

**IMPLEMENTASI *ROUTING* DALAM MENCARI JALUR TERBAIK DENGAN  
ALGORITMA *FLOYD WARSHALL* DAN METODE HYBRID *FUZZY MAMDANI*  
BERDASARKAN HASIL PENGOLAHAN GAMBAR DARI PANTAUAN  
KAMERA CCTV DENGAN METODE YOLOV3**

**TUGAS AKHIR**

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



**OLEH :**

**Pitria Putri Sari  
09011281924143**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS SRWIJAYA**

**2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI *ROUTING* DALAM MENCARI JALUR TERBAIK DENGAN  
ALGORITMA *FLOYD WARSHALL* DAN METODE HYBRID *FUZZY MAMDANI*  
BERDASARKAN HASIL PENGOLAHAN GAMBAR DARI PANTAUAN  
KAMERA CCTV DENGAN METODE YOLOV3**

### TUGAS AKHIR

**Program Studi Sistem Komputer  
Jenjang S1**

Oleh

**Pitria Putri Sari  
09011281924143**

Indralaya, 28 Desember 2022

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Sistem Komputer**



**Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.  
NIP.-196612032006041001**

**Pembimbing Tugas Akhir**

**Ahmad Fali Oklilas, M.T.  
NIP.1972105121999031001**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 22 Desember 2022

Tim Penguji :

1. Ketua Sidang : Sarmayanta Sembiring, M.T.

()

2. Sekretaris Sidang : Iman Saladin B. Azhar, S.Kom., M.MSI.

()

3. Fenguji Sidang : Ahmad Zarkasi, M.T.

()

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

()

Mengetahui, 28/12/22

Ketua Jurusan Sistem Komputer



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

**NIP.196612032006041001**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Pitria Putri Sari

NIM : 09011281924143

Judul : Implementasi *Routing* dalam Mencari Jalur Terbaik dengan Algoritma *Floyd Warshall* dan Metode Hybrid *Fuzzy Mamdani* Berdasarkan Hasil Pengolahan Gambar dari Pantauan Kamera CCTV dengan Metode YOLOv3

**Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 17 %**

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Indralaya, 23 Desember 2022



**Pitria Putri Sari**  
NIM.09011281924143

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*"Bukan hanya gelar yang tertulis di belakang nama tetapi karna ada orang baik yang selalu ada."*

**-Pitria Putri Sari-**

*Terima kasih ayah dan ibu berkat doa dan usahamu untuk bisa membuatku sampai dititik ini, ilmu yang anakmu dapat ini akan selalu melekat agar kelak berguna untuk semua orang yang membutuhkan. Tidak ada yang lebih berharga dari intan permata dibanding kesehatan dan kebahagiaamu.*

*Semoga Allah selalu menyertai doa-doa baik yang engkau panjatkan. Aamiin..*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan saya nikmat kesehatan kesempatan sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan proposal tugas akhir dengan judul **“Implementasi *Routing* dalam Mencari Jalur Terbaik dengan Algoritma *Floyd Warshall* dan Metode Hybrid *Fuzzy Mamdani* Berdasarkan Hasil Pengolahan Gambar dari Pantauan Kamera CCTV dengan Metode *YOLOv3*”** untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer.

Selesainya penulisan proposal tugas akhir ini tidak terlepas dari peran 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 dalam merancang proposal tugas akhir ini.
2. Kepada kedua Orang Tua dan seluruh keluarga yang saya sayangi,
3. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd. MT. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr.Ir.H. Sukemi, M.T. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Deris Stiawan, M.T.,Ph.D.,IPU.,ASEAN ENG. selaku Dosen Pembimbing Akademik di Jurusan Sistem Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Ahmad Fali Oklilas,M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir di Jurusan Sistem Komputer Universitas Sriwijaya.
7. Mba Renny selaku Admin Jurusan Sistem Komputer yang telah membantu dalam urusan administrasi.
8. Jumiati selaku teman terbaik sejak menjadi mahasiswa baru sampai sekarang, yang selalu memberikan bantuan dan saran selama masa

perkuliahan serta pembuatan tugas akhir. Yang selalu ada saat suka maupun duka selama perkuliahan

9. Dwika Akbar yang memberikan semangat dan dukungan
10. Teman-teman terdekat
11. Mahasiswa Angkatan 2019 Jurusan Sistem Komputer
12. Almamater.

