

**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN GEOMETRIK SIMPANG TIGA**

**DAN SINYAL LALU LINTAS**

**(studi kasus evaluasi simpang rimbo, kota jambi)**



*Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Kurikulum*  
*Program S-1 Program Studi Teknik Sipil Fakultas*  
*Teknik Universitas Batanghari Jambi*

Disusun Oleh:

RIKI. T

NPM: 1700822201103

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI**

**2023**

# HALAMAN PERSETUJUAN

## TUGAS AKHIR

### PERENCANAAN GEOMETRIKSIMPANG TIGA DAN SINYAL LALU LINTAS

(Studi Kasus Evaluasi Simpang Simpang Rimbo, Kota Jambi)



Disusun Oleh :

**RIKI T**

**NPM. 1700822201103**

Dengan ini dosen pembimbing tugas akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul dan penyusunan sebagaimana telah di setujui sesuai dengan prosedur, ketentuan, dan kelaziman yang berlaku dapat diajukan dalam seminar sidang akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

Jambi, 17 Maret 2023

Pembimbing I

(Dr. Ir. Fakhri Rozi Yamali, ME)

Pembimbing II

(Ari Setiawan ST, MT)

# HALAMAN PENGESAHAN





## TUGAS AKHIR PERENCANAAN GEOMETRIKSIMPANG TIGA DAN SINYAL LALU LINTAS

(Studi Kasus Evaluasi Simpang Simpang Rimbo, Kota Jambi)

Tugas Akhir ini telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir dan Komprehensif sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

Nama : RIKI. T  
NPM : 1700822201103  
Hari/Tanggal Ujian : Kamis/ 17 Maret 2023  
Jam : 16.00 Wib s/d selesai  
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

### PANITIA PENGUJI

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr. Ir. H. Amsori, M. Das, M. Eng	1) 
2. Sekretaris	: Ari Setiawan ST, MT	2) 
3. Penguji I	: Suhendra, ST, MT	3) 
4. Penguji II	: Ir. Wari Dony, ST, MT	4) 
5. Penguji III	: Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME	5) 

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
(Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME)

  
(Elvira Handayani, ST, MT)

## KATA PENGANTAR

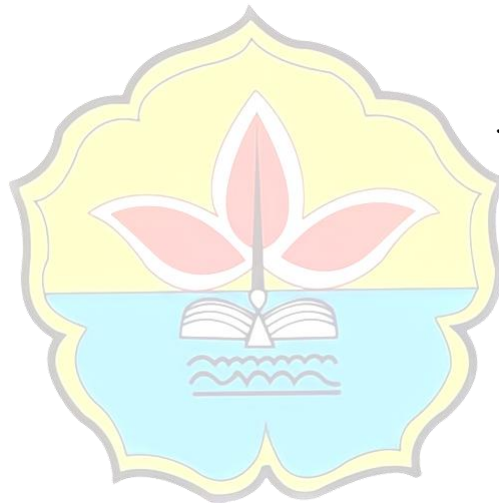
Dengan mengucapkan Alhamdulillah Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, yang telah memberikan nikmat terutama kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Perencanaan Geometrik Simpang Tiga Dan Sinyal Lalu Lintas”** Shalawat serta salam tak lupa pula dihaturkan kepada kekasih Allah Rasulullah Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya, yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah kepada zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak memperoleh bantuan dan saran dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. H Fakhrol Rozi Yamali, ME selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi. sekaligus Dosen Pembimbing I atas bimbingan dan saran yang diberikan.
2. Bapak Drs. G M Saragih, Msi. Selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
3. Ibuk Ria Zulfiati ST, MT. Selaku Wakil Dekan II Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
4. Bapak Ir. Wari Dony, ST,MT Selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
5. Ibu Elvira Handayani, ST, MT Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari Jambi.
6. Ari Setiawan, ST. MT selaku Dosen Pembimbing II.

7. Terkhususkan kepada kedua orang tua saya yang selalu memberikan kasih sayang serta kesabarannya dalam setiap langkah penulis, yang merupakan anugerah terbesar dalam hidup.
8. Teman – teman mahasiswa seperjuangan yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan wawasan yang lebih luas dan menjadi sumbangan pemikiran kepada pembaca khususnya para mahasiswa Universitas Batanghari Jambi.



Jambi, Maret 2023

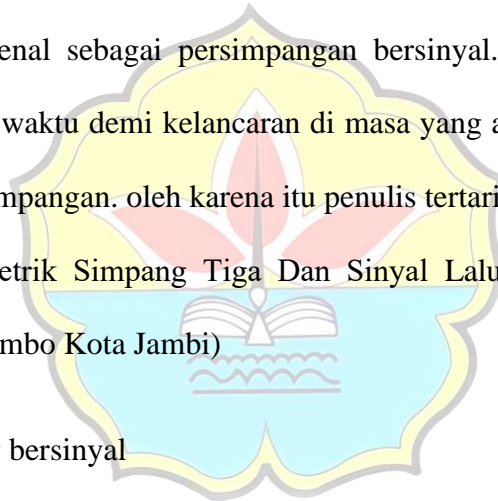
**Riki T**

## ABSTRAK

Persimpangan tiga simpang rimbo kota jambi merupakan simpang bersinyal yang memiliki harian yang tinggi karena jalan lintas antar kabupaten dan kota. suatu simpang terutama pada simpang sebidang merupakan bagian yang sukar rumit dari suatu sistem jalan raya. Di sinilah terjadi sebagian besar pertemuan kendaraan yang selalu menyebabkan keterlambatan, kecelakaan, dan kemacetan. oleh berbagai volume sangat tinggi, adanya penyeberang jalan, pakir

