

**OPTIMALISASI SIMPANG DI KAWASAN CBD  
KABUPATEN KOTABARU  
(Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang  
Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)**

**SKRIPSI**

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Program Studi  
Transportasi Darat Sarjana Terapan  
Guna Memperoleh Sebutan Sarjana Sains Terapan



Diajukan Oleh :

**LIZA NOORJANAH**

**18.01.143**

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT  
BEKASI  
2022**

**SKRIPSI**

**OPTIMALISASI SIMPANG DI KAWASAN CBD  
KABUPATEN KOTABARU  
(Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar,  
Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

**LIZA NOORJANAH**  
**NOTAR 18.01.143**

Telah Disetujui Oleh:

**PEMBIMBING I**

  
**R. CAESARIO BOING R.R, MT**  
**NIP: 19880330 201012 1 006**

**Tanggal : 22 Juli 2022**

**PEMBIMBING II**

  
**AGUS SEMBODO, M.Sc**  
**NIP: 19871002 201012 1 004**

**Tanggal : 25 Juli 2022**

**SKRIPSI**

**OPTIMALISASI SIMPANG DI KAWASAN CBD  
KABUPATEN KOTABARU  
(Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar,  
Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan  
Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat

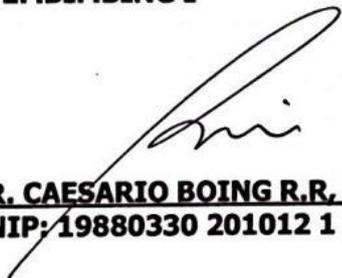
Oleh:

**LIZA NOORJANAH**

**18.01.143**

**TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI  
PADA TANGGAL 27 JULI 2022  
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT**

**PEMBIMBING I**

  
**R. CAESARIO BOING R.R. MT**  
**NIP: 19880330 201012 1 006**

**Tanggal : 9 AGUSTUS 2022**

**PEMBIMBING II**

  
**AGUS SEMBODO, M.Sc**  
**NIP: 19871002 201012 1 004**

**Tanggal : 9 AGUSTUS 2022**

**JURUSAN SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT  
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD  
BEKASI, 2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**OPTIMALISASI SIMPANG DI KAWASAN CBD KABUPATEN KOTABARU  
(Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres, dan  
Simpang Tugu Nelayan)**

**LIZA NOORJANAH**

**18.01.143**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat

**Pada Tanggal: 27 JULI 2022**

**DEWAN PENGUJI**



**R. CAESARIO BOING R.R. MT**  
**NIP. 19880330 201012 1 006**



**YUANDA PATRIATAMA. S.ST. MT**  
**NIP. 19871103 201012 1 005**



**AGUS SEMBODO, M.Sc**  
**NIP: 19871002 201012 1 004**

**MENGETAHUI,  
KETUA PROGRAM STUDI  
SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT**



**DESSY ANGGA AFRIANTI, M.Sc. MT**  
**NIP. 19880101 200912 2 002**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : LIZA NOORJANAH**

**Notar : 18.01.143**

**Tanda Tangan :** 

**Tanggal : 27 JULI 2022**

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : LIZA NOORJANAH  
Notar : 18.01.143  
Program Studi : Sarjana Terapan Transportasi Darat  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD. **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**OPTIMALISASI SIMPANG DI KAWASAN CBD KABUPATEN KOTABARU  
(STUDI KASUS SIMPANG IRAMA, SIMPANG PASAR, SIMPANG POLRES  
DAN SIMPANG TUGU NELAYAN)**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi  
Pada Tanggal : 27 Juli 2022

Yang Menyatakan

  
LIZA NOORJANAH

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan ridho-Nya sehingga proposal skripsi yang berjudul "**OPTIMALISASI SIMPANG DI KAWASAN CBD KABUPATEN KOTABARU (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)**" dapat diselesaikan. Dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan yang baik ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan ridho-Nya;
2. Orang tua dan Keluarga yang selalu ada untuk mendukung;
3. Bapak Ahmad Yani, ATD, MT, selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD Bekasi;
4. Bapak R. Caesario Boing R, MT dan bapak Agus Sembodo, M.Sc, selaku dosen pembimbing yang telah memberi bimbingan dan arahan langsung terhadap penulisan skripsi ini;
5. Ibu Dessy Angga Afrianti, M. Sc, selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat;
6. Dosen pengajar Prodi Sarjana Terapan Transportasi Darat pada kampus Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD Bekasi yang telah memberikan bimbingan selama pendidikan;
7. Seluruh petinggi beserta staf Dinas Perhubungan Kabupaten Kotabaru dan Alumni Akademi Lalu Lintas di Dinas Perhubungan Kabupaten Kotabaru yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan skripsi ini.

Bekasi, 27 Juli 2022

**Penulis**

**LIZA NOORJANAH**

**Notar: 18.01.143**

## **ABSTRAK**

### **OPTIMALISASI SIMPANG DI KAWASAN CBD KABUPATEN KOTABARU (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)**

Oleh:

**LIZA NOORJANAH**

**NOTAR: 18.01.143**

#### **SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT**

Kabupaten Kotabaru merupakan kabupaten di Provinsi Kalimantan Selatan yang memiliki wilayah administrasi terluas dan merupakan salah satu kawasan industri yang ada di Kalimantan Selatan sehingga memiliki volume lalu lintas yang tinggi. Kabupaten Kotabaru memiliki tiga simpang bersinyal dan satu simpang dengan pengendalian bundaran yang terletak di pusat kegiatan yakni Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres dan Simpang Tugu Nelayan. Selain itu, jarak antar simpang yang berdekatan yakni 400-800meter menyebabkan tundaan terhadap keempat simpang tersebut menjadi berlapis. Oleh karena itu, perlu adanya penanganan lalu lintas yang baik, salah satunya melakukan optimalisasi terhadap persimpangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi sekarang, setelah dilakukannya optimalisasi dan koordinasi terhadap simpang tersebut.

Pengumpulan dan pengolahan data survei dilakukan melalui survei inventarisasi simpang, survei gerakan membelok, dan kecepatan. Analisis dilakukan dengan menggunakan simulasi perangkat lunak Vissim. Tahapan dimulai dengan pembangunan model, kalibrasi terhadap parameter perilaku mengemudi dan validasi dilakukan dengan menggunakan uji statistik. Selanjutnya dilakukan simulasi model pada kondisi eksisting, optimalisasi simpang,serta koordinasi sinyal pada simpang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil optimalisasi *cycle time* memberikan peningkatan kinerja rata-rata dengan parameter tundaan sebesar 22% dan untuk parameter panjang antrian sebesar 19%. Selain itu, untuk koordinasi sinyal terhadap simpang memberikan peningkatan kinerja sebesar 35% dari kondisi sebelum dilakukan optimalisasi.

Kata kunci: Optimalisasi, Koordinasi, Peningkatan Kinerja

**ABSTRACT**

**OPTIMIZATION OF JUNCTIONS IN THE CBD AREA, KOTABARU REGENCY  
(Case Studies at Irama Intersection, Market Intersection, Polres  
Intersection, and Fisherman's Monument Intersection)**

By:

**LIZA NOORJANAH**

**NOTAR: 18.01.143**

**BACHELOR IN APPLIED LAND TRANSPORTATION**

*Kotabaru Regency is a regency in South Kalimantan Province which has the widest administrative area and is one of the industrial areas in South Kalimantan so it has a high traffic volume. In addition, Kotabaru Regency has three signalized intersections and one intersection with a roundabout control located at the center of activity, namely the Irama intersection, the Market intersection, the Polres intersection and the Tugu Nelayan intersection. In addition, the distance between adjacent intersections of 400-800 meters causes the delays for the four intersections to be layered. Therefore, it is necessary to have good traffic handling, one of which is optimizing the intersection. This study aims to determine the current condition, after the optimization and coordination of the store.*

*Survey data collection and processing is carried out through intersection inventory surveys, turning movement surveys, and speed surveys. The analysis was carried out using the Vissim software simulation. The stage begins with model development, calibration of driving behavior parameters and validation is carried out using statistical tests. Furthermore, model simulation on existing conditions, optimization of intersections, and signal coordination at intersections is carried out.*

*The results showed that the cycle time optimization results gave an average performance increase with a delay parameter of 22% and a queue length parameter of 19%. In addition, for the coordination of signals to intersections, it provides a performance increase of 35% from the conditions before optimization.*

*Keywords: Optimization, Coordination, Performance Improvement*

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Identifikasi Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Rumusan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4 Maksud dan Tujuan</b> .....	<b>3</b>
<b>1.5 Ruang Lingkup</b> .....	<b>3</b>
<b>BAB II GAMBARAN UMUM</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1 Kondisi Transportasi</b> .....	<b>4</b>
2.1.1 Jaringan Jalan.....	4
2.1.2 Prasarana Lalu Lintas.....	4
<b>2.2 Kondisi Wilayah Penelitian</b> .....	<b>5</b>
<b>BAB III KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>18</b>
<b>3.1 Jalan</b> .....	<b>18</b>
<b>3.2 Persimpangan</b> .....	<b>18</b>
3.3.1 Waktu Siklus ( <i>Cycle Time</i> ).....	22
3.3.2 Fase.....	22
3.3.3 Waktu Antar Hijau dan Kuning.....	24
3.3.4 Waktu Hijau Efektif.....	24
<b>3.3 Tingkat Pelayanan Persimpangan</b> .....	<b>25</b>

<b>3.4</b>	<b>Koordinasi Simpang pada Persimpangan.....</b>	<b>26</b>
<b>3.4.1</b>	<b>Koordinasi Antar Simpang Bersinyal dengan Konsep Greenwave</b>	
	28	
<b>3.5</b>	<b>Aplikasi Program Komputer <i>Vissim</i>.....</b>	<b>33</b>
<b>3.6</b>	<b>Keaslian Penelitian.....</b>	<b>42</b>
<b>BAB IV METODE PENELITIAN.....</b>		<b>45</b>
<b>4.1</b>	<b>Desain Penelitian .....</b>	<b>45</b>
<b>4.2</b>	<b>Bagian Alir Penelitian.....</b>	<b>46</b>
<b>4.3</b>	<b>Sumber Data.....</b>	<b>47</b>
<b>4.4</b>	<b>Teknik Pengumpulan Data.....</b>	<b>48</b>
4.4.1	Pengumpulan Data Primer.....	48
4.4.2	Pengumpulan Data Sekunder .....	49
<b>4.5</b>	<b>Teknik Analisis Data.....</b>	<b>49</b>
<b>4.6</b>	<b>Lokasi dan Jadwal Penelitian .....</b>	<b>53</b>
4.6.1	Lokasi Penelitian .....	53
4.6.2	Jadwal Penelitian.....	53
<b>BAB V ANALISIS DATA .....</b>		<b>54</b>
<b>5.1.</b>	<b>Kondisi Eksisting Simpang.....</b>	<b>54</b>
<b>5.2.</b>	<b>Optimalisasi <i>Cycle Time</i>.....</b>	<b>76</b>
5.2.1.	Optimalisasi berdasarkan perhitungan MKJI.....	76
5.2.2.	Optimalisasi kinerja simpang menggunakan <i>Vissim</i> .....	90
<b>5.3.</b>	<b>Koordinasi Simpang .....</b>	<b>92</b>
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>105</b>
<b>6.1.</b>	<b>Kesimpulan.....</b>	<b>105</b>
<b>6.1.</b>	<b>Saran .....</b>	<b>106</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>107</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel III. 1</b> Waktu Siklus yang Layak .....	22
<b>Tabel III. 2</b> Nilai Normal Waktu Antar Hijau .....	24
<b>Tabel III. 3</b> Tabel Tingkat Pelayanan Simpang .....	25
<b>Tabel III. 4</b> Kesimpulan dari Hasil Perhitungan Rumus Statistik <i>Geoffrey E. Havers</i> 41	
<b>Tabel III. 5</b> Kesimpulan dari hasil perhitungan rumus <i>Mean Absolute Percentage Error</i> .....	42
<b>Tabel III. 6</b> Keaslian Penelitian .....	44
<b>Tabel V. 1</b> Data Geometrik Simpang Irama .....	55
<b>Tabel V. 2</b> Data APILL Simpang Irama.....	56
<b>Tabel V. 3</b> Volume lalu lintas pada Simpang Irama .....	56
<b>Tabel V. 4</b> Data Geometrik Simpang Pasar .....	58
<b>Tabel V. 5</b> Data APILL Simpang Pasar .....	59
<b>Tabel V. 6</b> Volume lalu lintas Simpang Pasar .....	59
<b>Tabel V. 7</b> Data Geometrik Simpang Polres .....	61
<b>Tabel V. 8</b> Data APILL Simpang Polres.....	62
<b>Tabel V. 9</b> Data Volume Lalu Lintas Simpang Polres.....	62
<b>Tabel V. 10</b> Data Geometrik Simpang Tugu Nelayan.....	64
<b>Tabel V. 11</b> Data Volume Lalu Lintas Simpang Tugu nelayan.....	64
<b>Tabel V. 12</b> Derajat Kejenuhan Simpang Bersinyal .....	67
<b>Tabel V. 13</b> Perubahan pada parameter <i>Driving Behavior</i> .....	70
<b>Tabel V. 14</b> Volume Hasil Kalibrasi .....	71
<b>Tabel V. 15</b> Validasi GEH.....	72
<b>Tabel V. 16</b> Validasi MAPE.....	73
<b>Tabel V. 17</b> Hasil Tundaan dan Panjang Antrian Hasil Evaluasi Vissim Kondisi Eksisting .....	74
<b>Tabel V. 18</b> Arus Jenuh Simpang Irama.....	77
<b>Tabel V. 19</b> Volume Lalu Lintas Simpang Irama.....	77
<b>Tabel V. 20</b> Optimalisasi <i>Cycle Time</i> Simpang Irama.....	79
<b>Tabel V. 21</b> Arus Jenuh Simpang Pasar .....	82
<b>Tabel V. 22</b> Volume Lalu Lintas Simpang Pasar .....	82
<b>Tabel V. 23</b> Optimalisasi Cycle Time Simpang Pasar .....	83
<b>Tabel V. 24</b> Arus Jenuh Simpang Polres.....	85

<b>Tabel V. 25</b> Volume lalu lintas Simpang Polres .....	85
<b>Tabel V. 26</b> Optimalisasi <i>Cycle Time</i> Simpang Polres .....	86
<b>Tabel V. 27</b> Arus Jenuh Simpang Tugu Nelayan .....	88
<b>Tabel V. 28</b> Volume lalu lintas Simpang Tugu Nelayan .....	88
<b>Tabel V. 29</b> Optimalisasi <i>Cycle Time</i> Simpang Tugu Nelayan .....	89
<b>Tabel. V. 30</b> Kinerja Optimalisasi Simpang .....	91
<b>Tabel V. 31</b> Waktu tempuh.....	92
<b>Tabel V. 32</b> Waktu siklus penyesuaian jam sibuk pagi.....	93
<b>Tabel V. 32</b> Kinerja koordinasi simpang .....	99
<b>Tabel V. 33</b> Perbandingan Kinerja Eksisting, Optimalisasi dan Koordinasi Simpang	101
<b>Tabel V. 34</b> Perbandingan Kinerja Eksisting, Optimalisasi dan Koordinasi Simpang dengan parameter Panjang Antrian .....	102
<b>Tabel V. 35</b> Perbandingan Kinerja Eksisting, Optimalisasi dan Koordinasi Simpang dengan parameter Tundaan.....	103

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II. 1</b> Titik simpang yang diteliti .....	5
<b>Gambar II. 2</b> Layout Keempat Simpang .....	6
<b>Gambar II. 3</b> Titik Lokasi Simpang Irama.....	7
<b>Gambar II. 4</b> Visualisasi Simpang Irama .....	7
<b>Gambar II. 5</b> Diagram Waktu Siklus Simpang Irama .....	8
<b>Gambar II. 6</b> Layout Simpang Irama .....	9
<b>Gambar II. 7</b> Titik Lokasi Simpang Pasar .....	10
<b>Gambar II. 8</b> Visualisasi Simpang Pasar .....	11
<b>Gambar II. 9</b> Diagram Waktu Siklus Simpang Pasar .....	11
<b>Gambar II. 10</b> Layout Simpang Pasar .....	12
<b>Gambar II. 11</b> Titik Lokasi Simpang Polres .....	13
<b>Gambar II. 12</b> Visualisasi Simpang Polres .....	13
<b>Gambar II. 13</b> Diagram Waktu Siklus Simpang Polres.....	14
<b>Gambar II. 14</b> Layout Simpang Polres.....	15
<b>Gambar II. 15</b> Titik Lokasi Simpang Tugu Nelayan .....	16
<b>Gambar II.16</b> Visualisasi Simpang Tugu Nelayan.....	16
<b>Gambar II. 17</b> Layout Simpang Tugu Nelayan.....	17
<b>Gambar III. 1</b> Berpencar ( <i>Diverging</i> ).....	18
<b>Gambar III. 2</b> Bergabung ( <i>merging</i> ) .....	19
<b>Gambar III. 3</b> Berpotongan ( <i>Crossing</i> ) .....	19
<b>Gambar III. 4</b> Menjalin ( <i>Weaving</i> ) .....	20
<b>Gambar III. 5</b> Pengaturan dua fase .....	22
<b>Gambar III. 6</b> Pengaturan tiga fase .....	23
<b>Gambar III. 7</b> Pengaturan tiga fase dengan <i>early start</i> .....	23
<b>Gambar III. 8</b> Pengaturan fase dengan <i>early cut off</i> .....	23
<b>Gambar III. 9</b> Pengaturan empat fase.....	24
<b>Gambar III. 10</b> Prinsip Koordinasi Sinyal Pada Jalan Satu Arah .....	29
<b>Gambar III. 11</b> Koordinasi sinyal lampu-lalu lintas pada jalan dua arah dengan jarak persimpangan seragam .....	29
<b>Gambar III. 12</b> Koordinasi sinyal lampu lalu-lintas pada jalan dua arah dengan jarak persimpangan tidak seragam .....	30
<b>Gambar III. 13</b> Offset dan Bandwidth dalam Diagram Koordinasi .....	32

<b>Gambar III.14</b> Permodelan <i>Vissim</i> .....	40
<b>Gambar IV. 1</b> Bagan Alir Penelitian.....	47
<b>Gambar IV. 2</b> Bagan Alir Survei Inventarisasi Ruas dan Simpang .....	49
<b>Gambar V. 1</b> Visualisasi Tampak Atas Simpang Irama .....	54
<b>Gambar V. 2</b> Layout Simpang Irama .....	55
<b>Gambar V. 3</b> Diagram Fase Simpang Irama .....	56
<b>Gambar V. 4</b> Diagram Waktu Siklus Simpang Irama .....	56
<b>Gambar V. 5</b> Visualisasi Tampak Atas Simpang Pasar .....	57
<b>Gambar V. 6</b> Layout Simpang Pasar.....	58
<b>Gambar V. 7</b> Diagram Fase Simpang Pasar.....	59
<b>Gambar V. 8</b> Diagram waktu siklus Simpang Pasar.....	59
<b>Gambar V. 9</b> Visualisasi Tampak Atas Simpang Polres .....	60
<b>Gambar V. 10</b> Layout Simpang Polres.....	61
<b>Gambar V. 11</b> Diagram Fase Simpang Polres.....	62
<b>Gambar V. 12</b> Diagram waktu siklus Simpang Irama .....	62
<b>Gambar V. 13</b> Visualisasi Tampak Atas Simpang Tugu Nelayan.....	63
<b>Gambar V. 14</b> Layout Simpang Tugu Nelayan.....	64
<b>Gambar V. 15</b> Diagram waktu siklus Simpang Irama .....	81
<b>Gambar V. 16</b> Diagram fase Simpang Irama.....	81
<b>Gambar V. 17</b> Diagram Waktu Siklus Simpang Pasar .....	84
<b>Gambar V. 18</b> Diagram Fase Simpang Pasar.....	84
<b>Gambar V. 19</b> Diagram Waktu Siklus Simpang Polres .....	87
<b>Gambar V. 20</b> Diagram Fase Simpang Polres.....	87
<b>Gambar V. 21</b> Diagram Waktu Siklus Simpang Tugu Nelayan.....	90
<b>Gambar V. 22</b> Diagram Fase Simpang Tugu Nelayan.....	90
<b>Gambar V. 23</b> Diagram Offset arah Utara-Selatan.....	96
<b>Gambar V. 24</b> Diagram Offset arah Selatan- Utara.....	97
<b>Gambar V. 25</b> Diagram Offset dua arah .....	98

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia memiliki permasalahan dalam bidang transportasi darat yang hingga kini belum ditemukan solusinya yaitu kemacetan dan pencemaran udara (Hasti Primasari, Aufa Azhar, and Sasmito 2020). Hal ini didasari oleh pertumbuhan sosial maupun ekonomi yang terjadi cukup pesat sehingga pemenuhan kebutuhan akan sarana dan prasarana transportasi juga meningkat. Oleh sebab itu, penataan lalu lintas yang baik sangat diperlukan untuk menekan tingkat kemacetan yang terjadi.

Salah satu tempat dimana kemacetan sering terjadi adalah persimpangan. Persimpangan merupakan tempat dimana terjadinya perpotongan ruas jalan yang mengakibatkan terjadinya konflik arus lalu lintas yang akhirnya menyebabkan kemacetan (Greace Hutahaeen and Hartanto Susilo 2021). Ada beberapa faktor penyebab utama terjadinya kemacetan yakni meningkatnya jumlah kendaraan yang tidak diimbangi dengan peningkatan kapasitas simpang sehingga mengakibatkan volume kendaraan melebihi kapasitas yang sudah ada serta jarak antar persimpangan yang berdekatan menyebabkan peningkatan tundaan (Maryam and Basri Said 2021).

Salah satu penanganan untuk mengurangi kemacetan di persimpangan yakni melakukan optimalisasi terhadap simpang tersebut (Lubis and Kushari 2020) Kabupaten Kotabaru merupakan kabupaten di Provinsi Kalimantan Selatan yang memiliki wilayah administrasi terluas dan merupakan salah satu kawasan industri yang ada di Kalimantan Selatan dan memiliki volume lalu lintas yang tinggi. Selain itu, Kabupaten Kotabaru memiliki tiga simpang bersinyal dan satu simpang dengan pengendalian bundaran yang terletak di pusat kegiatan dan jarak antar simpang yang berdekatan yakni 400-800 meter.

Berdasarkan Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kotabaru (2021) tiga simpang bersinyal yakni Simpang Irama, Simpang Pasar dan Simpang Polres memiliki kinerja yang buruk. Dilihat dari derajat kejenuhan atau *Degree of Saturation* pada Simpang Irama sebesar 0,70, Simpang Pasar sebesar 0,71, dan Simpang Polres sebesar 0,83. Panjang antrian pada Simpang Irama sebesar 41,04 meter, Simpang Pasar sebesar 40,25 meter, dan Simpang

Polres sebesar 63,90 meter. Dan untuk waktu tundaan Simpang Irama sebesar 62,66 detik/smp, Simpang Pasar sebesar 57,06 detik/smp, dan Simpang Polres sebesar 76,9 detik/smp. Dengan nilai tundaan tersebut keempat simpang tersebut memiliki tingkat pelayanan atau *Level of Service* E untuk Simpang Pasar, dan F untuk Simpang Irama dan Simpang Polres. Selain itu, Simpang Tugu Nelayan memiliki Derajat Kejenuhan atau *Degree of Saturation* sebesar 0,50, Peluang antrian sebesar 6-13% dan Tundaan sebesar 7,03 detik/smp. Dengan kinerja simpang tersebut sudah seharusnya dilakukan optimalisasi. Selain itu, keempat simpang ini memiliki jarak antar simpang antara 400-800meter dengan pengendalian simpang bersinyal yang masih terisolasi dan mengakibatkan banyaknya tundaan.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibutuhkan penelitian mengenai optimalisasi simpang dengan cara mengoptimalkan setiap simpang dan mengkoordinasikan keempat simpang tersebut. Oleh karena itu, maka dilakukan suatu penelitian dengan judul **"OPTIMALISASI SIMPANG DI KAWASAN CBD KABUPATEN KOTABARU (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)"**.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian dari latar belakang permasalahan maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Buruknya kinerja persimpangan dilihat dari tundaan Simpang Irama sebesar 62,66 detik/smp (LOS F), Simpang Pasar sebesar 57,06 detik/smp (LOS E), Simpang Polres sebesar 76,9 detik/smp (LOS F), dan Simpang Tugu Nelayan sebesar 7,03 detik/smp.
2. Buruknya kinerja keempat simpang tersebut dengan indikator derajat kejenuhan, antrian, serta waktu tundaan disebabkan oleh kinerja simpang yang belum optimal.
3. Sistem pengendalian keempat simpang yang belum terkoordinasi dan dengan jarak antar simpang yang berdekatan yakni sekitar 400-800 meter.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu :

1. Bagaimana kinerja Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan pada kondisi eksisting dengan menggunakan *software vissim*?
2. Bagaimana kinerja simpang setelah dilakukannya optimalisasi?
3. Bagaimana perbandingan kinerja eksisting dengan kinerja setelah dilakukan optimalisasi dan koordinasi simpang?

#### **1.4 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penulisan skripsi ini adalah untuk mengoptimalkan kinerja persimpangan yakni Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres dan Simpang Tugu Nelayan di Kabupaten Kotabaru.

Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kinerja simpang eksisting dengan menggunakan *software vissim*.
2. Menganalisis kinerja simpang setelah dilakukan optimalisasi.
3. Membandingkan kinerja eksisting dengan kinerja setelah dilakukan optimalisasi dan koordinasi.

#### **1.5 Ruang Lingkup**

Dari permasalahan yang terjadi perlunya batasan masalah dengan tujuan untuk mempermudah dalam pengumpulan data, analisis, serta pengolahan data lebih lanjut, maka adapun batasan masalah, sebagai berikut:

1. Lokasi studi yakni Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres yang merupakan simpang bersinyal dan Simpang Tugu Nelayan yang merupakan simpang tidak bersinyal.
2. Metode analisis menggunakan *Software Vissim* dan MKJI.
3. Penelitian mencakup waktu siklus, derajat kejenuhan, antrian, dan tundaan.
4. Analisis pejalan kaki tidak dihitung dalam penelitian ini.

## **BAB II**

### **GAMBARAN UMUM**

#### **2.1 Kondisi Transportasi**

##### **2.1.1 Jaringan Jalan**

Kabupaten Kotabaru memiliki total keseluruhan panjang jalan 1.205,57 km. Karakteristik jaringan jalan di Kabupaten Kotabaru memiliki pola jaringan jalan linier pada daerah luar perkotaan dan grid pada daerah perkotaan. Berdasarkan status jaringan jalan yang ada di Kabupaten Kotabaru terdiri dari Jalan Nasional, Provinsi dan Kabupaten. Menurut fungsinya, jaringan jalan di Kabupaten Kotabaru terdiri dari kolektor dan lokal.

##### **2.1.2 Prasarana Lalu Lintas**

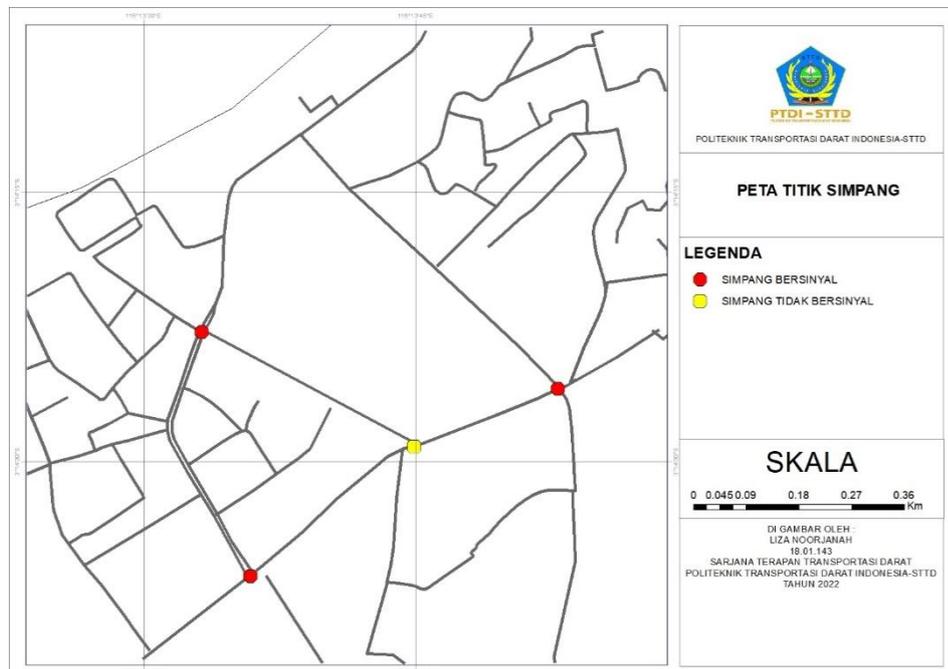
Jaringan jalan di Kabupaten Kotabaru dalam kondisi baik pada daerah pusat kota namun pada jalan yang berada jauh dari pusat kota tergolong dalam kondisi yang kurang baik.

Prasarana kelengkapan jalan di Kabupaten Kotabaru seperti rambu lalu lintas dalam kondisi baik, namun terdapat beberapa jaringan jalan yang tidak memiliki prasarana seperti rambu dan lampu jalan yakni jaringan jalan yang berada di jauh dari pusat kota. Dan rambu lalu lintas sudah cukup tertata dengan baik. Selain itu, terdapat beberapa rambu yang penempatannya tidak sesuai, sehingga rambu tidak berfungsi secara optimal.

##### **2.1.3 Sarana Lalu Lintas**

Sarana lalu lintas mencakup sirkulasi arus lalu lintas, kinerja dinamis ruas jalan, kinerja dinamis simpang, hingga penilaian kinerja dinamis ruas jalan dan simpang di Kabupaten Kotabaru meliputi kendaraan pribadi, kendaraan umum, dan kendaraan barang dengan berbagai jenis. Di kabupaten ini kendaraan didominasi oleh kendaraan pribadi yaitu sepeda motor dan mobil pribadi. Sedangkan kendaraan umum yang mengangkut penumpang terdiri dari MPU yakni angkutan

perkotaan dan angkutan perdesaan. Untuk kendaraan barang terdiri dari pick up, mobil box, truk kecil, truk sedang, truk tangki.

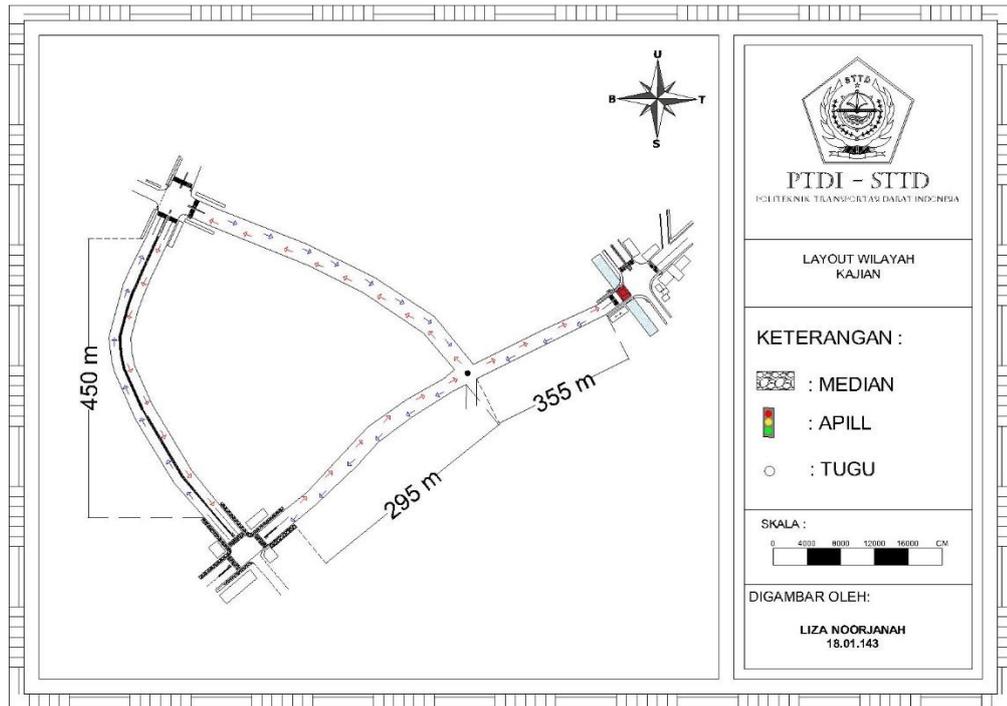


**Gambar II. 1** Titik simpang yang diteliti

Lokasi keempat simpang yang diteliti berada di pusat Kegiatan masyarakat dan merupakan satu-satunya jalan menuju pusat kegiatan masyarakat. Keempat simpang tersebut berada di ruas Jalan Suryagandamana, Jalan Pangeran Hidayat, dan Jalan Diponegoro yang merupakan akses utama masuk ke kawasan pusat kegiatan.

Jalan Pangeran Hidayat dan Jalan Diponegoro merupakan jalan yang menghubungkan Simpang Irama, Simpang Tugu Nelayan, dan Simpang Polres. Ruas jalan ini memiliki jarak sebesar 650 meter antar simpang dan memiliki tipe jalan 2/2 UD.

Selain itu, Simpang Irama dan Simpang Pasar dihubungkan dengan ruas jalan Suryagandama. Jalan ini memiliki tipe jalan 4/2 D dan memiliki jarak antar simpang sebesar 450 meter. Layout keempat simpang ini dapat dilihat pada Gambar II. 2 berikut ini:

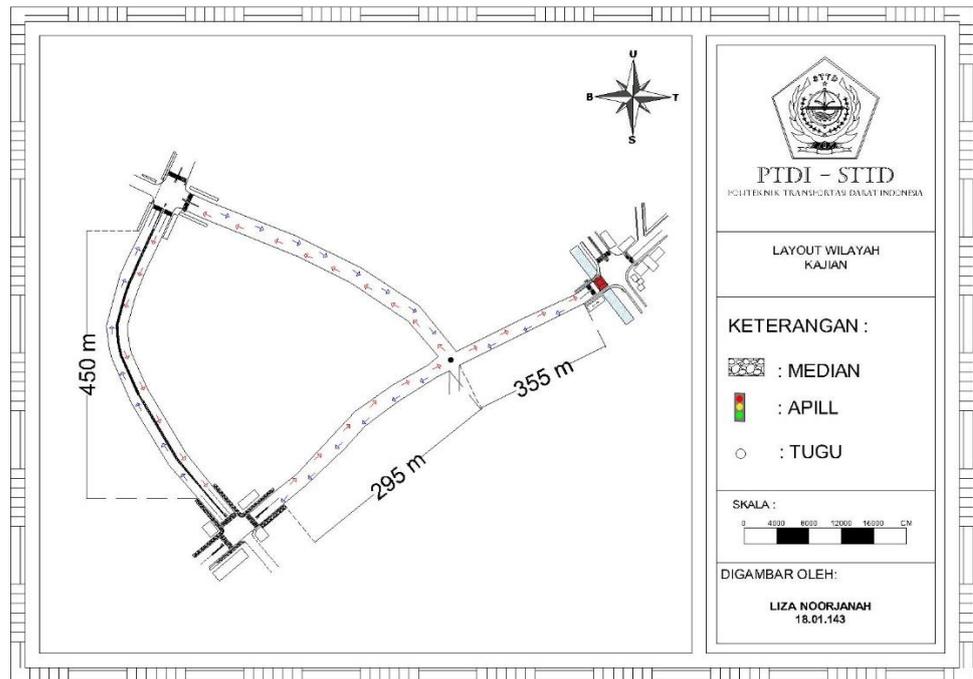


**Gambar II. 2** Layout Keempat Simpang

Keempat simpang tersebut memiliki tipe pengendalian simpang bersinyal dan simpang tidak bersinyal, dimana Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres merupakan simpang bersinyal dan sedangkan Simpang Tugu Nelayan merupakan simpang tidak bersinyal. Selain itu, tataguna lahan di sepanjang jalan ini merupakan area pertokoan yang menimbulkan banyak pergerakan. Untuk itu perlu diadakannya peningkatan kinerja simpang untuk mendukung kelancaran lalu lintas.

#### 1. Simpang Irama

Simpang Irama merupakan persimpangan yang terletak di jalan utama akses keluar masuk kawasan CBD Kabupaten Kotabaru. Simpang Irama ini memiliki 3 kaki simpang yaitu kaki pendekat utara Jalan Suryagandamana, pendekat timur Jalan Pangeran Hidayat dan pendekat barat yakni Jalan Veteran. Simpang Irama memiliki pengaturan fase sinyal yakni 3 fase dengan waktu siklus total sebesar 81 detik. Berikut merupakan titik lokasi dan visualisasi dari Simpang Irama:



*Sumber: Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kotabaru 2021*

**Gambar II. 3** Titik Lokasi Simpang Irama



*Sumber: Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kotabaru 2021*

**Gambar II. 4** Visualisasi Simpang Irama

Berikut merupakan diagram waktu siklus pada simpang

Irama:



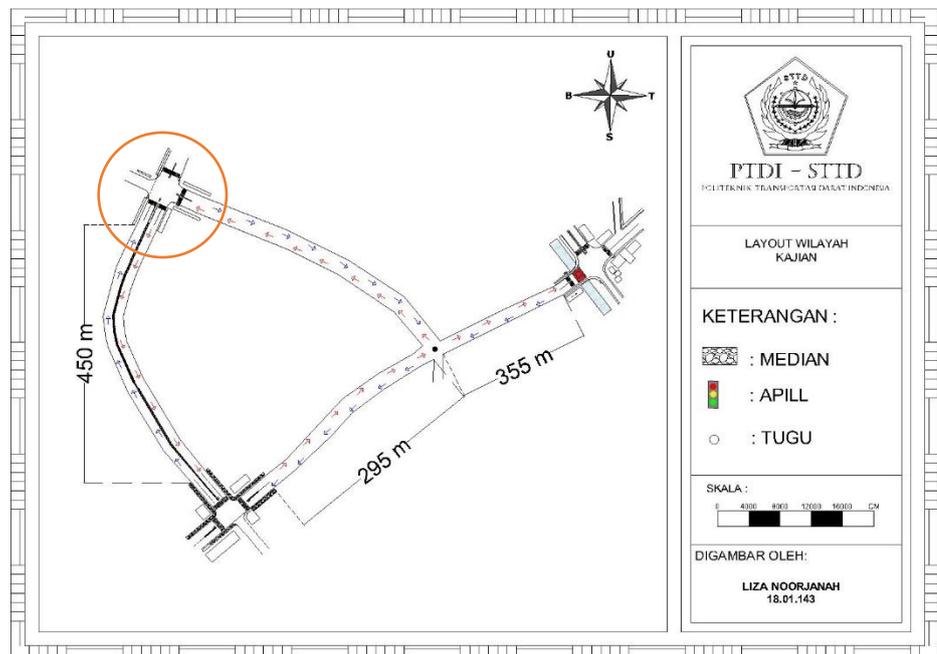
*Sumber: Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kotabaru 2021*

**Gambar II. 5** Diagram Waktu Siklus Simpang Irama



## 2. Simpang Pasar

Simpang Pasar merupakan persimpangan yang terletak di kawasan perbelanjaan yang tentunya memiliki pergerakan yang cukup padat. Simpang ini memiliki 3 kaki simpang yaitu kaki pendekat utara Jalan Puteri Cipta Sari, kaki pendekat selatan Jalan Suryagandamana dan kaki pendekat timur Jalan Singabana. Untuk pengaturan fase sinyal pada simpang 3 pasar adalah tiga fase dimana waktu siklus total adalah 80 detik. Berikut merupakan titik lokasi dan visualisasi dari Simpang Pasar:



Sumber: *Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kotabaru 2021*

**Gambar II. 7** Titik Lokasi Simpang Pasar



Sumber: Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kotabaru 2021

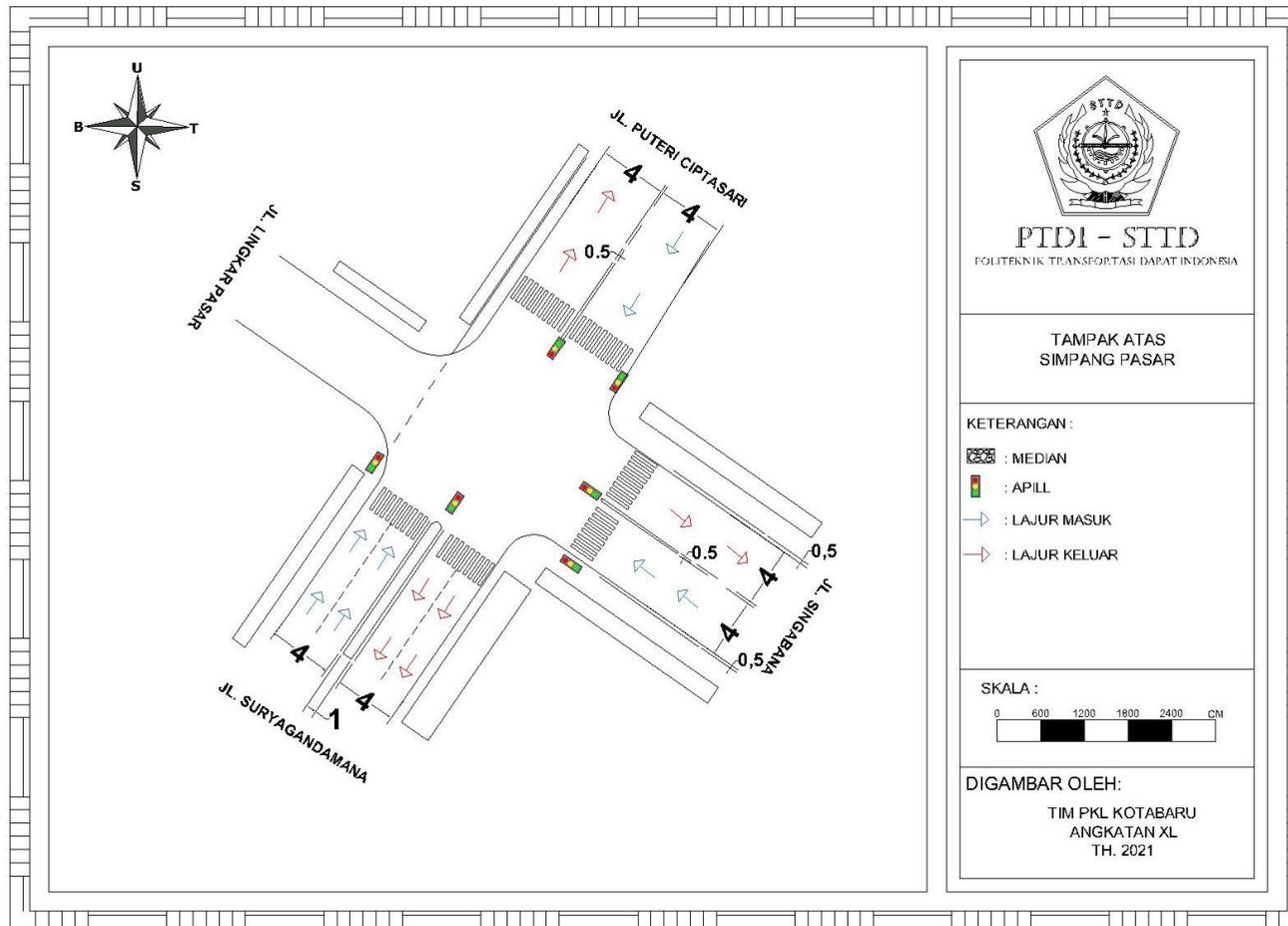
**Gambar II. 8** Visualisasi Simpang Pasar

Berikut merupakan diagram waktu siklus Simpang Pasar:

FASE 1	BARAT	20	5	3	52		
FASE 2	UTARA	28		12	5	3	32
FASE 3	TIMUR	48			24	5	3
<b>80</b>							

Sumber: Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kotabaru 2021

**Gambar II. 9** Diagram Waktu Siklus Simpang Pasar

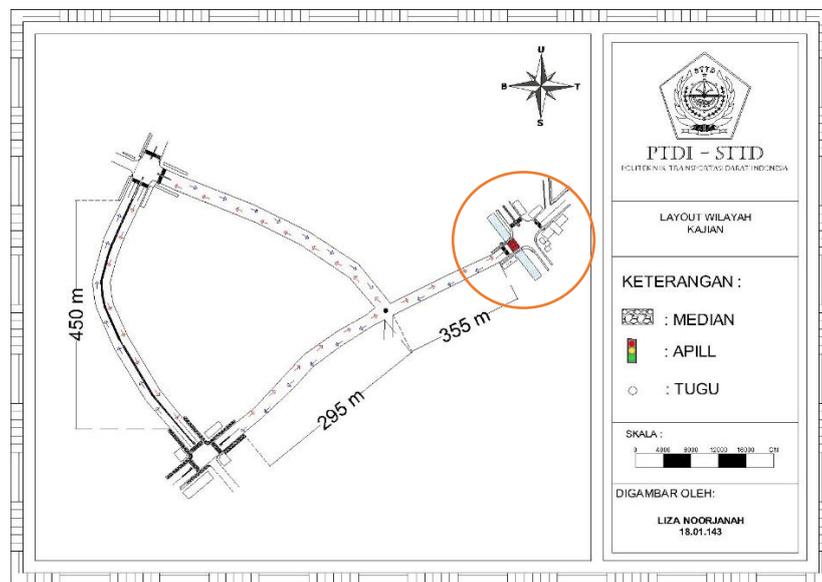


Sumber: Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kotabaru 2021

**Gambar II. 10** Layout Simpang Pasar

### 3. Simpang Polres

Simpang Polres merupakan tipe simpang bersinyal dimana memiliki empat kaki pendekat yaitu kaki pendekat utara Jalan H. Agus salim, pendekat selatan Jalan Bima, pendekat timur Jalan Suryaganggawansa dan pendekat barat Jalan Pangeran Diponegoro. Untuk pengaturan fase sinyal pada Simpang Polres adalah empat fase dimana waktu siklus total adalah 110 detik. Berikut merupakan titik lokasi dan visualisasi dari Simpang Polres:



*Sumber: Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kotabaru 2021*

**Gambar II. 11** Titik Lokasi Simpang Polres



**Gambar II. 12** Visualisasi Simpang Polres

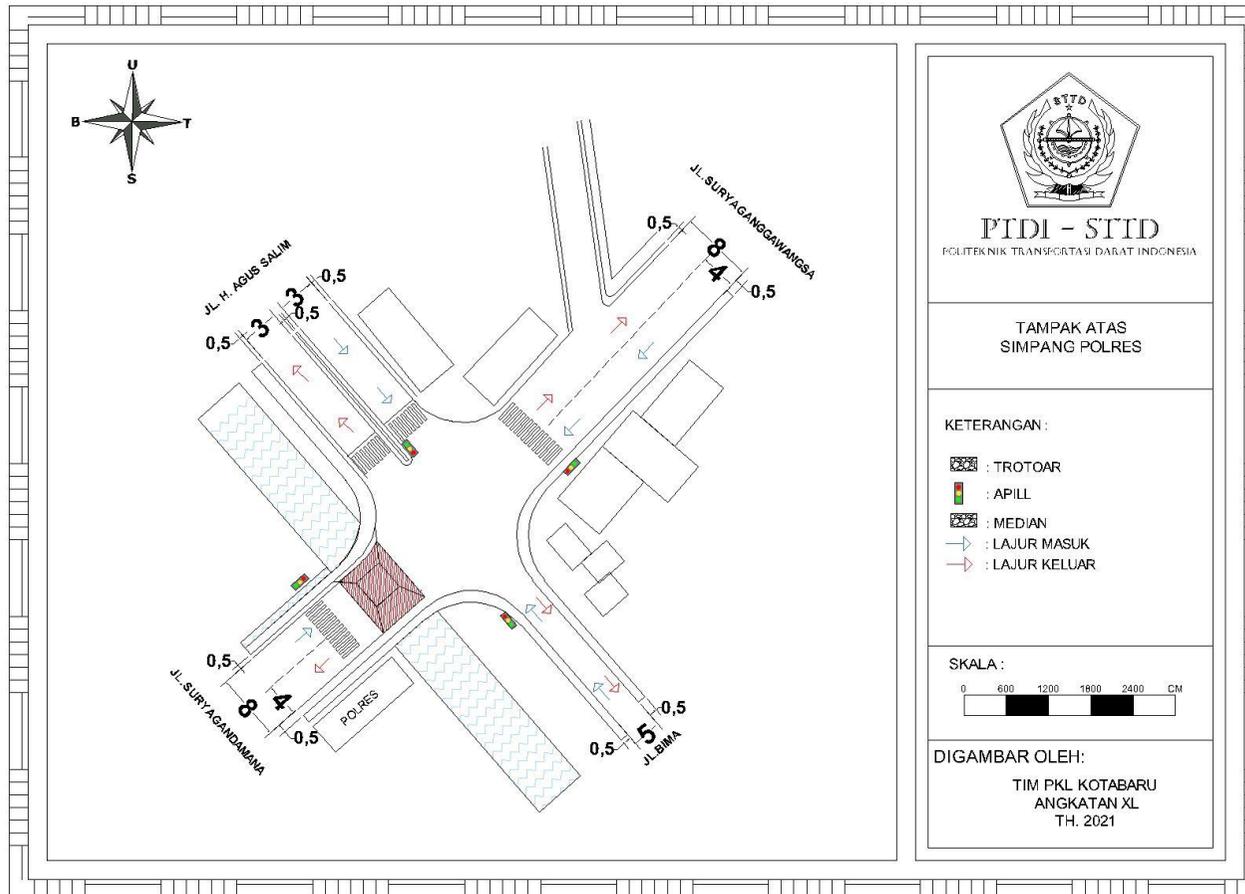
Berikut merupakan diagram waktu siklus Simpang Polres :

FASE 1	SELATAN	18	5	3	84						
FASE 2	BARAT	26	20	5	3	56					
FASE 3	UTARA	54			20	5	3	28			
FASE 4	TIMUR	82				20	5	3			

110

*Sumber: Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kotabaru 2021*

**Gambar II. 13** Diagram Waktu Siklus Simpang Polres

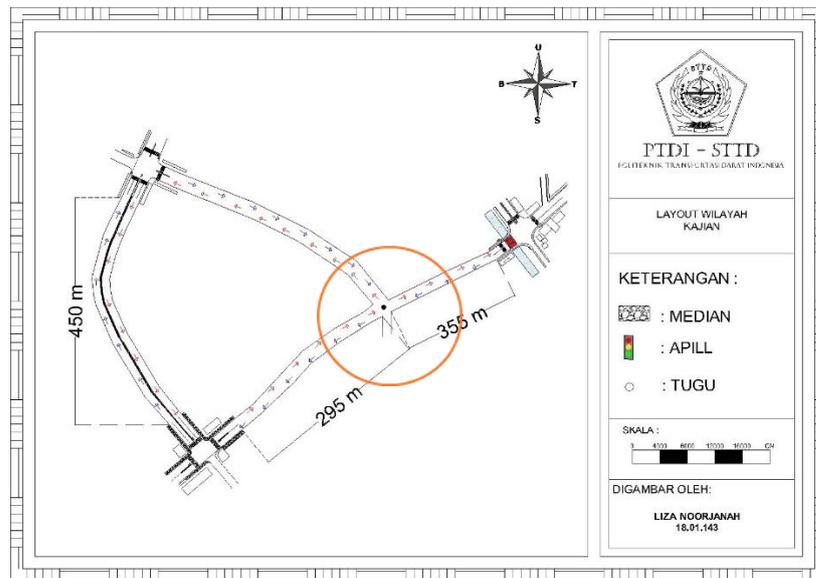


Sumber: Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kotabaru 2021

Gambar II. 14 Layout Simpang Polres

#### 4. Simpang Tugu Nelayan

Simpang Tugu Nelayan merupakan simpang bundaran yang terletak diantara Simpang Polres dan Simpang Irama. Simpang Tugu Nelayan ini memiliki tugu yang berada di tengah simpang yang merupakan ikon kebanggaan Kabupaten Kotabaru. Simpang ini memiliki empat kaki simpang yang dua kaki simpang diantaranya menghubungkan antara Simpang Irama dan Simpang Polres. Berikut merupakan titik lokasi dan visualisasi Simpang Tugu Nelayan :

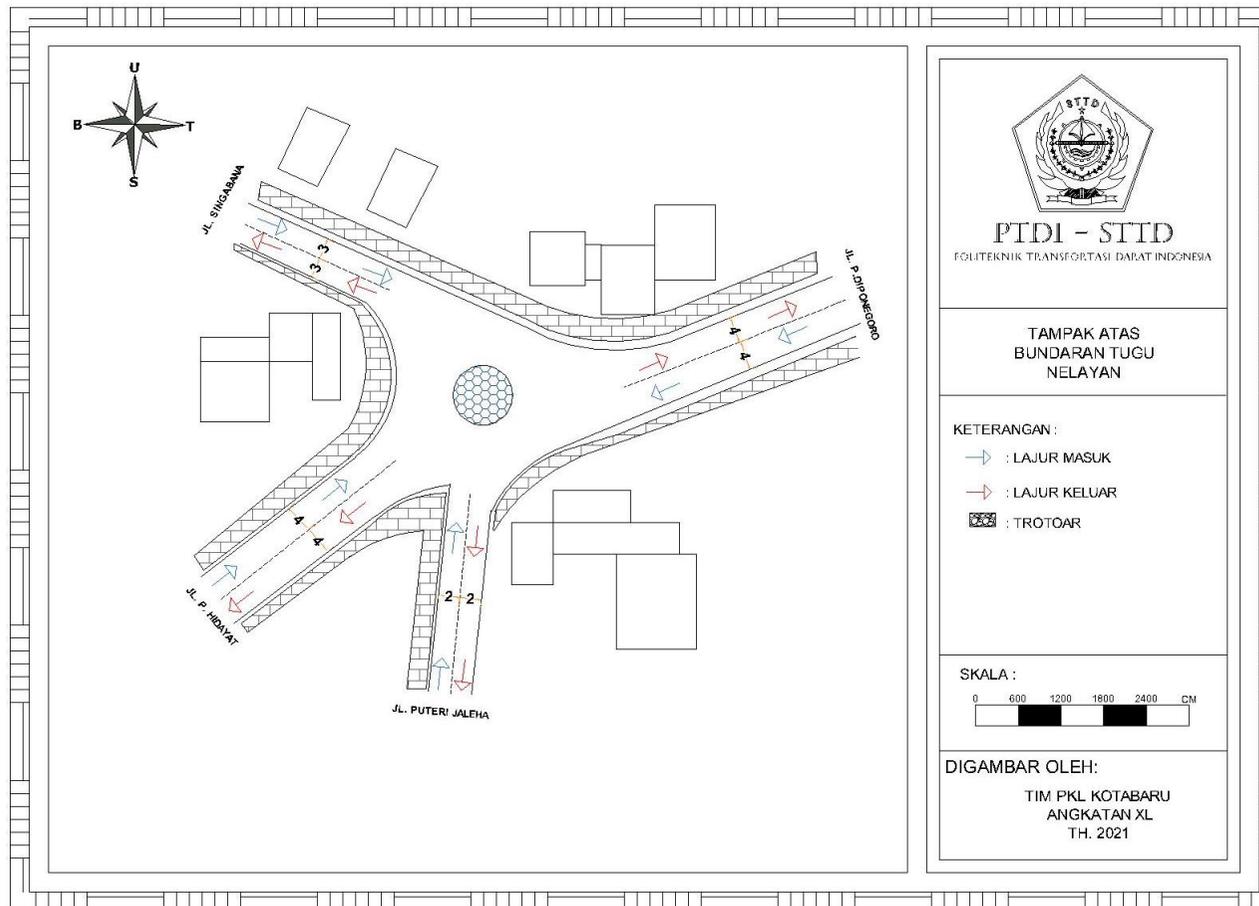


*Sumber: Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kotabaru 2021*

**Gambar II. 15** Titik Lokasi Simpang Tugu Nelayan



**Gambar II.16** Visualisasi Simpang Tugu Nelayan



Sumber: Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kotabaru 2021

**Gambar II. 17** Layout Simpang Tugu Nelayan

## **BAB III**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **3.1 Jalan**

Menurut Undang-undang No. 22 Tahun 2009, Jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi Lalu Lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air kecuali jalan rel dan jalan kabel.

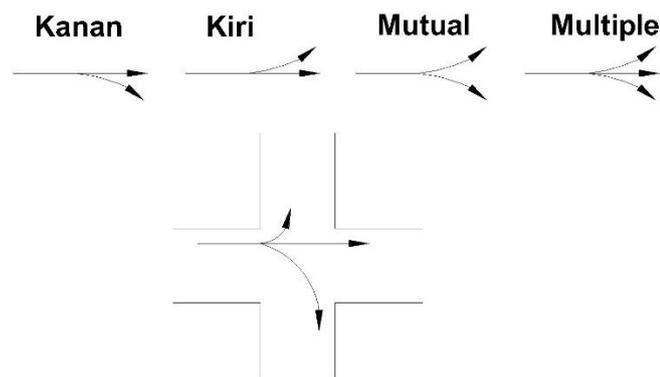
#### **3.2 Persimpangan**

Berdasarkan pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 79 Tahun 2013 pasal 1 tentang Penyelenggaraan Bidang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Persimpangan adalah pertemuan atau percabangan jalan, baik sebidang maupun yang tidak sebidang.

Menurut Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota, 1999. Secara umum pergerakan kendaraan di persimpangan dapat dibedakan menjadi 4 jenis dasar dari alih gerak kendaraan antara lain:

a. Berpencar (*Diverging*)

Diverging adalah peristiwa memisahkannya kendaraan dari suatu arus yang sama ke jalur lain.

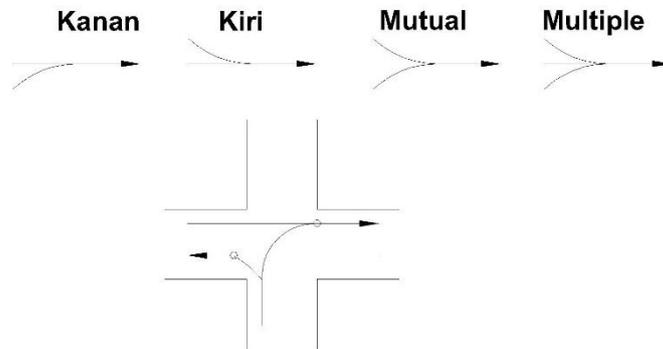


Sumber: MKJI 1997

**Gambar III. 1** Berpencar (*Diverging*)

b. Bergabung (*merging*)

Merging adalah peristiwa menggabungkannya kendaraan dari suatu jalur ke jalur lain.

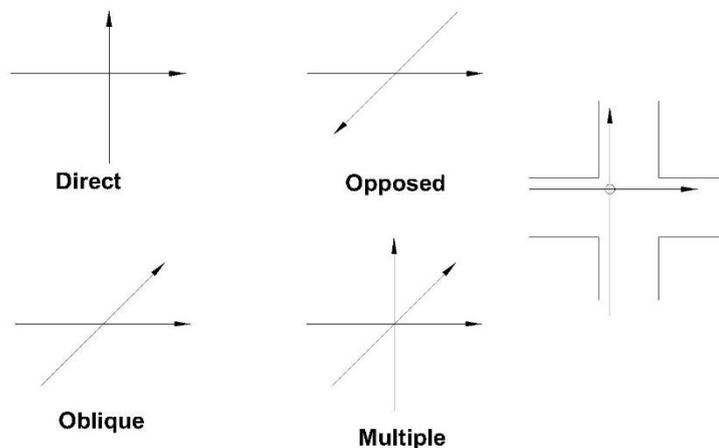


Sumber: MKJI 1997

**Gambar III. 2** Bergabung (*merging*)

c. Berpotongan (*Crossing*)

Crossing adalah peristiwa perpotongan antara arus kendaraan dari satu jalur ke jalur yang lain pada persimpangan dimana keadaan yang demikian akan menimbulkan titik konflik pada persimpangan tersebut.



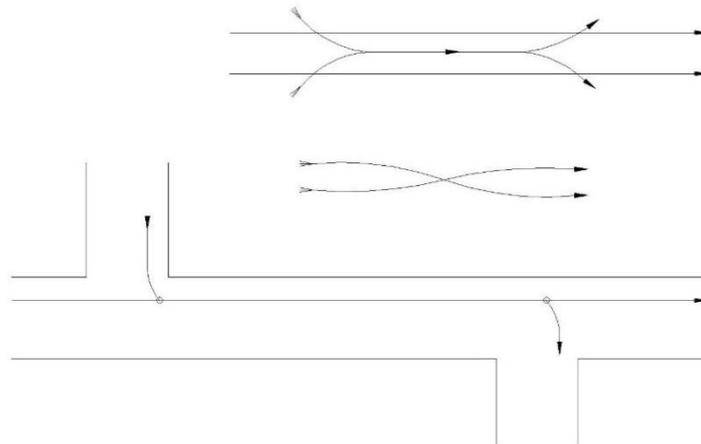
Sumber: MKJI 1997

**Gambar III. 3** Berpotongan (*Crossing*)

d. Menjalin (*Weaving*)

*Weaving* adalah pertemuan dua arus lalu lintas atau lebih yang berjalan menurut arah yang sama sepanjang suatu lintasan di jalan raya tanpa bantuan rambu lalu lintas. Gerakan ini sering terjadi pada

suatu kendaraan yang berpindah dari suatu jalur ke jalur lain misalnya pada saat kendaraan masuk kesuatu jalan raya dari jalan masuk, kemudian bergerak ke jalur lainnya untuk mengambil jalan keluar dari jalan raya tersebut. Keadaan ini juga akan menimbulkan titik konflik pada persimpangan tersebut.



Sumber: MKJI 1997

**Gambar III. 4** Menjalin (*Weaving*)

Gerak kendaraan yang berpotongan memiliki resiko kecelakaan lalu lintas yang lebih tinggi dari pada gerak kendaraan yang lain. Hal ini karena pada alih gerak yang berpotongan terjadi konflik. Adapun jumlah konflik pada suatu persimpangan adalah tergantung pada:

- 1) Jumlah kaki persimpangan;
- 2) Jumlah arah pergerakan;
- 3) Jumlah lajur dari setiap kaki persimpangan;
- 4) Sistem pengendalian persimpangan.

### 3.3 Simpang Bersinyal

Setiap pemasangan lampu lalu lintas bertujuan untuk memenuhi satu atau lebih fungsi – fungsi tersebut dibawah ini (Oglesby,1999):

1. Mendapatkan gerakan lalu lintas yang teratur
2. Meningkatkan kapasitas lalu lintas pada perempatan jalan
3. Mengurangi frekuensi jenis kecelakaan tertentu
4. Menkoordinasikan lalulintas dibawah kondisi jarak sinyal yang cukup baik, sehingga aliran lalu lintas tetap berjalan pada kecepatan tertentu

5. Memutuskan arus lalu lintas tinggi agar memungkinkan adanya penyebrangan kendaraan lain atau pejalan kaki
  6. Mengatur penggunaan jalur lalu lintas
  7. Sebagai pengendali ramp pada jalan masuk menuju jalan bebashambatan (*entrancefreeway*)
  8. Memutuskan arus lalu lintas bagi lewatnya kendaraan darurat
- Berdasarkan (Direktorat Jenderal Bina Marga 1997) tingkat kinerja simpang dapat dilihat dari beberapa nilai berikut ini, yakni :

1. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor salah satu faktor dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. DS digunakan untuk analisa perilaku lalu lintas berupa kecepatan. Derajat Kejenuhan Simpang dihitung pada masing – masing pendekatan dengan rumus :

$$DS = \frac{Q}{C} \quad \dots\dots\dots 0.2$$

*Sumber:* MKJI 1997

Keterangan :

DS= Derajat Kejenihan

Q = Arus total (smp/jam)

C = Kapasitas simpang (smp/jam)

Kapasitas Simpang dihitung pada masing-masing pendekatan.

Untuk menghitung kapasitas simpang digunakan rumus :

$$C = S \times \frac{g}{c} \quad \dots\dots\dots 0.3$$

*Sumber:* MKJI 1997

Keterangan :

S = Arus Jenuh

g = Waktu Hijau

c = Waktu Siklus

### 3.3.1 Waktu Siklus (*Cycle Time*)

Waktu satu periode lampu lalu lintas, dalam arti lain adalah waktu dari mulai hijau hingga mulai hijau lagi berikutnya (Direktorat Jenderal Bina Marga 1997)  
Waktu siklus yang direkomendasikan dapat dilihat dari tabel III. 2 berikut ini:

**Tabel III. 1** Waktu Siklus yang Layak

<b>Tipe Pengaturan</b>	<b>Waktu Siklus yang Layak (detik)</b>
2 Fase	40-80
3 Fase	50-100
4 Fase	80-130

Sumber: MKJI 1997

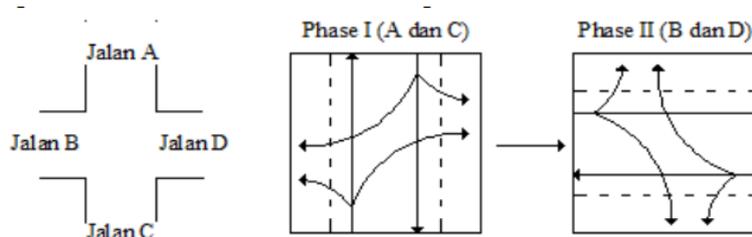
### 3.3.2 Fase

Fase yaitu suatu rangkaian dari kondisi yang diberlakukan untuk suatu arus atau beberapa arus, yang mendapatkan identifikasi lampu lalu lintas yang sama (Direktorat Jenderal Bina Marga 1997).

Untuk merencanakan fase sinyal dilakukan beberapa alternatif antara lain:

#### 1. Dua Fase

Merupakan pengaturan lampu lalu lintas dengan menggunakan dua fase tanpa memishkan arus terlawan

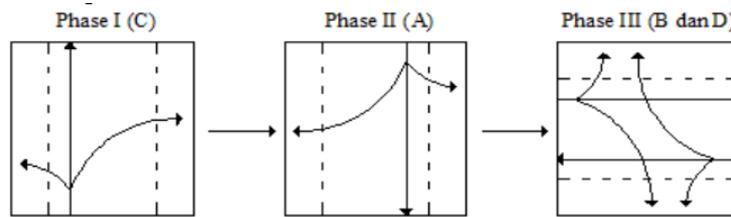


Sumber: MKJI 1997

**Gambar III. 5** Pengaturan dua fase

#### 2. Tiga Fase

Merupakan pengaturan lampu lalu lintas dengan tiga fase pergerakan lalu lintas

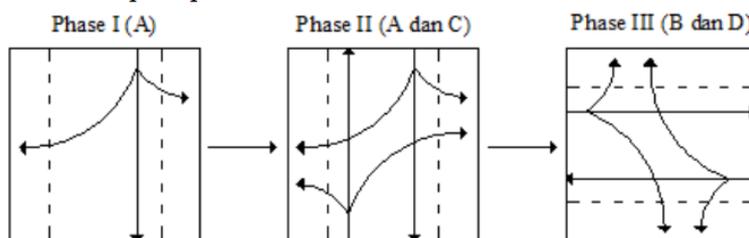


Sumber: MKJI 1997

**Gambar III. 6** Pengaturan tiga fase

3. Tiga fase dengan *early start*

Merupakan pengaturan lampu lalu lintas tiga fase dengan start dini pada salah satu pendkat, agar menaikkan kapasitas untuk belok kanan dari arah ini

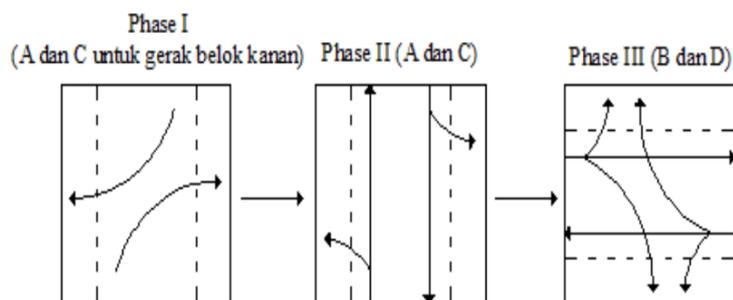


Sumber: MKJI 1997

**Gambar III. 7** Pengaturan tiga fase dengan *early start*

4. Tiga fase dengan *Early Cut Off*

Merupakan pengaturan lampu lalu lintas tiga fase dengan memutuskan lebih awal gerak belok kanan, untuk menaikkan kapasitas untuk gerak lurus.

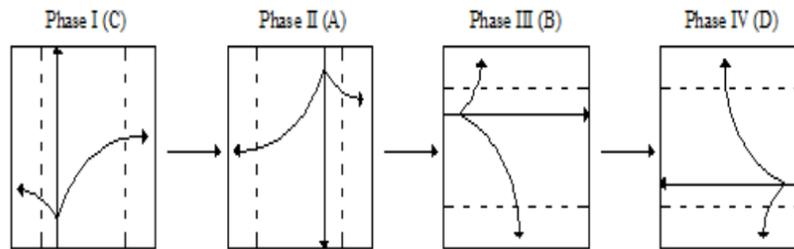


Sumber: MKJI 1997

**Gambar III. 8** Pengaturan fase dengan *early cut off*

5. Empat fase

Merupakan pengaturan lampu lalu lintas dengan empat fase dengan arus berangkat dari satu-persatu pendekatan pada saatnya masing-masing.



Sumber: MKJI 1997

**Gambar III. 9** Pengaturan empat fase

### 3.3.3 Waktu Antar Hijau dan Kuning

Penentuan waktu antar hijau diambil dari perbedaan antara akhir waktu hijau suatu fase dengan awal waktu hijau pada fase berikutnya. Waktu antar hijau ini dimaksudkan agar pada saat fase berikutnya mulai hijau, maka arus lalu lintas yang bergerak pada fase tersebut semuanya sudah bersih dari persimpangan, sehingga tidak ada konflik antara arus lalu lintas pada fase tersebut dengan arus lalu lintas pada fase berikutnya (Munawar, 2006).

Pada analisis yang dilakukan bagi keperluan perancangan, waktu antar hijau dapat dianggap normal. Untuk nilai normal waktu antar hijau dapat dilihat pada tabel III. 2

**Tabel III. 2** Nilai Normal Waktu Antar Hijau

<b>Ukuran Simpang</b>	<b>Lebar jalan rata-rata (m)</b>	<b>Nilai normal waktu antar hijau (detik/fase)</b>
Kecil	6-9	4
Sedang	10-14	5
Besar	≥15	≥6

Sumber: MKJI 1997

### 3.3.4 Waktu Hijau Efektif

Waktu hijau efektif dihitung berdasarkan :

- a. Pada waktu lampu kuning (sesudah lampu hijau), maka arus lalu lintas masih akan terus menyeberang jalan.
- b. Walaupun demikian pada saat lampu kuning, arus lalu lintas yang lewat tidak sebanyak pada saat lampu masih hijau.

- c. Pada saat awal lampu hijau, pengemudi masih perlu waktu untuk bereaksi untuk mulai menyeberang jalan.

### 3.3 Tingkat Pelayanan Persimpangan

Berdasarkan Peraturan Menteri No. 96 Tahun 2015 tentang pedoman Kegiatan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas. Tingkat pelayanan pada persimpangan diklasifikasikan atas :

1. Tingkat pelayanan A, dengan kondisi tundaan kurang dari 5 detik per kendaraan.
2. Tingkat pelayanan B, dengan kondisi tundaan lebih dari 5 detik sampai 15 detik per kendaraan.
3. Tingkat pelayanan C, dengan kondisi tundaan lebih dari 15 detik sampai 25 detik per kendaraan.
4. Tingkat pelayanan D, dengan kondisi tundaan lebih dari 25 detik sampai 40 detik per kendaraan.
5. Tingkat pelayanan E, dengan kondisi tundaan lebih dari 40 detik sampai 60 detik per kendaraan.
6. Tingkat pelayanan F, dengan kondisi tundaan lebih dari 60 detik per kendaraan

Hubungan antara besarnya tundaan henti kendaraan dengan tingkat pelayanan dapat dilihat pada table berikut :

**Tabel III. 3** Tabel Tingkat Pelayanan Simpang

Tingkat Pelayanan	Tundaan Per Kendaraan (Detik/Kendaraan)
A	Kurang dari 5 detik
B	5-15
C	15-25
D	25-40
E	40-60
F	Lebih dari 60

*Sumber: PM No. 96 Tahun 2015*

### 3.4 Koordinasi Simpang pada Persimpangan

Dalam (Candra Kirono, Puspasari, and Handayani 2018) Sistem koordinasi sinyal pada persimpangan dibagi menjadi empat macam, antara lain:

1. Sistem serentak (*Simultaneous System*), semua indikasi warna pada suatu koridor jalan menyala pada saat yang sama yang bertujuan untuk tercapai gelombang hijau (*Greenwave*)
2. Sistem berganti-ganti (*Alternate System*), sistem dimana semua indikasi sinyal berganti pada waktu yang sama, tetapi sinyal atau kelompok sinyal pada simpang di dekatnya memperlihatkan warna yang berlawanan.
3. Sistem progresif sederhana (*Simple Progressive System*), berpedoman pada siklus yang umum tetapi dilengkapi dengan indikasi sinyal jalan secara terpisah.
4. Sistem progresif fleksibel (*Flexible Progressive System*), memiliki mekanisme pengendali induk yang mengatur pengendali pada tiap sinyal. Pengendalian ini tidak hanya memberikan koordinasi yang baik diantara sinyal-sinyal tetapi juga memungkinkan panjang siklus dan pengambilan siklus pada interval di sepanjang hari.

Pola Pengaturan waktu yang sering dilakukan untuk koordinasi lampu lalu lintas adalah sebagai berikut:

1. Pola pengaturan waktu tetap (*Fixed Time Control*). Pola pengaturan waktu yang diterapkan hanya satu, tidak berubah-ubah. Pola pengaturan tersebut merupakan pola pengaturan yang paling cocok untuk kondisi jalan atau jaringan jalan yang terkoordinasikan. Pola-pola pengaturan tersebut ditetapkan berdasarkan data-data dan kondisi dari jalan atau jaringan yang bersangkutan.
2. Pola pengaturan waktu berubah berdasarkan kondisi lalu-lintas (*Vehicle Responsive System*). Pola pengaturan waktu yang diterapkan tidak hanya satu tetapi diubah-ubah sesuai dengan kondisi lalu-lintas yang ada. Biasanya ada tiga pola yang diterapkan yang sudah secara umum ditetapkan berdasarkan kondisi lalu-lintas sibuk pagi (*Morning Peak Condition*), kondisi lalu-lintas sibuk sore (*Evening Peak Condition*), dan

kondisi lalu lintas di antara kedua periode waktu tersebut (*Off Peak Condition*).

3. Pola pengaturan waktu berubah sesuai kondisi lalu-lintas (*Traffic Responsive System*). Pola pengaturan waktu yang diterapkan dapat berubah-ubah setiap waktu sesuai dengan perkiraan kondisi lalu-lintas yang ada pada waktu yang bersangkutan. Pola-pola tersebut ditetapkan berdasarkan perkiraan kedatangan kendaraan yang dilakukan beberapa saat sebelum penerapannya. Sudah tentu metode ini hanya dapat diterapkan dengan peralatan-peralatan yang lengkap

Untuk mengkoordinasikan beberapa sinyal, diperlukan beberapa syarat yang harus dipenuhi, yaitu :

- a. Jarak antar simpang yang dikoordinasikan tidak lebih dari 800 meter. Jika lebih dari 800 meter maka koordinasi sinyal tidak efektif lagi,
- b. Semua sinyal harus mempunyai panjang waktu siklus (*cycle time*) yang sama;
- c. Umumnya digunakan pada jaringan jalan utama (arteri, kolektor) dan juga dapat digunakan untuk jaringan jalan yang berbentuk rigid;
- d. Terdapat sekelompok kendaraan (*platoon*) sebagai akibat lampu lalu lintas di bagian hulu.
- e. Sebaiknya pola pengaturan simpang yang dipergunakan adalah *fixed time signal*, karena koordinasi sinyal dilakukan secara terus menerus.

Selain itu, fungsi sistem koordinasi sinyal adalah untuk mengikuti volume lalu lintas maksimum untuk melewati simpang tanpa berhenti dengan mulai waktu hijau (*green periode*) pada simpang berikutnya mengikuti kedatangan kelompok (*platoon*).

Berdasarkan Surat Keputusan Dirjen Perhubungan Darat Tahun 1991 tentang pedoman Sistem Pengendalian Lalu Lintas Terpusat bahwa dasar pendekatan dari perencanaan sistem terkoordinasi pengaturan lalu lintas sepanjang suatu jalan arteri adalah bahwa kendaraan yang lewat jalan tersebut akan melaju dalam bentuk iring-iringan dari suatu simpang ke simpang berikutnya. Berdasarkan

kecepatan gerakan iring-iringan tersebut, interval lampu dan lama lampu hijau menyala di satu simpang dan di simpang berikutnya dapat ditentukan sehingga iring-iringan tersebut dapat melaju terus tanpa hambatan sepanjang jalan yang lampu pengaturan lalu lintasnya terkoordinasikan.

### **3.4.1 Koordinasi Antar Simpang Bersinyal dengan Konsep Greenwave**

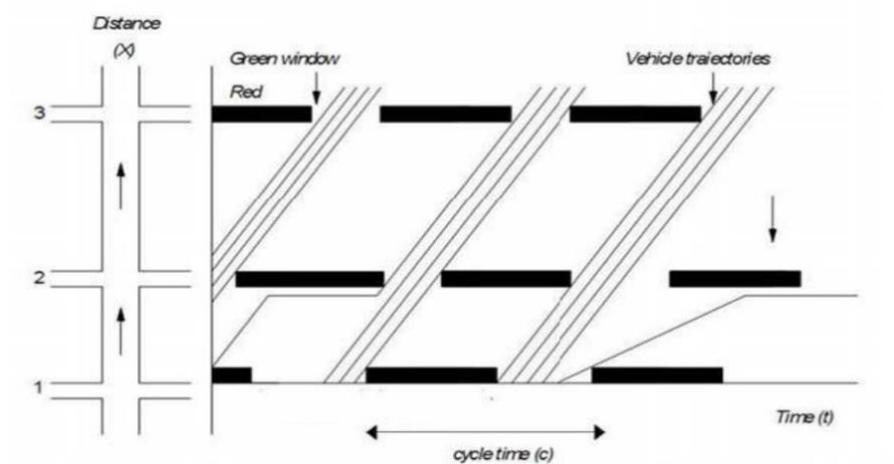
Bila beberapa persimpangan yang berdekatan menggunakan alat pemberi isyarat lalu lintas maka akan sangat bermanfaat bila alat pemberi isyarat lalu lintas pada persimpangan-persimpangan tersebut dikoordinasikan sedemikian rupa sehingga hambatan total pada semua persimpangan yang dikoordinasikan menjadi berkurang.

Koordinasi akan berjalan dengan baik bila variasi kecepatan kendaraan dalam suatu kelompok adalah kecil sehingga kelompok kendaraan yang terbentuk pada awal persimpangan yang dikoordinasikan tidak selalu menyebar/terpisah dan pada optimasi persimpangan bersinyal perlu diperhatikan jumlah dan jarak persimpangan bersinyal lain yang ada pada suatu ruas jalan. Pengaturan waktu siklus lampu lalu lintas pada simpang bersinyal yang pertama akan berdampak pada antrian dan tundaan persimpangan berikutnya(Widodo 2018)

#### **1. Prinsip koordinasi**

- Koordinasi sinyal pada jalan satu arah

Koordinasi sinyal pada jalan satu arah lebih mudah dilakukan dibandingkan dengan dua arah. Karena arah pergerakannya hanya satu arah maka penentuan offset akan lebih mudah. Dengan mengamati kecepatan rata-rata melintasi masing-masing ruas maka offset dapat diperoleh yaitu panjang ruas dibagi dengan kecepatan. Contoh koordinasi sinyal pada jalan satu arah diperlihatkan pada gambar III. 2 Apabila kendaraan bergerak dengan kecepatan tertentu sehingga kendaraan dalam batas bandwidth, maka diharapkan kendaraan tersebut tidak mengalami tundaan akibat sinyal merah



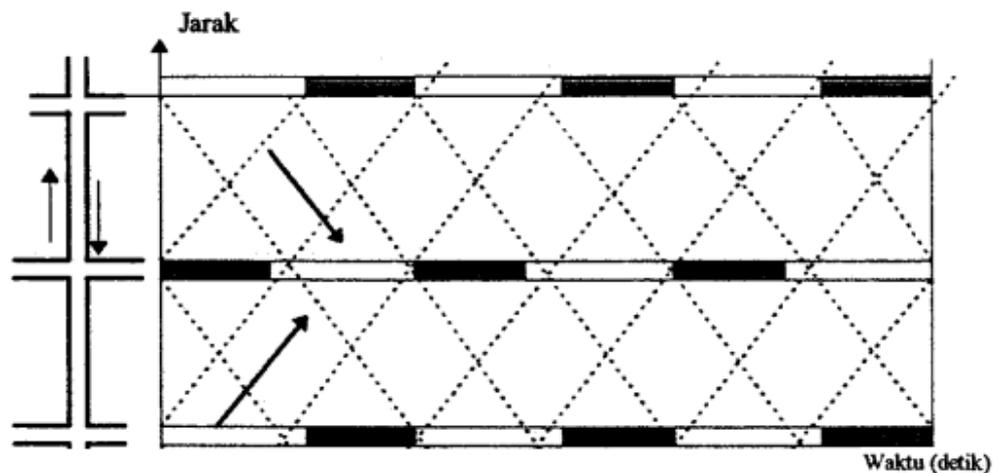
**Gambar III. 10** Prinsip Koordinasi Sinyal Pada Jalan Satu Arah

- Koordinasi sinyal pada jalan dua arah

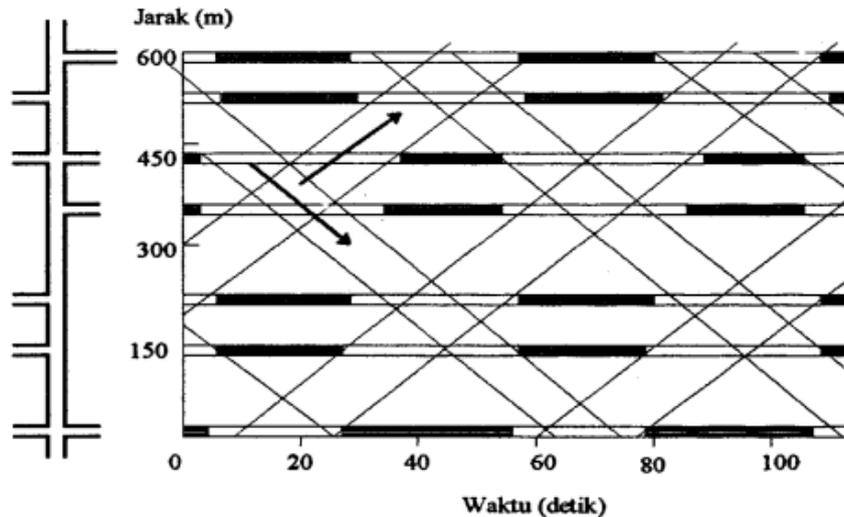
Mengkoordinasikan sinyal lampu lalu lintas pada jalan dua arah lebih sulit dilakukan. Beberapa factor penyebab lebih sulit adalah:

- Jarak antar persimpangan tidak seragam.
- Volume lalu-lintas tidak sama pada kedua arah.
- Kecepatan kendaraan mungkin berbeda pada kedua arah.
- Lama lampu hijau untuk keseluruhan lampu yang dikoordinasikan tidak sama.
- Adanya disperse pleton.

Berikut merupakan diagram yang menunjukkan koordinasi sinyal untuk panjang ruas yang seragam dan tidak seragam.



**Gambar III. 11** Koordinasi sinyal lampu-lalu lintas pada jalan dua arah dengan jarak persimpangan seragam



**Gambar III. 12** Koordinasi sinyal lampu lalu-lintas pada jalan dua arah dengan jarak persimpangan tidak seragam

Prinsip dasar koordinasi adalah waktu siklus yang optimum antara lampu lalu lintas dikoordinasikan. Situasi ini dicapai jika waktu siklus sama dengan waktu perjalanan atau *offset-offsetnya* sama dengan waktu perjalanan. Prinsip-prinsip lainnya dari koordinasi adalah:

- a. Pemisahan hijau (proporsi relatif dari hijau);
- b. *Offset* (perbedaan-perbedaan waktu antara periode hijau dari tiap persimpangan terhadap persimpangan acuan).

Aspek-aspek lain perlu dipertimbangkan bila persimpangan persimpangan dihubungkan. Aspek-aspek tersebut adalah aspek yang memiliki ciri-ciri operasi:

- a. Persimpangan-persimpangan harus berlokasi relatif dekat satu sama lain (kurang dari 800 m);
- b. Tidak ada gangguan dari :
  - Lalu lintas akses;
  - Parkir;
  - Penyeberang jalan;
  - Tidak macet.

## 2. Teori *Platoon Dispersion*

*Platoon Dispersion* merupakan penyebaran iringan kendaraan selama menempuh suatu *link* diantara 2 simpang yang berurutan. Semakin kecil penyebaran iringan semakin baik dalam mendukung

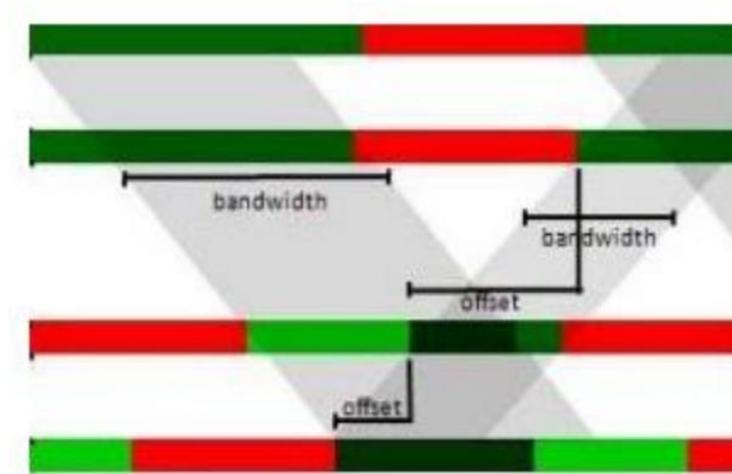
suksesnya sistem sinyal terkoordinasi, demikian pula sebaliknya. Dengan demikian, *Platoon Dispersion* merupakan faktor yang sangat penting dalam aplikasi sistem sinyal terkoordinasi. *Platoon Dispersion* merupakan fungsi dari variasi kecepatan dalam kelompok kendaraan. Dengan variasi kecepatan yang kecil diharapkan kelompok kendaraan tidak terlalu menyebar selama menempuh suatu *link*.

### 3. *Offset* dan *Bandwidth*

*Offset* merupakan perbedaan waktu antara dimulainya sinyal hijau pada simpang pertama dan awal hijau pada simpang setelahnya. (Papacostas and Prevedouros 2005). Waktu *offset* dapat dihitung melalui diagram koordinasi. Namun, waktu *offset* juga dapat digunakan untuk memulai membentuk lintasan koordinasi.

*Bandwidth* adalah perbedaan waktu dalam lintasan paralel sinyal hijau antara lintasan pertama dan lintasan terakhir (Papacostas and Prevedouros 2005). *Bandwidth* adalah besar lintasan, dimana syarat *bandwidth* adalah tidak boleh menyentuh sinyal merah untuk mendapatkan arus yang tidak terputus. Jika dalam diagram terdapat lintasan yang mengenai sinyal merah, maka dilakukan pergeseran waktu siklus sampai menemukan posisi yang tepat (tidak terkena sinyal merah) atau juga dengan memperkecil lintasan itu sendiri, sehingga syarat *bandwidth* dapat terpenuhi. Keduanya berada dalam kecepatan yang konstan dan merupakan *platoon* yang tidak mengganggu sinyal merah sama sekali.

Penjelasan mengenai *offset* dan *bandwidth* dapat dilihat pada gambar III. 13 di bawah ini:



**Gambar III. 13** Offset dan Bandwidth dalam Diagram Koordinasi

Konsep koordinasi pengaturan lampu lalu-lintas biasanya dapat digambarkan dalam bentuk Diagram Waktu-Jarak (Time Distance Diagram) seperti diperlihatkan pada gambar III. 13 Diagram waktu-jarak adalah visualisasi dua dimensi dari beberapa simpang yang terkoordinasi sebagai fungsi jarak dan pola indikasi lampu lalu-lintas di masing-masing simpang yang bersangkutan sebagai fungsi waktu.

Dan secara umum, sistem koordinasi sinyal pada persimpangan dibagi menjadi 3 tahap, antara lain:

1. Sistem Optimasi Isolasi  
Sistem Optimasi Persimpangan adalah sistem dimana dilakukan perbaikan atau evaluasi pada tiap simpang hasil analisis eksisting (pengamatan langsung/survei) agar simpang dapat berfungsi optimal.
2. Sistem Koordinasi Isolasi (Jaringan)  
Sistem Koordinasi Isolasi (Jaringan) adalah sistem dimana koordinasi sinyal dilakukan setelah optimasi isolasi dilakukan. Sistem ini berjalan ketika koordinasi sudah berbentuk jaringan, bukan dalam bentuk tiap simpang.
3. Sistem Koordinasi dengan konsep Greenwave  
Sistem Koordinasi dengan konsep Greenwave adalah lanjutan dari sistem koordinasi jaringan yang memiliki konsep semua indikasi

warna pada suatu koridor jalan menyala pada saat yang sama, dan memiliki waktu siklus yang sama sepanjang koridor jalan

### **3.5 Aplikasi Program Komputer *Vissim***

#### **1. Pengertian *Vissim***

Program *Vissim* ialah program simulasi mikroskopis, berdasarkan waktu dan perilaku yang dikembangkan untuk melakukan pemodelan lalu lintas perkotaan. Program ini digunakan menganalisis operasi *Vissim* ini dikembangkan oleh PTV (*Planung Transportasi Verkehr AG*) di Karlsruhe, Jerman. Nama ini berasal dari "*Verkehr Städten - SIMulationsmodell*" (bahasa Jerman untuk "Lalu lintas di kota - model simulasi"). Program ini dimulai pada tahun 1992 dan telah dipilih untuk mengkalibrasi kondisi lalu lintas. (Haryadi, Tajudin, and Muchlisin 2017)

Program ini menyediakan kemampuan animasi dengan 3D berupa simulasi jenis kendaraan seperti motor, mobil penumpang, truk dan keretaapi. Program ini dapat merekam klip video dengan elemen visual lainnya seperti pohon, bangunan, dan rambu lalu lintas.

Selain itu, program *Vissim* ini merupakan pengembangan serta evaluasi dan pengaturan dari prioritas sinyal transit. *Vissim* dapat digunakan dalam berbagai tipe pengaturan sinyal, mengevaluasi kelayakan dan dampak dari suatu kota kecil terhadap jaringan jalan perkotaan, dan untuk analisis kecepatan suatu area dan area yang bergabung (PTV Planung Transport 2018)

#### **2. Kelebihan Program *Vissim***

*Vissim* memiliki keunggulan berupa parameter yang cukup lengkap, seperti kalibrasi pada driving Behavior yang dapat menyerupai karakteristik pengemudi di setiap daerah. (Winnetou & Munawar, 2015).

#### **3. Kelemahan Program *Vissim***

Kelemahan software *Vissim* salah satunya ialah tidak dapat menghitung derajat kejenuhan. (Wikayanti, Azwansyah, and Nurlaily Kadarini 2018)

#### 4. Tahapan Penggunaan Program Vissim

Proses selanjutnya ialah melakukan pemodelan menggunakan *software vissim 9.0*. Analisis dengan software ini memiliki keunggulan yaitu dapat menghasilkan output berupa animasi 2D dan 3D. Berikut merupakan langkah-langkah pengerjaan software Vissim :

- a. Membuka program *PTV Vissim 9 (Full Version)*
- b. Input *Background*

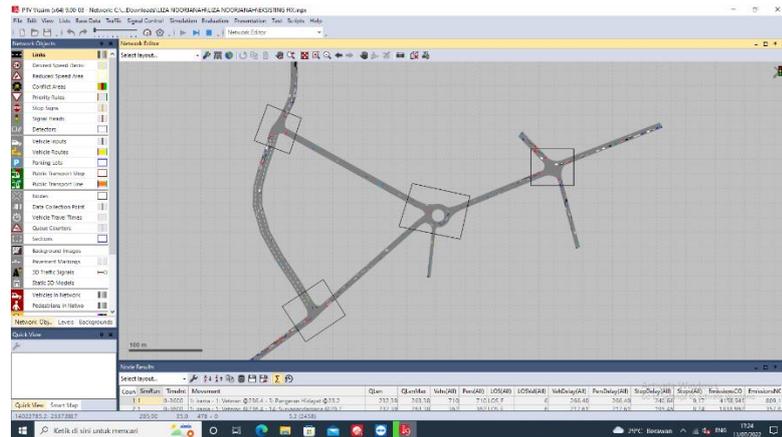
Untuk menampilkan background pilih menu *Background Images* pada menu *Network Objects*. Kemudian pada layar halaman kerja klik kanan lalu pilih *Add New Background Image*.

Kemudian akan muncul kotak dialog *Select Bitmap File*, lalu pilih gambar *background* yang telah ditentukan kemudian klik *Open*.

- c. Membuat jaringan jalan

Untuk membuat jaringan dapat dilakukan dengan cara klik *Links* kemudian tekan CTRL + klik kanan pada kursor, kemudian tarik panjang *Link* sesuai yang diinginkan pada salah satu lengan, setelah itu akan muncul kotak dialog.

Setelah itu, masukkan nama jalan, jumlah lajur dan lebar jalan. Klik kanan pada jaringan jalan kemudian klik *Duplicate* untuk menggandakan *Link*. Untuk mengganti arah klik pada jaringan jalan kemudia klik kanan lalu pilih *Invert Direction*. untuk menyambung antar jaringan bisa dengan klik pada *Link* lalu tekan SHIFT + klik kanan pada mouse, tarik ke jaringan jalan yang ingin di sambung



**Gambar III. 14** Jaringan jalan pada vissim

d. Membuat rute yang akan dilewati kendaraan

Dengan cara klik *Vehicle Routes* lalu tekan CTRL + klik kanan pada jaringan jalan yang akan dibuat rute tarik ke arah jalan yang lain lalu klik kiri.

e. Menentukan jenis kendaraan

Menentukan jenis kendaraan harus sesuai dengan jenis kendaraan saat survei dengan kendaraan yang akan dimasukkan ke dalam *Software Vissim* dan juga membuat *2D/3D Models* untuk sepeda motor. Langkah-langkah membuat *2D/3D Model* yaitu:

- 1) Klik Base Data lalu Klik *2D/3D Models*,
- 2) Klik *Add* – Klik *Vehicles* – Klik Road cari kendaraan yang akan dimasukkan – Klik *Add Segment To 2D/3D Model*– Klik OK

f. Menambahkan Vehicle Model sesuai dengan kategori kendaraannya

- 1) Membuka jendela Vehicle Model dengan cara klik Base Data – Distributions – *2D/3D Model*.
- 2) Pada bagian kiri klik *Add*, isikan kolom Name dengan jenis kendaraan, seperti HV, LV, MC dan UM.
- 3) Pada kolom kanan isikan kolom Model 2D dan 3D dengan kendaraan yang diinput sesuai jenis kendaraannya.

g. Mengisi *Vehicle Types*

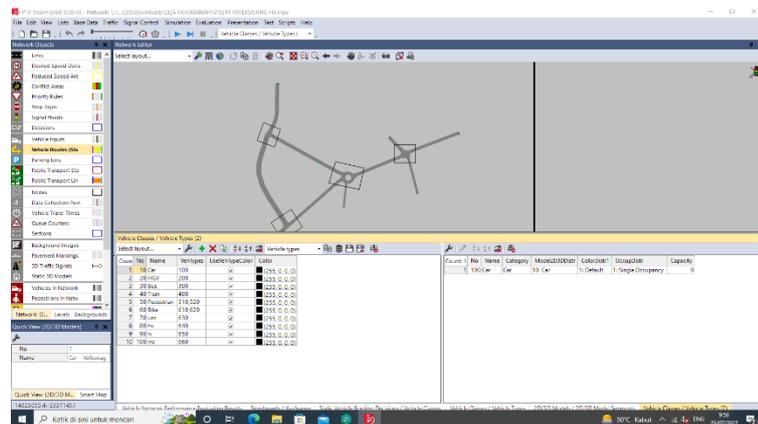
Menyesuaikan kategori yang sudah ada serta yang ditentukan sendiri.

- 1) Klik Base data – klik *Vehicle Types*
- 2) Untuk menambahkan tipe kendaraan klik tanda (+) lalu akan muncul jendela baru.
- 3) Isikan kolom *Name* dengan nama tipe kendaraan dan pada kolom *Category* ubah sesuai jenis kendaraanya, sedangkan bagian *Vehicles Model* sesuaikan dengan vehicle yang telah dibuat sebelumnya

#### h. *Vehicle Classes*

Mengklasifikasikan jenis kendaraan kedalam kategori kendaraan.

Caranya klik *Base Data – Vehicle Classes*



**Gambar III. 15** *Vehicle Classes* pada Vissim

#### i. Mengisi *Desired Speed Distributions*

Untuk membuka *Desired Speed Distributions* bisa dengan cara klik *Base Data – Distributions – Desired Speed* lalu akan muncul jendela baru.

#### j. *Vehicle Compositions*

Untuk membuka jendela *Vehicle Compositions* klik *Traffic – Vehicle Compositions*. Lalu akan muncul jendela baru.

#### k. *Vehicle Input*

Digunakan untuk memasukan volume arus lalu lintas. Langkah langkahnya yaitu:

- 1) Klik *Vehicle Input* – tekan CTRL + klik kanan pada jalan yang akan dimasukan volume kendaraanya, setelah itu

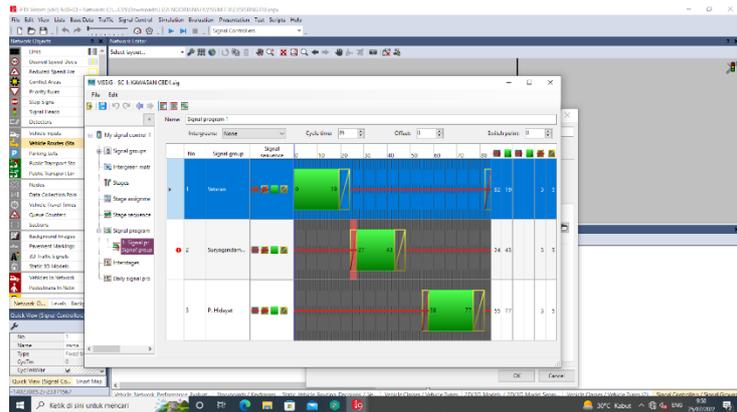
akan muncul jendela baru. Lalu isikan volume pada kolom yang tertera.

- 2) Pada kolom Volume(0) isikan dengan volume kendaraan, sedangkan pada kolom VehComp(0) isikan dengan jenis komposisi kendaraan.

#### I. *Signal Controller*

Digunakan untuk mengatur *traffic Light* pada jaringan jalan. Cara membuat Signal Controller yaitu:

- 1) Klik *Signal Control* – klik *Signal Controllers – Add* maka akan muncul menu baru. Masukkan nama *Signal Controller* yang diinginkan – klik *Edit Signal Control* maka akan muncul menu baru lagi.
- 2) Klik *Signal Group* – klik simbol + (new) lalu klik simbol pensil (Edit) berikan nama signal lalu pilih urutan signal yang diinginkan dan masukan waktu durasi minimum untuk lampu Merah, All Red, Hijau, dan Kuning – buat *Signal Group* untuk lengan-lengan jaringan jalan yang lain
- 3) Setelah *Signal Group* dibuat selanjutnya mengatur waktu siklus setiap signal dengan cara klik *Signal Program* – klik simbol + (New) – klik simbol pensil (Edit) lalu atur *Cycle Time*.
- 4) Untuk memasukan *Signal Controllers* yang sudah dibuat ke jaringan jalan dengan cara klik *Signal Head* – pilih lengan jalan yang akan dibuat *Signal Controllers* lalu tekan CTRL + klik kanan pada mouse, maka akan muncul jendela baru. Pilih SC (*Signal Controllers*) yang telah dibuat tadi lalu klik nomor yang akan anda masukan – OK. Lakukan untuk lengan-lengan yang lain



**Gambar III. 16** Signal Control pada Vissim

m. *Node*

Digunakan untuk menentukan area yang akan dianalisis. Untuk membuatnya klik *Nodes* pada *Network Object Toolbar*.

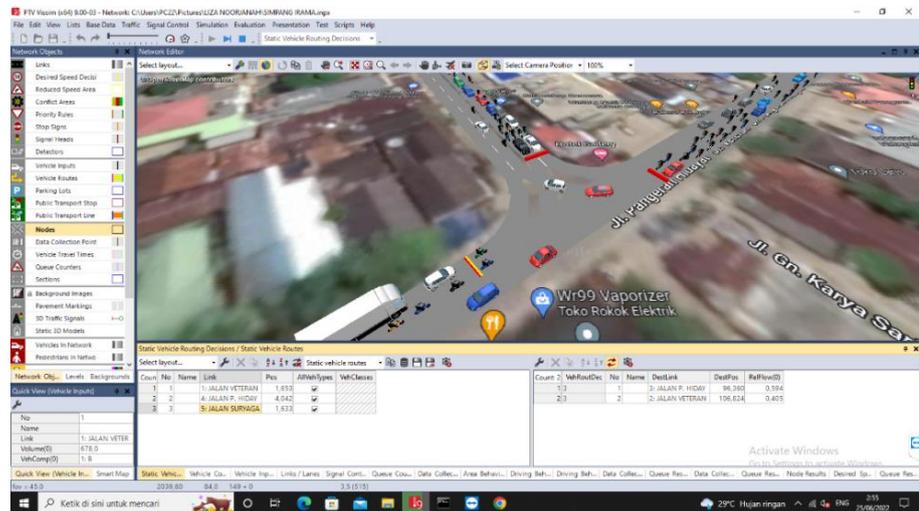
Buat polygon yang mengelilingin persimpangan. Tekan CTRL + klik kanan untuk memulai membuat polygon. Berikan No. dan nama Node – klik OK.

n. *Driving Behaviors*

Perilaku mengemudi atau *Driving Behaviour* harus disesuaikan dengan kondisi di lapangan agar hasil simulasi dapat mewakili kondisi di lapangan. Untuk melihat apakah *Driving Behaviour* harus dikalibrasi atau tidak maka pengaturan *Driving Behaviour* dibuat default terlebih dahulu. Parameter yang digunakan validasi pemodelan dengan kondisi lapangan adalah volume lalu lintas model sama dengan volume lalu lintas lapangan. Apabila hasilnya tidak mewakili kondisi di lapangan, maka diperlukan pengaturan ulang atau kalibrasi agar sesuai dengan lapangan.



Pada proses validasi sering kali mengalami kendala ketika melakukan running, kendala tersebut yaitu volume kendaraan pada eksisting dengan volume yang keluar pada saat running di VISSIM selisihnya melebihi toleransi dari rumus GEH dan MAPE



**Gambar III.19** Permodelan *Vissim*

## 5. Kalibrasi dan Validasi dalam *Vissim*

Setelah melakukan tahapan modelling menggunakan vissim, tahap selanjutnya adalah proses kalibrasi dan validasi dengan kondisi eksisting. vissim digunakan untuk menyimulasi lalu lintas yang heterogen, tidak teratur dan komposisi lalu lintasnya terdiri dari berbagai tipe kendaraan (*mixed traffic*). Proses kalibrasi dan validasi model perlu dilakukan agar adanya keyakinan bahwa model yang dibuat itu valid, yaitu hasil keluaran model mendekati hasil observasi. Dari analisa statistik dapat disimpulkan bahwa model yang di buat adalah valid, dimana parameter kinerja keluaran *vissim* (waktu tempuh dan panjang antrian kendaraan) mendekati hasil observasi (Aldo 2021)

Kalibrasi dilakukan dengan mengubah parameter-parameter perilaku pengemudi secara trial and error yang mengacu pada beberapa penelitian sebelumnya mengenai kalibrasi dan validasi menggunakan *VISSIM*. Kalibrasi dilakukan hingga mencapai hasil yang mendekati data observasi. Nilai parameter diubah sesuai dengan perkiraan kondisi di lapangan yang berlaku. Perubahan

parameter atau proses trial and error dalam kalibrasi (Irawan, Nurjannah, and Putri 2015)

Metode yang digunakan adalah dengan menggunakan rumus *Geoffrey E. Havers (GEH)* dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. *GEH* merupakan rumus statistik modifikasi dari *Chi-squared* dengan menggabungkan perbedaan antara nilai relatif dan mutlak. Rumus *GEH* berikut ini memiliki ketentuan khusus dari nilai error. Sedangkan rumus *MAPE* yang juga dikenal sebagai rata-rata deviasi persentase absolut tersebut yang merupakan persentase perbedaan antara data yang sebenarnya dengan data perkiraan. Berikut merupakan rumus *GEH* dan *MAPE*:

$$GEH = \sqrt{\frac{(q_{simulated} - q_{observed})^2}{0,5 \times (q_{simulated} + q_{observed})}}$$

dengan:

q = data volume arus lalu lintas (kendaraan/jam)

**Tabel III. 4** Kesimpulan dari Hasil Perhitungan Rumus Statistik

*Geoffrey E. Havers*

GEH < 5,0	diterima
5,0 ≤ GEH ≤ 10,0	peringatan: kemungkinan model eror atau data buruk
GEH > 10,0	ditolak

Sumber: Haryanti et al. 2015

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=0}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \times 100\%$$

Dimana:

n = banyaknya/jumlah data

At = data di lapangan/ Observasi

Fi = data simulasi

**Tabel III. 5** Kesimpulan dari hasil perhitungan rumus *Mean Absolute Percentage Error*

≤10	Hasil Peramalan sangat akurat
10-20	Hasil Peramalan baik
20-50	Hasil peramalan layak
>50	Hasil peramalan tidak akurat

*Sumber:* Nabillah and Ranggadara 2020

### 3.6 Keaslian Penelitian

Optimalisasi simpang bersinyal di simpang Kabupaten Kotabaru belum pernah diangkat sebagai penelitian. Adapun penelitian optimalisasi kinerja simpang sudah ada dilakukan pada lokasi yang berbeda diantaranya:

1. Rizki Wahyu F. dan Ramdahan Ridlo A. (2016), judul penelitian yaitu Kajian Koordinasi Simpang Jalan Patimura melakukan kajian koordinasi Simpang Jalan Patimura Dengan Simpang Jalan Panglima Sudirman Kota Malang. Perencanaan waktu siklus dihitung dengan menggunakan rumus MKJI berdasarkan volume lalu lintas pada kondisi puncak. Koordinasi simpang bersinyal menggunakan waktu siklus koordinasi 115 detik. Simpang Patimura bernilai C pada semua kondisi arus lalu lintas. Penelitian ini memfokuskan perbandingan antara perhitungan manual dengan penggunaan software Vissim dalam mengkoordinasikan sinyal.
2. Prima Juanita R. dan Muhammad Akbar Zainuri (2018), judul penelitian yaitu Koordinasi Sinyal Antar Simpang BPK dan Simpang Badran Yogyakarta. Penelitian ini dengan menggunakan bantuan Software Vissim serta mengetahui tingkat pelayanannya mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan nomor PM 96 Tahun 2015. Pada pemecahan masalah direncanakan dua alternatif dengan menggunakan software Vissim. Alternatif 1 dengan mengkoordinasikan sinyal kedua simpang tersebut dan alternatif 2 yaitu menggunakan sistem satu arah.
3. Habibullah (2020), Judul Penelitian yaitu Optimasi Kinerja Persimpangan Koridor Jalan Bagindo Aziz dan Jalan Jenderal Sudirman Kota Padang. Optimasi Kinerja simpang ini di lakukan

menggunakan bantuan software Transyt 14. Analisis yang digunakan hingga penghitungan efisiensi konsumsi bahan bakar pada kendaraan.

4. Farhan Frastya (2021), Judul Penelitian yaitu Optimalisasi Kinerja Persimpangan Koridor Jalan Brigjend Sudiarto Kota Semarang. Dalam penelitian optimalisasi simpang ini metode analisis yang digunakan yakni menggunakan MKJI 1997 dan software Transyt 14.1

**Tabel III. 6** Keaslian Penelitian

Kriteria	Indikator	Kajian Koordinasi Simpang Jalan Patimura melakukan koordinasi Simpang Jalan Patimura Dengan Simpang Jalan Panglima Sudirman Kota Malang	Peningkatan Kinerja Simpang dengan Koordinasi Sinyal Lalu Lintas BPK dan Badran Yogyakarta	Optimasi Kinerja Persimpangan Koridor Jalan Bagindo Aziz dan Jalan Jenderal Sudirman Kota Padang	Optimalisasi Kinerja Persimpangan Koridor Jalan Brigjend Sudiarto Kota Semarang	Optimalisasi Tiga Simpang Bersinyal di Kabupaten Kotabaru (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, dan Simpang Polres)
		Rizki Wahyu F. dan Ramdahan Ridho A. (2016)	Prima Juanita R. dan Muhammad Akbar Z. (2019)	Habibullah (2020)	Farhan Frastya (2021)	Penulis
Data	Inventarisasi simpang	√	√	√	√	√
	Geometrik Simpang	√	√	√	√	√
	Waktu Siklus	√	√	√	√	√
Tahap Analisis	Kinerja Persimpangan	√	√	√	√	√
	Koordinasi Persimpangan	√	√	√	√	√
	Konsumsi Bahan Bakar			√	√	
	Penentuan fase					√
	Perbandingan Kinerja	√	√	√	√	√
Software Komputer	Vissim	√	√			√
	Transyt 14			√	√	
Parameter penelitian	Derajat Kejenuhan	√	√	√	√	√
	Panjang Antrian	√	√	√	√	√
	Tundaan Simpang	√	√	√	√	√
	Tingkat Pelayanan	√	√	√	√	√
	Konsumsi Bahan Bakar			√	√	
	Waktu Siklus	√	√	√	√	√

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Desain Penelitian**

Desain penelitian dilakukan dalam proses penelitian ini dengan tujuan untuk mempermudah dalam pemahaman proses-proses yang dilakukan. Pada tahap desain penelitian ini sks dijelaskan tahap-tahap dalam proses penelitian mulai dari tahap masukan (*input*) hingga tahap keluasan (*output*).

1. Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah adalah proses tindakan observasi secara langsung untuk mengetahui masalah yang terdapat pada wilayah penelitian. Kemudian masalah-masalah tersebut dirumuskan untuk mendapatkan permasalahan-permasalahan pokok pada wilayah penelitian.

2. Pengumpulan Data dan Studi Literatur

Pengumpulan data dilakukan guna untuk memperoleh data-data yang dapat memberikan gambaran kondisi di wilayah penelitian. Sementara itu, studi literatur adalah proses pengumpulan informasi berupa referensi-referensi yang dapat diperoleh dari berbagai sumber guna sebagai data pendukung maupun data acuan dalam proses penelitian ini.

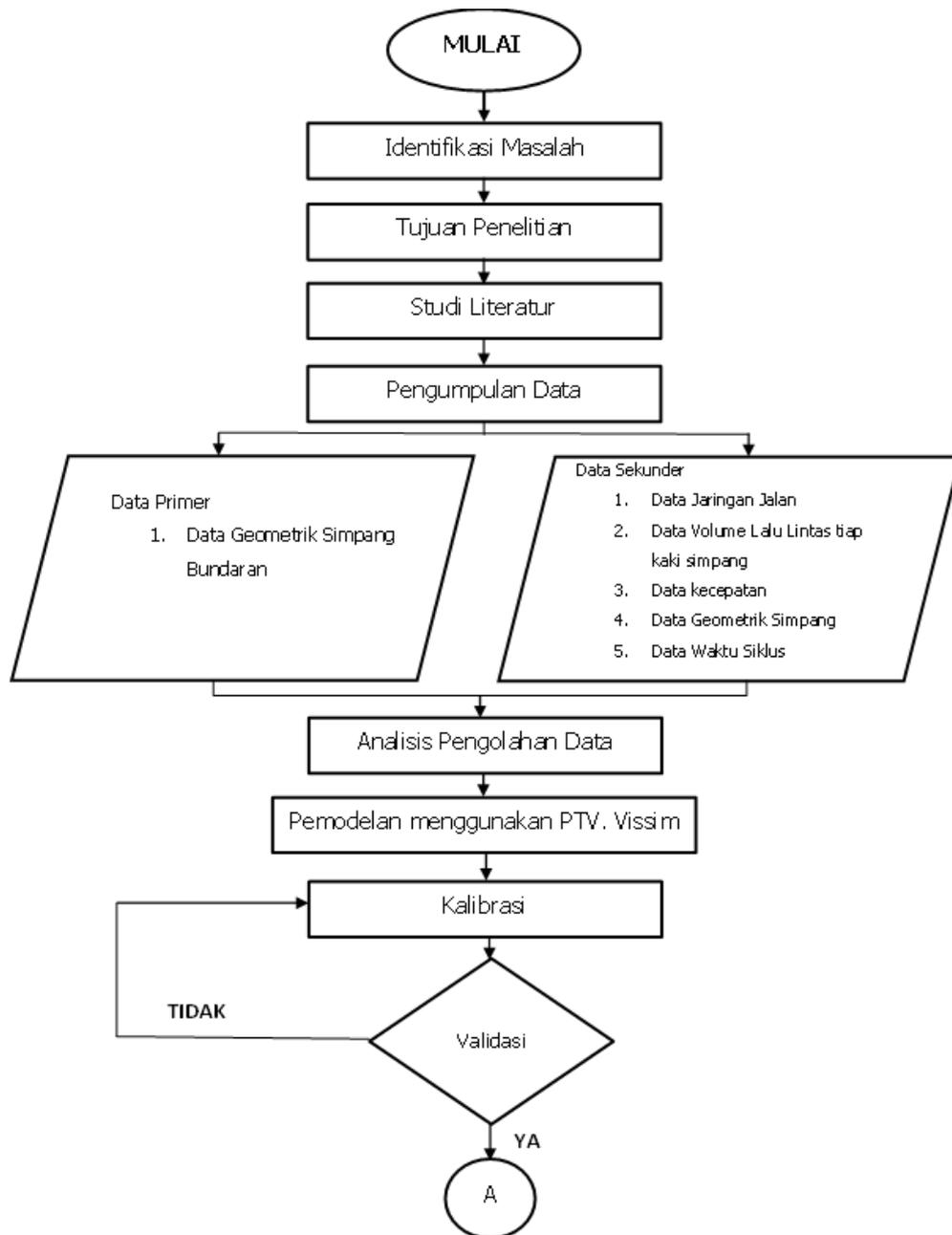
3. Pengolahan Data dan Analisa

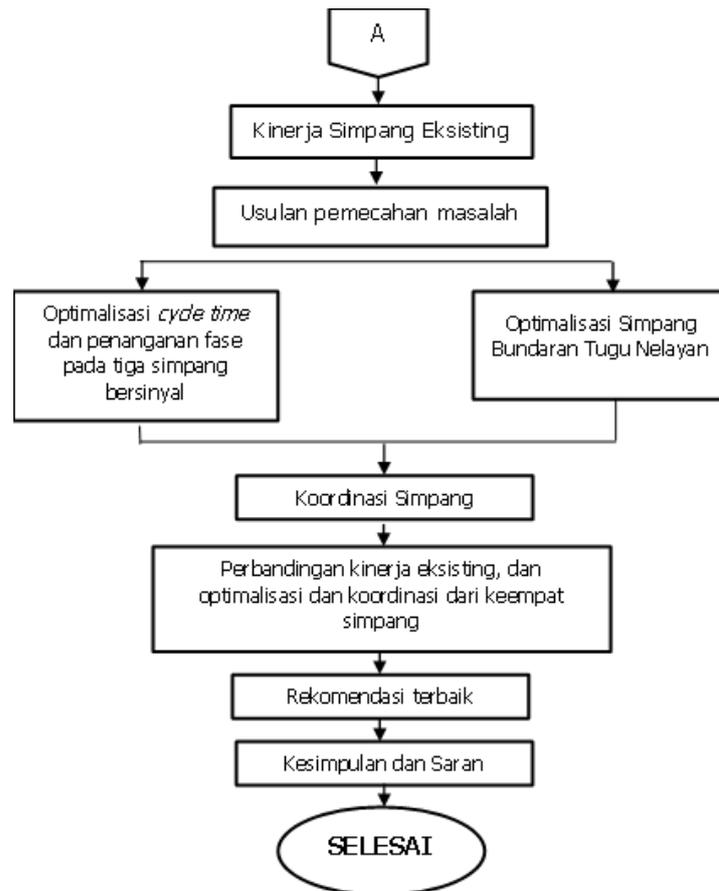
Tahap pengolahan dan analisis data adalah proses penelitian dan pengolahan lebih lanjut. Data-data dan literatur yang telah diperoleh kemudian diolah dan dianalisis melalui beberapa rekomendasi yang telah disiapkan sebelumnya.

4. Keluaran (*Output*)

Pada tahap ini, seluruh hasil dari tahapan pengolahan data dan analisis tampilan yang kemudian akan dipilih berdasarkan rekomendasi dengan hasil yang terbaik.

## 4.2 Bagian Alir Penelitian





**Gambar IV. 1** Bagan Alir Penelitian

### 4.3 Sumber Data

Penelitian ini menggunakan dua sumber data, yaitu data primer dan data sekunder. Data sekunder merupakan data yang berasal dari instansi-instansi terkait. Adapun instansi yang menjadi sumber data dalam penelitian ini, meliputi:

1. Dinas Perhubungan;
2. Dinas Pekerjaan Umum; dan

Sementara itu, data primer adalah data yang data yang dapat diperoleh dengan melakukan kegiatan survei secara langsung ataupun melalui bantuan teknologi. Data-data primer yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah :

1. Data geometrik simpang bundaran

#### **4.4 Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data yang diperoleh dari sumber data yang di peroleh dari instansi terkait dan data yang diperoleh dari Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kotabaru 2021. Teknik pengumpulan data tersebut, yaitu sebagai berikut:

##### **4.4.1 Pengumpulan Data Primer**

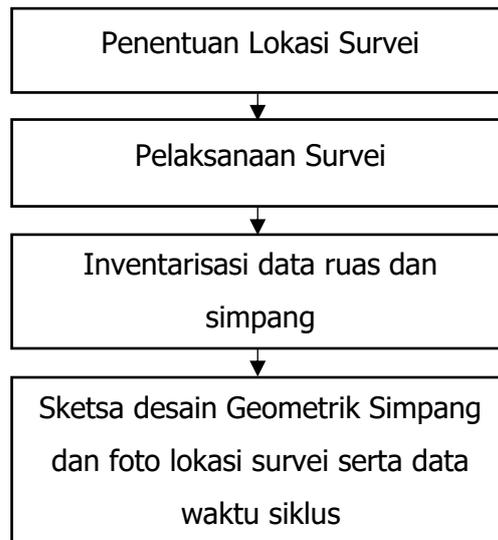
Pengumpulan data primer dilakukan melalui survei lalu lintas antara lain:

##### **1. Survei Inventarisasi Simpang**

Survei inventarisasi simpang ini dilakukan untuk mengetahui kondisi simpang yang ada. Data yang dikumpulkan adalah fasilitas jalan seperti rambu dan marka jalan, panjang segmen jalan, lebar jalan, lebar pendekat, jenis hambatan, dll. Survei dilakukan pada keempat lokasi simpang. Selain itu, data sinyal diperoleh melalui survei waktu siklus. Survei waktu siklus dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui waktu siklus (cycle time) masing-masing tahap pada persimpangan kondisi saat ini. Hal terpenting Sebelum melakukan survei inventarisasi persimpangan perlu dilakukan persiapan-persiapan. Yang berupa teknik survei dan peralatan yang diperlukan sebelum melakukan survei inventarisasi persimpangan, yakni:

- a) Alat tulis dan kertas;
- b) Walking Measure;
- c) Clipboard

Target data dalam survei inventarisasi simpang adalah data geometrik simpang dan waktu siklus. Berikut adalah bagan alir kegiatan survei inventarisasi ruas dan persimpangan :



**Gambar IV. 2** Bagan Alir Survei Inventarisasi Ruas dan Simpang

Dalam survei inventarisasi ini, surveyor melakukan pengukuran terhadap lebar setiap kaki simpang yang dikaji meliputi, lebar jalan, lebar bahu, trotoar dan sebagainya. selain itu dalam survei inventarisasi ini waktu siklus disetiap kaki simpang dicatat dan akan menghasilkan data waktu siklus.

#### 4.4.2 Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi yang terkait dengan data yang diperlukan, seperti data jaringan jalan dari Dinas PUPR Kabupaten Kotabaru. Selain itu, data yang diperoleh dari Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kotabaru 2021 seperti data volume setiap kaki simpang dan data kecepatan juga sebagai data sekunder.

### 4.5 Teknik Analisis Data

Setelah memperoleh data, langkah selanjutnya adalah analisis data atau pengolahan data. Data-data tersebut diperoleh dengan menggunakan permodelan *software vissim*.

1. Langkah-langkah pembuatan simulasi dan proses pengolahan datanya adalah sebagai berikut:
  - a. *Input Background*, masukkan gambar yang sudah diambil terlebih dahulu dari *Google Earth*.

- b. Membuat jaringan jalan, membuat *links* dan *connectors* sesuai dengan kondisi simpang yang ada
- c. Membuat rute perjalanan yaitu menggunakan *vehicle routes* untuk membuat jalur perjalanan sesuai arah arus lalu lintas sesuai lapangan.
- d. Menentukan jenis kendaraan, sesuaikan jenis kendaraan yang di survei dengan kendaraan yang dimasukkan ke dalam *software Vissim*.
- e. Melakukan input volume kendaraan hasil survey pada perintah input disetiap lengan
- f. *Input desired speed distributions*, memasukkan kecepatan arus bebas setiap kendaraan. Data diambil dari survei di lapangan.
- g. Melakukan pengaturan fase *traffic light* sesuai dengan keadaan yang di lapangan dengan menggunakan perintah *signal controller*.
- h. Pengolahan data, *software Vissim* dijalankan. Pada proses ini untuk menghasilkan nilai yang diinginkan maka dilakukan proses *trial and error* yang dilakukan beberapa kali. Kalibrasi yang dilakukan terletak pada menu *driving behavior*.
- i. Untuk mengetahui hasil analisa, membuat nodes area di tempat yang akan dilakukan analisis dan melakukan running analisis untuk mendapatkan hasil kinerja vissim yang telah dibuat.
- j. Keluarkan *output* dari proses tersebut, yaitu tundaan, panjang antrian

## 2. Kalibrasi dan Validasi

Kalibrasi dilakukan dengan metode *trial and error* hingga mencapai hasil yang mendekati data observasi. Nilai parameter perilaku pengemudi diubah sesuai dengan perkiraan kondisi di lapangan yang berlaku. Parameter yang dipilih dalam proses kalibrasi adalah sebagai berikut:

- a. *Desired position at free flow*, yaitu keberadaan/posisi kendaraan pada lajur.

- b. *Overtake on same lane*, yaitu perilaku dalam menyiap.
- c. *Distance standing*, yaitu jarak antar pengemudi secara bersampingan saat berhenti.
- d. *Distance driving*, yaitu jarak antar pengemudi secara bersampingan saat berjalan.
- e. *Average standstill distance*, yaitu parameter penentu jarak aman.
- f. *Additive part of safety distance*, yaitu parameter penentu jarak aman.
- g. *Multiplicative part of safety distance*, yaitu parameter penentu jarak aman.

### 3. Optimalisasi setiap simpang

Model Optimasi ialah model yang dibangun dengan cara mengoptimalkan *cycle time* serta penanganan fase dengan bantuan aplikasi program *PTV Vissim*. Model ini berfungsi untuk mengoptimalkan *cycle time* sebagai proporsi waktu hijau pada setiap lengan simpang agar relevan dengan arus yang melalui persimpangan tersebut. Dengan terciptanya kesinambungan antara *green time* dan arus ini dapat meningkatkan kondisi pelayanan dan mendistribusikan panjang antrian yang berlebih dan tundaan dapat berkurang.

Optimalisasi meliputi waktu siklus dan dalam rangka pengoptimalan kinerja Simpang menggunakan program *vissim*, berdasarkan arus lalu lintas yang masuk ke persimpangan dengan mengoptimalkan waktu siklus dan waktu hijau agar panjang antrian dan tundaan menjadi lebih kecil.

### 4. Koordinasi simpang menggunakan software *vissim*.

Tahapan optimalisasi selanjutnya adalah dengan mengkoordinasikan keempat simpang menggunakan *software Vissim*. yaitu antar Simpang Irama, Simpang Pasar, dan Simpang Polres.

Secara garis besar, tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Menginput *background* dan membuat jaringan jalan

Dalam tahapan ini dapat menggunakan screenshot dari googlemaps sebagai patokan dalam menggambarkan layout simpang dan membuat jaringan jalan pada aplikasi *Vissim*

- b. Menentukan jenis kendaraan dan meng-input komposisi dan jumlah kendaraannya
  - c. Memasukkan data kecepatan kendaraan
  - d. Menentukan rute perjalanan dan sudut belok di simpang
  - e. Mengatur dan memasukkan data sinyal lalu lintas yang telah didapat di lapangan,
  - f. Melakukan kalibrasi dan validasi, dengan melihat jumlah kendaraan yang dibangkitkan oleh *Vissim* dan panjang antrian tiap Ingan simpang.
5. Perbandingan Kinerja Eksisting, optimalisasi dan terkoordinasi.

Selanjutnya akan ditentukan jenis penanganan mana yang terbaik untuk keempat simpang tersebut, apakah dikendalikan secara koordinasi, ataukah dikendalikan secara terisolasi. Selanjutnya penentuan rekomendasi terbaik untuk persimpangan yakni dengan optimalisasi simpang terisolasi atau dengan koordinasi keempat simpang bersinyal tersebut.

Selanjutnya dilakukan penarikan kesimpulan dari seluruh analisis data mengenai pengkoordinasian sinyal antar simpang di Kabupaten Kotabaru.

#### 4.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian

##### 4.6.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Kotabaru, yaitu pada tiga persimpangan di sepanjang jalan Suryagandamana dan Jalan Pangeran Hidayat. Tiga simpang tersebut adalah Simpang Irama, Simpang Pasar dan Simpang Polres

##### 4.6.2 Jadwal Penelitian

**Tabel IV. 1** Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Mei				Juni				Juli		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1	Penyusunan Proposal Skripsi	■	■	■								
2	Bimbingan Proposal Skripsi	■	■	■								
3	Seminar Proposal Skripsi				■							
4	Penyusunan Skripsi					■	■	■				
5	Pengolahan Data					■	■	■				
6	Analisis Data					■	■	■				
7	Bimbingan Skripsi					■	■	■				
8	Sidang Progres								■			
9	Penyelesaian Skripsi									■		
10	Bimbingan Skripsi									■		
11	Sidang Akhir Skripsi										■	■

## BAB V

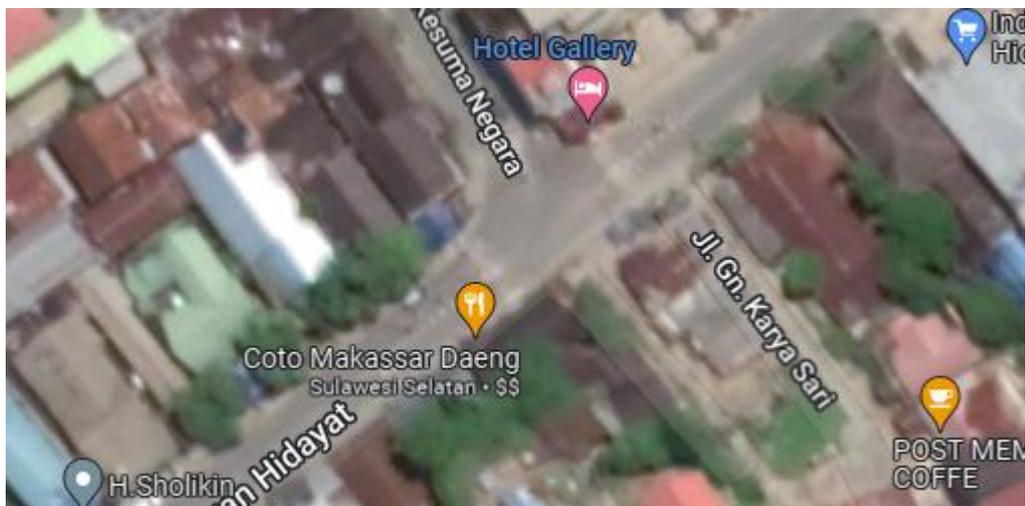
### ANALISIS DATA

#### 5.1. Kondisi Eksisting Simpang

Dari hasil pengamatan di lapangan dari hasil survei, meliputi survei inventarisasi, survei gerakan membelok, maka didapatkan data antara lain data waktu siklus, fase, data volume kendaraan, serta data geometrik simpang. Berikut merupakan data-data hasil survei pada masing-masing simpang.

##### 5.1.1. Simpang Irama

Simpang Irama merupakan simpang bersinyal dengan tiga kaki simpang yang terletak pada akses utama jalan menuju pusat kegiatan Kabupaten Kotabaru. Ketiga kaki Simpang Irama ini terletak di ruas Jalan Veteran pada bagian barat, Jalan Pangeran Hidayat pada bagian timur, dan Jalan Suryagandamana pada bagian utara. Simpang Irama ini diatur dengan menggunakan tiga fase. Berikut merupakan gambar visualisasi, geometrik dan fase dari Simpang Irama

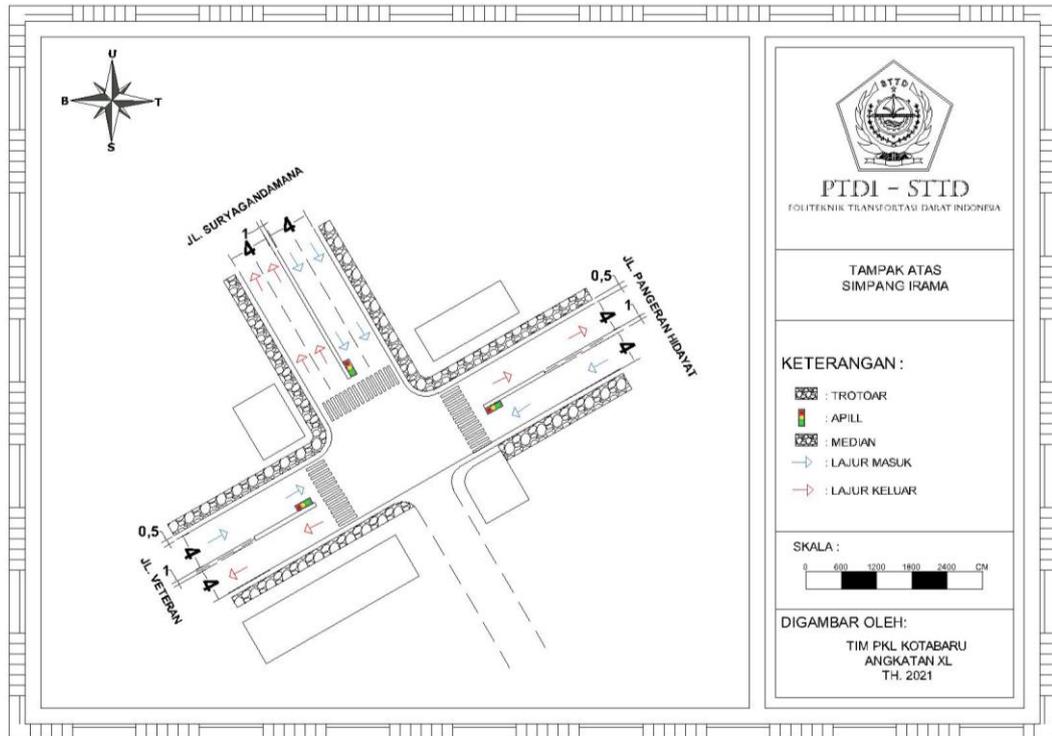


**Gambar V. 1** Visualisasi Tampak Atas Simpang Irama

##### a. Data geometrik

Simpang Irama merupakan simpang bersinyal dengan tipe simpang tiga. Dimana jalan mayor terletak di pendekat barat dan timur yakni Jalan Veteran dan Jalan Pangeran Hidayat. Sedangkan untuk jalan minor terletak di jalan Suryagandamana. Simpang ini terletak di kawasan komersial dengan hambatan

samping tinggi. Berikut layout dari Simpang Irama dapat dilihat pada gambar V. 2 berikut ini:



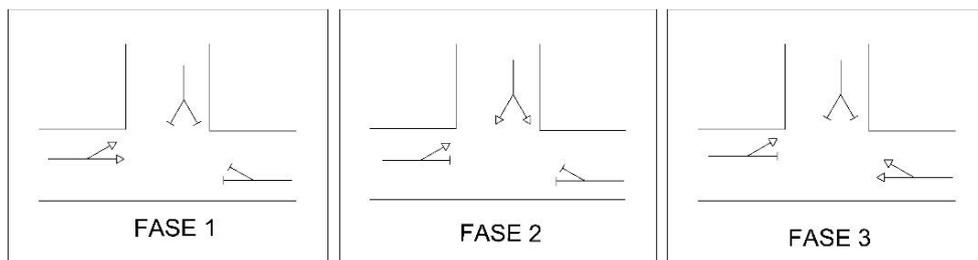
**Gambar V. 2** Layout Simpang Irama

**Tabel V. 1** Data Geometrik Simpang Irama

Nama Jalan	Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Median	Belok Kiri	Lebar Pendekat		
				Y/T	Langsung	Wa	Wmasuk	Wltor
Veteran	B	COM	Tinggi	Y	Ya	4	2	2
Suryagan damana	U	COM	Tinggi	Y	Tidak	5	5	-
P. Hidayat	T	COM	Tinggi	Y	Tidak	4	4	-

b. Data fase dan waktu siklus

Simpang Irama ini diatur dengan 3 fase dengan waktu siklus sebesar 81 detik. Berikut merupakan diagram fase Simpang Irama:



**Gambar V. 3** Diagram Fase Simpang Irama



81

**Gambar V. 4** Diagram Waktu Siklus Simpang Irama

**Tabel V. 2** Data APILL Simpang Irama

SIMPANG IRAMA							
NAMA JALAN	PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING (AMBER)	WAKTU HILANG
			DETIK	DETIK		DETIK	
Veteran	B	1	19	81	3	5	8
Suryagandamana	U	2	19				
P. Hidayat	T	3	19				

Sumber : Hasil Analisis

Dari Tabel V.1 dapat dilihat bahwa Simpang Irama dikendalikan dengan APILL dengan pengaturan tiga fase dan memiliki waktu siklus yang sama pada setiap peaknya yaitu sebesar 81 detik.

c. Data Volume Simpang

Berikut merupakan data volume lalu lintas pada Simpang Irama:

**Tabel V. 3** Volume lalu lintas pada Simpang Irama

Lengan	Pendekat	Arah Pergerakan	Volume lalu lintas (smp/jam)				Total Perarah
			MC	LV	HV	UM	
Veteran	Barat	ST	119	56	13	1	189
		LT	54	52	0	0	106
		Total	173	108	13	1	295
Suryagandama	Utara	LT	146	71	0	0	217
		RT	138	58	4	2	202
		Total	285	129	4	2	420
P.Hidayat	Timur	ST	124	58	0	0	182
		RT	94	51	0	1	146
		Total	219	109	0	1	329

Dari data diatas terlihat bahwa arah pergerakan terbanyak adalah Utara dengan 420 smp/jam. Hal tersebut diketahui banyaknya kendaraan yang menggunakan akses jalan tersebut untuk memasuki area CBD Kabupaten Kotabaru.

#### 5.1.2. Simpang Pasar

Simpang Pasar merupakan simpang bersinyal dengan tiga kaki simpang yang terletak di ruas Jalan Suryagandamana pada bagian barat, Jalan Puteri Cipta Sari pada bagian timur, dan Jalan Singabana pada bagian selatan. Simpang Pasar ini memiliki tata guna lahan pusat perbelanjaan dan pertokoan. Simpang Pasar ini diatur dengan tiga fase. Berikut merupakan gambar visualisasi, geometrik dan fase dari Simpang Pasar.

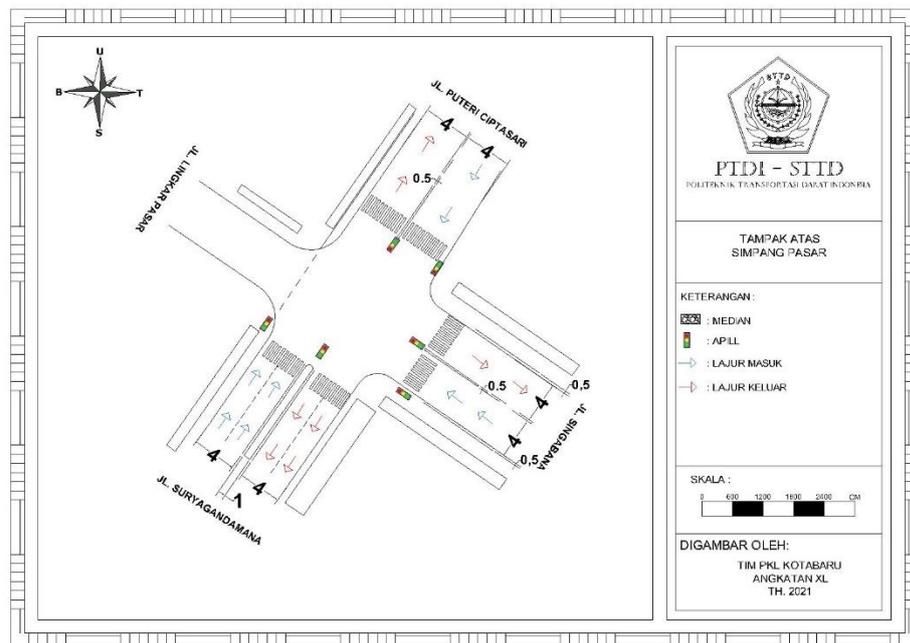


**Gambar V. 5** Visualisasi Tampak Atas Simpang Pasar

##### a. Data geometrik

Simpang Pasar merupakan Simpang Bersinyal dengan tipe simpang tiga. Dimana jalan mayor terletak di pendekat barat dan timur yakni Jalan Suryagandamana dan Jalan Puteri cipta sari. Sedangkan untuk jalan minor terletak di Jalan Singabana. Simpang ini terletak di kawasan komersial dengan

hambatan samping tinggi. Berikut layout dari Simpang Irama dapat dilihat pada gambar V. 6 berikut ini:



**Gambar V. 6** Layout Simpang Pasar

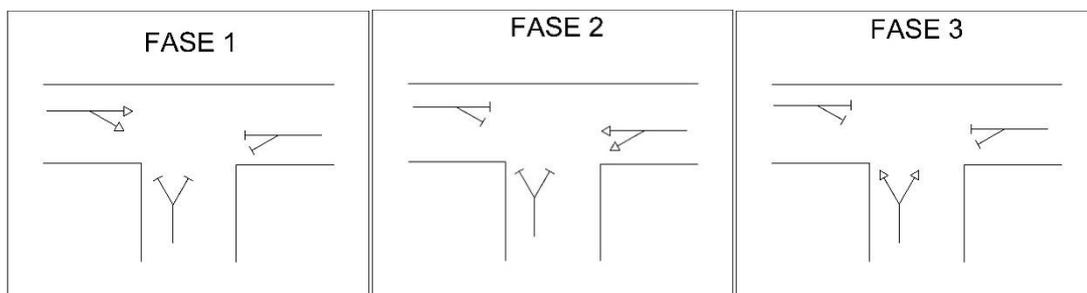
**Tabel V. 4** Data Geometrik Simpang Pasar

Nama Jalan	Pendekat	Tipe Lingkungan	Hambatan Samping	Median	Belok Kiri	Lebar Pendekat		
				Y/T	Langsung	Pendekat Wa	Wmasuk	Wltor
Puteri Cipta	U	COM	Tinggi	Y	Tidak	4	4	-
Suryagandamana	S	COM	Tinggi	Y	Tidak	4	4	-
Singabana	T	COM	Tinggi	Y	Tidak	4	4	-

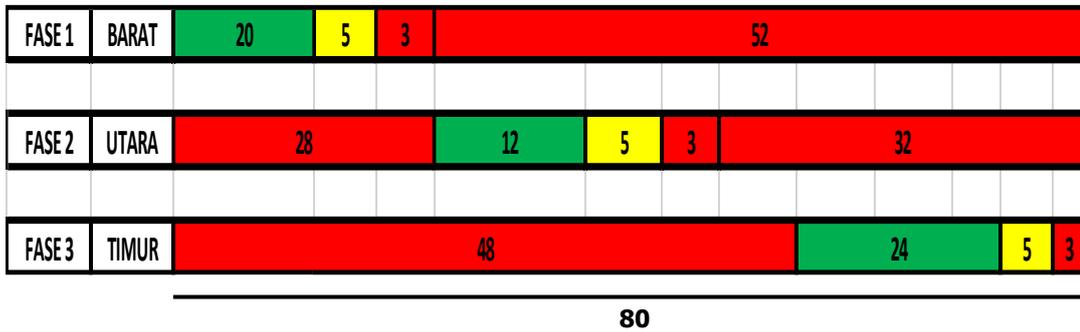
b. Data fase dan waktu siklus

Simpang Pasar ini diatur dengan 3 fase dengan waktu siklus sebesar 80 detik.

Berikut merupakan diagram fase Simpang Pasar:



**Gambar V. 7** Diagram Fase Simpang Pasar



**Gambar V. 8** Diagram waktu siklus Simpang Pasar

**Tabel V. 5** Data APILL Simpang Pasar

SIMPANG PASAR							
NAMA JALAN	PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING (AMBER)	WAKTU HILANG
			DETIK	DETIK		DETIK	
Suryagandamana	B	1	24	80	3	5	8
Puteri Cipta Sari	T	2	20				
Singabana	S	3	12				

Sumber: Hasil Analisis

Dari Tabel V. 5 dapat dilihat bahwa Simpang Pasar dikendalikan dengan APILL dengan pengaturan tiga fase dan memiliki waktu siklus yang sama pada setiap peaknya yaitu sebesar 80 detik.

a. Data Volume

Berikut merupakan data volume lalu lintas pada Simpang Pasar:

**Tabel V. 6** Volume lalu lintas Simpang Pasar

Lengan	Pendekat	Arah Pergerakan	Volume lalu lintas (smp/jam)				Total Perarah
			MC	LV	HV	UM	
Suryagandamana	Barat	ST	123	49	0	0	172
		RT	45	30	0	0	75
		Total	168	79	0	0	247
Puteri Cipta Sari	Timur	ST	119	90	1	0	210
		LT	42	20	0	0	62
		Total	161	110	1	0	272
Singabana	Selatan	LT	144	54	0	4	202
		RT	124	39	0	4	167

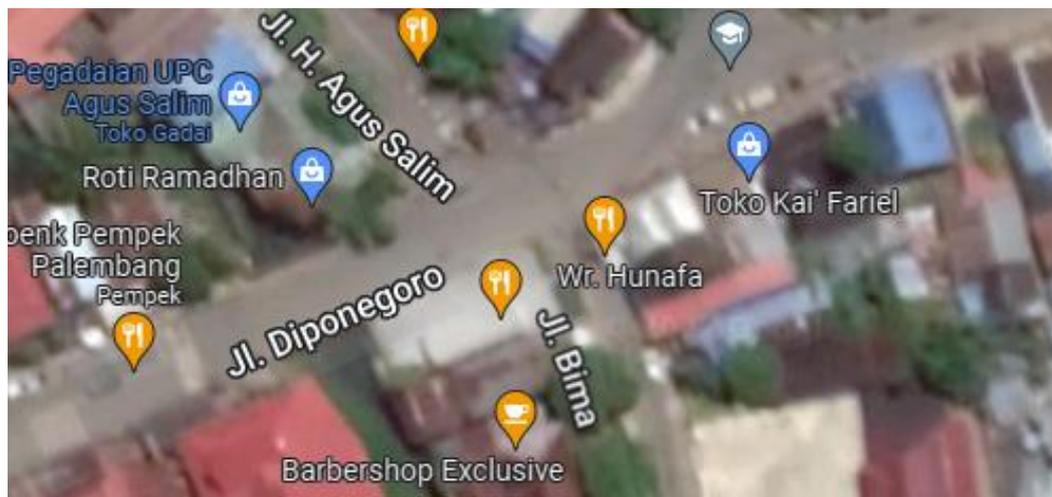
Lengan	Pendekat	Arah Pergerakan	Volume lalu lintas (smp/jam)				Total Perarah
			MC	LV	HV	UM	
		Total	268	93	0	8	369

Sumber: Hasil Analisis

Dari data diatas terlihat bahwa arah pergerakan terbanyak adalah Selatan dengan 369 smp/jam. Hal tersebut diketahui banyaknya kendaraan yang menggunakan akses jalan tersebut untuk memasuki area CBD Kabupaten Kotabaru.

### 5.1.3. Simpang Polres

Simpang Polres merupakan simpang bersinyal dengan empat kaki simpang yang terletak di ruas Jalan Pangeran Diponegoro pada bagian barat, Jalan H. Agus Salim pada bagian utara, Jalan Suryagaggawangsa pada bagian timur dan Jalan Bima pada bagian selatan. Simpang Polres ini diatur dengan empat fase. Berikut merupakan gambar visualisasi, geometrik, dan fase dari Simpang Polres.

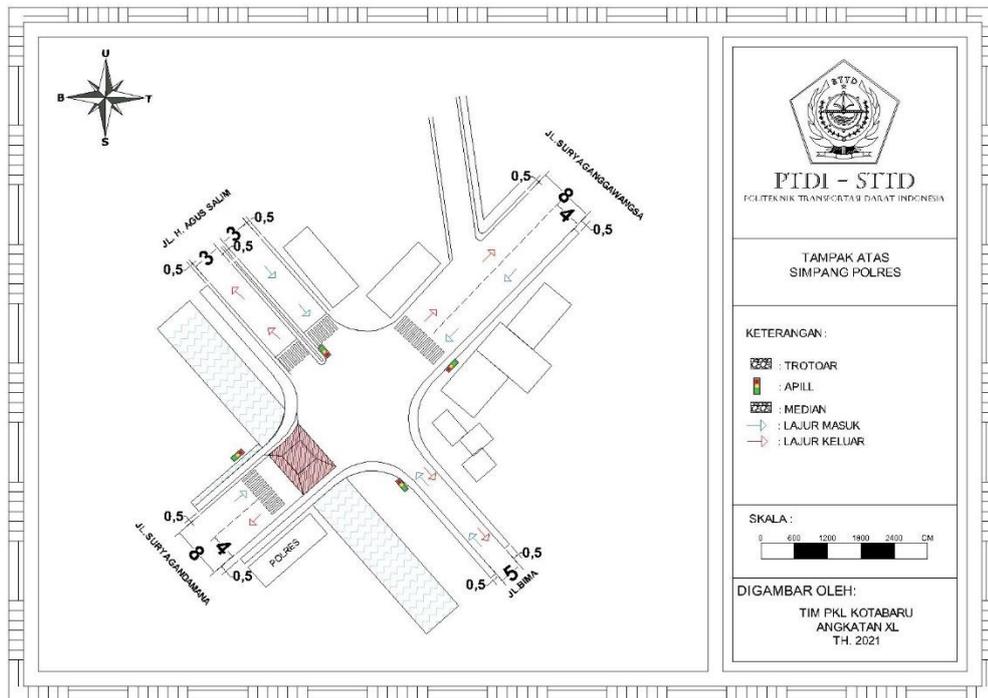


**Gambar V. 9** Visualisasi Tampak Atas Simpang Polres

#### a. Data Geometrik

Simpang Polres merupakan Simpang Bersinyal dengan tipe simpang empat. Dimana jalan mayor terletak di pendekat barat dan timur yakni Jalan Diponegoro dan Jalan Suryagangawangsa. Sedangkan untuk jalan minor terletak di Jalan Bima dan H. Agussalim. Simpang ini terletak di kawasan

komersial dengan hambatan samping tinggi. Berikut layout dari Simpang Polres dapat dilihat pada gambar V. 10 berikut ini:



Sumber: Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kotabaru 2021

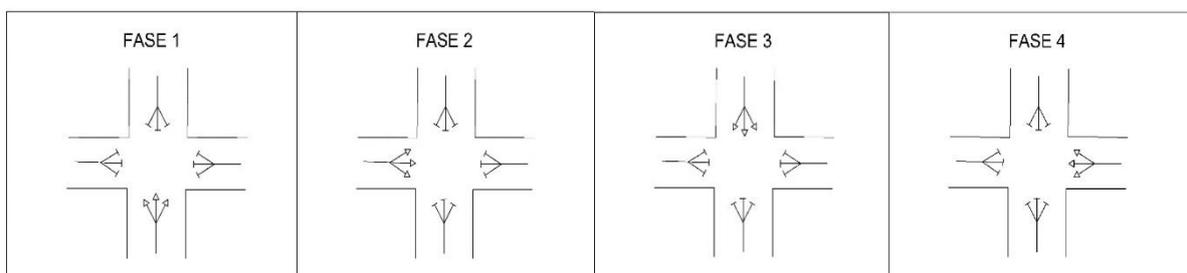
**Gambar V. 10** Layout Simpang Polres

**Tabel V. 7** Data Geometrik Simpang Polres

Nama Jalan	Pendekat	Tipe Lingkungan	Hambatan Samping	Median	Belok Kiri Langsung	Lebar Pendekat		
				Y/T		Pendekat Wa	Wmasuk	Wltor
Agussalim	U	COM	Tinggi	Y	Tidak	3	3	-
Bima	S	COM	Tinggi	T	Tidak	2,5	2,5	-
Suryagangwangsa	T	COM	Tinggi	T	Tidak	4	4	-
Diponegoro	B	COM	Tinggi	T	Tidak	4	4	-

a. Data Fase dan Waktu Siklus

Simpang Pasar ini diatur dengan 4 fase dengan waktu siklus sebesar 80 detik. Berikut merupakan diagram fase Simpang Polres:



**Gambar V. 11** Diagram Fase Simpang Polres

FASE 1	SELATAN	18	5	3	84			
FASE 2	BARAT	26		20	5	3	56	
FASE 3	UTARA	54			20	5	3	28
FASE 4	TIMUR	82				20	5	3

110

**Gambar V. 12** Diagram waktu siklus Simpang Irama

**Tabel V. 8** Data APILL Simpang Polres

SIMPANG POLRES							
NAMA JALAN	PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING (AMBER)	WAKTU HILANG
			DETIK	DETIK		DETIK	
Bima	S	1	18	110	3	5	8
P. Diponegoro	B	2	20				
H. Agus Salim	U	3	20				
Suryaganggawangsa	T	4	20				

Dari Tabel V. 8 dapat dilihat bahwa Simpang Pasar dikendalikan dengan APILL dengan pengaturan tiga fase dan memiliki waktu siklus yang sama pada setiap peaknya yaitu sebesar 110 detik.

c. Data Volume

Berikut merupakan data volume lalu lintas pada Simpang Polres:

**Tabel V. 9** Data Volume Lalu Lintas Simpang Polres

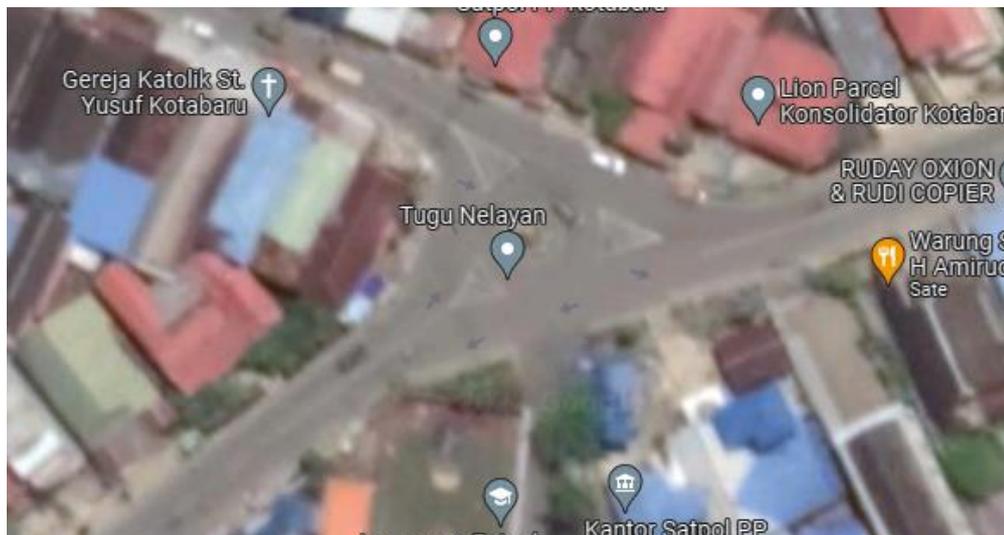
Lengan	Pendekat	Arah Pergerakan	Volume lalu lintas (smp/jam)				Total Perarah
			MC	LV	HV	UM	
H. Agus Salim	Utara	ST	29	2	0	0	31
		LT	66	15	1	0	82
		RT	62	9	0	0	71
		Total	158	26	1	0	185
Bima	Selatan	ST	44	2	0	0	46
		LT	56	17	0	0	73
		RT	55	6	0	0	61
		Total	156	25	0	0	181
Suryaganggawangsa	Timur	ST	89	35	0	0	124

Lengan	Pendekat	Arah Pergerakan	Volume lalu lintas (smp/jam)				Total Perarah
			MC	LV	HV	UM	
		LT	42	18	1	0	61
		RT	86	30	0	0	116
		Total	217	83	1	0	301
		ST	114	26	0	0	140
P. Diponegoro	Barat	LT	68	18	0	0	86
		RT	47	3	0	0	50
		Total	229	47	0	0	276

Dari data diatas terlihat bahwa arah pergerakan terbanyak adalah timur dengan 301 smp/jam. Hal tersebut diketahui banyaknya kendaraan yang menggunakan akses jalan tersebut untuk memasuki area CBD Kabupaten Kotabaru.