Penulis menyadari dalam penyusunan proposal tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan. Semoga proposal tugas akhir ini dapat bermanfaat serta memberikan pengetahuan dan wawasan bagi semua pihak yang membutuhkannya.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Indralaya, 23 Desember 2022

Penulis,



**Pitria Putri Sari**  
NIM.09011281924143

**IMPLEMENTATION OF ROUTING IN FINDING THE BEST PATH WITH  
FLOYD WARSHALL ALGORITHM AND HYBRID FUZZY MAMDANI  
METHOD BASED ON IMAGE PROCESSING RESULTS FROM CCTV CAMERA  
MONITORING WITH YOLOV3 METHOD**

**PITRIA PUTRI SARI (09011281924143)**

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

Email: [pitriaputrisari18@gmail.com](mailto:pitriaputrisari18@gmail.com)

***ABSTRACT***

There are several things that have been done to deal with congestion problems, for example the start of transportation infrastructure, widening sidewalks, and widening roads. Routing is the process of selecting the path on the network that is used to send data packets to the destination address. The YOLOv3 method is used in this study to process images with the hybrid Fuzzy Mamdani and Floyd Warshall Algorithm to find the best path because it implements a dynamic program that guarantees more success in finding the optimum solution in the case of determining the shortest path for all pairs of nodes. The three methods above get the results of training accuracy which affects the detection of objects to calculate the number of vehicles automatically, in the form of Average Precision motorbikes 80.12% and cars 90.76%, Precision 0.86, Recall 0.85, F1 Score 0.85, mAP 85.44%, and IoU 65.83%, has got good results at intersections monitored by CCTV cameras. The density level for Fuzzy Mamdani is highest on Monday in the afternoon, while on Friday the highest density is in the morning. Processing the Floyd warshall algorithm when calculating the path weight values gets results that show the best path is path 2

***Keywords:*** YOLOv3, Fuzzy Mamdani, Floyd Warshall



**IMPLEMENTASI *ROUTING* DALAM MENCARI JALUR TERBAIK DENGAN  
ALGORTIMA *FLOYD WARSHALL* DAN METODE HYBRID *FUZZY MAMDANI*  
BERDASARKAN HASIL PENGOLAHAN GAMBAR DARI PANTAUAN  
KAMERA CCTV DENGAN METODE YOLOV3**

**PITRIA PUTRI SARI (09011281924143)**

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Email: [pitriaputrisari18@gmail.com](mailto:pitriaputrisari18@gmail.com)

**ABSTRAK**

Ada beberapa hal yang telah dilakukan untuk menangani masalah kemacetan misalnya awal infrastruktur transportasi, lebar trotoar, dan pelebaran jalan. *Routing* merupakan proses pemilihan jalur di jaringan yang digunakan untuk mengirimkan paket data ke alamat tujuan. Metode YOLOv3 digunakan dalam penelitian ini untuk mengolah gambar dengan hybrid Fuzzy Mamdani dan Algoritma Floyd warshall untuk mencari jalur terbaik karena menerapkan program dinamis yang lebih menjamin keberhasilan dalam menemukan solusi optimum pada kasus penentuan lintasan terpendek untuk semua pasangan simpul. Ketiga metode di atas mendapatkan hasil akurasi *training* yang mempengaruhi pada saat deteksi objek untuk menghitung jumlah kendaraan secara otomatis, dengan berupa *Average Precision* motor 80.12 % dan mobil 90,76%, *Precision* 0.86, *Recall* 0.85, *F1 Score* 0.85, *mAP* 85.44 %, dan *IoU* 65,83%, telah mendapatkan hasil yang baik di simpang yang terpantau kamera CCTV. Untuk tingkat kepadatan Fuzzy mamdani paling tinggi ketika di hari senin pada saat waktu sore, sedangkan di hari jumat tingkat kepadatan paling tinggi ialah di pagi hari. Pengolahan algoritma Floyd warshall pada saat menghitung nilai bobot jalur mendapatkan hasil yang menunjukkan jalur terbaik adalah jalur 2 .