Persimpangan dapat saja di kendalikan oleh sinyal lalu lintas, persimpang yang demikian di kenal sebagai persimpangan bersinyal. berbagai aspek baik ekomomi, biaya dan waktu demi kelancaran di masa yang akan mendatang bebas dari kemacetan persimpangan. oleh karena itu penulis tertarik mengangkat judul "Perencanaan Geometrik Simpang Tiga Dan Sinyal Lalu Lintas (Studi Kasus Evaluasi Simpang Rimbo Kota Jambi)

Kata kunci : simpang bersinyal



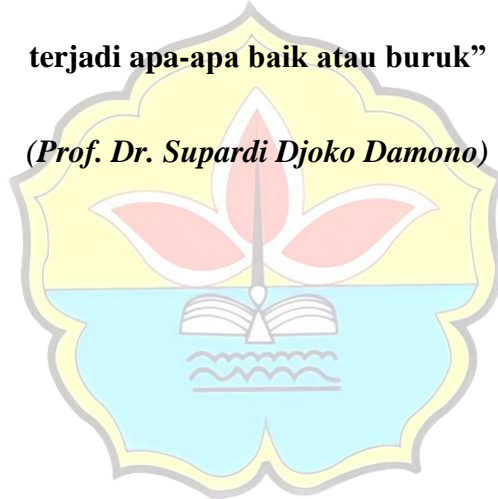
## MOTTO

**”Hidup tenang karena mengetahui bahwaapa yang melewatkanku tidak akan pernah menjadi takdirku, dana pa yang ditakdirkan untukkuu tidak akan pernah melewatkanku”**

*(Umar Bin Khattab)*

**”Nasib memeng diserahkan kepada manusia untuk digarap, tapi takdir harus ditandatangani diatas materai dan tidak boleh digugat kalua nanti terjadi apa-apa baik atau buruk”**

*(Prof. Dr. Supardi Djoko Damono)*

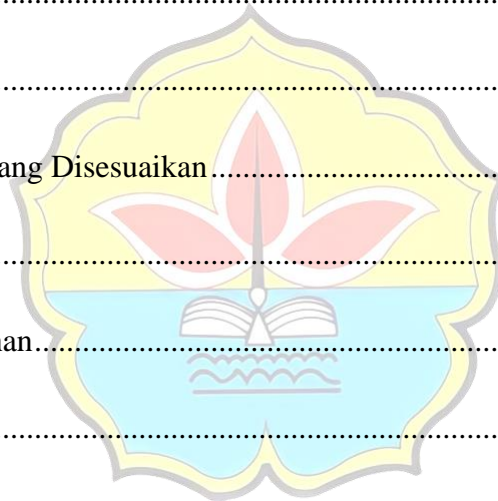


## DAFTAR ISI

<b><u>Halaman Judul</u></b> .....	<b>i</b>
<b>Halaman Persetujuan</b> .....	<b>ii</b>
<b>Halaman Pengesahan</b> .....	<b>iii</b>
<b>Kata Pengantar</b> .....	<b>iv</b>
<b>Abstrak</b> .....	<b>vi</b>
<b>Daftar isi</b> .....	<b>viii</b>
<b>Daftar Gambar</b> .....	<b>xiii</b>
<b>Daftar Tabel</b> .....	<b>xiv</b>
<b>Daftar Notasi</b> .....	<b>xv</b>
<b><u>BAB I PENDAHULUAN</u></b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b><u>BAB II LANDASAN TEORI</u></b> .....	<b>4</b>
2.1 Definisi Dan Pengertian Jalan Raya.....	4
2.1.1 Pengertian Persimpangan .....	4
2.2 Pengendalian Persimpangan Dengan Sinyal Lalu Lintas.....	6
2.3.1 Daerah Komplik Pada Simpang .....	7
2.3.2 Pergerakan Kendaraan Dan Komplik Persimpangan.....	7



2.3 Tipe Persimpangan.....	9
2.5 Komposisi Arus Lalu Lintas .....	13
2.5 Satuan Mobil Penumpang .....	14
2.6 Perhitungan Sinyal .....	15
2.7 Arus Jenu Dasar .....	16
2.8 Rasio Arus.....	16
2.9 Rasio Fase .....	17
2.10 Waktu Siklus .....	17
2.11 Waktu Hijau .....	18
2.12 Waktu Siklus Yang Disesuaikan.....	19
2.13 Kapasitas .....	19
2.13 Derajat Kejenuhan.....	20
2.13 Rasio Hijau.....	20
2.13 Panjang Antrian.....	21
2.13 Angka Henti .....	22
2.13 Rasio Kendaraan Terhenti.....	22
2.13 Tundaan Rata-Rata.....	23
2.13 Level Of Sevice (LOS).....	25
2.13 Pertumbuhan Lalu Lintas .....	27
2.14 Peneliti Terdahulu .....	27



<b><u>BAB III</u> METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
3.1 Lokasi Studi .....	31
3.2 Pengumpulan Data .....	31
3.2.1 Data Primer .....	32
3.2.2 Data Sekunder .....	32
3.3 Alat Yang Digunakan.....	32
3.4 Waktu Pengumpulan Data .....	33
3.5 Pelaksanaan Pengumpulan Data .....	33
3.6 Tahanan-Tahapan Studi .....	34
<b><u>BAB IV</u> ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
3.1 Geometrik Persimpangan.....	35
3.2 Arus Lalu Lintas.....	36
4.3 Analisa Data Simpang Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) .....	37
4.4 Menghitung Kapasitas Simpang .....	39
4.4.1 Menghitung Kapasitas.....	41
4.4.2 Rasio Arus .....	42
4.4.3 Rasio Fase .....	43
4.5. Waktu Siklus .....	44
4.5.1 Waktu Hijau .....	44
4.5.2 Waktu Siklus Yang Disesuaikan.....	44