#### 5.1.4. Simpang Tugu Nelayan

Simpang Tugu Nelayan merupakan simpang bundaran yang terletak di antara Simpang Irama dan Simpang Polres. Simpang Tugu Nelayan ini merupakan simpang ikonik yang ada di Kabupaten Kotabaru.

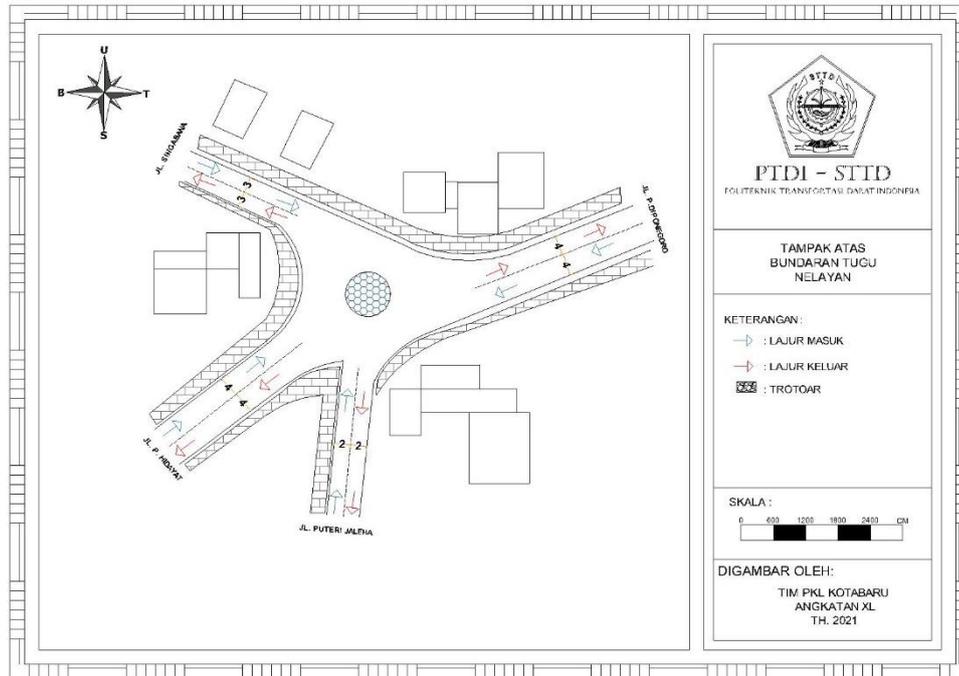


**Gambar V. 13** Visualisasi Tampak Atas Simpang Tugu Nelayan

##### a. Data geometrik

Simpang Tugu Nelayan merupakan simpang tidak bersinyal dengan jalinan. Dimana jalan mayor terletak di pendekat barat dan timur yakni Jalan Pangeran Hidayat dan Jalan Diponegoro. Sedangkan untuk jalan minor terletak di Jalan Singabana dan Puteri Jaleha.

Simpang ini terletak di kawasan komersial dengan hambatan samping tinggi. Berikut layout dari Simpang Polres dapat dilihat pada gambar V. 14 berikut ini:



**Gambar V. 14** Layout Simpang Tugu Nelayan

**Tabel V. 10** Data Geometrik Simpang Tugu Nelayan

Bagian Jalinan	Lebar Masuk		Lebar Masuk rata rata $W_e$	Lebar Jalinan $W_W$	$W_e/W_W$	Panjang Jalinan $L_w$	$W_W/L_W$
	Pendekat 1	pendekat 2					
BU	4	16	10	11	0,91	48	0,23
UT	3	25,5	14,25	19	0,75	37,5	0,51
TS	4	16	10	16,5	0,61	28	0,59
SB	2	14	8	11	0,73	16.5	0,67

Sumber: Hasil Analisis

a. Data Volume

**Tabel V. 11** Data Volume Lalu Lintas Simpang Tugu nelayan

Bagian Jalinan	Arus masuk Bundaran $Q_{masuk}$	Arus Masuk Bagian Jalinan $Q_{tot}$	Arus Menjalिन $Q_w$	Rasio Menjalिन $P_w$
BU	716	1355	743	0.549

Bagian Jalinan	Arus masuk Bundaran Qmasuk	Arus Masuk Bagian Jalinan Qtot	Arus Menjalin Qw	Rasio Menjalin Pw
UT	815	1189	436	0.367
TS	989	1378	781	0.566
SB	325	967	536	0.554

Dari data diatas terlihat bahwa arah pergerakan terbanyak adalah timur dengan arus masuk bagian jalinan total sebesar 1378 smp/jam. Hal tersebut diketahui banyaknya kendaraan yang menggunakan akses jalan tersebut untuk memasuki area CBD Kabupaten Kotabaru.

## 5.2. Analisis Kinerja Simpang Kondisi Eksisting

### a. Analisis kinerja simpang berdasarkan perhitungan MKJI

Kinerja persimpangan diukur dari beberapa aspek, meliputi derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan. Indeks kinerja diukur dari jam sibuk pagi, siang dan sore.

#### 1. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan simpang dihitung pada tiap pendekat. Dimana dalam menghitung derajat kejenuhan simpang diperlukan data arus total (Q) dengan satuan smp/jam dan kapasitas simpang (C) dengan satuan smp/jam. Sebelum menghitung DS terlebih dahulu menghitung kapasitas simpang pada tiap-tiap pendekat. Untuk menghitung kapasitas simpang dibutuhkan data Arus Jenuh (S) dan waktu hijau (g) dari tiap pendekat kaki simpang serta waktu siklus (c) simpang. Berikut contoh perhitungan derajat kejenuhan pada Simpang Irama pendekat barat yakni Jalan Veteran:

#### 1. Perhitungan arus jenuh

$$S = S_0 \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{rt} \times F_{lt}$$

$$S = 2400 \times 0,83 \times 0,93 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1$$

$$= 1853 \text{ smp/jam}$$

Dimana:

- Lebar efektif pendekat barat yakni Jalan Veteran sebesar 4 meter, maka arus jenuh dasar sebesar:

$$S_0 = 600 \times W_e$$

$$S_0 = 600 \times 4$$

$$= 2400 \text{ smp/jam}$$

- Jumlah penduduk yang ada di Kabupaten Kotabaru yakni 0,3 juta jiwa, maka faktor penyesuaian ukuran kota sebesar 0,83

$$F_{cs} = 0,83$$

- Faktor penyesuaian hambatan samping (Fsf) ditentukan dari tipe lingkungan jalan. Untuk pendekatan barat Simpang Irama ini tipe lingkungan Komersial, hambatan samping tinggi dan tipe fase terlindung. Maka didapatkan Fsf sebesar 0,93

$$F_{sf} = 0,93$$

- Faktor penyesuaian kelandaian (Fg) di ambil nilai 1,00 karena relatif datar atau 0% kelandaian

$$F_g = 1,00$$

- Faktor penyesuaian parkir atau Fp sebesar 1,00

$$F_p = 1,00$$

- Faktor penyesuaian belok kanan (Frt)

$$F_{rt} = 1,00 + (P_{rt} \times 0,26)$$

$$= 1,00 + (0 \times 0,26)$$

$$= 1,00$$

- Faktor Penyesuaian belok kiri (Flt)

$$F_{lt} = 1,00 - P_{lt} \times 0,16$$

$$= 1,00 - (0 \times 0,16)$$

$$= 1,00$$

## 2. Perhitungan Kapasitas

$$C = S \times g / c$$

$$= 1853 \times \frac{19}{81}$$

$$= 435$$

Dimana:

- Waktu hijau pendekat barat Simpang Irama yakni 19 detik

$$g = 19 \text{ detik}$$

- Waktu siklus untuk Simpang Irama yakni 81 detik

$$c = 81 \text{ detik}$$

### 3. Perhitungan Derajat Kejenuhan

$$\text{Derajat Kejenuhan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Kapasitas}}$$

$$\begin{aligned} \text{Derajat Kejenuhan} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Kapasitas}} \\ &= \frac{435}{295} = 0,68 \end{aligned}$$

**Tabel V. 12** Derajat Kejenuhan Simpang Bersinyal

<b>SIMPANG IRAMA</b>					
NAMA JALAN	PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	VOLUME (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
			SMP/JAM	SMP/JAM	
Veteran	B	1	295	435	0,68
Suryagandamana	U	2	418	560	0,75
P. Hidayat	T	3	328	485	0,68
<b>SIMPANG PASAR</b>					
NAMA JALAN	PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	VOLUME (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
			SMP/JAM	SMP/JAM	
Suryagandama	B	1	247	278	0,89
Puteri Cipta Sari	U	2	272	463	0,59
Singabana	T	3	361	566	0,64
<b>SIMPANG POLRES</b>					
NAMA JALAN	PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	VOLUME (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
			SMP/JAM	SMP/JAM	
Bima	S	1	181	211	0,86
P.Diponegoro	B	2	276	337	0,82
H.Agus Salim	U	3	186	232	0,80
Suryaganggawangsa	T	4	302	359	0,84

Sumber: Hasil Analisis

Untuk derajat kejenuhan yang dimiliki oleh Simpang Tugu Nelayan yang merupakan simpang bundaran berikut merupakan perhitungan Simpang Tugu Nelayan bagian jalinan Barat:

1. Perhitungan kapasitas

$$\begin{aligned}
 C &= 135 \times W_w^{1.3} \times (1 + W_E/W_w)^{1.5} \times (1 + P_w/3)^{0.5} \\
 &\quad \times (1 + W_w/L_w)^{-1.8} \times F_{CS} \times F_{RSU} \\
 &= 135 \times 11^{1.3} \times (1 + \left(\frac{10}{11}\right))^{1.5} \times (1 + \left(\frac{0,549}{3}\right))^{0.5} \\
 &\quad \times (1 + \left(\frac{11}{48}\right))^{-1.8} \times 0,88 \times 0,88 \\
 &= 3883 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Dimana:

- Lebar jalinan barat atau  $W_w$  sebesar 11 meter
- Lebar masuk rata-rata atau  $W_e$  sebesar 10 meter
- Rasio menjalin atau  $P_w$  didapatkan dari arus menjalin dibagi dengan arus total

$$P_w = \frac{\text{Arus menjalin}}{\text{Arus Total}}$$

$$P_w = \frac{743}{1355}$$

$$P_w = 0,549$$

- Panjang jalinan atau  $L_w$  sebesar 48 meter
- Jumlah penduduk yang ada di Kabupaten Kotabaru yakni 0,3 juta jiwa, maka faktor penyesuaian ukuran kota sebesar 0,88

$$F_{CS} = 0,88$$

- Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor atau  $F_{RSU}$  sebesar 0,88 karena kelas hambatan samping termasuk komersial tinggi dan rasio kendaraan tak bermotor sebesar 0,036.

$$F_{RSU} = 0,88$$

2. Perhitungan derajat kejenuhan

$$\text{Derajat Kejenuhan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Kapasitas}}$$

$$\text{Derajat Kejenuhan} = \frac{1355}{3883}$$

$$= 0,35$$

Maka, derajat kejenuhan untuk simpang tugu nelayan jalinan barat sebesar 0,35.

**Tabel V. 13** Derajat Kejenuhan Simpang Tugu Nelayan

NAMA JALAN	BAGIAN JALINAN	VOLUME (Q)	C	DERAJAT KEJENUHAN
P. Hidayat	BU	1355	3883	0,35
Singabana	UT	1189	4983	0,24
Diponegoro	TS	1378	3185	0,43
Puteri Jaleha	SB	967	1930	0,50

*Sumber: Hasil Analisis*

Berdasarkan Tabel V. 13 dapat dilihat derajat kejenuhan pada setiap bagian jalinan memiliki rata-rata nilai derajat kejenuhan sebesar 0,38. Untuk derajat kejenuhan tertinggi terdapat pada bagian jalinan selatan sebesar 0,50 dan terendah pada bagian jalinan utara sebesar 0,24

b. Analisis kinerja simpang menggunakan *VISSIM*

Setelah dilakukannya pengumpulan data dan pengolahan data maka dilakukan pemodelan pada *Software Vissim*. Model yang dibuat sebisa mungkin mewakili keadaan sebenarnya sehingga dapat digunakan untuk melakukan analisis lebih lanjut.

Dalam proses kalibrasi parameter yang harus diubah untuk menyesuaikan kondisi eksisting yang ada dilapangan yakni *driving behavior*.

Driving behavior yang digunakan dalam penelitian ini diadopsi dari jurnal Kalibrasi Vissim untuk Mikrosimulasi Arus Lalu Lintas Tercampur pada Simpang Bersinyal (studi kasus: Simpang Tugu Yogyakarta). Pada penelitian ini menggunakan 7 parameter pada *driving behaviour* yaitu *desired position at free flow, overtake on same line, distance standing, distance driving, average standstill distance, additive part of safety distance, multiplicative part of safety distance*.

Berikut merupakan tabel perubahan *driving behavior* untuk menyesuaikan kondisi berkendara di Indonesia:

**Tabel V. 14** Perubahan pada parameter *Driving Behavior*

No	Parameter yang Diubah	Default (Sebelum Kalibrasi)	Simulasi				
			1	2	3	4	5
1	<i>Desired position at free flow</i>	<i>middle of lane</i>	<i>any</i>	<i>any</i>	<i>any</i>	<i>any</i>	<i>any</i>
2	<i>Overtake on same line</i>	<i>off</i>	<i>on</i>	<i>on</i>	<i>on</i>	<i>on</i>	<i>on</i>
3	<i>Distance standing</i>	1	0,5	0,5	0,5	0,1	0,1
4	<i>Distance driving</i>	1	0,5	0,5	0,5	0,1	0,2
5	<i>Average standstill distance</i>	2	1	1,5	0,5	0,5	0,3
6	<i>Additive part of safety distance</i>	2	1	1,5	0,5	0,5	0,3
7	<i>Multiplicative part of safety distance</i>	3	2	3	1	1	0,6

Pada kondisi *default*, karakteristik berkendara masih belum sesuai dengan keadaan di Indonesia. Cara berkendara pada model *default* ini masih teratur dan stabil. Hal ini masih belum mencerminkan sikap berkendara di Indonesia. Oleh karena itu perlu dilakukan kalibrasi berikutnya untuk mengatur nilai – nilai parameter yang disebutkan pada tabel V.14 agar sesuai dengan keadaan di Indonesia.

Kalibrasi yang sesuai dengan kondisi wilayah yang diteiti yakni pada simulasi ke-5. Dimana hasil volume pada pemodelan mendekati dengan volume hasil survei yang ada. Dari data tersebut dapat diketahui nilai selisih antara volume survei dengan volume model yang ditunjukkan pada Tabel V.15.

**Tabel V. 15** Volume Hasil Kalibrasi

Simpang	Lengan	Volume Survei (Kend/Jam)	Volume Model (Kend/jam)					
			Default	1	2	3	4	5
irama	Suryagandamana	1003	1176	1067	1296	1273	1334	1111
	Veteran	1280	917	1016	1123	1120	1064	1138
	Pangeran Hidayat	1466	848	1057	1106	1041	1093	1336
Pasar	Puteri Cipta Sari	1237	920	1011	1073	1038	1094	1095
	Singabana	433	453	495	536	503	518	549
	Suryagandamana	1424	868	959	1005	986	977	1392
polres	H. Agus Salim	1048	770	806	951	968	984	986
	Suryaganggawamgsa	1202	1107	1369	1392	1340	1365	1347
	P.Diponegoro	1136	662	836	688	683	692	1268
	Bima	618	956	1262	1271	1283	1265	692
Tugu nelayan	Singabana	593	1045	1382	1393	1372	1373	560
	P.Diponegoro	1423	1220	1235	1368	1295	1375	1337

Simpang	Lengan	Volume Survei (Kend/Jam)	Volume Model (Kend/jam)					
			Default	1	2	3	4	5
	P. hidayat	1592	723	755	842	816	849	1373
	puteri jaleha	884	456	533	563	563	563	828

Setelah proses kalibrasi berakhir, validasi dilakukan untuk menguji kebenaran kalibrasi yang telah dilakukan berdasarkan volume yang keluar dan volume yang di input ke dalam program VISSIM. Validasi yang dilakukan menggunakan dua metode yakni metode GEH dan MAPE.

Berikut merupakan contoh perhitungan validasi menggunakan GEH pada lengan Puteri Cipta Sari:

$$GEH = \sqrt{\frac{(q_{simulated} - q_{observed})^2}{0,5 \times (q_{simulated} + q_{observed})}}$$

$$GEH = \sqrt{\frac{(1095 - 1237)^2}{0,5 \times (1237 + 1095)}}$$

$$GEH = 4,16$$

Hasil dari validasi GEH untuk lengan Puteri Cipta Sari sebesar 4,16. Dimana nilai 4,16 berada dibawah 5 yang berarti volume model dinyatakan diterima dan dapat digunakan untuk analisis selanjutnya. Berikut merupakan hasil validasi GEH untuk keempat simpang yang diteliti:

**Tabel V. 15** Validasi GEH

Simpang	Lengan	Volume		Selisih	GEH	Keterangan
		Eksisting	Model			
Pasar	Puteri Cipta Sari	1237	1095	-142	4,16	Diterima
	Singabana	433	549	116	5,24	Peringatan
	Suryagandamana	1424	1392	-32	0,85	Diterima
polres	H. Agus Salim	1048	986	-62	1,94	Diterima
	Suryaganggawamgsa	1202	1347	145	4,06	Diterima
	P.Diponegoro	1136	1268	132	3,81	Diterima
	Bima	618	692	74	2,89	Diterima
irama	Suryagandamana	1003	1111	108	3,32	Diterima
	Veteran	1280	1138	-142	4,08	Diterima
	Pangeran Hidayat	1466	1336	-130	3,47	Diterima
Tugu nelayan	Singabana	593	560	-33	1,37	Diterima
	P.Diponegoro	1423	1337	-86	2,32	Diterima
	P. hidayat	1592	1373	-219	5,69	Peringatan

Simpang	Lengan	Volume		Selisih	GEH	Keterangan
		Eksisting	Model			
	puteri jaleha	884	828	-56	1,91	Diterima

*Sumber: Hasil Analisis*

Berdasarkan data di atas, dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan jumlah kendaraan antara data yang diinput dengan data yang keluar namun tidak signifikan dan masih dapat ditoleransi dengan nilai selisih di bawah 5 yang berarti data pemodelan diterima.

Selain menggunakan metode GEH, validasi pemodelan ini juga menggunakan validasi MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), dimana nilai MAPE ini didapatkan dengan menghitung jumlah nilai absolute error yang telah dibagi dengan data eksisting pada seluruh data dan dibagi dengan jumlah data yang ada. Berikut merupakan tabel validasi MAPE pada keempat simpang yang diteliti:

**Tabel V. 16** Validasi MAPE

No	Simpang	Lengan	Volume		Error	Nilai Absolut Error	Nilai Absolut Error dibagi dengan nilai Eksisting
			Eksisting	Model			
			At	Ft			
1	Irama	Suryagandamana	1003	1111	-108	108	0,108
2		Veteran	1280	1138	142	142	0,111
3		Pangeran Hidayat	1466	1336	130	130	0,089
4	Pasar	Puteri Cipta Sari	1237	1095	142	142	0,115
5		Singabana	433	549	-116	116	0,268
6		Suryagandamana	1424	1392	32	32	0,022
7	Polres	H. Agus Salim	1048	986	62	62	0,059
8		Suryaganggawangsa	1202	1347	-145	145	0,121
9		P.Diponegoro	1136	1268	-132	132	0,116
10		Bima	618	692	-74	74	0,120
11	Tugu Nelayan	Singabana	593	560	33	33	0,056
12		P.Diponegoro	1423	1337	86	86	0,060
13		P. hidayat	1592	1373	219	219	0,138
14		puteri jaleha	884	828	56	56	0,063
Total							
					n	14	
					MAPE	10,32%	

*Sumber: Hasil Analisis*

Berdasarkan data di atas, dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan jumlah kendaraan antara data yang diinput dengan data yang keluar. Namun untuk validasi dengan menggunakan metode MAPE, data tersebut diterima dengan keterangan hasil sangat akurat karena nilai MAPE nya berada di angka 10%.

Berdasarkan hasil dua metode validasi tersebut yakni validasi GEH dan MAPE, pemodelan dianggap layak dan dapat mewakili kondisi eksisting dilapangan sehingga dapat dilakukan untuk analisis selanjutnya.

Berikut merupakan hasil evaluasi menggunakan *Software Vissim* Kondisi eksisting:

**Tabel V. 17** Hasil Tundaan dan Panjang Antrian Hasil Evaluasi Vissim Kondisi Eksisting

Simpang	Lengan	Qlen (m)	Vehdelay (s)	LOS
Irama	Suryagandamana	100.21	78.32	F
	Veteran	110.22	81.32	
	Pangeran Hidayat	41.18	76.2	
		83.87	78.66	
Pasar	Puteri Cipta Sari	112.64	92.44	F
	Singabana	98.79	45.66	
	Suryagandamana	17.36	72.25	
		76.26	72.07	
Polres	H. Agus Salim	21.42	62.33	F
	Suryaganggawamgsa	94.98	83.48	
	P.Diponegoro	211.99	110.88	
	Bima	32.36	55.69	
		90.18	80.05	
Tugu Nelayan	Singabana	10.21	20.47	F
	P.Diponegoro	12.11	7.76	
	P. hidayat	103.75	212.92	
	puteri jaleha	14.6	73.97	
		35.16	79.61	

*Sumber: Hasil Analisis*

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa hasil kondisi eksisting berdasarkan pemodelan untuk parameter panjang antrian rata-rata pada Simpang Irama sebesar

83,87 m, pada Simpang Pasar sebesar 76,26m, pada Simpang Polres sebesar 90,18 m dan pada Simpang Tugu Nelayan sebesar 35,16m. Selain itu, untuk parameter tundaan pada Simpang Irama sebesar 78,66 detik, pada Simpang Pasar sebesar 72,07 detik, pada Simpang Polres sebesar 80,05 detik dan pada Simpang Tugu Nelayan sebesar 79,61 detik.

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwasanya untuk keempat simpang ini memiliki tingkat pelayanan *atau Level Of Service* F yang berarti simpang ini memiliki tingkat pelayanan yang buruk dengan indikator tundaan lebih dari 60detik..

## 5.2. Optimalisasi *Cycle Time*

Optimalisasi persimpangan dilakukan dengan menentukan waktu siklus optimal dan minimal pada setiap kaki pendekat simpang, dengan di dasari oleh volume dan kapasitas dari setiap pendekat persimpangan.

### 5.2.1. Optimalisasi berdasarkan perhitungan MKJI

#### 1. Simpang Irama

Pada Simpang Irama terdapat 3 pertemuan ruas jalan, dengan 2 ruas jalan mayor dan 1 ruas jalan minor. Pengaturan fase pada simpang ini menggunakan pengaturan fase 3 fase.

Beberapa indikator yang digunakan untuk optimasi simpang :

- Arus Jenuh (S)

$$\begin{aligned} S &= S_0 \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{rt} \times F_{lt} \\ S &= 2400 \times 0,83 \times 0,93 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0,95 \\ &= 1751 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Dimana:

- Lebar efektif pendekat barat yakni Jalan Veteran sebesar 4 meter, maka arus jenuh dasar sebesar:

$$\begin{aligned} S_0 &= 600 \times W_e \\ S_0 &= 600 \times 4 \\ &= 2400 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

- Jumlah penduduk yang ada di Kabupaten Kotabaru yakni 0,3 juta jiwa, maka faktor penyesuaian ukuran kota sebesar 0,83

$$F_{cs} = 0,83$$

- Faktor penyesuaian hambatan samping (Fsf) ditentukan dari tipe lingkungan jalan. Untuk pendekat barat Simpang Irama ini tipe lingkungan Komersial, hambatan samping tinggi dan tipe fase terlindung. Maka didapatkan Fsf sebesar 0,93

$$F_{sf} = 0,93$$

- Faktor penyesuaian kelandaian (Fg) di ambil nilai 1,00 karena relatif datar atau 0% kelandaian

$$F_g = 1,00$$

- Faktor penyesuaian parkir atau Fp sebesar 1,00

$$Fp = 1,00$$

- Faktor penyesuaian belok kanan (Frt)

$$Frt = 1,00 + (Prt \times 0,26)$$

$$= 1,00 + (0 \times 0,26)$$

$$= 1,00$$

- Faktor Penyesuaian belok kiri (Flt)

$$Flt = 1,00 - Plt \times 0,16$$

$$= 1,00 - (0,34 \times 0,16)$$

$$= 0,95$$

Data arus jenuh yang digunakan adalah hasil perhitungan dari kinerja eksisting Simpang Irama sebagai berikut

**Tabel V. 18** Arus Jenuh Simpang Irama

Arus Jenuh Simpang Irama				
Pendekat		S (smp/jam)		
		Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
B	Veteran	1751	1736	1742
U	Suryagandamana	2387	2388	2365
T	P.Hidayat	2067	2057	2092

*Sumber: Hasil Analisis*

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui arus jenuh masing-masing pendekat Simpang Irama pada setiap jam sibuk.

Untuk arus jenuh tertinggi tiap pendekat yaitu arah barat sebesar 1751 smp/jam pada jam sibuk pagi, arah utara sebesar 2388 smp/jam pada jam sibuk siang, dan arah timur sebesar 2092 smp/jam pada jam sibuk sore.

- Arus Lalu Lintas (Q)

Data arus lalu lintas yang digunakan yaitu volume kendaraan tertinggi tiap satu jam sibuk eksisting pada Simpang Irama dengan satuan smp/jam, sebagai berikut:

**Tabel V. 19** Volume Lalu Lintas Simpang Irama

Volume Lalu Lintas Simpang Irama				
Pendekat		Q (smp/jam)		
		Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
B	Jl. Veteran	295	332	328
U	Jl. Suryagandamana	418	337	403
T	Jl. P.Hidayat	328	334	350

*Sumber: Hasil Analisis*

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui untuk volume tertinggi pada pendekat Simpang Irama tiap jam sibuk. Dimana untuk pendekat barat volume tertinggi pada jam sibuk siang sebesar 332 smp/jam, sedangkan untuk pendekat utara volume tertinggi pada jam sibuk pagi sebesar 418 smp/jam, dan untuk pendekat arah timur sebesar 350 smp/jam pada jam sibuk sore.

- Rasio Arus (FR)

Rasio arus merupakan hasil perbandingan dari arus lalu lintas dengan arus jenuh. Berikut contoh perhitungan rasio arus pendekat barat Simpang Irama jam sibuk pagi:

$$FR = Q/S$$

$$FR = 295/1751$$

$$FR = 0,17$$

- Rasio Arus Simpang (IFR)

Rasio arus simpang merupakan jumlah dari nilai FR tiap pendekat simpang. Berikut contoh perhitungan pada Simpang Irama jam sibuk pagi:

$$IFR = 0,16 + 0,18 + 0,17$$

$$IFR = 0,50$$

- Rasio Fase (PR)

Rasio fase merupakan hasil perbandingan dari rasio arus (FR) dengan rasio arus simpang (IFR)

$$PR = FR/IFR$$

$$PR = 0,17/0,49$$

$$PR = 0,34$$

- Waktu hilang total per siklus (LTI)

Waktu hilang total per siklus merupakan jumlah dari sinyal kuning dengan allred kemudian dikalikan sesuai jumlah kaki simpang. Berikut contoh perhitungan LTI pada Simpang Irama jam sibuk pagi:

Sinyal Kuning: 3 detik (tertera didalam (MKJI))

All red:

$$\text{Merah semua} = \left[ \frac{(L_{ev} + I_{ev})}{V_{ev}} - \frac{L_{av}}{V_{av}} \right]_{max}$$

$$\text{Merah semua} = \left[ \frac{(25 + 5)}{10} - \frac{10}{10} \right]_{max}$$

$$\text{Merah semua} = 2 \text{ detik}$$

$$LTI = (3 + 2) \times 3$$

$$LTI = 15$$

- Waktu siklus sebelum penyesuaian (Cua)

Untuk menghitung waktu sebelum penyesuaian dengan rumus sebagai berikut:

$$Cua = (1,5 \times LTI + 5)/(1 - IFR)$$

$$Cua = (1,5 \times 15 + 5)/(1 - 0,50)$$

$$Cua = 55 \text{ detik}$$

- Waktu hijau (g)

Waktu hijau (g) merupakan waktu hijau masing-masing fase dengan rumus sebagai berikut :

$$Gi = (Cua - LTI) \times PR$$

$$Gi = (55 - 15) \times 0.34$$

$$Gi = 14 \text{ detik}$$

- Waktu siklus yang disesuaikan (c)

Waktu siklus yang disesuaikan didapatkan dari total waktu hijau tiap pendekat simpang ditambah dengan waktu total hilang per siklus dengan rumus sebagai berikut:

$$c = \Sigma g + LTI$$

$$c = 14 + 14 + 13 + 15$$

$$c = 55$$

c merupakan total waktu siklus yang sudah dioptimasi.

Tahapan untuk optimasi simpang dapat dilakukan pada 2 pendekat yang lain dengan tipe fase terlindung.

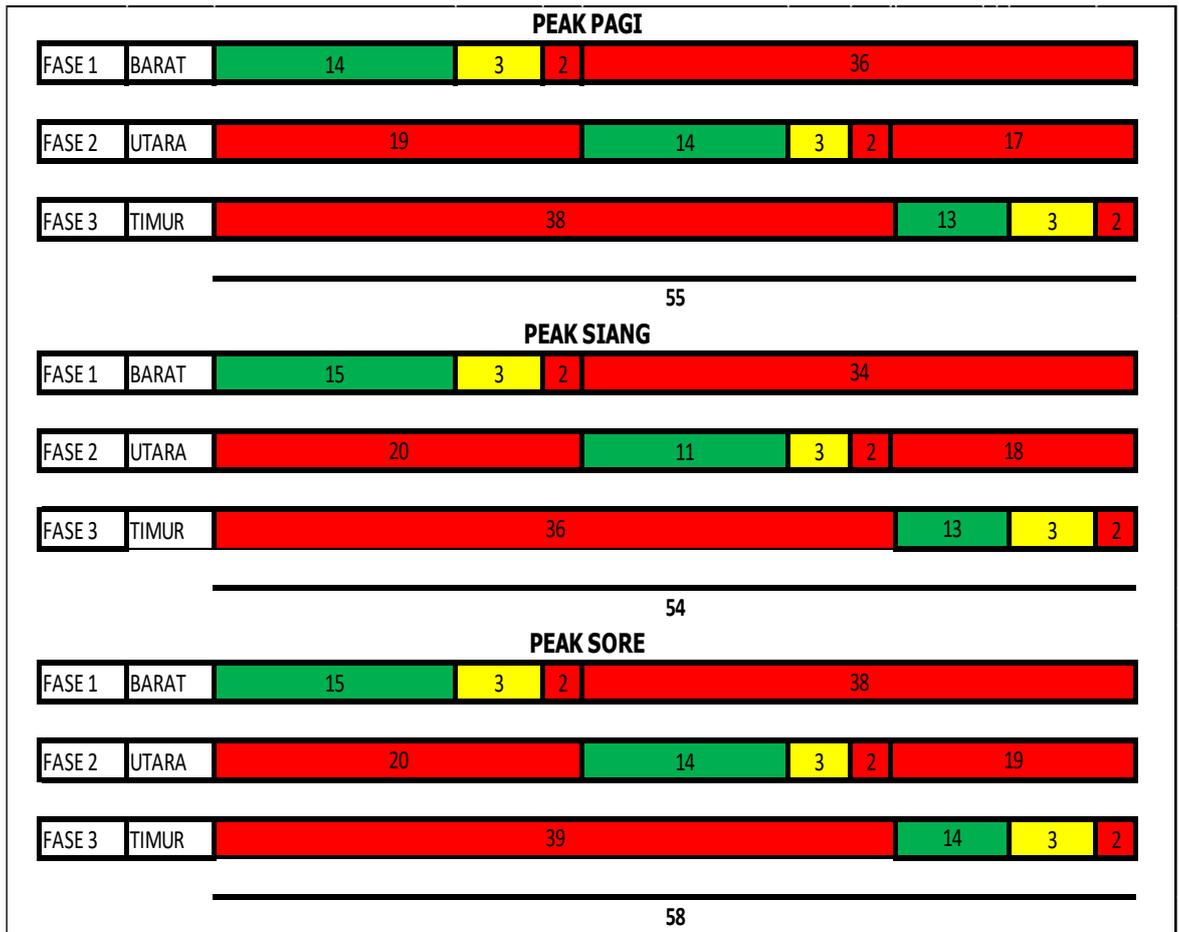
Berikut merupakan hasil dari waktu siklus optimalisasi Simpang Irama dengan MKJI

**Tabel V. 20** Optimalisasi *Cycle Time* Simpang Irama

<b>PEAK PAGI</b>							
NAMA JALAN	PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING (AMBER)	WAKTU HILANG TOTAL
			DETIK	DETIK		DETIK	
Veteran	B	1	14	55	2	3	15
Suryagandamana	U	2	14				
P. Hidayat	T	3	13				
<b>PEAK SIANG</b>							
NAMA JALAN	PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING (AMBER)	WAKTU HILANG TOTAL
			DETIK	DETIK		DETIK	
Veteran	B	1	15	54	2	3	15
Suryagandamana	U	2	11				
P. Hidayat	T	3	13				
<b>PEAK SORE</b>							
NAMA JALAN	PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING (AMBER)	WAKTU HILANG TOTAL
			DETIK	DETIK		DETIK	
Veteran	B	1	15	58	2	3	15
Suryagandamana	U	2	14				
P. Hidayat	T	3	14				

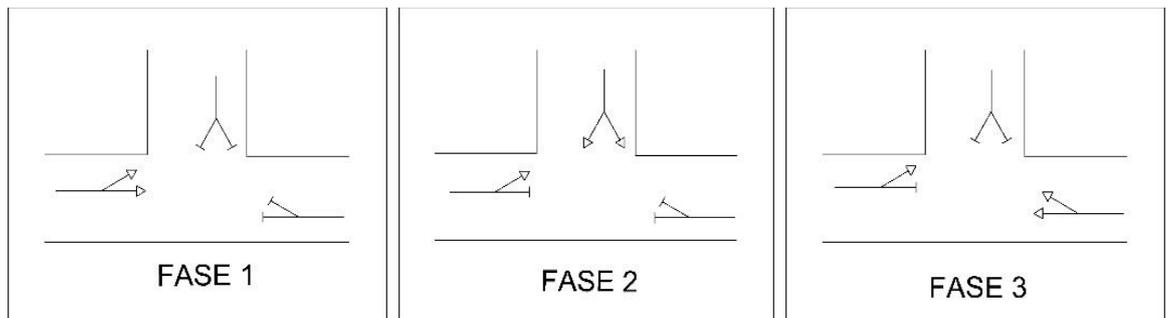
*Sumber: Hasil Analisis*

Dari tabel V. 20 dapat dilihat bahwa Simpang Irama dikendalikan dengan APILL dengan pengaturan tiga fase dan memiliki waktu siklus optimal pada peak pagi yaitu sebesar 55 detik, pada peak siang 54 detik, dan pada peak sore 58 detik. Berikut merupakan diagram waktu siklus dari Simpang Irama setelah dilakukan optimalisasi menggunakan MKJI.



Sumber: Hasil Analisis

**Gambar V. 15** Diagram waktu siklus Simpang Irama



**Gambar V. 16** Diagram fase Simpang Irama

### 5.2.1. Simpang Pasar

Data arus jenuh yang digunakan adalah hasil perhitungan dari kinerja eksisting Simpang Pasar sebagai berikut:

**Tabel V. 21** Arus Jenuh Simpang Pasar

Arus jenuh Simpang Pasar				
Pendekat		S (smp/jam)		
		Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
B	Suryagandamana	1991	2020	1945
T	Puteri Cipta Sari	1758	1784	1774
S	Singabana	1888	1896	1908

Berd

A

*Sumber: Hasil Analisis*

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui arus jenuh masing-masing pendekat Simpang Pasar pada setiap jam sibuk.

Untuk arus jenuh tertinggi tiap pendekat yaitu arah barat sebesar 2020 smp/jam pada jam sibuk siang, arah timur sebesar 1784 smp/jam pada jam sibuk siang, dan arah selatan sebesar 1908 smp/jam pada jam sibuk sore.

Tabel V. 22 Volume Lalu Lintas Simpang Pasar

Volume Lalu Lintas Simpang Pasar				
Pendekat		Q (smp/jam)		
		Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
B	Suryagandamana	247	248	242
T	Puteri Cipta Sari	272	272	240
S	Singabana	361	347	386

*Sumber: Hasil Analisis*

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui untuk volume tertinggi pada pendekat Simpang Pasar tiap jam sibuk. Dimana untuk pendekat barat volume tertinggi pada jam sibuk siang sebesar 248 smp/jam, sedangkan untuk pendekat timur volume tertinggi pada jam sibuk pagi sebesar 272 smp/jam, dan untuk pendekat arah timur sebesar 386 smp/jam pada jam sibuk sore.

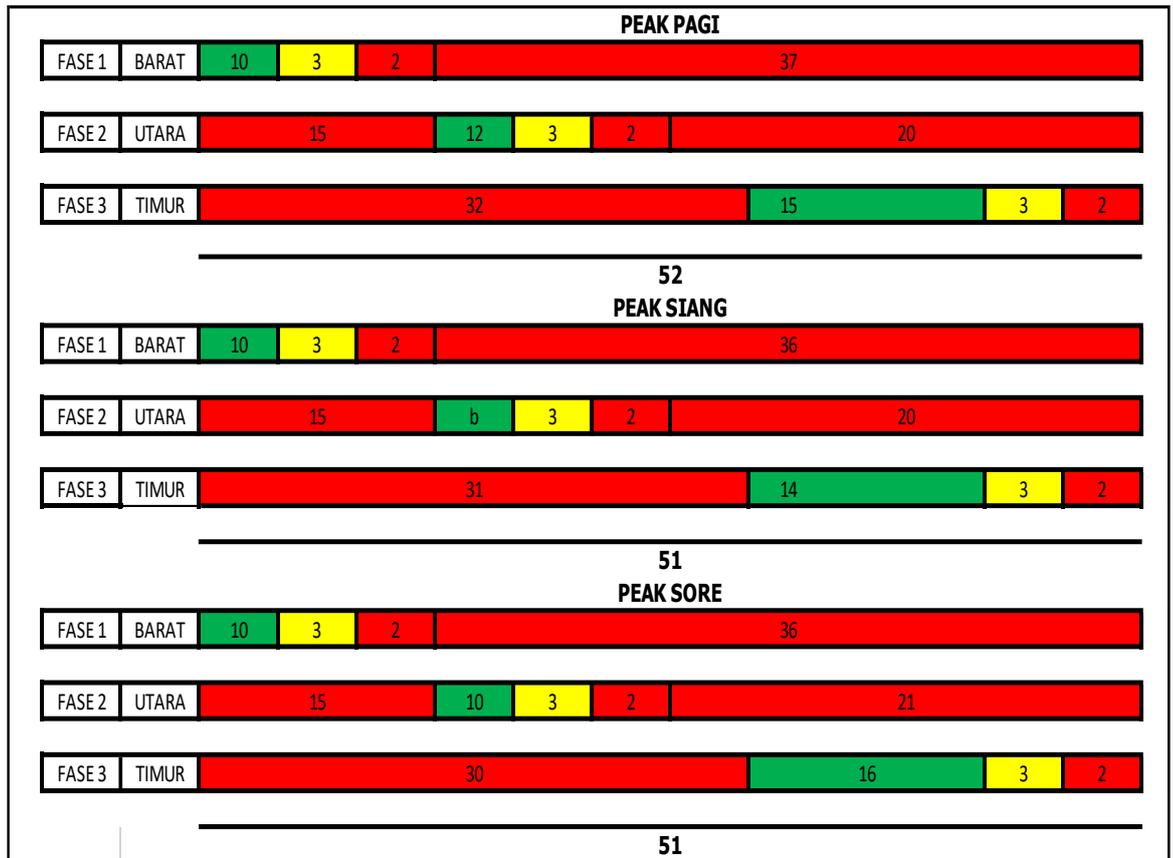
**Tabel V. 23** Optimalisasi Cycle Time Simpang Pasar

<b>PEAK PAGI</b>							
NAMA JALAN	PEND EKAT	HIJAU DALA M FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING (AMBER)	WAKTU HILANG TOTAL
			DETIK	DETIK		DETIK	
Suryagandamana	B	1	10	52	2	3	15
Puteri Cipta Sari	U	2	12				
Singabana	T	3	15				
<b>PEAK SIANG</b>							
NAMA JALAN	PEND EKAT	HIJAU DALA M FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING (AMBER)	WAKTU HILANG TOTAL
			DETIK	DETIK		DETIK	
Suryagandamana	B	1	10	51	2	3	15
Puteri Cipta Sari	U	2	11				
Singabana	T	3	14				
<b>PEAK SORE</b>							
NAMA JALAN	PEND EKAT	HIJAU DALA M FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING (AMBER)	WAKTU HILANG TOTAL
			DETIK	DETIK		DETIK	
Suryagandamana	B	1	10	51	2	3	15
Puteri Cipta Sari	U	2	10				
Singabana	T	3	16				

*Sumber: Hasil Analisis*

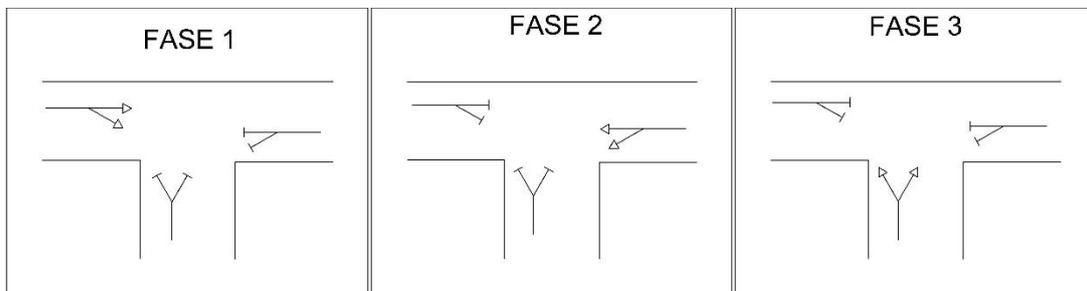
Dari tabel V. 23 dapat dilihat bahwa Simpang Pasar dikendalikan dengan APILL dengan pengaturan tiga fase dan memiliki waktu siklus optimal pada peak pagi yaitu sebesar 52 detik, pada peak siang 51 detik, dan pada peak sore 51 detik.

Berikut merupakan diagram fase dari Simpang Pasar setelah dilakukan optimalisasi menggunakan MKJI



Sumber: Hasil Analisis

**Gambar V. 17** Diagram Wajtu Siklus Simpang Pasar



**Gambar V. 18** Diagram Fase Simpang Pasar

### 5.2.2. Simpang Polres

#### a. Optimalisasi *Cycle Time*

Data arus jenuh yang digunakan adalah hasil perhitungan dari kinerja eksisting Simpang Polres sebagai berikut:

**Tabel V. 24** Arus Jenuh Simpang Polres

Arus jenuh Simpang Polres				
Pendekat		S (smp/jam)		
		Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
S	Bima	1190	1184	1187
B	Diponegoro	1870	1850	1850
U	H. Agus Salim	1442	1420	1445
T	Suryaganggawangsa	1951	1974	1920

*Sumber: Hasil Analisis*

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui arus jenuh masing-masing pendekat Simpang Polres pada setiap jam sibuk.

Untuk arus jenuh tertinggi tiap pendekat yaitu arah selatan sebesar 1190 smp/jam pada jam sibuk pagi, arah barat sebesar 1870 smp/jam pada jam sibuk pagi, arah utara sebesar 1445 smp/jam pada jam sibuk sore dan arah timur sebesar 1974 smp/jam pada jam sibuk siang.

**Tabel V. 25** Volume lalu lintas Simpang Polres

Volume Lalu Lintas Simpang Polres				
Pendekat		Q (smp/jam)		
		Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
S	Bima	182	181	139
B	Diponegoro	274	276	291
U	H. Agus Salim	225	186	208
T	Suryaganggawangsa	217	302	291

*Sumber: Hasil Analisis*

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui untuk volume tertinggi pada pendekat Simpang Polres tiap jam sibuk. Dimana untuk pendekat selatan volume tertinggi pada jam sibuk pagi sebesar 182 smp/jam, sedangkan untuk pendekat barat volume tertinggi pada jam sibuk sore sebesar 291 smp/jam, untuk pendekat utara sebesar 225 smp/jam pada jam sibuk pagi dan untuk pendekat timur volume tertinggi pada jam sibuk siang sebesar 302 smp/jam.

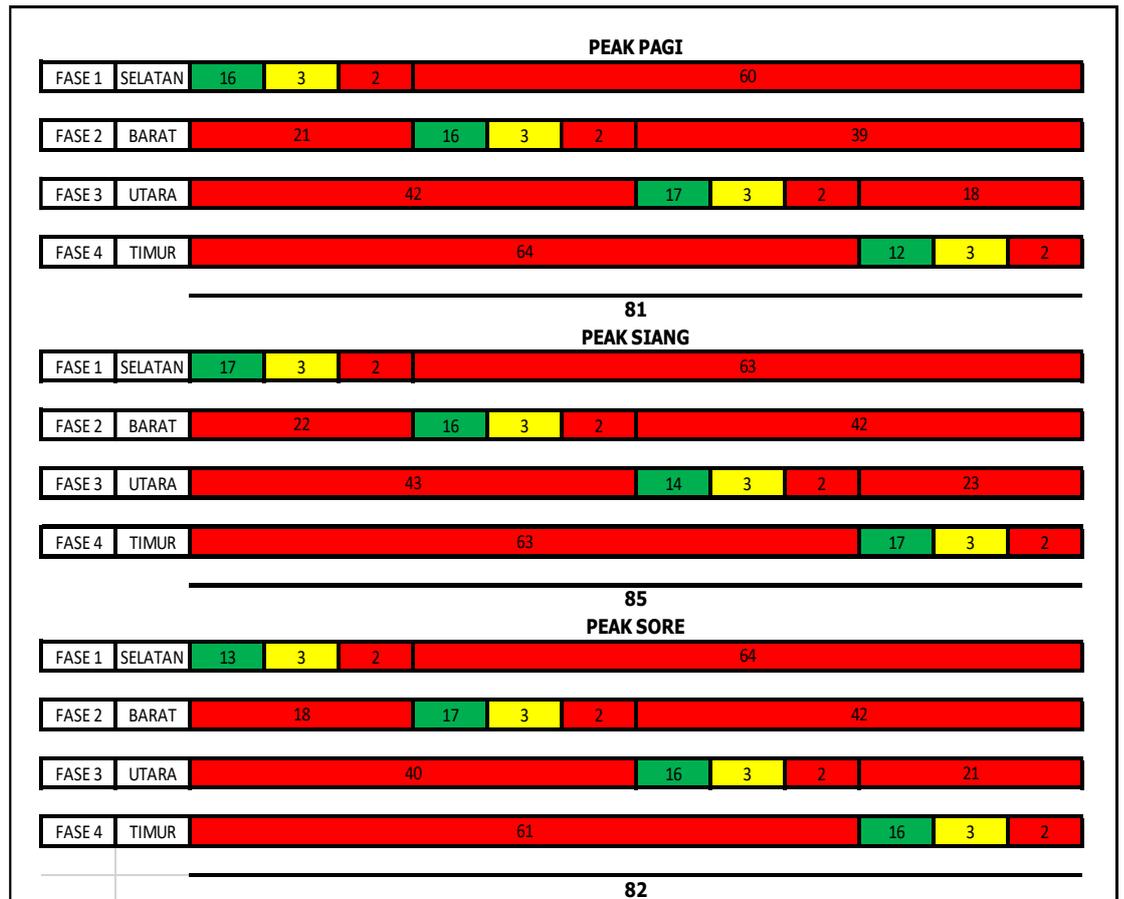
**Tabel V. 26** Optimalisasi *Cycle Time* Simpang Polres

<b>PEAK PAGI</b>							
NAMA JALAN	PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING (AMBER)	WAKTU HILANG TOTAL
			DETIK	DETIK		DETIK	
Bima	S	1	16	81	2	3	20
P. Diponegoro	B	2	16				
H. Agus Salim	U	3	17				
Suryaganggawangsa	T	4	12				
<b>PEAK SIANG</b>							
NAMA JALAN	PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING (AMBER)	WAKTU HILANG TOTAL
			DETIK	DETIK		DETIK	
Bima	S	1	17	85	2	3	20
P. Diponegoro	B	2	16				
H. Agus Salim	U	3	14				
Suryaganggawangsa	T	4	17				
<b>PEAK SORE</b>							
NAMA JALAN	PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING (AMBER)	WAKTU HILANG TOTAL
			DETIK	DETIK		DETIK	
Bima	S	1	13	81	2	3	20
P. Diponegoro	B	2	17				
H. Agus Salim	U	3	16				
Suryaganggawangsa	T	4	16				

*Sumber: Hasil Analisis*

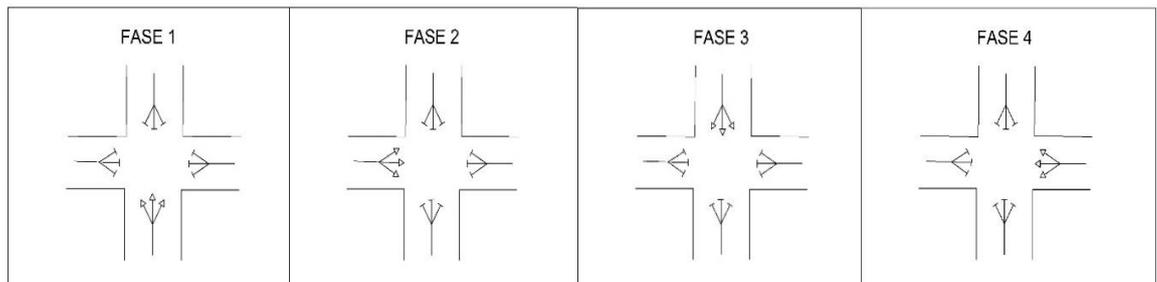
Dari tabel V. 26 dapat dilihat bahwa Simpang Polres dikendalikan dengan pengaturan empat fase dan memiliki waktu siklus optimal pada peak pagi yaitu sebesar 81 detik, pada peak siang 85 detik, dan pada peak sore 81 detik.

Berikut merupakan diagram waktu siklus dari Simpang Polres setelah dilakukan optimalisasi berdasarkan perhitungan MKJI.



Sumber: Hasil Analisis

**Gambar V. 19** Diagram Waktu Siklus Simpang Polres



**Gambar V. 20** Diagram Fase Simpang Polres

### 5.2.3. Simpang Tugu Nelayan

Simpang tugu nelayan merupakan simpang tidak bersinyal yang akan di optimalkan dengan menjadi simpang bersinyal didalam penelitian ini. Berikut perhitungan waktu siklus untuk simpang Tugu nelayan:

**Tabel V. 27** Arus Jenuh Simpang Tugu Nelayan

Arus Jenuh Simpang Tugu Nelayan				
Pendekat		S (smp/jam)		
		Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
U	Singabana	1451	1454	1443
S	Puteri Jaleha	930	953	980
B	P. Hidayat	1882	1829	1798
T	P. Diponegoro	1873	1819	1812

*SuSSumber: Hasil Analisis*

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui arus jenuh masing-masing pendekat Simpang Tugu Nelayan pada setiap jam sibuk.

Untuk arus jenuh tertinggi tiap pendekat yaitu arah utara sebesar 1454 smp/jam pada jam sibuk siang, arah selatan sebesar 980 smp/jam pada jam sibuk sore, arah timur sebesar 1882 smp/jam pada jam sibuk pagi dan arah barat sebesar 1873

Volume Lalu Lintas Simpang Tugu Nelayan				
Pendekat		Q (smp/jam)		
		Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
U	Singabana	164	190	232
S	Puteri Jaleha	113	149	124
B	P. Hidayat	319	264	261
T	P. Diponegoro	296	307	247

smp/jam pada jam sibuk pagi.

**Tabel V. 28** Volume lalu lintas Simpang Tugu Nelayan

Sumber: Hasil Analisis

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui untuk volume tertinggi pada pendekatan Simpang Tugu Nelayan tiap jam sibuk. Dimana untuk pendekatan utara volume tertinggi pada jam sibuk sore sebesar 232 smp/jam, sedangkan untuk pendekatan selatan volume tertinggi pada jam sibuk siang sebesar 149 smp/jam, untuk pendekatan timur sebesar 319 smp/jam pada jam sibuk pagi dan untuk pendekatan barat volume tertinggi pada jam sibuk siang sebesar 307 smp/jam.

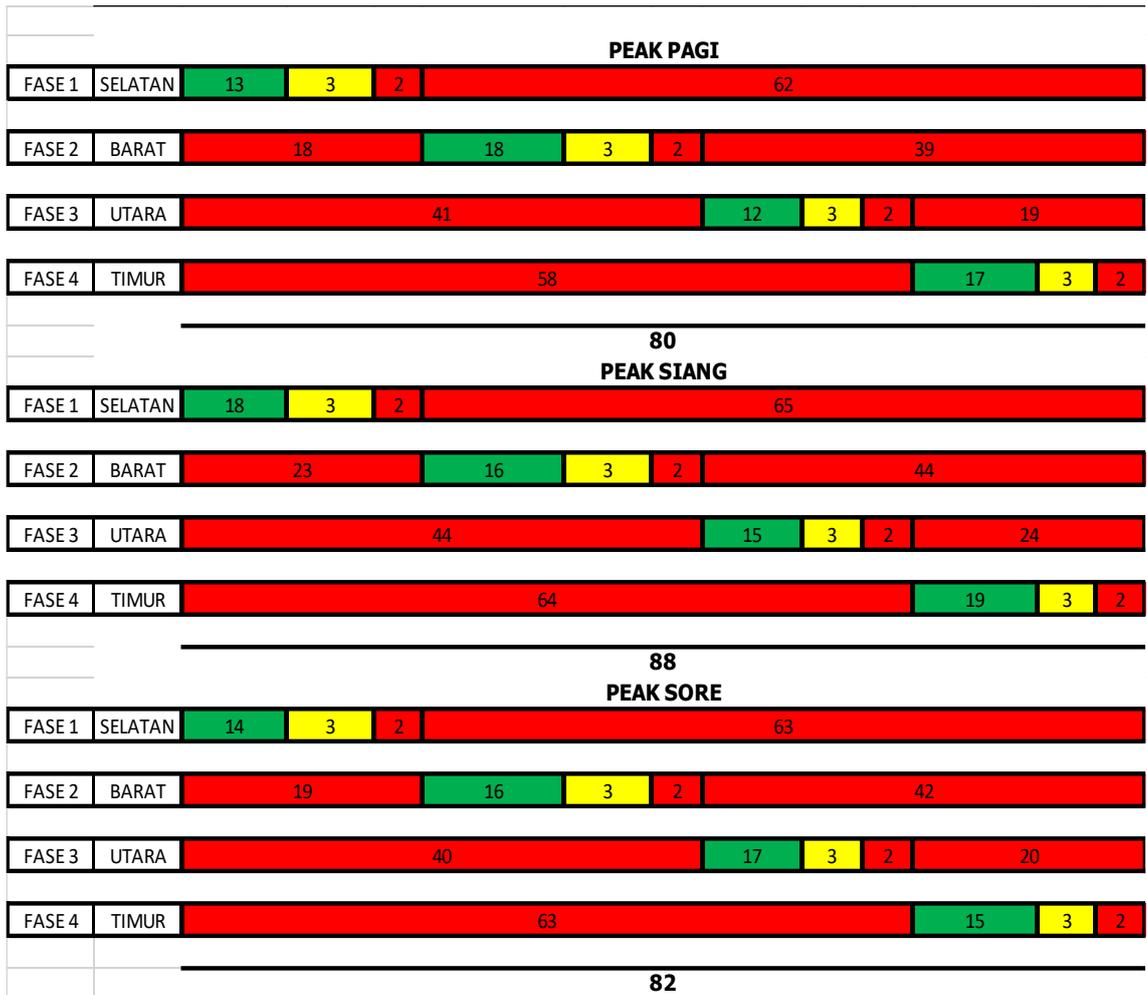
**Tabel V. 29** Optimalisasi *Cycle Time* Simpang Tugu Nelayan

NAMA JALAN	PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING (AMBER)	WAKTU HILANG TOTAL
			DETIK	DETIK		DETIK	
Singabana	U	1	12	80	2	3	20
Puteri Jaleha	S	2	13				
P. Hidayat	B	3	18				
P. Diponegoro	T	4	17				
<b>PEAK SIANG</b>							
NAMA JALAN	PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING (AMBER)	WAKTU HILANG TOTAL
			DETIK	DETIK		DETIK	
Singabana	U	1	15	88	2	3	20
Puteri Jaleha	S	2	18				
P. Hidayat	B	3	16				
P. Diponegoro	T	4	19				
<b>PEAK SORE</b>							
NAMA JALAN	PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING (AMBER)	WAKTU HILANG TOTAL
			DETIK	DETIK		DETIK	
Singabana	U	1	17	82	2	3	20
Puteri Jaleha	S	2	14				
P. Hidayat	B	3	16				
P. Diponegoro	T	4	15				

Sumber: Hasil Analisis

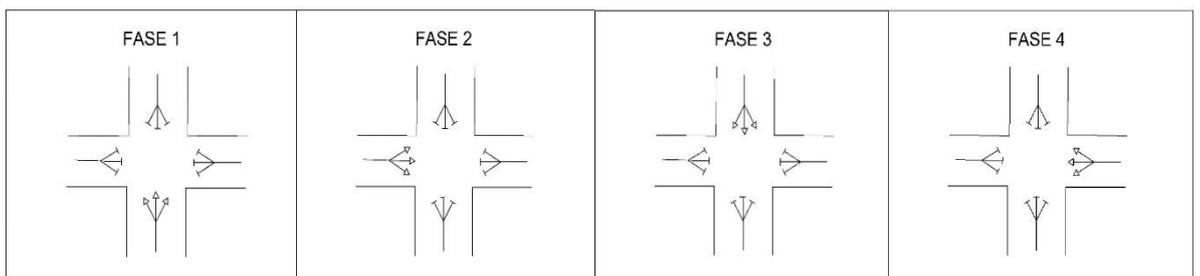
Dari tabel V. 29 dapat dilihat bahwa Simpang Tugu Nelayan dikendalikan dengan pengaturan empat fase dan memiliki waktu siklus optimal pada peak pagi yaitu sebesar 80 detik, pada peak siang 88 detik, dan pada peak sore 82 detik.

Berikut merupakan diagram fase dari Simpang Tugu Nelayan setelah dilakukan optimalisasi berdasarkan perhitungan MKJI.



Sumber: Hasil Analisis

**Gambar V. 21** Diagram Waktu Siklus Simpang Tugu Nelayan



**Gambar V. 22** Diagram Fase Simpang Tugu Nelayan

### 5.2.2. Optimalisasi kinerja simpang menggunakan *Vissim*

Setelah dilakukan perhitungan waktu siklus optimal dengan MKJI dilakukan pemodelan menggunakan *Software Vissim* pada setiap simpang. Pemodelan yang dilakukan dengan menggunakan *vissim* ini dilakukan pada jam sibuk tertinggi yakni peak pagi. Berikut merupakan hasil kinerja optimalisasi simpang menggunakan *Vissim*

**Tabel. V. 30** Kinerja Optimalisasi Simpang

Simpang	Lengan	Qlen (m)	Vehdelay (s)	LOS
Irama	Suryagandamana	18.38	40.12	E
	Veteran	92.33	69.12	
	Pangeran Hidayat	86.62	65.22	
	Rata-rata	65.77	59.7	
Pasar	Puteri Cipta Sari	98.23	78.02	E
	Singabana	72.01	30.22	
	Suryagandamana	12.22	68.02	
	Rata-rata	60.82	59.57	
polres	H. Agus Salim	35.79	57.77	F
	Suryaganggawangsa	117.7	90.29	
	P.Diponegoro	132.49	90.01	
	Bima	26.66	38.6	
	Rata-rata	74	68.11	
Tugu nelayan	Singabana	8.66	32.36	E
	P.Diponegoro	15.22	22.53	
	P. hidayat	80.22	105.32	
	puteri jaleha	16.2	59.01	
	Rata-rata	30.07	54.77	

*Sumber: Hasil Analisis*

### 5.3. Koordinasi Simpang

Dalam penelitian ini, koordinasi simpang dilakukan terhadap tiga simpang yang berada dalam satu koridor yang sama yakni Simpang Irama, Simpang Tugu Nelayan dan Simpang Polres.

Waktu siklus ketiga simpang yang berbeda pada kondisi eksisting menunjukkan bahwa ketiga simpang belum terkoordinasi. Koordinasi ketiga simpang dilakukan dengan menentukan waktu siklus yang sama untuk ketiga simpang setelah memilih salah satu jam puncak dengan kondisi terjenuh, yaitu jam puncak pagi untuk dijadikan dasar perencanaan.

Syarat dalam membuat diagram waktu-jarak yaitu diperlukan waktu jarak tempuh ( $t$ ) dari satu simpang ke simpang yang lain. Waktu tempuh tersebut digunakan sebagai perbedaan waktu nyala hijau dari satu simpang dengan simpang berikutnya (*Offset*).

Kecepatan yang digunakan untuk mencari waktu jarak tempuh ( $t$ ) yaitu kecepatan kondisi eksisting yaitu 40 km/jam. Berikut merupakan waktu tempuh dari Simpang Polres ke Simpang Tugu Nelayan:

$$t = \frac{\text{jarak}}{\text{Kecepatan}}$$
$$t = \frac{0,355}{40} = 32 \text{ detik}$$

Dan waktu tempuh dari Simpang Tugu Nelayan ke Simpang Irama:

$$t = \frac{\text{jarak}}{\text{Kecepatan}}$$
$$t = \frac{0,295}{40} = 28 \text{ detik}$$

**Tabel V. 31** Waktu tempuh

Simpang	Jarak	Kecepatan	Waktu Tempuh
	(km)	(km/jam)	(detik)
Polres- Tugu Nelayan	0,355	40	32
Tugu Nelayan- Irama	0,295	40	28
Irama-Tugu Nelayan	0,295	40	28

Simpang	Jarak	Kecepatan	Waktu Tempuh
	(km)	(km/jam)	(detik)
Tugu Nelayan-Polres	0,355	40	32

*Sumber: Hasil Analisis*

Berikut tahap-tahap dalam melakukan dan mencari waktu koordinasi simpang

#### 1. Waktu Siklus Penyesuaian

Waktu siklus penyesuaian merupakan hasil yang di dapat dari optimasi simpang lalu lintas.

**Tabel V. 32** Waktu siklus penyesuaian jam sibuk pagi

NAMA SIMPANG	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS SEBELUM PENYESUAIAN
IRAMA	39	55
POLRES	61	81
TUGU NELAYAN	60	80

*Sumber: Hasil Analisis*

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui waktu siklus penyesuaian hasil optimasi untuk jam sibuk pagi pada tiap simpang. Untuk simpang Irama dengan total waktu siklus 55 detik, untuk Simpang Polres dengan total waktu siklus 81 detik, dan untuk Simpang Tugu Nelayan dengan total waktu siklus 80 detik.

Waktu siklus yang digunakan untuk perencanaan koordinasi simpang yakni waktu yang paling optimum diantara tiga simpang yang dikoordinasikan yakni 81 detik.

Setelah mendapatkan waktu siklus penyesuaian untuk dilakukannya koordinasi maka dilakukan perhitungan waktu hijau untuk simpang Irama dan Simpang Tugu Nelayan yang awalnya memiliki waktu siklus 55 dan 80 diubah menjadi 81 sesuai dengan waktu siklus koordinasi yang telah ditetapkan. Dalam menentukan waktu hijau maka rasio fase setiap pendekatan perlu diperhatikan.

Berikut contoh perhitungan waktu hijau pada Simpang Irama pendekatan Barat:

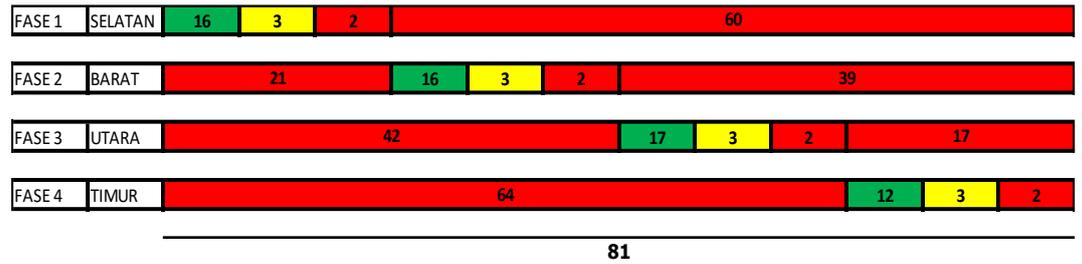
$$g = (81 - 15) \times 0,34$$

$$g = 22 \text{ detik}$$

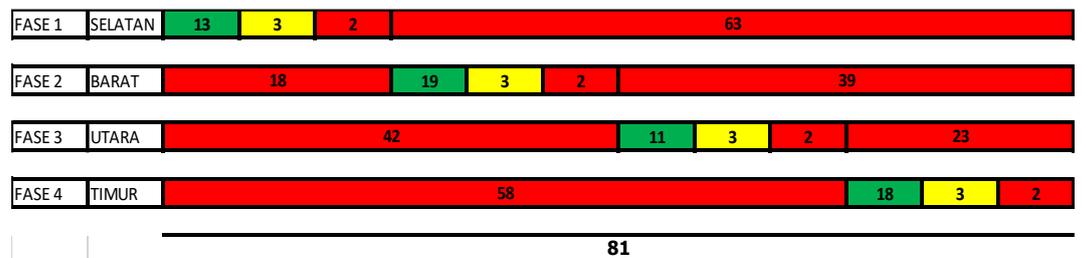
Sehingga waktu hijau pada pendekat barat Simpang Irama menjadi 22 detik yang awalnya 14 detik. Perhitungan ini juga dilakukan untuk pendekat lainnya.

Berikut diagram waktu siklus setiap simpang dengan waktu siklus optimal 81 detik:

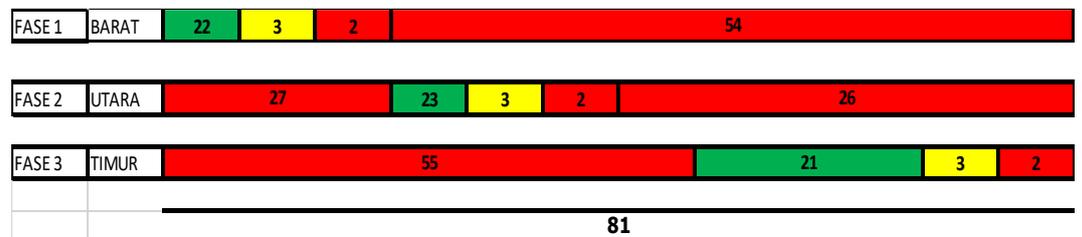
a. Simpang Polres



b. Simpang Tugu Nelayan



c. Simpang Irama



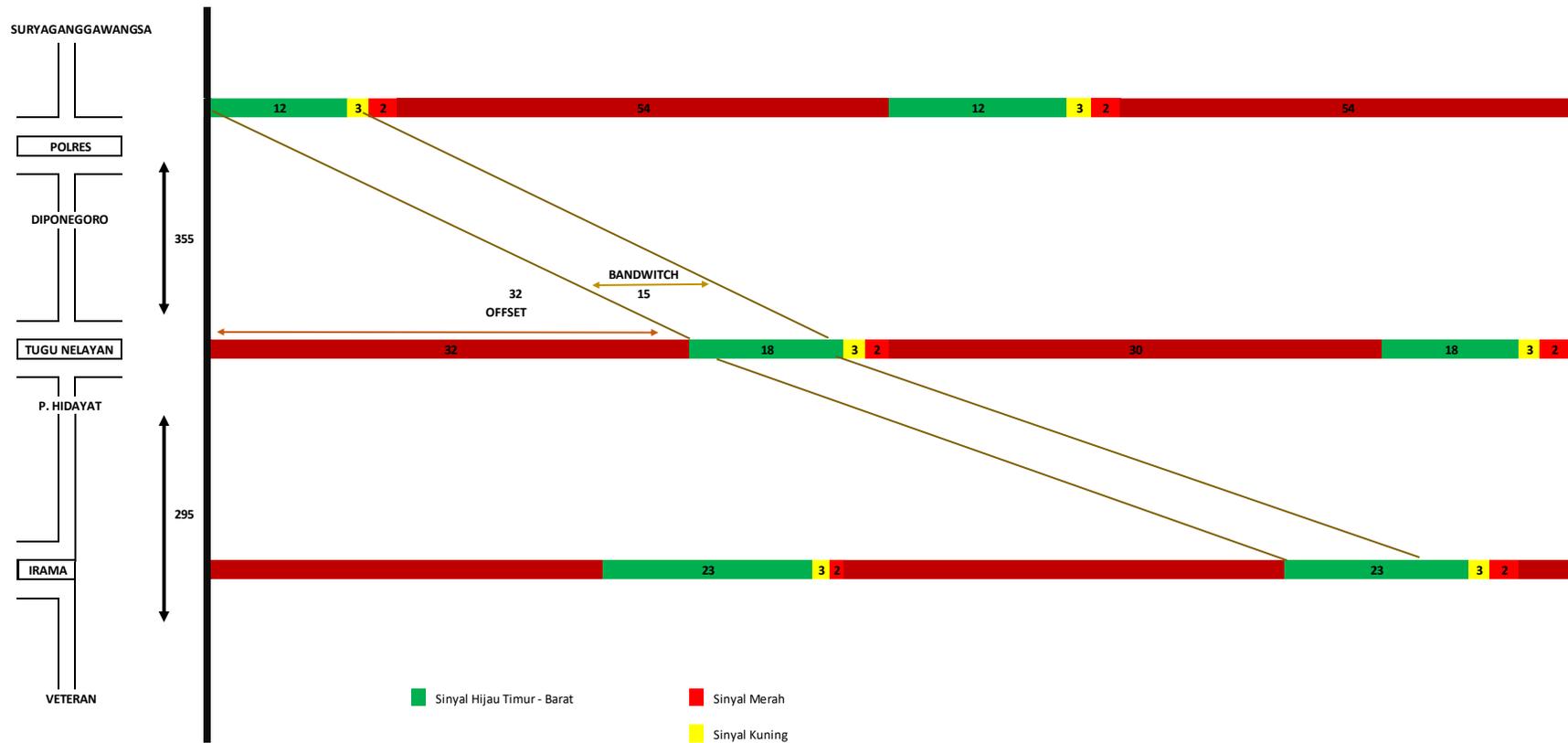
2. *Offset* dan diagram koordinasi

Berdasarkan tabel V. 31 diketahui bahwa waktu yang dibutuhkan dari simpang 1 menuju simpang 2 yaitu 32 detik dan waktu yang dibutuhkan dari simpang 2 menuju simpang 3 yaitu 28 detik. Sehingga dapat diketahui waktu offset untuk jarak ketiga simpang tersebut.

**Tabel V. 33** Waktu Offset

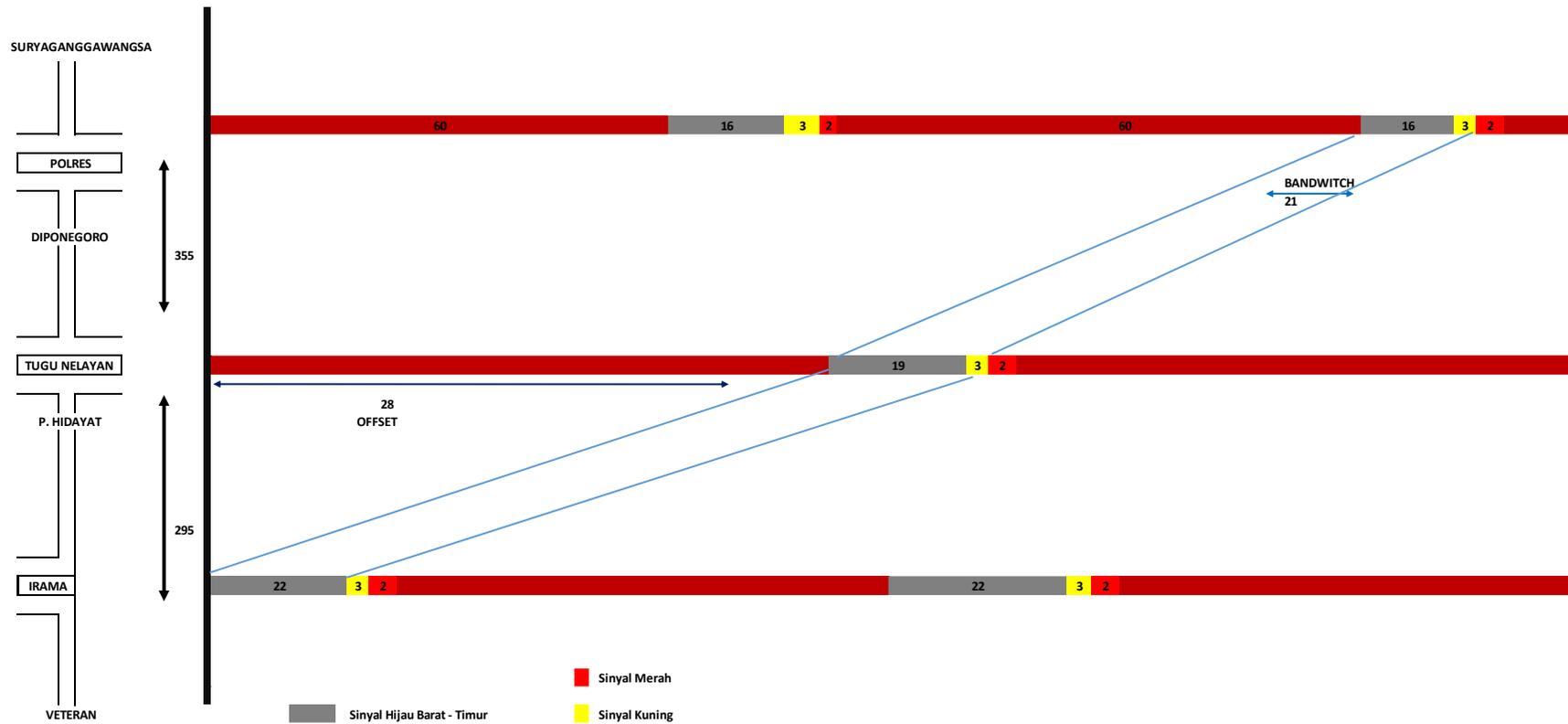
Simpang	Jarak	Kecepatan	Waktu Tempuh
	(km)	(km/jam)	(detik)
Polres- Tugu Nelayan	0,355	40	32
Tugu Nelayan-Irama	0,295	40	28

*Sumber: Hasil Analisis*



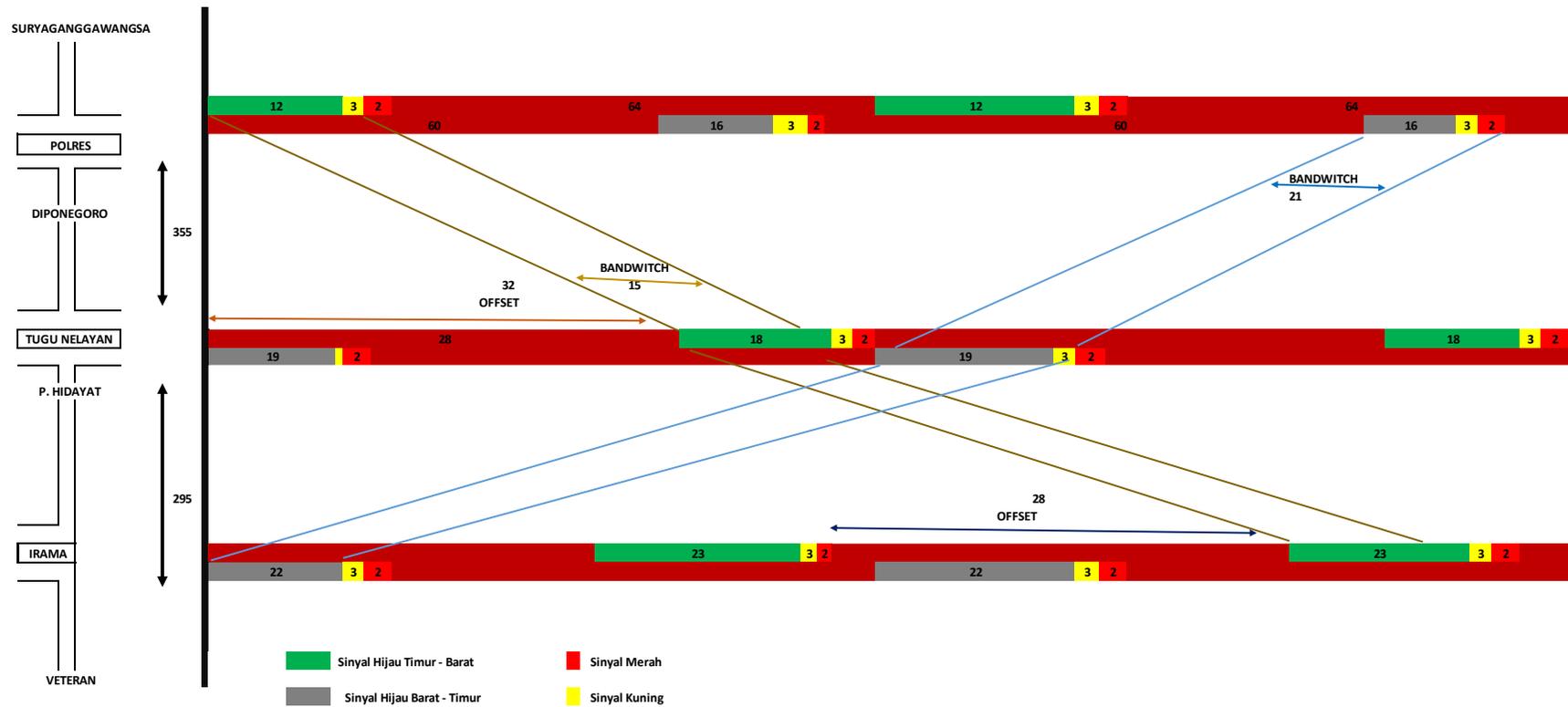
Sumber: Hasil Analisis

Gambar V. 23 Diagram Offset arah Timur-Barat



Sumber: Hasil Analisis

Gambar V. 24 Diagram Offset arah Barat- Timur



Sumber: Hasil Analisis

Gambar V. 25 Diagram Offset dua arah

Berdasarkan diagram offset diatas rencana pengaturan koordinasi simpang dari 2 arah yaitu arah timur dan arah barat. Untuk penentuan nilai *bandwidth* diperoleh dari perbedaan waktu dalam lintasan parallel sinyal hijau antara lintasan pertama dan lintasan terakhir, maka *bandwidth* untuk arah timur 15 detik dan arah barat 21 detik. Sedangkan untuk penentuan nilai *offset* yaitu perbedaan waktu antara dimulainya sinyal hijau pada simpang pertama dan awal hijau pada simpang setelahnya. Waktu *offset* dapat dihitung melalui diagram koordinasi. Untuk nilai offset dari Simpang Polres ke Tugu Nelayan yaitu 32 detik dengan kecepatan rata-rata 40 km/jam, dan nilai offset dari Simpang Tugu Nelayan ke Simpang Irama yaitu 28 detik dengan kecepatan rata-rata 40 km/jam

Setelah dilakukan perhitungan waktu siklus koordinasi dilakukan pemodelan menggunakan *Software Vissim* pada simpang. Pemodelan yang dilakukan dengan menggunakan *vissim* ini dilakukan pada jam sibuk tertinggi yakni peak pagi. Berikut merupakan hasil kinerja koordinasi simpang menggunakan Vissim

**Tabel V. 32** Kinerja koordinasi simpang

Simpang	Lengan	Qlen (m)	Vehdelay (s)	LOS
Irama	Suryagandamana	15.03	32.03	E
	Veteran	80.22	52.02	
	Pangeran Hidayat	81.02	60.29	
Rata-rata		58.76	47.79	
polres	H. Agus Salim	20.17	47.60	E
	Suryaganggawamgsa	92.03	80.56	
	P.Diponegoro	42.32	42.92	
	Bima	30.70	26.32	
Rata-rata		46.31	48.57	
Tugu nelayan	Singabana	9.40	38.52	E
	P.Diponegoro	14.30	22.56	
	P. hidayat	62.33	72.36	
	puteri jaleha	17.20	39.20	
Rata-rata		25.81	44.70	

*Sumber: Hasil Analisis*

Berdasarkan data hasil kinerja diatas, dapat dilihat bahwasanya nilai kinerja setelah dilakukan koordinasi ketiga simpang tersebut mengalami

peningkatan kinerja. Dilihat dari tingkat pelayanan yang awalnya F menjadi E pada simpang koordinasi.

#### 5.5. Perbandingan Kinerja Eksisting, Optimalisasi, dan Koordinasi Simpang

Perbandingan dilakukan terhadap kinerja dari persimpangan yang meliputi Panjang antrian dan Tundaan persimpangan yang mana perbandingan dilakukan antara model eksisting, optimalisasi dan koordinasi dari *software Vissim*.

**Tabel V. 34** Perbandingan Kinerja Eksisting, Optimalisasi dan Koordinasi Simpang

Simpang	Lengan	Eksisting			Optimalisasi			Koordinasi		
		Qlen (m)	Vehdelay (s)	LOS	Qlen (m)	Vehdelay (s)	LOS	Qlen (m)	Vehdelay (s)	LOS
Irama	Suryagandamana	100.21	78.32	F	18.38	40.12	E	15.03	32.03	E
	Veteran	110.22	81.32		92.33	69.12		80.22	52.02	
	Pangeran Hidayat	41.18	76.2		86.62	65.22		81.02	60.29	
	Rata-rata	83.87	78.66		65.77	59.7		58.76	47.79	
polres	H. Agus Salim	21.42	62.33	F	35.79	57.77	F	20.17	47.60	E
	Suryaganggawamgsa	94.98	83.48		117.7	90.29		92.03	80.56	
	P.Diponegoro	211.99	110.88		132.49	90.01		42.32	42.92	
	Bima	32.36	55.69		26.66	38.6		30.70	26.32	
Rata-rata	90.18	80.05	74	68.11	46.31	48.57				
Tugu nelayan	Singabana	10.21	20.47	F	8.66	32.36	E	9.40	38.52	E
	P.Diponegoro	12.11	7.76		15.22	22.53		14.30	22.56	
	P. hidayat	103.75	212.92		80.22	105.32		62.33	72.36	
	puteri jaleha	14.6	73.97		16.2	59.01		17.20	39.20	
Rata-rata	35.16	79.61	30.07	54.77	25.81	44.70				
Pasar	Puteri Cipta Sari	112.64	92.44	F	98.23	78.02	E			
	Singabana	98.79	45.66		72.01	30.22				
	Suryagandamana	17.36	72.25		12.22	68.02				
Rata-rata	76.26	72.07	60.82	59.57						

Sumber: Hasil Analisis

**Tabel V. 35** Perbandingan Kinerja Eksisting, Optimalisasi dan Koordinasi Simpang dengan parameter Panjang Antrian

Simpang	Lengan	Qlen (m)								
		Eksisting	Optimalisasi	Peningkatan kinerja	Eksisting	Koordinasi	Peningkatan kinerja	Optimalisasi	Koordinasi	Peningkatan kinerja
Irama	Suryagandamana	100.21	18.38	82%	100.21	15.03	85%	18.38	15.03	18%
	Veteran	110.22	92.33	16%	110.22	80.22	27%	92.33	80.22	13%
	Pangeran Hidayat	41.18	86.62	-110%	41.18	81.02	-97%	86.62	81.02	6%
Rata-rata		83.87	65.77	22%	83.87	58.76	30%	65.77	58.76	11%
polres	H. Agus Salim	21.42	35.79	-67%	21.42	20.17	6%	35.79	20.17	44%
	Suryagangawamgsa	94.98	117.7	-24%	94.98	92.03	3%	117.7	92.03	22%
	P.Diponegoro	211.99	132.49	38%	211.99	42.32	80%	132.49	42.32	68%
	Bima	32.36	26.66	18%	32.36	30.70	5%	26.66	30.70	-15%
Rata-rata		90.18	74	18%	90.18	46.31	49%	74	46.31	37%
Tugu nelayan	Singabana	10.21	8.66	15%	10.21	9.40	8%	8.66	9.40	-9%
	P.Diponegoro	12.11	15.22	-26%	12.11	14.30	-18%	15.22	14.30	6%
	P. hidayat	103.75	80.22	23%	103.75	62.33	40%	80.22	62.33	22%
	puteri jaleha	14.6	16.2	-11%	14.6	17.20	-18%	16.2	17.20	-6%
Rata-rata		35.16	30.07	14%	35.16	25.81	27%	30.07	25.81	14%
Pasar	Puteri Cipta Sari	112.64	98.23	13%						
	Singabana	98.79	72.01	27%						
	Suryagandamana	17.36	12.22	30%						
Rata-rata		76.26	60.82	20%						

Sumber : Hasil Analisis

**Tabel V. 36** Perbandingan Kinerja Eksisting, Optimalisasi dan Koordinasi Simpang dengan parameter Tundaan

Simpang	Lengan	Vehdelay (s)								
		Eksisting	Optimalisasi	Peningkatan kinerja	Eksisting	Koordinasi	Peningkatan kinerja	Optimalisasi	Koordinasi	Peningkatan kinerja
Irama	Suryagandamana	78.32	40.12	49%	78.32	32.03	59%	40.12	32.03	20%
	Veteran	81.32	69.12	15%	81.32	52.02	36%	69.12	52.02	25%
	Pangeran Hidayat	76.2	65.22	14%	76.2	60.29	21%	65.22	60.29	8%
Rata-rata		78.66	59.7	24%	78.66	47.79	39%	59.7	47.79	20%
polres	H. Agus Salim	62.33	57.77	7%	62.33	47.60	24%	57.77	47.60	18%
	Suryagangawamgsa	83.48	90.29	-8%	83.48	80.56	3%	90.29	80.56	11%
	P.Diponegoro	110.88	90.01	19%	110.88	42.92	61%	90.01	42.92	52%
	Bima	55.69	38.6	31%	55.69	26.32	53%	38.6	26.32	32%
Rata-rata		80.05	68.11	15%	80.05	48.57	39%	68.11	48.57	29%
Tugu nelayan	Singabana	20.47	32.36	-58%	20.47	38.52	-88%	32.36	38.52	-19%
	P.Diponegoro	7.76	22.53	-190%	7.76	22.56	-191%	22.53	22.56	0%
	P. hidayat	212.92	105.32	51%	212.92	72.36	66%	105.32	72.36	31%
	puteri jaleha	73.97	59.01	20%	73.97	39.20	47%	59.01	39.20	34%
Rata-rata		79.61	54.77	31%	79.61	44.70	44%	54.77	44.70	18%
Pasar	Puteri Cipta Sari	92.44	78.02	16%						
	Singabana	45.66	30.22	34%						
	Suryagandamana	72.25	68.02	6%						
Rata-rata		72.07	59.57	17%						

Berdasarkan hasil dari optimalisasi *cycle time* dapat dilihat peningkatan kinerja persimpangan dengan parameter tundaan pada Simpang Irama naik sebesar 24% dari kondisi eksisting dan untuk indikator panjang antrian naik sebesar 22% dari kondisi eksisting, untuk Simpang Polres naik sebesar 15% dari kondisi eksisting pada tundaan dan pada panjang antrian naik 18%, untuk Simpang Tugu Nelayan pada tundaan naik sebesar 31% dan panjang antrian naik sebesar 14%, dan untuk Simpang Pasar pada tundaan naik sebesar 17% dan panjang antrian sebesar 20% dari kondisi eksisting.

Dan untuk kinerja persimpangan setelah dilakukan koordinasi simpang pada ketiga simpang yakni Simpang Irama, Simpang Tugu Nelayan, dan Simpang Polres di dapatkan peningkatan kinerja yakni panjang antrian Simpang Irama yang pada kondisi eksisting 83,87meter menjadi 58,76meter, Simpang Tugu Nelayan yang awalnya memiliki panjang antrian 35,16meter menjadi 25,81meter dan untuk Simpang Polres yang awalnya pada kondisi eksisting sebesar 90,18meter menjadi 46,31 meter setelah dilakukannya koordinasi simpang. Selain itu, untuk indikator tundaan juga mengalami penurunan yakni untuk Simpang Irama untuk kondisi eksisting sebesar 78,66detik menjadi 47,79detik, Simpang Tugu Nelayan yang awalnya memiliki tundaan sebesar 79,61 detik menjadi 44,70 detik, dan untuk Simpang Polres yang awalnya memiliki tundaan sebesar 80,05 detik menjadi 48,57 detik.

Dari dua metode yang dilakukan untuk menghasilkan kinerja simpang yang lebih baik, koordinasi simpang dinilai lebih efektif dalam meningkatkan kinerja simpang berdasarkan parameter panjang antrian dan tundaan pada simpang. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan kinerja pada Simpang Irama, dibandingkan dengan optimalisasi *cycle time* koordinasi jauh lebih tinggi yakni optimalisasi *cycle time* sebesar 24% sedangkan koordinasi 34%, pada Simpang Tugu Nelayan untuk optimalisasi *cycle time* sebesar 31% dan untuk koordinasi sebesar 44%, sedangkan pada Simpang Polres untuk optimalisasi *cycle time* sebesar 15% dan untuk koordinasi sebesar 39%.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1. Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan dan analisis dari penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Dari hasil analisis perhitungan kondisi eksisting keempat simpang yang berada dengan jarak antar simpang yang berdekatan, serta kinerja persimpangan yang buruk dengan indikator panjang antrian serta tundaan. Kemudian dilakukan peningkatan kinerja simpang baik secara optimasi terisolasi maupun koordinasi sinyal antar simpang. Hasil kinerja simpang eksisting menggunakan software Vissim yakni untuk Simpang Irama memiliki panjang antrian rata-rata 83,87meter dan tundaan sebesar 78,66 detik, Simpang Pasar memiliki panjang antrian rata-rata 76,26meter dan tundaan sebesar 72,07 detik, Simpang Tugu Nelayan memiliki panjang antrian rata-rata sebesar 35,16meter dan tundaan sebesar 79,81 detik, dan Simpang Polres memiliki panjang antrian rata-rata sebesar 90,18 meter dan tundaan sebesar 80,05 detik.
2. Hasil dari optimalisasi *cycle time* dapat dilihat peningkatan kinerja persimpangan dengan parameter tundaan pada Simpang Irama naik sebesar 24% dari kondisi eksisting dan untuk indikator panjang antrian naik sebesar 22% dari kondisi eksisting, untuk Simpang Polres naik sebesar 15% dari kondisi eksisting pada tundaan dan pada panjang antrian naik 18%, untuk Simpang Tugu Nelayan pada tundaan naik sebesar 31% dan panjang antrian naik sebesar 14%, dan untuk Simpang Pasar pada tundaan naik sebesar 17% dan panjang antrian sebesar 20% dari kondisi eksisting.
3. Hasil dari peningkatan kinerja persimpangan yang dilakukan pada ketiga simpang dengan koordinasi sinyal, menunjukkan bahwa mampu meningkatkan kinerja persimpangan dilihat dari penurunan panjang antrian dan tundaan dari ketiga persimpangan tersebut, yakni panjang antrian Simpang Irama yang pada kondisi eksisting 83,87meter menjadi 58,76meter, Simpang Tugu Nelayan yang

awalnya memiliki panjang antrian 35,16meter menjadi 25,81meter dan untuk Simpang Polres yang awalnya pada kondisi eksisting sebesar 90,18meter menjadi 46,31meter setelah dilakukannya koordinasi simpang. Selain itu, untuk indikator tundaan juga mengalami penurunan yakni untuk Simpang Irama untuk kondisi eksisting sebesar 78,66 detik menjadi 47,79 detik, Simpang Tugu Nelayan yang awalnya memiliki tundaan sebesar 79,61 detik menjadi 44,70 detik, dan untuk Simpang Polres yang awalnya memiliki tundaan sebesar 80,05 detik menjadi 48,57 detik.

#### **6.1. Saran**

1. Kalibrasi pada permodelan Vissim ini hanya memungkinkan digunakan pada wilayah studi yang memiliki karakteristik lalu lintas yang sama.
2. Perlu dilakukan penelitian pada studi kasus yang sama dengan menggunakan software yang sesuai dengan kondisi di Indonesia untuk mendukung keakuratan hasil penelitian yang sudah ada, sekaligus untuk membandingkan hasil dari hitungan secara manual dengan menggunakan software apakah hasilnya mendekati atau justru memiliki perbedaan yang jauh.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan optimalisasi simpang yang ada di Kabupaten Kotabaru dengan pengamatan kondisi lalu lintas yang dilakukan dalam waktu yang lebih lama agar analisis dapat dilakukan lebih mendalam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldo, Juan Nicholas. 2021. "ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL PASAR PON MENGGUNAKAN PROGRAM SIMULASI PTV VISSIM." *Matriks Teknik Sipil* 9 (2): 114. <https://doi.org/10.20961/mateksi.v9i2.53550>.
- Candra Kirono, Joko, Nirwana Puspasari, and Noviyanthi Handayani. 2018. "Analisis Koordinasi Sinyal Antar Simpang (Studi Kasus Jalan Rajawali-Tingan Dan Jalan Rajawali-Garuda)." Vol. 6.
- Departemen Perhubungan. 2015. *Peraturan Menteri No. 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas*.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*.
- Greace Hutahaean, Yopi, and Budi Hartanto Susilo. 2021. "Evaluasi Simpang Bersinyal Taman Sari-Cikayapang Kota Bandung Dengan Analisis Vissim." *Jurnal Teknik Sipil*. Vol. 17.
- Haryadi, Deka, Ihksan Tajudin, and Muchlisin. 2017. *Modul Pembelajaran Traffic Micr-Simulation Program PTV. Vissim 9*.
- Haryanti, Nurjannah, Putri Mahasiswa, Jurusan Teknik Sipil, Dan Lingkungan, Muhammad Zudhy, and Irawan Dosen. 2015. "MIKROSIMULASI MIXED TRAFFIC PADA SIMPANG BERSINYAL DENGAN PERANGKAT LUNAK VISSIM (STUDI KASUS: SIMPANG TUGU, YOGYAKARTA)."
- Hasti Primasari, Yulinar, Des Aufa Azhar, and Agus Sasmito. 2020. "Optimalisasi Waktu Hijau APILL Untuk Mengurangi Kadar Polusi Udara Pada Simpang Bersinyal."
- Irawan, Muhammad Zudhy, Dan Nurjannah, and Haryanti Putri. 2015. "KALIBRASI VISSIM UNTUK MIKROSIMULASI ARUS LALU LINTAS TERCAMPUR PADA SIMPANG BERSINYAL (STUDI KASUS: SIMPANG TUGU, YOGYAKARTA)."
- LAPORAN UMUM KINERJA TRANSPORTASI DARAT KABUPATEN KOTABARU*. 2021.
- Lubis, Afdala Gani, and Berlian Kushari. 2020. "ANALISIS KOORDINASI SINYAL ANTAR SIMPANG ( Simpang Tugu-Simpang AM Sangaji Yogyakarta)."
- Maryam, St H, and Lambang Basri Said. 2021. "Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kemacetan Persimpangan Jalan Di Kota Makassar."
- Munawar, Ahmad. 2006. *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*.

- Nabillah, Ida, and Indra Ranggadara. 2020. "Mean Absolute Percentage Error Untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut." *JOINS (Journal of Information System)* 5 (2): 250–55. <https://doi.org/10.33633/joins.v5i2.3900>.
- Papacostas, C S, and P D Prevedouros. 2005. *Transportation Engineering and Planning Third Edition*.
- Pemerintah Indonesia. 2009. *Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan*.
- . 2013. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 79 Tahun 2013 Tentang Jaringan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan*.
- PTV Planung Transport. 2018. *PTV VISSIM 10 USER MANUAL*. [www.ptvgroup.com](http://www.ptvgroup.com).
- Widodo, Amin. 2018. "Evaluasi Dan Pengaturan Simpang Bersinyal Terkoordinasi Dengan Metode MKJI 1997 Dan Transyt 14.1 Di Jalan Brigjen Katamsa Kota Parakan" 01: 1–13.
- Wikayanti, Novia, Heri Azwansyah, and S Nurlaily Kadarini. 2018. "PENGUNAAN SOFTWARE VISSIM UNTUK ANALISIS SIMPANG BERSINYAL." *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura*.
- Winnetou, Ibnu Ariemasto, and Ahmad Munawar. 2015. "PENGUNAAN SOFTWARE VISSIMUNTUK EVALUASI HITUNGAN MKJI 1997 KINERJA RUAS JALAN PERKOTAAN (STUDI KASUS : JALAN AFFANDI, YOGYAKARTA)."

# LAMPIRAN



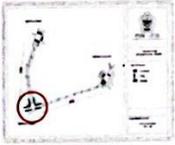
# POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



## KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Liza Noorjanah Notar : 1801143 Prodi : Sarjana Terapan Transportasi Darat Judul Skripsi : Optimalisasi Simpang Di Kawasan CBD Kabupaten Kotabaru (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)	Dosen Pembimbing : R. CAESARIO BOING R. R., MT Tanggal Asistensi : 15 Mei 2022 Asistensi Ke-1 Via Zoom Meeting
--	--

No	Evaluasi	Revisi
1.	 <p>Diarahkan untuk memperbaiki latar belakang dengan mencantumkan LOS simpang.</p>	<p>Berdasarkan (Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kotabaru 2021) Simpang Irama, Simpang Pasar dan Simpang Polres memiliki kinerja yang buruk. Dilihat dari derajat kejenuhan atau <i>Degree of Saturation</i> pada Simpang Irama sebesar 0,70, Simpang Pasar sebesar 0,65, dan Simpang Polres sebesar 0,65. Panjang antrian pada Simpang Irama sebesar 32,17 meter, Simpang Pasar sebesar 30,28 meter, dan Simpang Polres sebesar 22,23 meter. Dan untuk waktu tundaan Simpang Irama sebesar 61,81 detik/smp, Simpang Pasar sebesar 56,04 detik/smp, dan Simpang Polres sebesar 69,39 detik/smp. Dengan nilai tundaan tersebut ketiga simpang tersebut memiliki tingkat pelayanan atau <i>Level of Service</i> E untuk Simpang Pasar, dan F untuk Simpang Irama dan Simpang Polres. Dengan kinerja</p> <p>Dalam latar belakang sudah ditambahkan mengenai LOS simpang sesuai arahan dosen pembimbing</p>
2.	<p>Dalam identifikasi masalah dicantumkan LOS simpangnya.</p>	<p><b>1.2 Identifikasi Masalah</b></p> <p>Berdasarkan uraian dari latar belakang permasalahan maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buruknya kinerja persimpangan dilihat dari tundaan Simpang Irama sebesar 61,81 detik/smp (LOS F), Simpang Pasar sebesar 56,04 detik/smp (LOS E), dan Simpang Polres sebesar 69,39 detik/smp (LOS F)</li> <li>2. Buruknya kinerja ketiga simpang tersebut dengan indikator derajat kejenuhan, antrian, serta waktu tundaan disebabkan oleh waktu siklus pada simpang yang belum optimal.</li> <li>3. Sistem pengendalian ketiga simpang yang belum terkoordinasi.</li> </ol>

		<p>Sudah dicantumkan sesuai dengan arahan dari dosen pembimbing</p>						
<p>3.</p>	<p>Didalam bab II gambaran umum data simpang dilengkapi</p>	<p>1. Simpang</p> <p>Sebuah simpang merupakan pertemuan dua jalan. A jalan utama akan selalu mendominasi dan memiliki hak jalan yang lebih luas. Sedangkan jalan yang lain akan mendominasi dan memiliki hak jalan yang lebih sempit. Simpang ini memiliki hak jalan yang lebih sempit dan akan mendominasi dan memiliki hak jalan yang lebih sempit.</p>   <p>Untuk simpang yang mempunyai hak jalan yang lebih sempit dan akan mendominasi dan memiliki hak jalan yang lebih sempit.</p> <table border="1"> <tr> <td>1. Simpang</td> <td>1. Simpang</td> </tr> <tr> <td>2. Simpang</td> <td>2. Simpang</td> </tr> <tr> <td>3. Simpang</td> <td>3. Simpang</td> </tr> </table> <p>Untuk simpang yang mempunyai hak jalan yang lebih sempit dan akan mendominasi dan memiliki hak jalan yang lebih sempit.</p>	1. Simpang	1. Simpang	2. Simpang	2. Simpang	3. Simpang	3. Simpang
1. Simpang	1. Simpang							
2. Simpang	2. Simpang							
3. Simpang	3. Simpang							

Dosen Pembimbing,

  
**(R. CAESARIO BOING R. R., MT)**

# POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



## KARTU ASISTENSI SKRIPSI

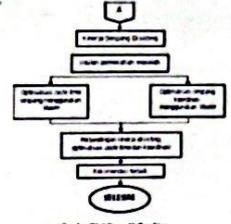
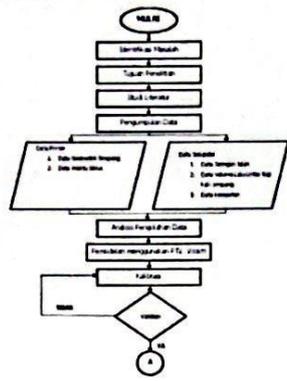
<b>Nama</b> : Liza Noorjanah	<b>Dosen Pembimbing</b> : (R. CAESARIO BOING R. R., MT)
<b>Notar</b> : 1801143	
<b>Prodi</b> : Sarjana Terapan Transportasi Darat	<b>Tanggal Asistensi</b> : (24 Mei 2022)
<b>Judul Skripsi</b> : Optimalisasi Simpang Di Kawasan CBD Kabupaten Kotabaru (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)	<b>Asistensi Ke-2 via Grup Whatsapp</b>

No	Evaluasi	Revisi
1.	Buat struktur proposal yang lengkap dari mulai cover, kata pengantar, daftar isi sampai dengan daftar pustaka	<p>KATA PENGANTAR DAFTAR ISI DAFTAR TABEL DAFTAR GAMBAR ▾ BAB I 1.1 Latar Belakang 1.2 Identifikasi Masalah 1.3 Rumusan Masalah 1.4 Maksud dan Tujuan 1.5 Ruang Lingkup ▾ BAB II ▾ 2.1 Kondisi Transportasi 2.2.1 Jaringan Jalan 2.2.2 Prasarana Lalu Lintas 2.2 Kondisi Wilayah Kajian ▾ BAB III 3.1 Jalan 3.2 Persimpangan 3.3 Tingkat Delapanan Derimangan</p>

		<p>3.3 Tingkat Pelayanan Persimpangan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4 3.4 Koordinasi Simpang pada Persimpangan       <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1 Koordinasi Antar Simpang Bersinyal dengan...</li> </ul> </li> <li>3.5 Keahlian Penelitian</li> </ul> <p>4 BAB IV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Desain Penelitian</li> <li>4.2 Bagian Alir Penelitian</li> <li>4.3 Sumber Data</li> <li>4.4 Teknik Pengumpulan Data</li> <li>4.5 Teknik Analisis Data</li> <li>4.6 Jadwal Pelaksanaan Penelitian</li> </ul> <p>DAFTAR PUSTAKA</p> <p>Telah dibuat struktur penulisan proposal sesuai dengan arahan.</p>
2.	<p>Dalam membuat latar belakang harus jelas masalahnya, terukur dan ada sumber yang jelas dapat dari mana</p>	<p>Berdasarkan (Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kotabaru 2021) Simpang Irama, Simpang Pasar dan Simpang Bolkes memiliki kinerja yang buruk. Dilihat dari derajat kejenuhan, atau <i>Degree of Saturation</i> pada Simpang Irama sebesar 0,70, Simpang Pasar sebesar 0,65, dan Simpang Bolkes, sebesar 0,65. Panjang antrian pada Simpang Irama, sebesar 32,17 meter, Simpang Pasar sebesar 30,28 meter, dan Simpang Bolkes sebesar 22,23 meter. Dan untuk waktu tundaan Simpang Irama sebesar 61,81 detik/smp, Simpang Pasar sebesar 56,04 detik/smp, dan Simpang Bolkes sebesar 69,39 detik/smp. Dengan nilai tundaan tersebut, ketiga simpang tersebut memiliki tingkat pelayanan atau <i>Level of Service</i> E untuk Simpang Pasar, dan F untuk Simpang Irama dan Simpang Bolkes. Dengan kinerja simpang tersebut sudah seharusnya dilakukan optimisasi. Selain itu, ketiga simpang ini memiliki jarak antar simpang antara 400-500 meter, dengan pencahayaan simpang bersinyal yang masih terisolasi dan mengakibatkan banyak tundaan.</p> <p>Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan penelitian mengenai optimisasi simpang bersinyal dengan cara mengoptimalkan <i>cycle time</i> pada setiap simpang dan mengkoordinasikan ketiga simpang tersebut. Oleh karena itu, maka dilakukan suatu penelitian dengan judul "OPTIMALISASI TIGA SIMPANG BERSINYAL DI KABUPATEN KOTABARU (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, dan Simpang Bolkes)".</p> <p>Telah dibuat latar belakang dengan sumber yang jelas, terukur, sehingga dapat terlihat dengan jelas masalah yang ada.</p>
3.	<p>Tujuan penelitian diawali dengan kata yang ilmiah, seperti mengidentifikasi, menganalisis, memodelkan, merumuskan membandingkan, dan sebagainya.</p>	<p>1.4 Maksud dan Tujuan</p> <p>Maksud dari penulisan skripsi ini adalah untuk menganalisis kinerja persimpangan yang dikaji yakni Simpang Irama, Simpang Pasar dan Simpang Bolkes di Kabupaten Kotabaru.</p> <p>Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menganalisis kinerja simpang setelah dilakukan optimisasi <i>cycle time</i></li> <li>2. Menganalisis kinerja simpang setelah dilakukan optimisasi simpang secara koordinasi</li> <li>3. Membandingkan kinerja eksisting dengan kinerja setelah dilakukan optimisasi <i>cycle time</i> dan koordinasi.</li> </ol>

4. Buat bagan alir dalam metodologi penelitian se jelas mungkin

4.3 Diagram Alir Penelitian



4.3 Definisi Data  
 Definisi di atas adalah data yang telah dan akan diperoleh dan analisis masalah dan yang telah dan akan diperoleh. Definisi ini sangat penting dalam penelitian karena akan membantu peneliti untuk memahami masalah yang akan diteliti dan untuk menentukan metode yang akan digunakan untuk mengumpulkan data.

4.3 Definisi Data  
 Definisi di atas adalah data yang telah dan akan diperoleh dan analisis masalah dan yang telah dan akan diperoleh. Definisi ini sangat penting dalam penelitian karena akan membantu peneliti untuk memahami masalah yang akan diteliti dan untuk menentukan metode yang akan digunakan untuk mengumpulkan data.

Telah dibuat sesuai dengan arahan.

Dosen Pembimbing,

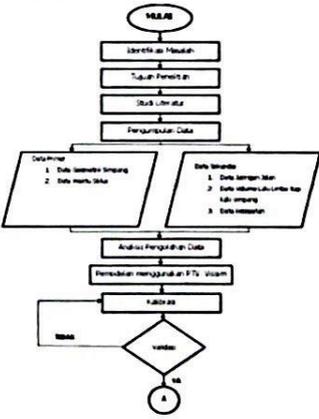
  
 (R. CAESARIO BOING R. R., MT)

# POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



## KARTU ASISTENSI SKRIPSI

<p><b>Nama</b> : Liza Noorjanah  <b>Notar</b> : 1801143  <b>Prodi</b> : Sarjana Terapan Transportasi Darat  <b>Judul Skripsi</b> : Optimalisasi Simpang Di Kawasan CBD Kabupaten Kotabaru (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)</p>	<p><b>Dosen Pembimbing</b> : R. CAESARIO BOING R. R., MT  <b>Tanggal Asistensi</b> : 27 Mei 2022  <b>Asistensi Ke-3 Via Zoom Meeting</b></p>
---	--

No	Evaluasi	Revisi
1.	 <p>Bagan alir diperbaiki dibagian penentuan scenario di ganti menjadi rekomendasi terbaik.</p>	<p>4.2 Bagian ini Berisikan</p> 

	<pre> graph TD     A[A] --&gt; B[Energi Smpang Di existing]     B --&gt; C[Uraian pemecahan masalah]     C --&gt; D[Optimisasi cycle time smpang menggunakan MAM]     C --&gt; E[Optimisasi smpang kondisi menggunakan MAM]     D --&gt; F[Perbandingan energi existing optimisasi cycle time dan kondisi]     E --&gt; F     F --&gt; G[Rekomendasi terbaik]     G --&gt; H((SELESAI))   </pre> <p>Gambar IV. 1 Bagan Alir Penelitian</p>
<p>2. Pengumpulan data primer di perbaiki di bagian teknik analisis data</p>	<p><b>4.4 Teknik Pengumpulan Data</b></p> <p>Pengumpulan data yang diperoleh dari sumber data yang diperoleh dari instansi terkait dan data yang diperoleh dari Laporan Umum Kinerja Inspeksi Dasar Kabupaten Kotabaru, 2021. Teknik pengumpulan data tersebut yaitu sebagai berikut</p> <p><b>4.4.1 Pengumpulan Data Primer</b></p> <p>Pengumpulan data primer dilakukan melalui survei lalu lintas secara luhur</p> <p><b>1. Survei Inventarisasi Simpanan</b></p> <p>Survei inventarisasi simpanan ini dilakukan untuk mengetahui kondisi simpanan yang ada. Data yang digunakan adalah fasilitas jalan sepertiambu dan marka jalan, pemenuh seruan jalan, lebar jalan, lebar perantara, jenis bawahan, dll. Survei dilakukan pada lokasi lokasi simpanan. Selain itu data simul diperoleh melalui survei waktu siklus. Survei waktu siklus dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui waktu siklus (cycle time) masing-masing tahapan pada perencanaan kondisi saat ini. Hal tersebut Sebelum melakukan survei inventarisasi perencanaan perlu dilakukan persiapan-persiapan. Yang berupa teknik survei dan peralatan yang diperlukan sebelum melakukan survei inventarisasi perencanaan, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Alat tulis dan kertas</li> <li>Walking Measure</li> <li>Clipboard</li> </ol> <p>Target data dalam survei inventarisasi simpanan adalah data pemenuh simpanan dan waktu siklus.</p> <p>Sudah dicantumkan sesuai dengan arahan dari dosen pembimbing</p>

Dosen Pembimbing,

  
**(R. CAESARIO BOING R. R., MT)**

# POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



## KARTU ASISTENSI SKRIPSI

<b>Nama</b> : Liza Noorjanah <b>Notar</b> : 1801143 <b>Prodi</b> : Sarjana Terapan Transportasi Darat <b>Judul Skripsi</b> : Optimalisasi Simpang Di Kawasan CBD Kabupaten Kotabaru (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)	<b>Dosen Pembimbing</b> : R. CAESARIO BOING R. R., MT  <b>Tanggal Asistensi</b> : 27 Juni 2022  Asistensi Ke-4 Via Zoom Meeting
--	---

No	Evaluasi	Revisi
1.	 <p>Menambahkan validasi MAPE dalam validasi pemodelan Vissim</p>	Sudah ditambahkan sesuai dengan arahan dosen pembimbing

Dosen Pembimbing,

  
(R. CAESARIO BOING R. R., MT)

# POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



## KARTU ASISTENSI SKRIPSI

<b>Nama</b> : Liza Noorjanah	<b>Dosen Pembimbing</b> :
<b>Notar</b> : 1801143	<b>R. CAESARIO BOING R. R., MT</b>
<b>Prodi</b> : Sarjana Terapan Transportasi Darat	<b>Tanggal Asistensi</b> :
<b>Judul Skripsi</b> : Optimalisasi Simpang Di Kawasan CBD Kabupaten Kotabaru (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)	<b>30 Juni 2022</b>
	<b>Asistensi Ke-5 Via Online</b>

No	Evaluasi	Revisi
1.	Melaporkan progres pengerjaan penelitian serta kendala yang dialami melalui via WhatsApp	<p>STTD Pak Caesario Boing</p> <p>30/6/2022</p> <p>Assalamualaikum pak selamat pagi. Mohon izin pak, ingin melaporkan progress pengerjaan skripsi saya.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Analisis kinerja eksisting empat simpang dengan sistem (3 simpang yakni simpang Irama, simpang Pasar dan Simpang Polres sudah di runting namun belum tervalidasi, 1 simpang yakni simpang Nelayan dalam proses pengerjaan)</li><li>2. Optimalisasi 3 simpang berserta bentuk kerja optimalisasi (sudah dirumuskan); 3 simpang tidak berserta di optimalisasi dengan perencanaan waktu jalan beserta hasil kinerja (sudah dirumuskan)</li><li>3. Perbandingan kinerja eksisting dengan optimalisasi (sudah dilakukan)</li></ol> <p>dan pak terkait analisis selanjutnya yang akan saya kerjakan yakni:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Koordinasi empat simpang dengan melakukan trial and error</li><li>2. Menganalisis kinerja simpang setelah dilakukan koordinasi</li><li>3. Melakukan perbandingan kinerja eksisting, optimalisasi dan koordinasi</li><li>4. Formulasi koordinasi dengan vision</li><li>5. Memperbaiki layout seluruh simpang dengan menambahkan arus</li><li>6. Menyelesaikan draft skripsi</li></ol> <p>Untuk progres selanjutnya akan saya laporkan kembali segera pak. Mohon izin arahan dan bimbingannya pak.</p> <p>Oke terimakasih</p>

Dosen Pembimbing,

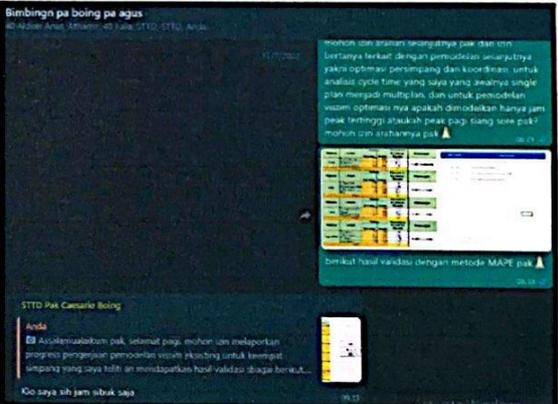
  
(R. CAESARIO BOING R. R., MT)

# POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



## KARTU ASISTENSI SKRIPSI

<b>Nama</b> : Liza Noorjanah <b>Notar</b> : 1801143 <b>Prodi</b> : Sarjana Terapan Transportasi Darat <b>Judul Skripsi</b> : Optimalisasi Simpang Di Kawasan CBD Kabupaten Kotabaru (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)	<b>Dosen Pembimbing</b> : R. CAESARIO BOING R. R., MT  <b>Tanggal Asistensi</b> : 11 Juli 2022  <b>Asistensi Ke-6 Via Online</b>
--	--

No	Evaluasi	Revisi
1.	Melakukan konsultastasi terkait dengan analisis selanjutnya	

Dosen Pembimbing,

(R. CAESARIO BOING R. R., MT)

# POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



## KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama	: Liza Noorjanah	Dosen Pembimbing :	R. CAESARIO BOING R. R., MT
Notar	: 1801143		
Prodi	: Sarjana Terapan Transportasi Darat	Tanggal Asistensi :	13 Juli 2022
Judul Skripsi	: Optimalisasi Simpang Di Kawasan CBD Kabupaten Kotabaru (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)	Asistensi Ke-7 Via Offline	

No	Evaluasi	Revisi
1.	Konsultasi mengenai simpang yang dikoordinasikan	Sudah dilakukan penyesuaian sesuai dengan arahan dari dosen pembimbing.

Dosen Pembimbing,

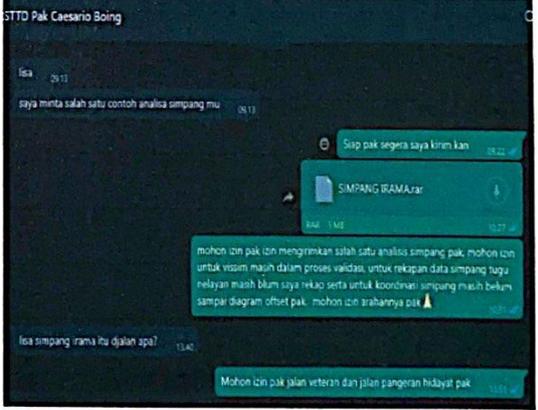
  
(R. CAESARIO BOING R. R., MT)

# POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



## KARTU ASISTENSI SKRIPSI

<b>Nama</b> : Liza Noorjanah	<b>Dosen Pembimbing</b> :
<b>Notar</b> : 1801143	R. CAESARIO BOING R. R., MT
<b>Prodi</b> : Sarjana Terapan Transportasi Darat	<b>Tanggal Asistensi</b> :
<b>Judul Skripsi</b> : Optimalisasi Simpang Di Kawasan CBD Kabupaten Kotabaru (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)	11 Juni 2022
	Asistensi Ke-8 Via Online

No	Evaluasi	Revisi
1.	Melakukan konsultastasi terkait dengan analisis .	

Dosen Pembimbing,

  
(R. CAESARIO BOING R. R., MT)

# POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



## KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Liza Noorjanah Notar : 1801143 Prodi : Sarjana Terapan Transportasi Darat Judul Skripsi : Optimalisasi Simpang Di Kawasan CBD Kabupaten Kotabaru (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)	Dosen Pembimbing : R. CAESARIO BOING R. R., MT  Tanggal Asistensi : 22 Juli 2022  Asistensi Ke-9 Via Offline
--	--

No	Evaluasi	Revisi
1.	Melaporkan draft akhir/final penelitian yang telah dilakukan Melaporkan jadwal sidang akhir Melakukan permohonan persetujuan draft final dan lembar persetujuan untuk melaksanakan sidang akhir	Telah dilaksanakan.

Dosen Pembimbing,

(R. CAESARIO BOING R. R., MT)

# POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



## KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Liza Noorjanah Notar : 1801143 Prodi : Sarjana Terapan Transportasi Darat Optimalisasi Tiga Simpang Bersinyal Judul Skripsi : Di Kabupaten Kotabaru (Studi Kasus Di Simpang Irama, Simpang Pasar, Dan Simpang Polres)	Dosen Pembimbing : AGUS SEMBODO, M.Sc Tanggal Asistensi : 18 Mei 2022 Asistensi Ke-1 Via zoom
--	---

No	Evaluasi	Revisi
1.	 <p>Konsultasi judul skripsi yang berjudul “Optimalisasi Tiga Simpang Bersinyal Di Kabupaten Kotabaru (Studi Kasus Di Simpang Irama, Simpang Pasar, Dan Simpang Polres)” dan dinstruksikan melakukan sitasi pada latar belakang yang memuat data laporan umum praktek kerja lapangan</p>	<p>Berdasarkan <u>(Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kotabaru 2021)</u> Simpang Irama, Simpang Pasar dan Simpang Polres memiliki kinerja yang buruk. Ditihat dari derajat ketenuhan atau <i>Degree of Saturation</i> pada Simpang Irama sebesar 0,70, Simpang Pasar sebesar 0,65, dan Simpang Polres sebesar 0,65. Panjang antrian pada Simpang</p> <p>Telah dilakukan sitasi pada data Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kotabaru 2021</p>

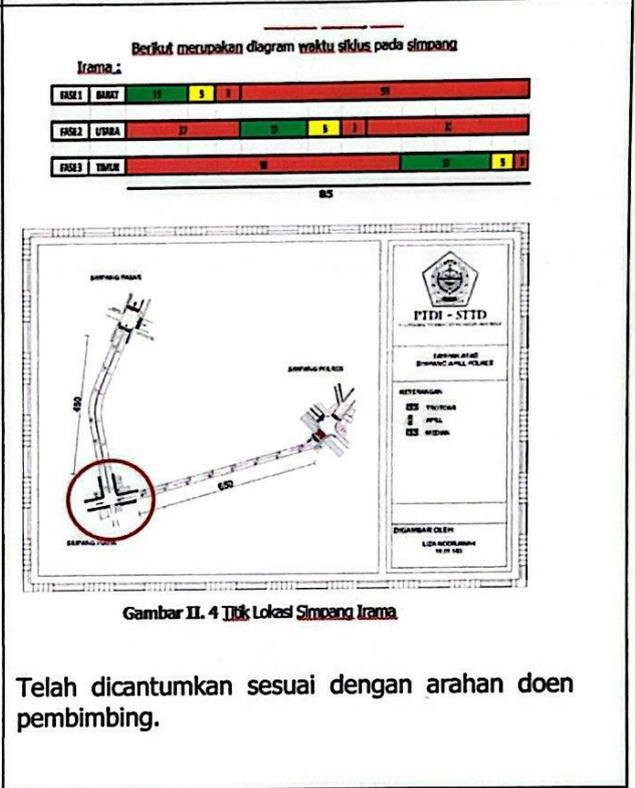
2. Tujuan yang mencantumkan "merekendasikan" diganti dengan menggunakan kata ilmiah seperti menganalisis

Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis kinerja simpang setelah dilakukan optimalisasi *cycle time*
2. Menganalisis kinerja simpang setelah dilakukan optimalisasi simpang secara koordinat
3. Menganalisis usulan pemecahan masalah terbaik untuk optimalisasi ketiga simpang tersebut.

Tujuan penelitian telah disesuaikan dengan arahan dosen.

3. Pada Bab II tentang kondisi wilayah kajian, cantumkan posisi simpang serta perbaikan terhadap diagram waktu siklus agar diperjelas lagi.



4. Tambahkan keaslian penelitian di dalam proposal dibuat dalam bentuk tabel

3.6 Keaslian Penelitian

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian

NO	PENULIS	TAHUN	JUDUL	ANALISIS
1	Riki Wahyu F. dan Ransadhan Rho A.	2016	Kajian Koordinasi Simpang Jalan Patimura melibatkan kajian koordinat Simpang Jalan Patimura Dengan Simpang Jalan Tanglima Sudirman Kota Malang	Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dengan menggunakan rumus HCLC berdasarkan volume lalu lintas pada kondisi puncak. Penelitian ini melibatkan perbandingan antara perhitungan manual dengan penggunaan software khusus dalam mengkoordinasikan sinyal
2	Muhammad Akbar Zahari	2018	Koordinasi Sinyal Antar Simpang BPK dan Simpang Badan Yogyakarta	Penelitian ini dengan menggunakan bantuan Software Visum serta menganalisis tingkat pelayanannya mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan nomor PM 96 Tahun 2015. Pada pemecahan masalah direkomendasikan dua alternatif dengan menggunakan software Visum Alternatif 1 dengan mengkoordinasikan sinyal kedua simpang tersebut dan alternatif 2 yaitu menggunakan sistem satu arah
3	habibullah	2020	Optimasi Kinerja Perencanaan Koridor Jalan Bagindo Aziz dan Jalan Jenderal Sudirman Kota Padang	Optimasi kinerja simpang di Koridor Jalan Bagindo Aziz ini di lakukan menggunakan bantuan software Panyay 2.4. Analisis yang digunakan berupa perbandingan efisiensi konsumsi bahan bakar pada bendroban
4	Ferhan Pratya	2021	Optimasi Kinerja Perencanaan Koridor Jalan Brigadir Sudarto Kota Semarang	Dalam penelitian optimisasi simpang ini metode analisis yang digunakan yaitu menggunakan HCLC 1997 dan software Panyay 2.4

5.	Tingkat pelayanan simpang dibuat tabel agar lebih memudahkan dalam memahami.	<p>Telah dicantumkan sesuai dengan arahan dosen pembimbing.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tingkat pelayanan A, dengan kondisi tundaan kurang dari 5 detik per kendaraan.</li> <li>2. Tingkat pelayanan B, dengan kondisi tundaan lebih dari 5 detik sampai 15 detik per kendaraan.</li> <li>3. Tingkat pelayanan C, dengan kondisi tundaan lebih dari 15 detik sampai 25 detik per kendaraan.</li> <li>4. Tingkat pelayanan D, dengan kondisi tundaan lebih dari 25 detik sampai 40 detik per kendaraan.</li> <li>5. Tingkat pelayanan E, dengan kondisi tundaan lebih dari 40 detik sampai 60 detik per kendaraan.</li> <li>6. Tingkat pelayanan F, dengan kondisi tundaan lebih dari 60 detik per kendaraan.</li> </ol> <p>Hubungan antara besarnya tundaan henti kendaraan dengan tingkat pelayanan dapat dilihat pada table berikut :</p> <p style="text-align: center;"><b>Tabel III. 1 Tabel Tingkat Pelayanan Simpang</b></p> <table border="1" data-bbox="890 600 1305 772"> <thead> <tr> <th>Tingkat Pelayanan</th> <th>Tundaan Per Kendaraan (Detik/Kendaraan)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Kurang dari 5 detik</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>5-15</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>15-25</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>25-40</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>40-60</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>Lebih dari 60</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>Sumber : FH No. 96 Tahun 2015</small></p>	Tingkat Pelayanan	Tundaan Per Kendaraan (Detik/Kendaraan)	A	Kurang dari 5 detik	B	5-15	C	15-25	D	25-40	E	40-60	F	Lebih dari 60
Tingkat Pelayanan	Tundaan Per Kendaraan (Detik/Kendaraan)															
A	Kurang dari 5 detik															
B	5-15															
C	15-25															
D	25-40															
E	40-60															
F	Lebih dari 60															
6.	Pilih metode analisis menggunakan Vissim atau MKJI. Jika menggunakan Vissim maka cantumkan terkait software vissim dikajian pustaka.	<p><b>3.5 Aplikasi Program Komputer Vissim</b></p> <p>1. Pengertian Vissim</p> <p>Program Vissim ialah program simulasi mikroskopis, berdasarkan waktu dan perilaku yang dikembangkan untuk melakukan pemodelan lalu lintas perkotaan. Program ini digunakan menganalisis operasi Vissim ini dikembangkan oleh PTV (<i>Planung Transportasi Verkehr AG</i>) di Karlsruhe, Jerman. Nama ini berasal dari "Verkehr Städte - Simulationsmodell" (bahasa Jerman untuk "Lalu lintas di kota - model simulasi"). Program ini dimulai pada tahun 1992 dan telah dipilih untuk mengkalibrasi kondisi lalu lintas. (Haryadi, Tajudin, and Muchlisin 2017)</p> <p>Program ini menyediakan kemampuan animasi dengan 3D berupa simulasi jenis kendaraan seperti motor, mobil penumpang, truk dan keretaapi. Program ini dapat merekam klip video dengan elemen visual lainnya seperti pohon, bangunan, dan rambu lalu lintas.</p> <p>Memilih menggunakan software Vissim dan mencantumkan tentang vissim di dalam tinjauan Pustaka.</p>														

7. Perbaiki daftar pustaka menggunakan mendeley

**DAFTAR PUSTAKA**

\_\_\_\_, *Peraturan Menteri No. 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas*. 2015.

\_\_\_\_, *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 79 Tahun 2013 Tentang Jaringan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan*. 2013.

\_\_\_\_, *Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan*. 2009.

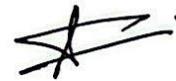
Asriandi Eka Putra, Reza, Ferriyansyah Ramanda, Terusan Ryacudu, Way Huwi, Jati Agung, and Kabupaten Lampung Selatan. 2018. "Optimasi Green Time Simpang Bersinyal Dengan Menggunakan Ptv Vissim Dalam Meningkatkan Kinerja Simpang (Studi Kasus: Simpang Way Halim Bandar Lampung) Green Time Optimization Of Signal Intersection Through A Use Of Ptv Vissim For Improving Intersection Performance (Case Study: Simpang Way Halim Bandar Lampung)." *BENTANG Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil* Vol. 6.

Candra Kirono, Joko, Nirwana Puspasari, and Noviyanthi Handayani. 2018. "Analisis Koordinasi Sinyal Antar Simpang (Studi Kasus Jalan Rajawali-Tingan Dan Jalan Rajawali-Garuda)." Vol. 6.

Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*.

Greace Hutahaean, Yopi, and Budi Hartanto Susilo. 2021. "Evaluasi Simpang Bersinyal Taman Sari-Cikayapang Kota Bandung Dengan Analisis Vissim." *Jurnal Teknik Sipil* Vol. 17.

Dosen Pembimbing,



**(AGUS SEMBODO, M.Sc)**

# POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



## KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Liza Noorjanah Notar : 1801143 Prodi : Sarjana Terapan Transportasi Darat Optimalisasi Tiga Simpang Bersinyal Judul : Di Kabupaten Kotabaru (Studi Skripsi Kasus Di Simpang Irama, Simpang Pasar, Dan Simpang Polres)	Dosen Pembimbing : AGUS SEMBODO, M.Sc Tanggal Asistensi : 25 Mei 2022 Asistensi Ke-2 Via zoom
--	---

No	Evaluasi	Revisi
1.	 <p>Pada latar belakang kalimat "salah satu factor yang menyebabkan kemacetan yakni arus lalu lintas dan volume lalu lintas" jelaskan pengaruhnya dan lebih diperjelas serta gunakan sitasi.</p>	<p>Salah satu tempat dimana kemacetan sering terjadi adalah persimpangan. Persimpangan merupakan tempat dimana terjadinya perpotongan ruas jalan yang mengakibatkan terjadinya konflik arus lalu lintas yang akhirnya menyebabkan kemacetan (Greace Hutahaean and Hartanto Susilo 2021). Ada beberapa faktor penyebab utama terjadinya kemacetan yakni meningkatnya jumlah kendaraan yang tidak diimbangi dengan peningkatan kapasitas simpang sehingga mengakibatkan volume kendaraan melebihi kapasitas yang sudah ada serta jarak antar persimpangan yang berdekatan menyebabkan peningkatan tundaan (Maryam and Basri Said 2021).</p> <p>Telah disesuaikan dengan arhan dosen pembimbing</p>
2.	<p>Perbaiki pada kalimat akhir di latar belakang. Gunakan kalimat efektif dan sesuai dengan latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya</p>	<p>Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibutuhkan penelitian mengenai optimalisasi simpang bersinyal dengan cara mengoptimalkan cycle time pada setiap simpang dan mengkoordinasikan ketiga simpang tersebut. Oleh karena itu, maka dilakukan suatu penelitian dengan judul "OPTIMALISASI TIGA SIMPANG BERSINYAL DI KABUPATEN KOTABARU (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, dan Simpang Polres)".</p>

3. Kata pengendalian lebih baik diubah menjadi kata penanganan.

Salah satu penanganan untuk mengurangi kemacetan di persimpangan yang memiliki jarak antar simpang yang berdekatan adalah dengan melakukan koordinasi simpang. Koordinasi sinyal antar simpang dapat mengoptimalkan kapasitas jaringan jalan dan tundaan yang dialami kendaraan dapat berkurang serta dapat mengurangi antrian kendaraan yang panjang (Lubis and Kushari 2020)

4. Dalam tabel penelitian ditambahkan penelitian yang dilakukan oleh penulis serta pembeda dari penelitian terdahulu

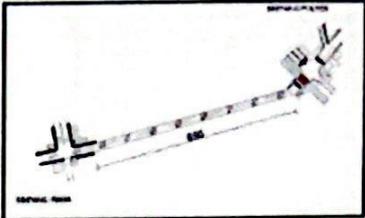
**Tabel 1.1 Keaslian Penelitian**

Kategori	Indikator	Kajian Koordinasi Simpang Jalan Pademara, Yogyakarta melalui Koordinasi Sinyal Antara Simpang Jalan Pademara Sudirman Kota Pekanbaru	Berkoordinasi Sinyal Antara Simpang Jalan Lintas BPJ dan Sudirman, Yogyakarta	Optimalisasi Kinerja Perencanaan Kontrol Jalan (Sinyal) Atas dan Jalan Jemberal Sudirman Kota Padang	Optimalisasi Kinerja Perencanaan Kontrol Jalan (Sinyal) Kota Semarang	Optimalisasi Kinerja Perencanaan Kontrol Jalan (Sinyal) Kota Semarang
		Edi Wahyu F. dan Elizabeth Hetta A. (2015)	Prima Jumbala R. dan Muhammad Akbar Z. (2019)	Mahdiah (2019)	Farhan Emran (2021)	Samudra
Data	Identifikasi simpang	✓	✓	✓	✓	✓
	Geometri Simpang	✓	✓	✓	✓	✓
	Waktu Sinyal	✓	✓	✓	✓	✓
Tabel Analisis	Konsep Perencanaan	✓	✓	✓	✓	✓
	Konvensional Sinyal Bulat			✓	✓	
	Perencanaan Tera				✓	✓
Software Komputer	Perencanaan Kinerja	✓	✓	✓	✓	✓
	Vissim	✓	✓			✓
	Transit 14			✓	✓	
Parameter Penelitian	Derajat Kelembutan	✓	✓	✓	✓	✓
	Penyempitan	✓	✓	✓	✓	✓
	Tundaan Simpang	✓	✓	✓	✓	✓
	Tingkat Pelayanan	✓	✓	✓	✓	✓
	Konvensional Sinyal Bulat			✓	✓	
Waktu Sinyal	✓	✓	✓	✓	✓	

Penelitian sudah dicantumkan sesuai dengan arahan dosen pembimbing.

5. Dalam kondisi wilayah kajian jelaskan jaringan jalan yang menghubungkan ketiga simpang tersebut.

Jalan Pangeran Hidayat merupakan jalan yang menghubungkan Simpang Irama dengan Simpang Polres. Ruas jalan ini memiliki jarak sebesar 650 meter antar simpang dan memiliki tipe jalan 2/2 UD. Layout Simpang Irama dan Simpang Polres dapat dilihat dari Gambar II. 2 berikut



Gambar II. 2 Layout Simpang Lema - Simpang Dula

Selain itu Simpang Lema dan Simpang Pasar ditunjukkan dengan URA lain yang menunjukkan. Jalan di memiliki tipe lebar 4/2 D dan memiliki lebar sisi simpang sebesar 450 meter. Layout simpang Lema dan Simpang Pasar dapat dilihat pada gambar III 3 berikut.



Gambar III. 3 Layout Simpang Lema-Simpang Pasar

6. Perbaharui visualisasi setiap simpang. Visualisasi yang menggambarkan bahwa simpang tersebut mengalami antrian dalam melewati simpang tersebut.



Sumber: Laporan Akhir Karya Tugas-tugas Akhir Semester 6/2020-2021

Gambar II. 5 Visualisasi Simpang Lema



Sumber: Laporan Akhir Karya Tugas-tugas Akhir Semester 6/2020-2021

Gambar II. 9 Visualisasi Simpang Pasar



Sumber: Laporan Akhir Karya Tugas-tugas Akhir Semester 6/2020-2021

Tambahkan materi tentang waktu siklus, fase. Cantumkan gambar fase

3.1.1 Waktu Siklus (Cycle Time)

waktu satu periode lamou lalu lintas, dalam arti lain adalah waktu dari mulai hijau hingga mulai hijau lagi berikutnya (Direktorat Jenderal Bina Marga 1997)

Waktu siklus yang direkomendasikan dapat dilihat dari tabel III. 2 berikut ini

Tabel III. 1 Waktu Siklus yang Layak

Tipe Pengaturan	Waktu Siklus yang Layak (detik)
2 Fase	40-80
3 Fase	50-100
4 Fase	80-130

Sumber: MKII 1997

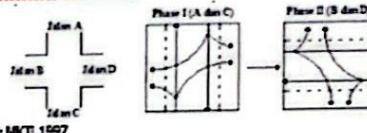
3.1.2 Fase

Fase yaitu suatu rangkaian dari kondisi yang dibarengkan untuk suatu arus atau beberapa arus yang mendapatkan identifikasi lamou lalu lintas yang sama (Direktorat Jenderal Bina Marga 1997).

Untuk mencocokkan fase sinyal dilakukan beberapa alternatif antara lain:

1. Dua Fase

Menentukan pengaturan lamou lalu lintas dengan mencocokkan dua fase tanpa memisahkan arus terbalik



Sumber: MKII 1997

Gambar III. 5 Pencaturan dua fase

2. Tiga Fase

Menentukan pengaturan lamou lalu lintas dengan tiga fase pemeralan lalu lintas.

8. Waktu antar hijau dan waktu hijau efektif dibuat sub sub bab saja untuk memudahkan pemahaman dan terlihat lebih rapi

3.1.3 Waktu Antar Hijau dan Kuning

Pencaturan waktu antar hijau diambil dari perbedaan antara akhir waktu hijau suatu fase dengan awal waktu hijau pada fase berikutnya. Waktu antar hijau ini dimaksudkan agar pada saat fase berikutnya mulai hijau maka arus lalu lintas yang berarak pada fase tersebut semuanya sudah bersih dari persimpangan, sehingga tidak ada konflik antara arus lalu lintas pada fase tersebut dengan arus lalu lintas pada fase berikutnya. (Munawar, 2006).

3.1.4 Waktu hijau efektif

Waktu hijau efektif dihitung berdasarkan:

- Pada waktu lamou kuning (sesudah lamou hijau), maka arus lalu lintas masih akan terus menyeberang jalan.
- Walaupun demikian, pada saat lamou kuning, arus lalu lintas yang lewat tidak sebanyak pada saat lamou masih hijau.
- Pada saat awal lamou hijau, pengemudi masih perlu waktu untuk bereaksi untuk mulai menyeberang jalan.

9. Cantumkan materi kalibrasi dan validasi dalam sub bab Vissim.

5. Kalibrasi dan Validasi dalam Vissim

Kalibrasi dilakukan dengan mengubah parameter-parameter perilaku penemudi secara trial and error yang mengacu pada beberapa penelitian sebelumnya mengenai kalibrasi dan validasi menggunakan VISSIM. Kalibrasi dilakukan hingga mencapai hasil yang mendekati data observasi. Nilai parameter diubah sesuai dengan perkiraan kondisi di lapangan yang berlaku. Perubahan

parameter atau proses trial and error dalam kalibrasi (Irawan, Nurdicah, and Putri 2015)

Metode yang digunakan adalah dengan menggunakan rumus dasar *Chi-squared* berupa rumus statistik Geoffrey E. Havers (*GEH*) dan *Mean Absolute Percentage Error* (*MAPE*). *GEH* merupakan rumus statistik modifikasi dari *Chi-squared* dengan menambahkan perbedaan antara nilai relatif dan mutlak. Rumus *GEH* berikut ini memiliki ketentuan khusus dari nilai error. Sedangkan rumus *MAPE* yang juga dikenal sebagai rata-rata deviasi persentase absolut tersebut yang merupakan persentase perbedaan antara data yang sebenarnya dengan data perkiraan.

$$GEH = \sqrt{\frac{(q_{simulated} - q_{observed})^2}{0.5 \times (q_{simulated} + q_{observed})}}$$

Sumber: (Irawan, Nurdicah, and Putri 2015)

dimana:

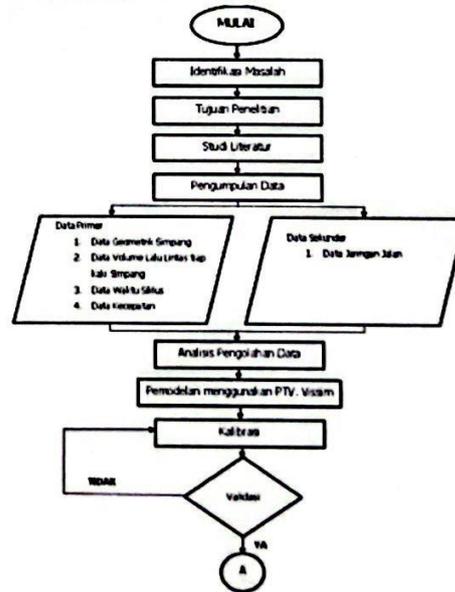
q = data volume arus lalu lintas (kendaraan/jam)

Tabel III. 4 Kesimpulan dari Hasil Perhitungan Rumus Statistik Geoffrey E. Havers

GEH < 5,0	ditunda
5,0 ≤ GEH ≤ 10,0	ditetapkan: keberakaban model cocok atau data buruk
GEH > 10,0	ditolak

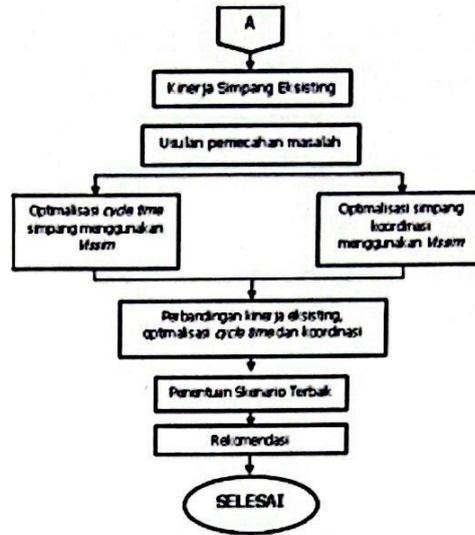
10. Perbaiki bagan alir yang sesuai dengan penelitian

4.2 Bagian Alir Penelitian.



11.

Tambahkan analisis data pada jadwal penelitian



Gambar IV. 1. Bagan Alir Penelitian

4.6 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Tabel IV. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Mei				Juni				Juli		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1	Persiapan Proposal Skripsi	█	█	█	█							
2	Bimbingan Proposal Skripsi	█	█	█								
3	Seminar Proposal Skripsi				█							
4	Persiapan Skripsi				█	█	█	█				
5	Pengolahan Data				█	█	█	█				
6	Analisis Data				█	█	█	█				
7	Bimbingan Skripsi				█	█	█	█				
8	Skripsi Proses								█			
9	Penyusunan Skripsi								█	█		
10	Bimbingan Skripsi								█	█	█	
11	Skripsi Akhir Skripsi									█	█	█

Dosen Pembimbing,

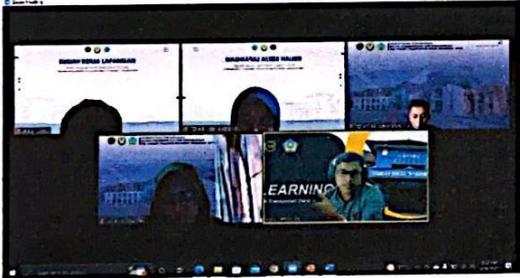
(AGUS SEMBODO, M.Sc)

# POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



## KARTU ASISTENSI SKRIPSI

<p>Nama : Liza Noorjanah                  Notar : 1801143                  Prodi : Sarjana Terapan Transportasi Darat                  Optimalisasi Tiga Simpang Bersinyal                  Judul : Di Kabupaten Kotabaru (Studi Kasus Di Simpang Irama, Simpang Pasar, Dan Simpang Polres)                  Skripsi</p>	<p>Dosen Pembimbing :                  AGUS SEMBODO, M.Sc                  Tanggal Asistensi :                  29 Mei 2022                  Asistensi Ke-3 Via zoom</p>
--	--

No	Evaluasi	Revisi
1.	 <p>Memperbaiki rumusan dan tujuan masalah . menambahkan kinerja eksisting pada point nomer 1.</p>	<p><b>1.3 Rumusan Masalah</b>                      Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana kinerja Simpang Irama, Simpang Pasar, dan Simpang Polres pada kondisi eksisting dengan menggunakan software visim?                             </li> <li>2. Bagaimana kinerja simpang setelah dilakukannya optimalisasi cycle time dan koordinasi?</li> <li>3. Bagaimana perbandingan kinerja eksisting dengan kinerja setelah dilakukan optimalisasi cycle time dan koordinasi antar simpang?</li> </ol> <p><b>1.4 Maksud dan Tujuan</b>                      Maksud dari penulisan skripsi ini adalah untuk menganalisis kinerja persimpangan yaitu Simpang Irama, Simpang Pasar dan Simpang Polres di Kabupaten Kotabaru.                      Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menganalisis kinerja simpang eksisting dengan menggunakan software visim</li> <li>2. Menganalisis kinerja simpang setelah dilakukan optimalisasi cycle time dan secara koordinasi</li> <li>3. Membandingkan kinerja eksisting dengan kinerja setelah dilakukan optimalisasi cycle time dan koordinasi.</li> </ol>

Dosen Pembimbing,

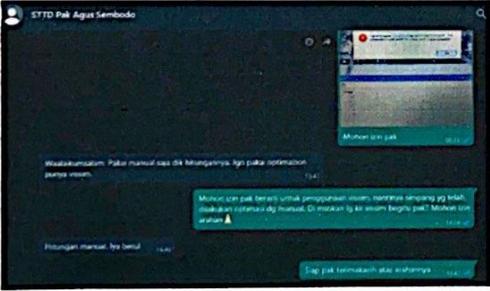
(AGUS SEMBODO, M.Sc)

# POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



## KARTU ASISTENSI SKRIPSI

<b>Nama</b> : Liza Noorjanah	<b>Dosen Pembimbing</b> :
<b>Notar</b> : 1801143	AGUS SEMBODO, M.Sc
<b>Prodi</b> : Sarjana Terapan Transportasi Darat	<b>Tanggal Asistensi</b> :
<b>Judul</b> : Optimalisasi Simpang Di Kawasan	25 Juni 2022
<b>Skripsi</b> : Optimalisasi Simpang Di Kawasan CBD Kabupaten Kotabaru (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)	Asistensi Ke-4 Via Online

No	Evaluasi	Revisi
.1.	 <p>Meminta arahan terkait dengan pemodelan vissim</p>	Sudah dilaksanakan dan disesuaikan dengan arahan dosen pembimbingan.

Dosen Pembimbing,

  
(AGUS SEMBODO, M.Sc)

# POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



## KARTU ASISTENSI SKRIPSI

<b>Nama</b> : Liza Noorjanah <b>Notar</b> : 1801143 <b>Prodi</b> : Sarjana Terapan Transportasi Darat <b>Judul Skripsi</b> : Optimalisasi Simpang Di Kawasan CBD Kabupaten Kotabaru (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)	<b>Dosen Pembimbing</b> : AGUS SEMBODO, M.Sc <b>Tanggal Asistensi</b> : 27 Juni 2022  Asistensi Ke-5 Via zoom
--	--

No	Evaluasi	Revisi
.1.	 <p>Melaporkan progress pengerjaan skripsi</p>	Sudah dilaksanakan dan disesuaikan dengan arahan dosen pmbimbingan.

Dosen Pembimbing,

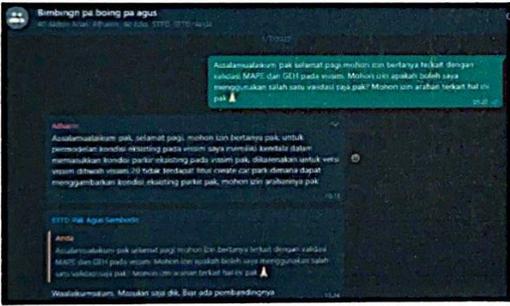
  
(AGUS SEMBODO, M.Sc)

# POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



## KARTU ASISTENSI SKRIPSI

<b>Nama</b> : Liza Noorjanah	<b>Dosen Pembimbing</b> : AGUS SEMBODO, M.Sc
<b>Notar</b> : 1801143	<b>Tanggal Asistensi</b> : 1 Juli 2022
<b>Prodi</b> : Sarjana Terapan Transportasi Darat	<b>Asistensi Ke-6 Via Online</b>
<b>Judul Skripsi</b> : Optimalisasi Simpang Di Kawasan CBD Kabupaten Kotabaru (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)	

No	Evaluasi	Revisi
.1.	 <p>meminta arahan terkait dengan validasi model menggunakan metode apa.</p>	Telah disesuaikan dengan arahan dosen pembimbing.

Dosen Pembimbing,

  
(AGUS SEMBODO, M.Sc)

# POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



## KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama	: Liza Noorjanah	Dosen Pembimbing :	AGUS SEMBODO, M.Sc
Notar	: 1801143	Tanggal Asistensi :	14 Juli 2022
Prodi	: Sarjana Terapan Transportasi Darat	Asistensi Ke-7 Via Offline	
Judul Skripsi	: Optimalisasi Simpang Di Kawasan CBD Kabupaten Kotabaru (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)		

No	Evaluasi	Revisi
.1.	Memperbaiki tata naskah, memperbaiki analisis terkait dengan koordinasi simpang.	Sudah dilaksanakan dan disesuaikan dengan arahan dosen bimbingan.

Dosen Pembimbing,

(AGUS SEMBODO, M.Sc)

# POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



## KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama	: Liza Noorjanah	Dosen Pembimbing :	AGUS SEMBODO, M.Sc
Notar	: 1801143	Tanggal Asistensi :	20 Juli 2022
Prodi	: Sarjana Terapan Transportasi Darat	Asistensi Ke-8 Via Offline	
Judul Skripsi	: Optimalisasi Simpang Di Kawasan CBD Kabupaten Kotabaru (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)		

No	Evaluasi	Revisi
1.	Memperbaiki diagram koordinasi, menyesuaikan tabel validasi GEH dan MAPE.	Sudah dilaksanakan dan disesuaikan dengan arahan dosen bimbingan.

Dosen Pembimbing,

(AGUS SEMBODO, M.Sc)

# POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



## KARTU ASISTENSI SKRIPSI

<b>Nama</b> : Liza Noorjanah	<b>Dosen Pembimbing</b> :
<b>Notar</b> : 1801143	AGUS SEMBODO, M.Sc
<b>Prodi</b> : Sarjana Terapan Transportasi Darat	<b>Tanggal Asistensi</b> :
<b>Judul</b> : Optimalisasi Simpang Di Kawasan	25 Juli 2022
<b>Skripsi</b> : CBD Kabupaten Kotabaru (Studi Kasus di Simpang Irama, Simpang Pasar, Simpang Polres, dan Simpang Tugu Nelayan)	Asistensi Ke-9 Via Offline

No	Evaluasi	Revisi
1.	Melaporkan draft akhir/final penelitian yang telah dilakukan Melaporkan jadwal sidang akhir Melakukan permohonan persetujuan draft final dan lembar persetujuan untuk melaksanakan sidang akhir	Telah dilaksanakan.

Dosen Pembimbing,

(AGUS SEMBODO, M.Sc)