**Kata Kunci:** YOLOv3, Fuzzy Mamdani, Floyd Warshall

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II</b> .....	<b>6</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Pendahuluan.....	6
2.2 Kamera CCTV ( <i>Closed Circuit Television</i> ) .....	7
2.3 YOLO ( <i>You Only Look Once</i> ) .....	9
2.4 Kepadatan Lalu Lintas .....	13
2.5 <i>Fuzzy Logic</i> .....	17
2.5.1 Definisi Logika <i>Fuzzy</i> .....	17
2.5.2 Himpunan Tegas .....	17
2.5.3 Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	17
2.5.4 Fungsi Keanggotaan.....	17
2.5.5 Metode <i>Fuzzy Mamdani</i> .....	18
2.6 <i>Routing</i> .....	20
2.6.1 Cara Kerja <i>Routing</i> .....	21

2.7 Algoritma Floyd Warshall .....	21
2.7.1 Pseudocode Algoritma Floyd Warshall .....	22
2.7.2 Hybrid Fuzzy Mamdani – Floyd Warshall.....	22
<b>BAB III .....</b>	<b>23</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Pendahuluan.....	23
3.2 Dataset Penelitian .....	23
3.2.1 Data Video .....	23
3.3 Peta Rute Sample.....	25
3.4 Variabel Penelitian.....	27
3.5 Kerangka Kerja Penelitian.....	28
3.5.1 Penentuan Topik Penelitian .....	30
3.5.2 Studi Pustaka.....	30
3.5.3 Perancangan Sistem Metode YOLO .....	31
3.5.3.1 Pengumpulan Dataset .....	32
3.5.3.2 Anotasi Gambar.....	32
3.5.3.3 Persiapan <i>Training Data</i> .....	34
3.5.3.4 Proses <i>Training</i> .....	34
3.5.3.5 Pengujian Hasil Model <i>Training</i> .....	35
3.5.3.6 Menghitung Jumlah Kendaraan.....	36
3.6 Perancangan Sistem Metode Fuzzy Mamdani.....	37
3.6.1 Perancangan Sistem Kondisi Kepadatan Jalan .....	37
3.6.1.1 Pembentukan Fuzzifikasi .....	37
3.6.1.2 <i>Mamdani Inference System</i> .....	41
3.6.1.3 Defuzzifikasi .....	42
3.6.2 Perancangan Sistem Bobot Akhir Ruas Jalan.....	42
3.6.2.1 Pembentukan Fuzzifikasi .....	42
3.6.2.2 Mamdani Inference System.....	44
3.6.2.3 Defuzzifikasi .....	45
3.7 Perancangan Sistem Algoritma <i>Floyd-Warshall</i> .....	45
3.7.1 Menentukan nilai minimum Algoritma Floyd-Warshall [24].....	45
3.7.2 <i>Flowchart</i> perancangan sistem algoritma <i>Floyd Warshall</i> .....	46
3.8 Kebutuhan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	47

3.9 Kebutuhan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	47
3.10 Analisis .....	47
3.11 Kesimpulan .....	47
<b>BAB IV .....</b>	<b>48</b>
<b>HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>48</b>
4.1 Pendahuluan.....	48
4.2 Data Pemahaman .....	48
4.3 Evaluasi Kinerja Model .....	49
4.4 Menghitung Jumlah Kendaraan .....	50
4.5 Hasil Fuzzy Mamdani.....	51
4.5.1 Output Kondisi Kepadatan Jalan.....	51
4.5.2 Bobot Akhir Setiap Jalur .....	52
4.6 Hasil Pengolahan Algoritma Floyd Warshall .....	53
4.6.1 Hasil Jalur Terbaik Pada Hari Senin Pagi .....	55
4.6.2 Hasil Jalur Terbaik Pada Hari Senin Siang .....	56
4.6.3 Hasil Jalur Terbaik Pada Hari Senin Sore.....	56
4.6.4 Hasil Jalur Terbaik Pada Hari Jumat Pagi .....	57
4.6.5 Hasil Jalur Terbaik Pada Hari Jumat Siang .....	58
4.6.6 Hasil Terbaik Pada Hari Jumat Sore .....	59
4.7 Hasil Akhir.....	60
<b>BAB V .....</b>	<b>62</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>62</b>
5.1 Kesimpulan .....	62
5.2 Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>66</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Cara Kerja CCTV Analog.....	8
<b>Gambar 2. 2</b> Cara Kerja CCTV Digital .....	8
<b>Gambar 2. 3</b> Object detection using the YOLO model.....	10
<b>Gambar 2. 4</b> Skema Algoritma YOLOv1 .....	11
<b>Gambar 2. 5</b> Arsitektur Darknet-53 .....	12
<b>Gambar 2. 6</b> Sub-versi YOLOv5 .....	13
<b>Gambar 2. 7</b> Performa YOLOv5.....	13
<b>Gambar 2. 8</b> Kondisi Lalu Lintas Ramai Padat .....	14
<b>Gambar 2. 9</b> Kondisi Lalu Lintas Padat Merayap .....	14
<b>Gambar 2. 10</b> Kondisi Lalu Lintas Ramai Lancar .....	14
<b>Gambar 2. 11</b> Kondisi Lalu Lintas Padat Tersendat.....	15
<b>Gambar 2. 12</b> Kriteria jalan umum menurut fungsinya .....	15
<b>Gambar 2. 13</b> Flowchart Sistem <i>Fuzzy Mamdani</i> .....	19
<b>Gambar 2. 14</b> Alur Kerja <i>Routing</i> .....	20
<b>Gambar 2. 15</b> <i>Pseudocode Algoritma Floyd Warshall</i> [27] .....	22
<b>Gambar 3. 1</b> Peta Rute .....	26
<b>Gambar 3. 3</b> Flowchart Metode YOLOv3 .....	31
<b>Gambar 3. 4</b> Contoh gambar dataset Mobil dan Motor .....	32
<b>Gambar 3. 5</b> Proses Anotasi Gambar Motor.....	33
<b>Gambar 3. 6</b> Proses Anotasi Gambar Mobil.....	33
<b>Gambar 3. 7</b> Hasil <i>Training</i> .....	36
<b>Gambar 3. 9</b> Flowchart Algoritma Floyd Warshall .....	46
<b>Gambar 4. 1</b> Grafik loss dan mAP model terbaik.....	50
<b>Gambar 4. 2</b> Screenshoot deteksi kendaraan .....	50
<b>Gambar 4. 3</b> Jalur yang dieliminasi .....	54
<b>Gambar 4. 4</b> Jalur terpilih .....	54
<b>Gambar 4. 5</b> Peta jalur hari Senin Pagi.....	55
<b>Gambar 4. 6</b> Hasil jalur terbaik di hari Senin Pagi .....	55
<b>Gambar 4. 7</b> Peta jalur hari Senin Siang.....	56
<b>Gambar 4. 8</b> Hasil Jalur Terbaik Senin Siang.....	56
<b>Gambar 4. 9</b> Peta Jalur hari Senin Sore .....	57
<b>Gambar 4. 10</b> Hasil Jalur Terbaik hari Senin Sore .....	57
<b>Gambar 4. 11</b> Peta jalur hari Jumat Pagi .....	58
<b>Gambar 4. 12</b> Hasil jalur terbaik Jumat Pagi .....	58
<b>Gambar 4. 13</b> Peta jalur hari Jumat Siang .....	59
<b>Gambar 4. 14</b> Hasil jalur terbaik di hari Jumat siang .....	59
<b>Gambar 4. 15</b> Peta jalur hari Jumat Sore .....	60
<b>Gambar 4. 16</b> Hasil jalur terbaik di hari Jumat Sore .....	60

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Faktor Penyesuaian Lebar Jalan .....	16
<b>Tabel 3. 1</b> Alternatif Jalur Terbaik.....	27
<b>Tabel 3. 2</b> Variabel Penelitian Metode YOLOv3 .....	27
<b>Tabel 3. 3</b> Variabel Penelitian Metode <i>Fuzzy Mamdani</i> .....	28
<b>Tabel 3. 4</b> Variabel Penelitian <i>Algoritma Floyd Warshall</i> .....	28
<b>Tabel 4. 1</b> Hasil Akurasi Training .....	49
<b>Tabel 4. 2</b> Hasil Menghitung Jumlah Kendaraan .....	51
<b>Tabel 4. 3</b> Output Kondisi Kepadatan Jalan .....	52
<b>Tabel 4. 4</b> Output Bobot Akhir .....	53

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Setiap tahun, jumlah kendaraan bertambah. Hal ini menyebabkan masalah lalu lintas seperti kemacetan lalu lintas, kecelakaan, polusi udara, dan dll. Peningkatan jumlah kendaraan di kota-kota besar menjadikan kemacetan lalu lintas sebagai masalah utama yang harus dipecahkan[1]. Masalah kemacetan lalu lintas menjadi masalah yang cukup signifikan. Ada beberapa hal yang sudah dilakukan dalam menangani masalah kemacetan, contohnya lebar trotoar dan pelebaran jalan. Dalam hal ini diperlakukan peningkatan pengawasan lalu lintas pada deteksi kendaraan.

*Routing* memilih jalur dalam jaringan yang digunakan untuk mengirim paket data ke alamat tujuannya.[2]. *Router* merupakan alat jaringan yang menghubungkan antara jaringan satu dengan jaringan lainnya. *Routing* berguna untuk menentukan jalur dari titik asal ke titik tujuan. Ketika *router* menggunakan *Routing dinamis*, informasi ini dipelajari dari *router* yang lain atau tetangganya. Pada saat menggunakan *Routing statis*, seorang *network administrator* mengkonfigurasi informasi tentang jaringan yang ingin di tuju secara manual. Seluruh *protocol Routing* menggunakan *matrik* untuk menentukan jalur terbaik yang akan dilewati.

Dalam mendeteksi kendaraan secara otomatis menggunakan data kamera CCTV merupakan bagian *computer vision*. Untuk deteksi kendaraan serta perhitungan kendaraan adalah hal yang sangat penting dalam komputasi kemacetan di jalan raya. Untuk sistem yang disarankan disini bertujuan untuk memberikan data jumlah kendaraan pada persimpangan jalan raya. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengembangkan metode deteksi kendaraan secara otomatis dan mendeteksi kepadatan kendaraan pada simpang lalu lintas. Pemantauan pada persimpangan jalan secara visual merupakan bagian utama dari perkembangan sistem transportasi transportasi cerdas[3].

Kamera CCTV (*Closed Circuit Television*) yang ada di jalan raya yang memiliki fungsi untuk memantau kondisi atau keadaan yang terjadi pada jalan

tersebut. Andai terjadi sebuah kecelakaan atau kejahatan kriminal di daerah tersebut, maka pihak yang berwenang bisa melihat ulang kejadian yang terjadi, di sisi lain kamera CCTV juga digunakan oleh pihak berwenang untuk memantau kepadatan kendaraan di sebuah jalan raya, terutama pada titik persimpangan jalan jika terjadi sebuah kemacetan.

Pada penelitian untuk mencari jalur terbaik menggunakan Algoritma *Floyd Warshall*. Algoritma Floyd Warshall adalah varian dari pemrograman dinamis, yang merupakan metode yang melakukan solusi dengan mempertimbangkan solusi yang dihasilkan sebagai keputusan terkait. Ini berarti bahwa solusi ini terbentuk dari solusi langkah sebelumnya dan ada lebih dari satu solusi. Algoritma pencarian rute terpendek yang ditemukan oleh Warshall merupakan algoritma yang sederhana dan mudah untuk diimplementasikan[4]. Algoritma Floyd Warshall ini menghitung bobot minimum dari semua jalur yang menghubungkan suatu titik dan melakukannya secara bersamaan titik demi titik untuk semua pasangan titik hingga mencapai tujuan dengan bobot terendah.

*Fuzzy logic* dengan metode *Mamdani* diterapkan pada langkah ini. Algoritma ini dapat mendeteksi apakah sedang terjadi kemacetan atau tidak berdasarkan kondisi jalan pada lalu lintas. Penelitian ini, penulis hanya berfokus untuk mengambil 2 kelas saja, yaitu mobil dan motor yang dideteksi sebagai kendaraan untuk dihitung kuantitasnya. Maka algoritma *fuzzy logic* dengan metode *Mamdani* yang diterapkan. Kemampuan jalan untuk menampung jumlah kendaraan mempengaruhi kemacetan lalu lintas.

Adapun metode yang digunakan untuk mengolah data gambar dari kendaraan yang terpantau oleh kamera CCTV adalah pendekatan algoritma *You Only Look Once*. Hasil perhitungan kendaraan ditampilkan diantarmuka control lalu lintas. YOLO adalah metode pengenalan objek yang dikembangkan oleh Joseph Redmon. YOLO dapat mampu mendeteksi objek secara real time. Dibandingkan dengan sistem deteksi waktu nyata lainnya, YOLO memiliki peta dan FPS yang lebih tinggi[5].

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka dalam hal itu penulis mengambil topik dengan judul “ **Implementasi *Routing* Dalam Mencari Jalur Terbaik dengan Algoritma *Floyd Warshall* dan Metode Hybrid *Fuzzy Mamdani* Berdasarkan Hasil Pengolahan Gambar dari Pantauan Kamera CCTV dengan Metode YOLOv3**. Penulis bermaksud untuk mencari jalur terbaik



dari satu titik ke titik lainya dengan menggunakan data kepadatan kendaraan di persimpangan jalan yang terpantau oleh kamera CCTV. dengan harapan agar penelitian hal ini dapat memberikan informasi, wawasan dan manfaat bagi mereka yang membutuhkannya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana mengolah data gambar pada kamera *Closed Circuit Television* (CCTV) di jalan raya
2. Bagaimana mendeteksi kondisi kepadatan yang terjadi pada jalan raya dengan menggunakan *fuzzy mamdani*.
3. Bagaimana memutuskan hasil untuk memilih jalur terbaik dengan Algoritma *Floyd Warshall*

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan ini sebagai berikut :

1. Metode yang digunakan untuk mengolah data gambar pada kamera CCTV adalah algoritma YOLO
2. Algoritma fuzzy logic dengan menggunakan metode mamdani untuk menganalisa kondisi kepadatan kendaraan pada lalu lintas yang tertangkap oleh kamera CCTV
3. Algoritma *Floyd Warshall* digunakan untuk mencari jalur terbaik berdasarkan parameter yang didapatkan dari tingkat kepadatan jalan.
4. Jalan protocol utama yang dijadikan titik perutean hanya sebatas daerah yang terpantau oleh kamera CCTV Dinas Perhubungan kota Palembang dan Balai Pengelola Transportasi Darat (BPTD) Wilayah 7 Sumatera Selatan

## 1.4 Tujuan

Beberapa poin yang penulis jadikan tujuan telah dilampirkan sebagai berikut :

1. Untuk mendapat jumlah kendaraan dari output video di DISHUB dan BPTD Wilayah VII Sumatera Selatan dengan menggunakan algoritma YOLO melalui tangkapan layar CCTV
2. Untuk menentukan kondisi kepadatan kendaraan serta menentukan jalur yang terbaik dengan algoritma *fuzzy logic* menggunakan metode *mamdani*

3. Untuk menentukan jalur terbaik dengan menggunakan Algoritma *Floyd Warshall*

### **1.5 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini ialah :

1. Deteksi dini kondisi jalan raya
2. Dapat membantu pengguna jalan untuk mengetahui kondisi jalan raya melalui pantauan CCTV
3. Sebagai rujukan untuk penelitian selanjutnya

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penelitian disusun sedemikian rupa sehingga memberikan gambaran tentang penelitian yang akan dilakukan. Sistematika penelitian dijabarkan sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi mengenai latar belakang, permasalahan, perumusan serta batasan masalah yang akan di tulis, menjelaskan tujuan dan manfaat penelitian ini, asumsi metodologi penelitian dan sistematika penulisan

#### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini membahas tentang teori yang dipakai menjadi landasan buat memecahkan perkara yang diangkat pada penelitian ini.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini, metode yang diterapkan dalam penelitian dan alur proses dibahas.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini menjelaskan hasil dari pembahasan secara detail dari hasil penelitian

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini dimana peneliti menyimpulkan dari hasil yang didapat, dan memberi saran untuk peneltian yang akan datang.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. E. Prasetyo, O. Wahyunggoro, and S. Sulistyono, "Desain Pengatur Lampu Lalu Lintas Adaptif dengan Kendali Logika Fuzzy," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed. 2015 STMIK AMIKOM Yogyakarta, 6-8 Februari 2015*, pp. 6–8, 2017.
- [2] N. Rismawati and M. F. Mulya, "Analisis dan Perancangan Simulasi Jaringan MAN (Metropolitan Area Network) dengan Dynamic Routing EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) dan Algoritma DUAL (Diffusing Update Algorithm) Menggunakan Cisco Packet Tracer," *J. SISKOM-KB (Sistem Komput. dan Kecerdasan Buatan)*, vol. 3, no. 2, pp. 55–62, 2020, doi: 10.47970/siskom-kb.v3i2.147.
- [3] Q. Hidayati, "Kendali Lampu Lalu Lintas dengan Deteksi Kendaraan Menggunakan Metode Blob Detection," *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 2, 2017, doi: 10.22146/jnteti.v6i2.318.
- [4] F. Widya and T. Andrasto, "Penerapan Algoritma Floyd-Warshall dalam Menentukan Rute Terpendek pada Pemodelan Jaringan Pariwisata di Kota Semarang," *J. Tek. Elektro*, vol. 8, no. 1, pp. 21–24, 2019.
- [5] J. Redmon, S. Divvala, R. Girshick, and A. Farhadi, "You only look once: Unified, real-time object detection," *Proc. IEEE Comput. Soc.*, vol. 2017-Decem, pp. 779–788, 2017, doi: 10.1109/CVPR.2016.91.
- [6] D. Hartanti, R. N. Aziza, and P. C. Siswipraptini, "Optimization of smart traffic lights to prevent traffic congestion using fuzzy logic," *TELKOMNIKA (Telecommunication Comput. Electron. Control.)*, vol. 17, no. 1, pp. 320–327, Feb. 2019, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.V17I1.10129.
- [7] "Novel reliable routing method for engineering of internet of vehicles based on graph theory | Request PDF." [https://www.researchgate.net/publication/329668693\\_Novel\\_reliable\\_routing\\_method\\_for\\_engineering\\_of\\_internet\\_of\\_vehicles\\_based\\_on\\_graph\\_theory](https://www.researchgate.net/publication/329668693_Novel_reliable_routing_method_for_engineering_of_internet_of_vehicles_based_on_graph_theory) (accessed Apr. 25, 2022).
- [8] I. Khairi, E. Yudaningtyas, and H. S. Dachlan, "Optimasi Pencarian Jalur Lalu Lintas Antar Kota di Jawa Timur dengan Algoritma Hybrid Fuzzy-Floyd Warshall," *Eeccis*, vol. 7, no. 2, pp. 165–170, 2019.

- [9] “Towards Real-time Traffic Flow Estimation using YOLO and SORT from Surveillance Video Footage | Nilani Algiriyage - Academia.edu.” [https://www.academia.edu/50057439/Towards\\_Real\\_time\\_Traffic\\_Flow\\_Estimation\\_using\\_YOLO\\_and\\_SORT\\_from\\_Surveillance\\_Video\\_Footage](https://www.academia.edu/50057439/Towards_Real_time_Traffic_Flow_Estimation_using_YOLO_and_SORT_from_Surveillance_Video_Footage) (accessed Apr. 25, 2022).
- [10] M. T. Mahmood, S. Rashid, A. Ahmed, and M. Rashid, “Detection of vehicle with Infrared images in Road Traffic using YOLO computational mechanism,” doi: 10.1088/1757-899X/928/2/022027.
- [11] W. Fang, L. Wang, and P. Ren, “Tinier-YOLO: A Real-Time Object Detection Method for Constrained Environments,” *IEEE Access*, vol. 8, pp. 1935–1944, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2961959.
- [12] “Analisis Perhitungan Bibit Ikan Gurame Menggunakan Webcam dengan meetod YOLO (You Only Look Once),” 2020.
- [13] C. N. Liunanda, S. Rostianingsih, A. N. Purbowo, P. S. Informatika, F. T. Industri, and U. K. Petra, “Implementasi Algoritma YOLO pada Aplikasi Pendeteksi Senjata Tajam di Android,” pp. 1–7.
- [14] A. A. Harun Rahmatiyah, Luthfi Salkin, “LINTAS: Sistem Simulasi Lalu Lintas Menggunakan SimEvents MATLAB,” *Sist. Inf. Geogr. Pariwisata Kota Ternate menggunakan Layanan Berbas. Lokal*, vol. volume 1, no. Vol 1, No. 2 (2017), p. 1, 2017, [Online]. Available: <https://garuda.ristekbrin.go.id/documents/detail/1064467>.
- [15] “Rekayasa Lalu Lintas/Kapasitas jalan - Wikibuku bahasa Indonesia.” [https://id.wikibooks.org/wiki/Rekayasa\\_Lalu\\_Lintas/Kapasitas\\_jalan](https://id.wikibooks.org/wiki/Rekayasa_Lalu_Lintas/Kapasitas_jalan) (accessed May 13, 2022).
- [16] “PENERAPAN SISTEM FUZZY UNTUK DIAGNOSIS CAMPURAN BAHAN BAKAR DAN UDARA PADA MOBIL F15 GURT - Lumbung Pustaka UNY.” <http://eprints.uny.ac.id/43552/> (accessed Apr. 22, 2022).
- [17] M. Amini, M. F. Hatwagner, G. C. Mikulai, and L. T. Koczy, “A vehicular traffic congestion predictor system using Mamdani fuzzy inference,” *Syst. THEORY, Control Comput. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 49–57, Dec. 2021, doi: 10.52846/STCCJ.2021.1.2.27.
- [18] S. A. Alabady, S. Hazim, and A. Amer, “Performance Evaluation and Comparison of Dynamic Routing Protocols for Suitability and Reliability,” vol. 11, no. 7, pp. 41–52, 2018.
- [19] Universitas Sumatera Utara, “Landasan Teori EIGRP,” *google Sch.*, pp. 6–24, 2017.

- [20] “What is routing? | IP routing | Cloudflare.” <https://www.cloudflare.com/learning/network-layer/what-is-routing/> (accessed May 13, 2022).
- [21] H. Ahyar Rivai, “Penerapan algoritma floyd warshall untuk menentukan jalur terpendek dalam pengiriman barang,” *J. Ris. Komput.*, vol. 3, no. 6, pp. 20–24, 2019.
- [22] A. Prasatria, F. Ilmu, K. Dan, T. Informasi, and U. S. Utara, *Analisis Perbandingan Algoritma Floyd Dan S-Dijkstra Dalam Pencarian Lintasan*. 2017.
- [23] J. Pedoeem and R. Huang, “YOLO-LITE: A Real-Time Object Detection Algorithm Optimized for Non-GPU Computers,” Nov. 2018, Accessed: May 13, 2022. [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1811.05588>.
- [24] Y. R. Kriswanto, R. K. Bendi, and A. Aliyanto, “Penentuan Jarak Terpendek Rute Transmisi dengan Algoritma Floyd-Warshall,” *Semin. Nas. Teknol. Inf. Komun. Terap.*, vol. 2017, no. November, pp. 209–216, 2017, doi: 10.13140/2.1.2632.6729.