4.6 Kapasitas .....	45
4.7 derajat Kejenuhan.....	45
4.8 Rasio Hijau.....	46
4.9 Perilaku Lalu Lintas .....	46
4.9.1 Panjang Antrian.....	46
4.9.2 Angka Henti .....	49
4.9.3 Rasio Kendaraan Terhenti.....	50
4.9.4 Angka Henti Seluruh Simpang.....	50
4.9.5 Tundaan Lalu Lintas (DT) .....	50
4.10 Tundaan Geometrik.....	51
4.10.1 Tundaan Rata-Rata.....	52
4.11 Level Of Service (LOS) .....	52
4.12 Data Perencanaan Simpang.....	53
4.12.1 Rencana Kapasitas Jalan .....	54
4.12.2 Menghitung Kapasitas Rencana.....	54
4.13 Rasio Arus Rencana .....	55
4.14 Rasio Fase Rencana.....	56
4.15 Waktu Siklus Rencana .....	56
4.15.1 Waktu Hijau Rencana .....	56
4.15.2 Waktu Siklus Rencana Yang Disesuaikan .....	57

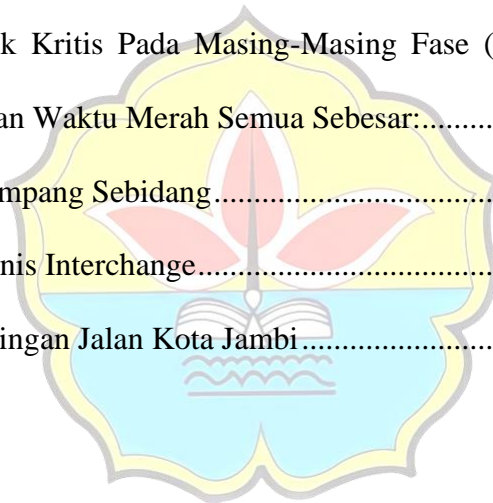


4.16 Kapasitas Rencana .....	57
4.17 Level Of Sevice (LOS) .....	58
4.18 Hasil Analisa .....	58
<b>BAB V _ PENUTUP.....</b>	<b>60</b>
5.1 Kesimpulan .....	60
5.2 Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>64</b>



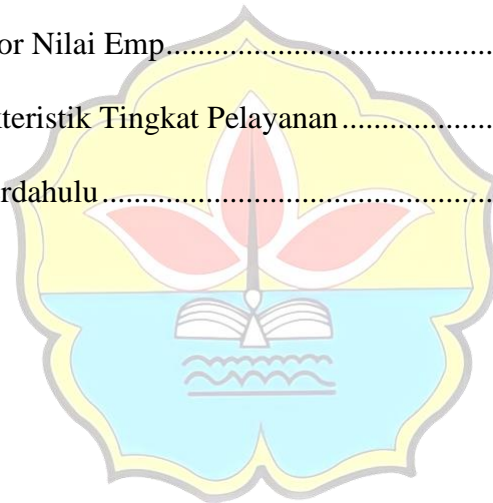
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Aliran Kendaraan Di Simpang Tiga Lengan/Pendekat .....	7
Gambar 2.2 Jenis-Jenis Dasar Titik Konflik .....	9
Gambar 2. 3 Tipe Persimpangan 3 Lengan Dengan Berbagai Tipe Jalan .....	9
Gambar 2. 3 Tipe Persimpangan 4 Lengan Dengan Berbagai Tipe Jalan .....	11
Gambar 2.2 Pendekat Dengan Dan Tanpa Pulau/Kareb Lalu-Lintas .....	15
Gambar 2.7 Faktor Penyelesaian Belok Kanan.....	16
Gambar 2.8 Faktor Koreksi Ratio Arus Jalan Minor .....	17
Gambar 2.9 Bentuk Umum Persimpangan Berlampu Lalu Lintas .....	18
Gambar Titik Konflik Kritis Pada Masing-Masing Fase (I) Adalah Titik Yang Menghasilkan Waktu Merah Semua Sebesar:.....	19
Gambar 2.11 Jenis Simpang Sebidang.....	22
Gambar 2.12 Jenis-Jenis Interchange.....	23
Gambar 3.13 Peta Jaringan Jalan Kota Jambi.....	35



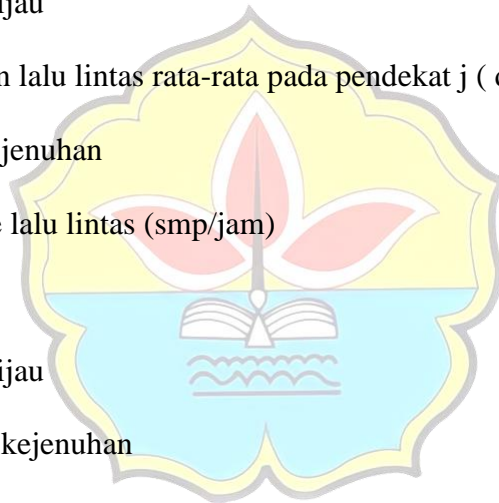
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tipe Persimpangan 3 Lengan.....	8
Tabel 2.1 Tipe Persimpangan 4 Lengan.....	9
Tabel 2.1 Kapasitas Dasar Menurut Tipe Simpang .....	10
Tabel 2.4 Faktor Koreksi Median Pada Jalan Utama.....	13
Tabel 2.5 Faktor Koreksi Ukuran Kota.....	13
Tabel 2.6 Faktor Koreksi Ukuran Kota.....	14
Tabel 2.7 Faktor Koreksi Ratio Arus Jalan Minor .....	17
Tabel 2.8 Penentuan Fase Dan Waktu Sinyal .....	18
Tabel 2.9 Daftar Factor Nilai Emp.....	25
Tabel 2.1 2.11. Karakteristik Tingkat Pelayanan.....	33
Tabel 2.13 Peleliti Terdahulu.....	33



## DAFTAR NOTASI

$C$	= Kapasitas actual (sesuai kondisi yang ada)
$C_o$	= Kapasitas Dasar
$pT$	= rasio kendaraan membelok pada suatu pendekat
$P_{sw}$	= rasio kendaraan terhenti pada suatu pendekat
$DG_j$	= tundaan geometrik rata-rata pada pendekat $j$ ( detik/smp )
$NQ$	= Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelum nya
$D$	= Derajat kejenuhan
$GR$	= Rasio hijau
$DT_j$	= Tundaan lalu lintas rata-rata pada pendekat $j$ ( detik/smp)
$D_j$	= Derajat jenuhan
$Q$	= Volume lalu lintas (smp/jam)
$c$	= Hijau
$GR$	= Rasio hijau
$DS$	= Derajat kejenuhan
$NQ_1$	= Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelum
$NQ_2$	= Jumlah smp yang datang selama fase merah
$F_{lt}$	= Factor friksi arus belok kiri
$F_n$	= Factor friksi jarak pakir
$F_p$	= Factor friksi kemiringan pendekat
$F_{sf}$	= Factor friksi aktifitas samping
$S_o$	= Arus jenuh dasar ( smp/jam hijau )
$F_{cs}$	= Factor friksi ukuran kota



$g_a$	= Arus jenuh dasar ( smp/jam hijau )
$S$	= Arus jenuh ( smp/jam hijau )
$K$	= Waktu kuning, biasa nya di gunakan 3 detik
$L_i$	= Waktu yang hilang pada tahap i ( detik )
$g_i$	= Tampil waktu hijau pada fase i ( detik )
$FR$	= Arus dibagi dengan arus jenuh ( Q/S )
$FR_{crit}$	= Nilai FR tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada suatu fase sinyal
$\Sigma FR_{crit}$	= Rasio arus simpang = jumlah $FR_{crit}$ dari semua fase pada siklus tersebut
LTI	= Jumlah waktu hilang persiklus ( detik )
FMI	= Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor
FRSU	= Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor.
FCS	= Faktor penyesuaian ukuran kota
FM	= Faktor penyesuaian median jalan utama
FW	= Faktor penyesuaian lebar masuk
Co	= Kapasitas Dasar
FRT	= Faktor penyesuaian rasio belok kanan



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Jambi merupakan salah satu kota yang sedang berkembang pesat, baik dari tingkat perekonomian maupun jumlah penduduknya untuk mendukung kegiatan dan perkembangan Kota Jambi. Dibutuhkan infrastruktur fisik dan non fisik yang tersedia dengan baik agar tidak menghambat proses tersebut. infrastruktur fisik meliputi sarana prasarana, tata guna, serta desaing dan non fisik meliputi hubungan sosial, serta aktivitas perekonomian. kebutuhan akan infrastruktur fisik sangat penting untuk menunjang kemudahan aksesibilitas kegiatan dan perkembangan di perkotaan.

Perencanaan dan pembangunan jalan raya merupakan salah satu faktor terbentuknya daerah yang berkelanjutan termasuk jenis pembangunan infrastruktur yang berfungsi sebagai salah satu kebutuhan masyarakat yang meliputi proses pembukaan ruangan lalu lintas untuk menghubungkan satu kawasan dengan kawasan yang lain.

Suatu simpang terutama pada simpang sebidang merupakan bagian yang sukar rumit dari suatu sistem jalan raya. Disinilah terjadi sebagian besar pertemuan kendaraan yang selalu menyebabkan keterlambatan, kecelakaan, dan kemacetan. oleh berbagai volume sangat tinggi, adanya penyeberang jalan, pakir menggunakan badan jalan dan pengisian BBM yang dekat persimpangan. Dengan berbagai komplik di atas penulis bermaksud untuk mengevaluasi, merencanakan geometrik, sinyal lalu lintas eksisting dan rencana 10 tahun kedepa

Persimpangan dapat saja di kendalikan oleh sinyal lalu lintas, persimpangan yang demikian di kenal sebagai persimpangan bersinyal. berbagai aspek baik ekonomi, biaya dan waktu demi kelancaran di masa yang akan mendatang bebas dari kemacetan persimpangan. Oleh karena itu penulis tertarik menganggakat judul ”Perencanaan Geometrik Simpang Tiga Dan Sinyal Lalu Lintas ( Studi Kasus Simpang Rimbo Jambi ), Kota Jambi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimanakah Perencanaan Geometrik Di Simpang Tiga Jalan Lingkar Barat 3 – Jalan Kapten Pattimura- Jalan Lintas Sumatra Kota Jambi ?
2. Bagaimanakah Tingkat Pelayanan Arus Lalulintas Pada Ruas Jalan Di Simpang Tiga Jalan Jalan Lingkar Barat 3 – Jalan Kapten Pattimura- Jalan Raya Mandalo, Kota Jambi.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk Mengetahui Bagaimana Tingkat Pelayanan Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Di Simpang Tiga Jalan Jalan Lingkar Barat 3 – Jalan Kapten Pattimura-Jalan Raya Mandalo, Kota Jambi.
2. Untuk Mengetahui Bagaimana Perencanaan Geometrik Di Simpang Tiga Jalan Lingkar Barat 3 – Jalan Kapten Pattimura-Jalan Raya Mandalo, Kota Jambi.

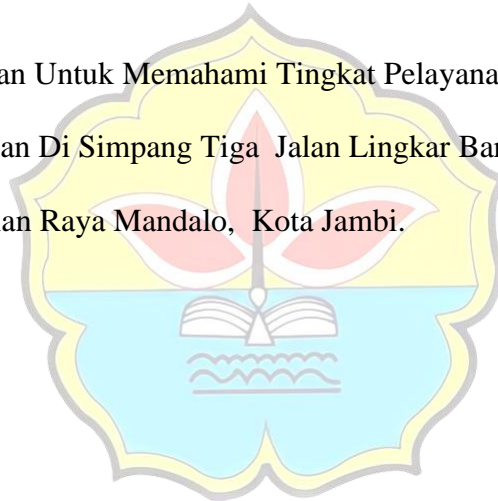
#### **1.4 Batasan Masalah**

Penulisan Membatasi Permasalahan Sebagai Berikut :

1. Penulisan Hanya Di Lakukan Berdasarkan Volume Lalu Lintas Jam Sibuk Pagi (06.30-09.30 Wib) Jam Sibuk Siang (11.30-14.30 Wib), Jam Sibuk Sore (15.30-18.30 Wib).

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Sebagai Bacaan Pemahaman Proses Perencanaan Geometrik Di Simpang Tiga Jalan Lingkar Barat 3 – Jalan Kapten Pattimura- Jalan Raya Mandalo, Kota Jambi ?
2. Sebagai Bacaan Untuk Memahami Tingkat Pelayanan Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Di Simpang Tiga Jalan Lingkar Barat 3 – Jalan Kapten Pattimura- Jalan Raya Mandalo, Kota Jambi.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Definisi Dan Pengertian Jalan Raya**

Jalan Raya merupakan suatu prasarana perhubungan darat dalam bentuk apapun, meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan pelengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas. Jalan raya adalah suatu lintasan yang bermanfaat untuk melewati lalu lintas dari suatu tempat ke tempat yang lain. Jaringan jalan raya yang merupakan prasarana transportasi darat memegang peranan yang sangat penting dalam sector perhubungan terutama untuk keseimbangan barang dan jasa. Keberadaan jalan raya sangat diperlukan untuk menunjang laju pertumbuhan ekonomi seiring dengan meningkatnya kebutuhan sarana transportasi (Suryadharma & Susanto, 1999)

##### **2.1.1 Pengertian Persimpangan**

Simpang merupakan daerah pertemuan dua atau lebih ruas jalan, bergabung, berpotongan atau bersilang. Persimpangan juga dapat disebut sebagai pertemuan antara dua jalan atau lebih, baik sebidang maupun tidak sebidang atau titik jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan jalan saling berpotongan (Morlok, 1991).

Pengaturan lalulintas pada persimpangan merupakan hal yang paling kritis dalam pergerakan lalulintas. Pada persimpangan dengan arus lalulintas yang besar, sangat diperlukan pengaturan menggunakan lampu lalulintas. Pengaturan dengan lampu lalulintas ini diharapkan mampu mengurangi antrian yang dialami oleh kendaraan dibandingkan jika tidak menggunakan lampu lalulintas.

Identifikasi masalah menunjukkan lokasi kemacetan terletak pada persimpangan atau titik-titik tertentu yang terletak pada sepanjang ruas jalan. Masalah-masalah yang saling terkait pada persimpangan adalah:

1. Volume dan kapasitas (secara langsung mengganggu hambatan).
2. Desain geometrik dan kebebasan pandang.
3. Perilaku lalu lintas dan panjang antrian.
4. Kecepatan.
5. Pengaturan lampu jalan.
6. Kecelakaan, dan keselamatan.
7. Parkir.

Sistem jaringan jalan terdiri dari dua komponen utama yaitu ruas (link) dan persimpangan (node). persimpangan merupakan komponen terpenting dalam sistem jaringan jalan karena bagaimanapun baik nya kinerja ruas jalan, jika tidak didukung dengan kinerja persimpangan yang baik maka secara sistem dapat dikatakan kinerja sistem jaringan jalan tersebut dipastikan rendah.

Untuk mengurangi jumlah titik konflik yang ada, dilakukan pemisahan waktu pergerakan arus lalu lintas. waktu pergerakan arus lalu lintas yang terpisah ini disebut fase. pengaturan pergerakan arus lalu lintas dengan fase-fase ini dapat mengurangi titik konflik sehingga diperoleh pengaturan lalu lintas yang lebih baik untuk menghindari besarnya antrian, tundaan, kemacetan, dan kecelakaan.

## 2.2 Pengendalian Persimpangan dengan sinyal lalu lintas

### 1. Kriteria

- a. Arus minimal lalu lintas yang menggunakan persimpangan rata-rata di atas 750 kendaraan/jam selama 8 jam dalam sehari.
- b. Atau bila waktu menggu/hambatan rata-rata kendaraan di persimpangan telah melampaui 30 detik.
- c. Atau bersimpangan di gunakan oleh rata-rata lebih dari 175 perjalanan kaki/jam selama 8 jam dalam sehari.
- d. Atau sering terjadi kecelakaan pada persimpangan yang bersangkutan.
- e. Atau merupakan kombinasi dari sebab-sebab yang di sebutkan diatas.
- f. Atau karena pada daerah yang bersangkutan di pasang suatu sistem pengendali lalu lintas terpadu ( *Area Traffic Control ACT* ), sehingga setiap persimpangan yang termasuk didalam daerah yang bersangkutan dikendalikan dengan alat pemberi isyarat lalu lintas.

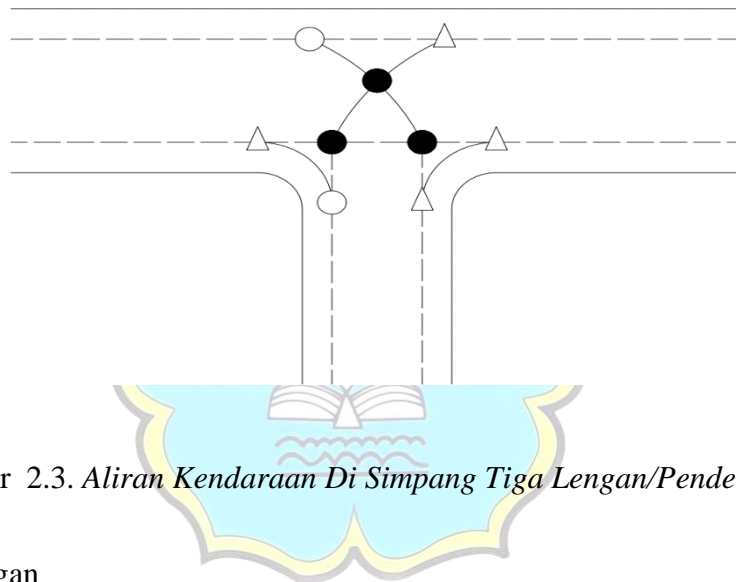
### 2. Isyarat Lampu

- 1) Ukuran mengenai isyarat alat pemberi isyarat lalu lintas di atur dalam surat keputusan menteri perhubungan NO.KM 62 tahun 1993 tentang alat pemberi isyarat lalu lintas.
- 2) Urutan isyarat lampu yang berlaku di Indonesia adalah merah, hijau, kuning, dan kembali merah dan agar supaya tidak terjadi tumpang tindih antara waktu hijau antar phase, sebelum hijau pada phase berikutnya diberi suatu waktu merah bersama (all-red) yang fungsinya untuk meningkatkan keselamatan di persimpangan.

### 2.2.1 Daerah Konflik Pada Simpang

Daerah konflik dapat digambarkan sebagai diagram yang memperlihatkan suatu aliran kendaraan dan manuver bergabung, menyebar, dan persilangan di simpang dan menunjukkan jenis konflik dan potensi kecelakaan di simpang.

- a) Simpang tiga lengan Simpang dengan 3 (tiga) lengan mempunyai titik-titik konflik sebagai berikut:



Gambar 2.3. Aliran Kendaraan Di Simpang Tiga Lengan/Pendekat.

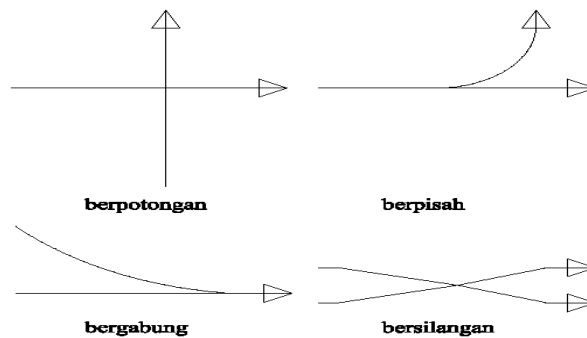
Keterangan

- : titik konflik persilangan ( 3 titik )
- △ : titik konflik penggabungan ( 3 titik )
- : titik konflik penyebaran ( 3 titik )

### 2.2.2 Pergerakan Kendaraan Dan Konflik Persimpangan

Permasalahan pada simpang timbul disebabkan oleh pergerakan lalu lintas yang datang dari setiap lengan persimpangan (belok kiri, lurus, dan belok kanan) semua akan menggunakan ruang/tempat yang sama dan pada waktu yang

bersamaan pula sehingga terjadi titik-titik konflik pada ruang persimpangan tersebut. Pada suatu persimpangan terdapat empat jenis titik konflik yang terjadi akibat pergerakan kendaraan, dengan mengurutkan pengaruh nya terhadap arus dari yang terbesar ke yang terkecil, titik-titik konflik tersebut adalah :



*Sumber : Iskandar Abubakar 1999*

*Gambar 2.4 Jenis-Jenis Dasar Titik Konflik*

Titik-titik ini dapat menghambat pergerakan dan meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan.

Jumlah dan jenis konflik pada ruang persimpangan akan sangat bergantung pada :

- Jumlah lengan persimpangan
- Jumlah lajur setiap lengan persimpangan
- Arah pergerakan arus lalu lintas dari setiap lengan persimpangan ( belok kiri, belok kanan dan lurus).



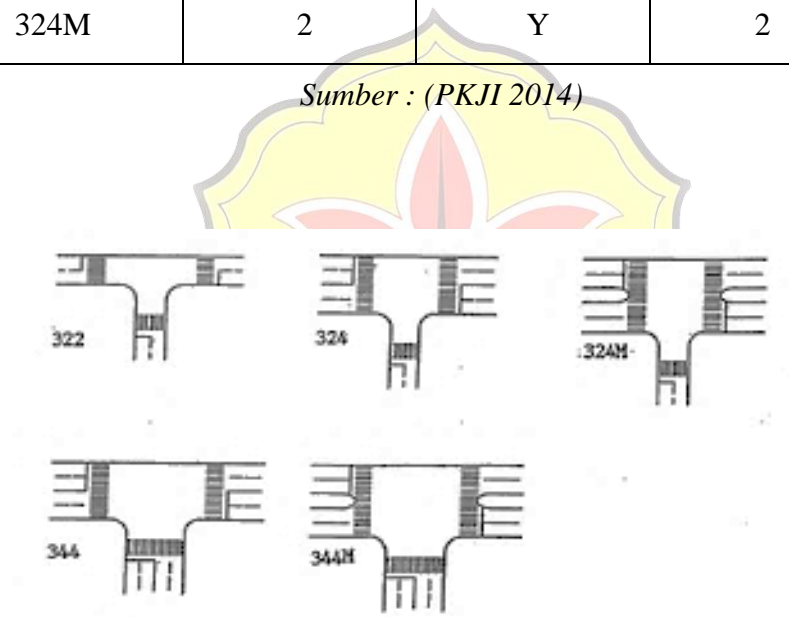
### 2.3 Tipe Persimpangan

Yang dimaksud dengan tipe persimpangan adalah sebagai berikut,

**Tabel 2.1 Tipe Persimpangan 3 Lengan**

Tipe persimpangan	Jumlah laju jalan utama	Median	Jumlah lajur jalan miror
322	1	N	1
324	2	N	1
324M	2	Y	1
344	2	N	2
324M	2	Y	2

*Sumber : (PKJI 2014)*



*Sumber : (PKJI 2014)*

**Gambar 2.5** Tipe Persimpangan 3 Lengan Dengan Berbagai Tipe Jalan

#### 1. Faktor koreksi lebar pendekat rata-rata (FLP)

FLP dapat dihitung dengan rumus berikut, yg besarnya tergantung dari lebar rata-rata pendekat simpang (LRP), yaitu lebar rata-rata dari semua pendekat.

Untuk tipe simpang 422	: $FLP = 0,70 + 0,0866 LRP$ .....	2.3
Untuk tipe simpang 424/444	: $FLP = 0,62 + 0,0740 LRP$ .....	2.4
Untuk tipe simpang 322	: $FLP = 0,73 + 0,0760 LRP$ .....	2.5
Untuk tipe simpang 324/344	: $FLP = 0,62 + 0,0646 LRP$ .....	2.6

## 2. Faktor koreksi median jalan mayor

Median disebut lebar jika kendaraan ringan dapat berlindung dalam daerah median tanpa mengganggu arus lalu lintas, sehingga lebar median  $\geq 3m$ . Klasifikasi median berikut faktor koreksi median pada jalan mayor diperoleh dalam Tabel 2.7. Koreksi median hanya digunakan untuk jalan mayor dengan 4 lajur.

**Tabel 2.5 Faktor Koreksi Median (FM)**

Kondisi Simpang	Tipe Median	Faktor Koreksi (FM)
Tidak ada median jalan mayor	Tidak ada	1,00
Ada median jalan mayor dengan lebar $< 3m$	Median Sempit	1,05
Ada median jalan mayor dengan lebar $\geq 3m$	Median Lebar	1,20

*Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014*

## 3. Faktor koreksi ukuran kota (FUK)

FUK dibedakan berdasarkan ukuran populasi penduduk. Nilai FUK dapat dilihat dalam Tabel 2.8.

**Tabel 2.6 Faktor Koreksi ukuran Kota (FUK)**

Ukuran Kota	Populasi penduduk (juta jiwa)	FUK
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,0
Sangat besar	>3,0	1,05

*Sumber : PKJI 2014*

#### 4. Faktor koreksi hambatan samping (FHS)

Pengaruh kondisi lingkungan jalan, HS, dan besarnya arus kendaraan fisik, KTB, akibat kegiatan disekitar Simpang terhadap kapasitas dasar digabungkan menjadi satu nilai faktor koreksi hambatan samping (FHS), lihat Tabel 2.9.

**Tabel 2.7 Faktor Koreksi Hambatan Samping (FHS)**

Tipe lingkungan jalan	Hambatan samping	FHS					
		Rktb 0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥ 25
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73

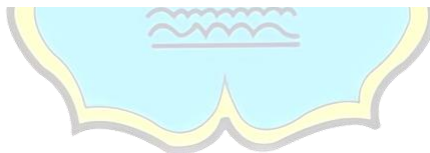
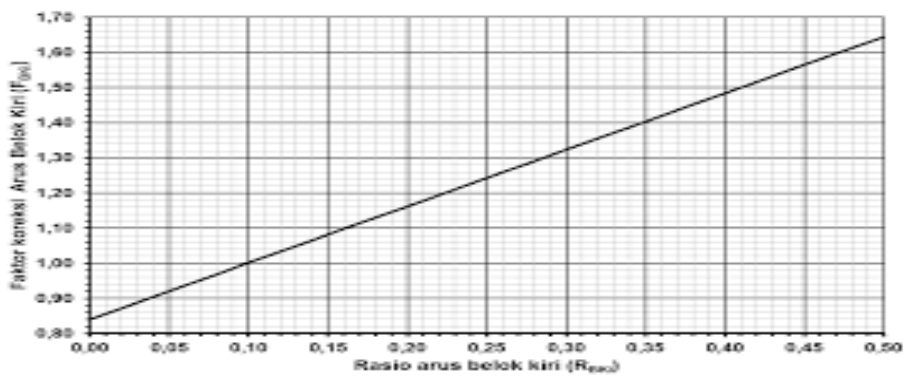
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/ Sedang/ Rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber : PKJI 2014

### 5. Faktor Koreksi Rasio Belok Kiri (FBKi)

FBKi dapat dihitung menggunakan persamaan berikut atau ketentuan umum tentang keberlakuan RBKI dalam (PKJI 2014) untuk analisis kapasitas.

$$FBKi = 0,84 + 1,61RBKI \dots\dots\dots 2.7$$



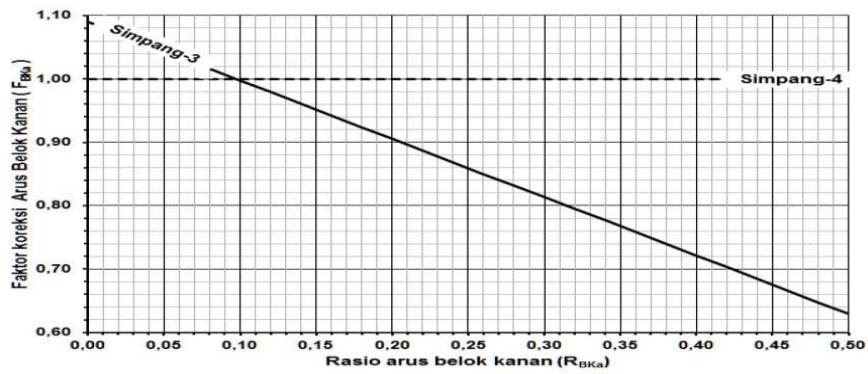
Sumber : (PKJI 2014)

### 6. Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan (FBKa)

Dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Untuk simpang 4 : } FBKa = 1,0 \dots\dots\dots 2.8$$

$$\text{Untuk simpang 3 : } FBKa = 1,09 - 0,922 RBKa \dots\dots\dots 2.9$$



Sumber : (PKJI 2014)

**Tabel 2.9 Faktor Koreksi Ukuran Kota**

Lingkungan jalan	Hambatan samping	Rasio untuk kendaraan tidak bermotor P um					
		0.00	0.05	0.10	0.15	0.20	≥0.25
Komersial	Tinggi	0.93	0.88	0.84	0.79	0.74	0.70
	Sedang	0.94	0.89	0.85	0.80	0.75	0.70
	Rendah	0.95	0.90	0.86	0.81	0.76	0.71
Pemukiman	Tinggi	0.96	0.91	0.86	0.82	0.77	0.72
	Sedang	0.97	0.92	0.87	0.83	0.77	0.73
	Rendah	0.98	0.93	0.88	0.84	0.78	0.74
Akses terbatas	Tinggi/sedang/rendah	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75

Sumber : (MKJI 1997)

## 2.4 Komposisi Arus Lalu Lintas

Dalam survey lalu lintas, kendaraan dibagi menurut pembagian jenis mobil penumpang. Komposisi pembagiannya sebagai berikut:

1. Light Vehicle (LV), kendaraan ringan adalah kendaraan bermotor ber as 2 dengan 4 roda dan dengan jarak as 2,0 – 3,0 m (meliputi : mobil penumpang, oplet, mikrobus, pick up, dan truk kecil sesuai sistem klasifikasi Bina Marga )
2. Heavy Vehicle ( HV ), kendaraan berat adalah kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda (meliputi: bus, truk 2 as, truk 3 as, dan truk kombinasi sesuai system klasifikasi Bina Marga)
3. Motor Cycle (MC), sepeda motor adalah kendaraan bermotor dengan 2 roda atau 3 roda (meliputi : sepeda motor dan kendaraan roda 3 sesuai system klasifikasi Bina Marga)

## 2.5 Satuan Mobil Penumpang

Menurut abubakar ( 1997 ), setiap jenis kendaraan mempunyai karakteristik yang berbeda karena di mensei, kecepatan, percepatan maupun kemampuan manuever masing-masing tipe kendaraan berbeda serta berpengaruh terhadap geometrik jalan, oleh karena itu di gunakan satuan yang bias di pakai dalam perencanaan lalu lintas yang disebut satuan mobil penumpang atau sisingkat smp.

Menurut MKJI 1997 satuan mobil penumpang (smp) ialah satuan arus lalu lintas di mana arus dari berbagai tipe kendaraan telah diubah menjadi kendaraan ringan termasuk mobil penumpang dengan menggunakan faktor emp. Ekuivalensi mobil penumpang ( emp ) adalah factor dari berbagai tipe kendaraan sehubungan dengan keperluan waktu hijau untuk keluar dari antri apabila di bandingkan dengan

sebuah kendaraan ringan ( untuk mobil penumpang ringan yang sisi nya sama, emp  
 = 1,0

Arus berangkat terlawan ( opposed ) adalah keberangkatan dengan komflik  
 antara gerak belok kanan dan lurus atau belok kiri dari bagian pendekat dengan  
 lampu hijau pada fase yang sama. Sedangkan arus berangkat terlindung (protected)  
 adalah keberangkatan tanpa komplik antar gerak lalu lintas belok kanan dan lurus.

**Tabel 2.11 Daftar Factor Nilai SKR**

Jenis kendaraan	Skr	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan ringan ( LV)	1,0	1,0
Kendaraan berat (HV)	1,3	1,3
Sepeda motor(MC)	0,2	0,4

*Sumber : (PKJI 2014)*

## 2.6 Perhitungan Sinyal

Menurut MKJI 1997 penentu waktu sinyal untuk kaadaan dengan kendali watu  
 tetap di lakukan berdasarkan method Webster (1996 ), untuk meminimumkan  
 tundaan total pada suatu simpang. