email: [agengprayoga26@gmail.com](mailto:agengprayoga26@gmail.com)

## ABSTRAK

*The annual increase in the volume of vehicles, without a corresponding improvement in road infrastructure, has led to detrimental traffic congestion and density. Therefore, this research aims to address this issue by developing a vehicle detection system using the You Only Look Once (YOLO) generation 8 algorithm and DeepSort architecture to count the number of vehicles. In addition to focusing on object detection, the study also considers the use of Long Short-term Memory (LSTM) method to assess road conditions as smooth, moderate, or congested. The dataset involves 3592 image files and 72 video files containing information about vehicles such as motorcycles and cars. However, the dataset model consists of five variables: motorcycles, cars, red lights, green lights, and zebra crossings. YOLOv8, generated from the image dataset, exhibits training and testing accuracies of 93.73%. This reflects excellent performance in detecting vehicle objects. Furthermore, the creation of the LSTM model for road condition detection yields an accuracy of 94.27%. Testing the video output in CSV format indicates that Monday mornings tend to be congested, while Wednesdays are relatively smooth. Meanwhile, on Fridays and Saturdays, the road conditions are generally moderate. The testing results are visualized through a locally-based PHP-programmed website in the form of graphs, facilitating a more interactive understanding and analysis of the research outcomes.*

**Keyword** : Density of vehicles, You Only Look Once (YOLO), DeepSort, Long Short-term Memory (LSTM), Website, Xampp, PHP



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Batasan Masalah .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Tujuan .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Manfaat.....</b>	<b>3</b>
<b>1.6 Metodologi Penelitian .....</b>	<b>3</b>
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
<b>1.7 Sistematika Penulisan .....</b>	<b>4</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Penelitian Terdahulu .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Landasan Teori .....</b>	<b>11</b>
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
<b>3.1 Pendahuluan .....</b>	<b>25</b>
<b>3.2 Kerangka Kerja.....</b>	<b>25</b>
<b>3.3 Menentukan Topik.....</b>	<b>27</b>
<b>3.4 Identifikasi dan Perumusah Masalah .....</b>	<b>27</b>
<b>3.5 Menentukan Tujuan dan Manfaat Penelitian .....</b>	<b>27</b>
<b>3.6 Studi Pustaka dan Literatur .....</b>	<b>28</b>
<b>3.7 Pengumpulan Dataset .....</b>	<b>28</b>
3.7.1 Data Gambar .....	28

3.7.2	Data Video .....	29
<b>3.8</b>	<b><i>Dataset</i> Tabel Referensi .....</b>	<b>30</b>
<b>3.9</b>	<b><i>Data Pre-Processing</i> .....</b>	<b>33</b>
3.9.1	<i>Data Cleaning</i> .....	33
3.9.2	<i>Data Integration</i> .....	35
3.9.3	<i>Data Transformation</i> .....	36
3.9.4	<i>Data Reduction</i> .....	40
<b>3.10</b>	<b><i>Hasil Training YOLOv8</i> .....</b>	<b>42</b>
<b>3.11</b>	<b>Pengujian Model Menggunakan Data Gambar dan Video .....</b>	<b>42</b>
<b>3.12</b>	<b><i>You Only Look Once version 8 (YOLOv8)</i> .....</b>	<b>42</b>
<b>3.13</b>	<b>Deteksi dan Identifikasi Jumlah Kendaraan menggunakan YOLO .....</b>	<b>42</b>
<b>3.14</b>	<b><i>LSTM (Long Short-term Memory)</i> .....</b>	<b>43</b>
<b>3.15</b>	<b>Ouput LSTM .....</b>	<b>45</b>
<b>3.16</b>	<b>Rancangan serta Visualisasi Hasil dengan Website berbasis PHP .....</b>	<b>45</b>
<b>3.17</b>	<b>Inisialisasi Ruang Lingkup Kerja .....</b>	<b>45</b>
<b>3.18</b>	<b>Lingkungan Hardware dan Software .....</b>	<b>45</b>
<b>3.19</b>	<b>Analisa Hasil dan Kesimpulan .....</b>	<b>46</b>
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>47</b>
<b>4.1</b>	<b><i>Hasil Training YOLOv8</i> .....</b>	<b>47</b>
<b>4.2</b>	<b>Pengujian Model .....</b>	<b>51</b>
<b>4.3</b>	<b><i>You Only Look Once Version 8 (YOLOv8)</i> .....</b>	<b>57</b>
<b>4.4</b>	<b><i>Long Short-term Memory (LSTM)</i> .....</b>	<b>59</b>
<b>4.5</b>	<b><i>Prediksi Menggunakan LSTM</i> .....</b>	<b>63</b>
<b>4.6</b>	<b><i>Pembuatan Website</i> .....</b>	<b>66</b>
<b>4.7</b>	<b>Hasil Analisa Penelitian .....</b>	<b>69</b>
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>77</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>81</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>.....</b>	<b>A</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Deteksi Objek Menggunakan YOLO[15].....	12
Gambar 2. 2 Ilustrasi dari Definisi Union dan Persimpangan [17].....	14
Gambar 2. 3 Perbandingan antara Darknet-19, Darknet-53, ResNet-101 dan ResNet-152[16] .....	14
Gambar 2. 4 Arsitektur (a) LSTM (b) LSTM-M[21] .....	18
Gambar 3. 1 Kerangka Kerja .....	26
Gambar 3. 2 File Gambar .....	29
Gambar 3. 3 Screenshot video jembatan penyebrangan LRT Cinde.....	30
Gambar 3. 4 Dataset sebelum cleaning .....	33
Gambar 3. 5 Dataset kotor .....	34
Gambar 3. 6 Dataset sebelum cleaning .....	34
Gambar 3. 7 nama dan urutan file dataset.....	35
Gambar 3. 8 Format file.....	36
Gambar 3. 9 Penyeragaman format dan penggabungan file .....	36
Gambar 3. 10 Proses labelling .....	37
Gambar 3. 11 Hasil labelling.....	37
Gambar 3. 12 Isi dari file .txt yang berisi koordinat .....	38
Gambar 3. 13 Data Training.....	39
Gambar 3. 14 Data Testing .....	39
Gambar 3. 15 Hirarki dengan 5 class.....	40
Gambar 3. 16 Command untuk melakukan training .....	41
Gambar 3. 17 Proses training .....	41
Gambar 3. 18 Model hasil training YOLOv8.....	41
Gambar 4. 1 Confusion matrix hasil training YOLOv8.....	47
Gambar 4. 2 F1 Confidence Curve Training Model.....	49
Gambar 4. 3 Precision Recall Curve Training Model .....	50
Gambar 4. 4 Confusion matrix hasil testing YOLOv8 .....	52
Gambar 4. 5 F1 Confidence Curve Testing Model .....	54
Gambar 4. 6 Precision Recall curve Testing Model.....	55
Gambar 4. 7 Video Testing di SMA3 Palembang pada pagi hari .....	58
Gambar 4. 8 Hasil training LSTM .....	60
Gambar 4. 9 Confusion Matrix LSTM .....	60
Gambar 4. 10 contoh Output prediksi yang dihasilkan oleh LSTM.....	63
Gambar 4. 11 Xampp Control .....	67
Gambar 4. 12 Build Code di aplikasi notepad++ .....	67
Gambar 4. 13 Javascript file .....	68
Gambar 4. 14 Hasil akhir pembuatan website .....	68
Gambar 4. 15 Hasil visualisasi.....	76

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian terkait beberapa tahun terakhir .....	6
Tabel 2. 2 Perbandingan dengan penelitian ini dengan penelitian terdahulu .....	11
Tabel 3. 1 Tabel Kondisi dan waktu rekaman Video .....	29
Tabel 3. 2 Tabel Referensi Kondisi Jalan .....	31
Tabel 3. 3 Kategori nilai input lebar jalan setiap jembatan .....	31
Tabel 3. 4 Kategori nilai input lebar jalan setiap jembatan .....	32
Tabel 3. 5 Contoh masing-masing kondisi jalan .....	33
Tabel 3. 6 Hasil pengumpulan dataset .....	35
Tabel 3. 7 Variabel nilai input dan output.....	43
Tabel 3. 8 Kategori output LSTM .....	44
Tabel 3. 9 Kategori output LSTM .....	45
Tabel 3. 10 Spesifikasi Hardware .....	46
Tabel 3. 11 Spesifikasi Software .....	46
Tabel 4. 1 Nilai Pembacaan Confusion matrix Training Model.....	48
Tabel 4. 2 Average Precision model hasil training.....	50
Tabel 4. 3 Nilai Pembacaan Confusion matrix Testing Model .....	52
Tabel 4. 4 Average Precision Model hasil Testing .....	55
Tabel 4. 5 Analisis Kategori Model Training dan Testing .....	56
Tabel 4. 6 Hasil deteksi di 6 titik di berbagai waktu .....	59
Tabel 4. 7 Nilai Precision LSTM.....	62
Tabel 4. 8 Nilai Recall LSTM.....	62
Tabel 4. 9 Nilai F1 Score LSTM .....	63
Tabel 4. 10 Prediksi LSTM menggunakan Hasil Video YOLOv8 sebagai Input LSTM .....	64
Tabel 4. 11 Prediksi LSTM menggunakan Video Hasil Hitungan Pengamatan Mata sebagai Input LSTM.....	65
Tabel 4. 12 Akurasi per kategori .....	71
Tabel 4. 13 Hasil LSTM tanggal 22 Maret 2023 .....	73
Tabel 4. 14 Hasil LSTM tanggal 27 Maret 2023 .....	73
Tabel 4. 15 Hasil LSTM tanggal 31 Maret 2023 .....	74
Tabel 4. 16 Hasil LSTM tanggal 01 April 2023 .....	75

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kemacetan lalu lintas masih menjadi permasalahan yang sering dihadapi masyarakat khususnya di Kota Palembang. Akibatnya, masyarakat kesulitan untuk melakukan mobilisasi diri untuk beraktivitas sehari-hari. Menurut Badan Pusat Statistik, jumlah kendaraan di Sumsel diperkirakan bisa mencapai 3.851.195 pada tahun 2021 [1]. Kondisi jalan pada tahun yang sama sepanjang 56,90 km dalam kondisi baik, 0,40 km dalam kondisi sedang, dan kualitas jalan rusak belum terakumulasi [2].

Peningkatan jumlah kendaraan dan juga kondisi jalan yang kualitasnya masih sangat perlu untuk ditingkatkan merupakan faktor penyebab dari kemacetan lalu lintas yang terjadi khususnya di kota-kota besar seperti Palembang. Selain itu, populasi penduduk yang selalu bertambah tiap tahunnya juga mempengaruhi tingkat kepadatan lalu lintas. Pada periode tahun 2020 jumlah total penduduk Sumatera Selatan mencapai 8.567.923 jiwa menurut data dari Badan Pusat Statistik[3].

Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi yang ada, seperti metode berbasis image yang memanfaatkan sensor kamera CCTV (*Closed Control Television*) lalu lintas untuk *smart traffic control*, mengawasi lalu lintas beberapa jalan raya secara beriringan dan berkala agar lebih optimal dan efektif [4]. Pada penelitian [5] menggunakan YOLO (*You Only Look Once*) untuk melakukan deteksi volume kendaraan dari data berupa video lalu lintas, YOLO memiliki fungsi untuk mendeteksi objek secara cepat dan akurat. Dengan fungsi ini arus lalu lintas dapat terpantau agar dapat meminimalisir kemacetan. Pada Penelitian [6] membahas pengaturan lampu lalu lintas berdasarkan kepadatan kendaraan menggunakan metode YOLO, dalam penelitian tersebut mendapatkan rata-rata akurasi tertinggi sebesar 98.80% dengan garis virtual 30%. Pada penelitian [7] membahas tentang analisis basis data dan prediksi dinamika lalu lintas jalan raya

menggunakan metode *binning spatiotemporal*. *Data binning* dikenal sebagai *data discrete binning* atau *data bucketing* merupakan teknik pemrosesan awal data yang digunakan untuk mengurangi efek kesalahan observasi minor. Pada penelitian tersebut mengidentifikasi pola *spatiotemporal* dan membangun data makroskopis dari data lintasan NGSIM.

Dengan adanya gambaran tentang arus lalu lintas akan memudahkan masyarakat untuk melakukan mobilitas. Pada penelitian ini penulis mengusulkan untuk melakukan identifikasi kendaraan dengan menerapkan YOLO dan prediksi arus lalu lintas dengan mencoba pendekatan baru berbasis LSTM (*Long Short-term Memory*).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Perumusan Masalah pada Skripsi yang dikerjakan, yaitu:

1. Bagaimana mengatasi kemacetan yang terjadi di sekitar jalan raya Kota Palembang.
2. Bagaimana mendeteksi jumlah kendaraan di sekitar jalan raya Kota Palembang.
3. Bagaimana memprediksi arus lalu lintas di sekitar jalan raya Kota Palembang.
4. Bagaimana memvisualisasi hasil dari pengolahan data melalui website.

## **1.3 Batasan Masalah**

Berikut batasan masalah pada Skripsi ini, yaitu:

1. Penelitian ini menggunakan YOLO untuk mendeteksi jumlah kendaraan di sekitar jalan raya Kota Palembang.
2. Penelitian ini menggunakan algoritma LSTM untuk memprediksi arus lalu lintas di sekitar jalan raya Kota Palembang.
3. Visualisasi hasil pengolahan data ditampilkan melalui website berbasis pemrograman PHP dalam jangka waktu tertentu, dalam penelitian ini website hanya diakses secara local.

## **1.4 Tujuan**

Tujuan dari penulisan Skripsi ini, yaitu:

1. Dapat mengolah data video dengan menggunakan YOLO untuk mendeteksi jumlah kendaraan.
2. Dapat menerapkan algoritma LSTM agar menghasilkan output berupa prediksi arus lalu lintas di sekitar jalan Kota Palembang.
3. Dapat meminimalisir arus kemacetan dengan prediksi arus lalu lintas dengan Algoritma LSTM untuk menghindari jalur yang berpotensi mengalami kemacetan.
4. Dapat memvisualisasi hasil dari pengolahan data melalui website.

## **1.5 Manfaat**

Manfaat dari penulisan Skripsi ini, yaitu:

1. Diharapkan penelitian ini dapat menghasilkan sebuah sistem yang mampu mendeteksi dan mengidentifikasi kendaraan secara akurat dan dapat diandalkan di sekitar jalan raya Kota Palembang.
2. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi yang lebih akurat mengenai jumlah kendaraan yang melintasi suatu lokasi tertentu
3. Diharapkan penelitian dapat bermanfaat bagi masyarakat terkhusus pemerintah untuk meningkatkan manajemen lalu lintas di Kota Palembang.

## **1.6 Metodologi Penelitian**

Pada Skripsi ini, metodologi yang digunakan adalah sebagai berikut:

### **1.6.1 Metode Studi Pustaka dan Literatur**

Metode ini melibatkan pencarian dan pengumpulan referensi berupa buku, esai, dan literatur yang terdapat di Internet terkait dengan skripsi yang sedang dikerjakan. Hal ini dimaksudkan untuk mendukung penelitian yang dilakukan.

### **1.6.2 Metode Konsultasi**

Melalui metode ini, penulis merujuk secara langsung dan/atau tidak langsung ke seluruh sumber yang mempunyai pengetahuan dan wawasan

yang cukup untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi saat menulis skripsi: Identifikasi Jumlah Kendaraan Menggunakan YOLO dan Prediksi Arus Lalu Lintas Dengan Menerapkan Algoritma LSTM serta Visualisasi Hasil Berbasis Website Pada Jalan Raya Kota Palembang.

### **1.6.3 Metode Pembuatan Model**

Metode selanjutnya adalah membuat desain model menggunakan simulasi pada berbagai jenis perangkat lunak untuk mempercepat proses pembuatan model.

### **1.6.4 Metode Pengujian dan Validasi**

Metode ini memungkinkan peneliti mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi, efisiensi, dan keberhasilan pengujian saat menguji simulasi yang dibuat.

### **1.6.5 Metode Hasil dan Analisa**

Hasil percobaan ini merupakan analisis kelebihan dan kekurangannya, sehingga diharapkan dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

### **1.6.6 Metode Penarikan Kesimpulan dan Saran**

Ini merupakan langkah penutup dari proses penelitian. Kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya dapat diperoleh dari analisis dan temuan penelitian yang dilakukan.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

Di dalamnya terdapat penjelasan singkat yang mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi uraian dan penjelasan tentang teori-teori dasar yang menunjang makalah.



### **BAB III METODOLOGI**

Bab ini menguraikan tentang metode dan langkah yang akan digunakan dalam melakukan atau membuat percobaan.

### **BAB IV HASIL**

Bab ini memuat hasil yang didapatkan setelah melakukan serangkaian uji coba.

### **BAB V KESIMPULAN**

Bab ini menguraikan keputusan tentang hasil akhir setelah melakukan berbagai percobaan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Berisi sumber-sumber yang diperoleh untuk membantu proses dalam pembuatan makalah.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Badan Pusat Statistik.” Accessed: Jan. 06, 2023. [Online]. Available: [https://www.bps.go.id/indikator/indikator/view\\_data\\_pub/0000/api\\_pub/V2w4dFkwdFNLNU5mSE95Und2UDRMQT09/da\\_10/1](https://www.bps.go.id/indikator/indikator/view_data_pub/0000/api_pub/V2w4dFkwdFNLNU5mSE95Und2UDRMQT09/da_10/1)
- [2] “BPS Prov Sumatera Selatan.” Accessed: Jan. 06, 2023. [Online]. Available: <https://sumsel.bps.go.id/indicator/17/547/1/kondisi-jalan.html>
- [3] “BPS Prov Sumatera Selatan.” Accessed: Jan. 06, 2023. [Online]. Available: <https://sumsel.bps.go.id/indicator/12/51/1/jumlah-penduduk.html>
- [4] T. Mallick, P. Balaprakash, E. Rask, and J. Macfarlane, “Transfer learning with graph neural networks for short-term highway traffic forecasting,” *Proc. - Int. Conf. Pattern Recognit.*, pp. 10367–10374, 2020, doi: 10.1109/ICPR48806.2021.9413270.
- [5] A. M. Avila and I. Mezić, “Data-driven analysis and forecasting of highway traffic dynamics,” *Nat. Commun.*, vol. 11, no. 1, 2020, doi: 10.1038/s41467-020-15582-5.
- [6] 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.
- [7] M. I. HermaTelkomwan *et al.*, “TRAFFIC LIGHT CONTROL BASED ON VEHICLE DENSITY USING THE YOLO METHOD,” vol. 8, no. 1, pp. 198–205, 2021.
- [8] D. Han, J. Chen, and J. Sun, “A parallel spatiotemporal deep learning network for highway traffic flow forecasting,” *Int. J. Distrib. Sens. Networks*, vol. 15, no. 2, 2019, doi: 10.1177/1550147719832792.
- [9] L. Wang *et al.*, “Operational Data-Driven Intelligent Modelling and Visualization System for Real-World, On-Road Vehicle Emissions—A Case Study in Hangzhou City, China,” *Sustain.*, vol. 14, no. 9, 2022, doi: 10.3390/su14095434.
- [10] A. T. Bhat, Anupama, Akshatha, M. S. Rao, and D. G. Pai, “Traffic violation detection in India using genetic algorithm,” *Glob. Transitions Proc.*, vol. 2, no. 2, pp. 309–314, 2021, doi: 10.1016/j.gltp.2021.08.056.
- [11] X. Zhu, Z. Luo, P. Fu, and X. Ji, “VOC-RelD: Vehicle re-identification based on vehicle-orientation-camera,” *IEEE Comput. Soc. Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit. Work.*, vol. 2020-June, pp. 2566–2573, 2020, doi: 10.1109/CVPRW50498.2020.00309.
- [12] J. Zhu *et al.*, “Vehicle Re-Identification Using Quadruple Directional Deep Learning Features,” *IEEE Trans. Intell. Transp. Syst.*, vol. 21, no. 1, pp. 410–420, 2020, doi: 10.1109/TITS.2019.2901312.

- [13] R. Kuma, E. Weill, F. Aghdasi, and P. Sriram, "Vehicle Re-identification: An Efficient Baseline Using Triplet Embedding," *Proc. Int. Jt. Conf. Neural Networks*, vol. 2019-July, 2019, doi: 10.1109/IJCNN.2019.8852059.
- [14] "YOLO: Real-Time Object Detection." Accessed: Jan. 06, 2023. [Online]. Available: <https://pjreddie.com/darknet/yolo/>
- [15] "YOLO (you only look once) – Universitas Gadjah Mada Menara Ilmu Machine Learning." Accessed: Jan. 06, 2023. [Online]. Available: <https://machinelearning.mipa.ugm.ac.id/2018/08/05/yolo-you-only-look-once/>
- [16] J. Redmon, A. Farhadi, and C. Ap, "YOLOv3 : An Incremental Improvement," 2018.
- [17] "UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan [JDIH BPK RI]." Accessed: Jan. 06, 2023. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/38654/uu-no-22-tahun-2009>
- [18] C. Triwibisono and R. Aurachman, "Pemecahan Masalah Kemacetan Lalu Lintas Di Perempatan Sukarno Hatta – Buah Batu Bandung Dengan Metode Simulasi Komputer," *J. Manaj. Ind. dan Logistik*, vol. 4, no. 1, pp. 75–83, 2020, doi: 10.30988/jmil.v4i1.324.
- [19] J. Schmidhuber, "Deep Learning in neural networks: An overview," *Neural Networks*, vol. 61, pp. 85–117, 2015, doi: 10.1016/j.neunet.2014.09.003.
- [20] Y. Tian, K. Zhang, J. Li, X. Lin, and B. Yang, "LSTM-based traffic flow prediction with missing data," *Neurocomputing*, vol. 318, pp. 297–305, 2018, doi: 10.1016/j.neucom.2018.08.067.
- [21] A. E. Shadare, S. M. Musa, and C. Akujuobi, "Data visualization," no. December, 2016.
- [22] Y. Trimarsiah and M. Arafat, "Analisis dan Perancangan Website sebagai Sarana Informasi pada Lembaga Bahasa Kewirausahaan dan Komputer AKMI Baturaja," *J. Ilm. MATRIK*, vol. 19, no. 1, pp. 1–10, 2017.
- [23] "UU No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan [JDIH BPK RI]." Accessed: Jan. 06, 2023. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/40785/uu-no-38-tahun-2004>
- [24] "Badan Pusat Statistik." Accessed: Jan. 06, 2023. [Online]. Available: <https://palembangkota.bps.go.id/indicator/12/167/1/jumlah-penduduk-palembang.html>
- [25] R. E. Hall, B. Bowerman, J. Braverman, J. Taylor, and H. Todosow, "The vision of a smart city," *2nd Int. Life ...*, vol. 28, p. 7, 2000, [Online]. Available: [ftp://24.139.223.85/Public/Tesis\\_2011/Paper\\_Correction\\_4-15-09/smartycitypaperpdf.pdf](ftp://24.139.223.85/Public/Tesis_2011/Paper_Correction_4-15-09/smartycitypaperpdf.pdf)
- [26] T. Radhi, M. Fitrah, and Y. Nurdin, "Rancangn Bangun Pengembangan Pintu Otomatis Pendeteksi Masker dan Suhu Tubuh Menggunakan," *J.*

- Komputer, Inf. Teknol. dan Elektro*, vol. 6, no. 2, pp. 7–14, 2021.
- [27] “PP No. 30 Tahun 2021.” Accessed: Dec. 07, 2023. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/161874/pp-no-30-tahun-2021>
- [28] Mashuri, “Model Hubungan Kecepatan – Volume – Kepadatan Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Arteri di Kotapalu,” *Maj. Ilm. Mektek*, vol. 8, no. 2, 2006.
- [29] P. Adarsh, P. Rathi, and M. Kumar, “YOLO v3-Tiny: Object Detection and Recognition using one stage improved model,” *2020 6th Int. Conf. Adv. Comput. Commun. Syst. ICACCS 2020*, pp. 687–694, 2020, doi: 10.1109/ICACCS48705.2020.9074315.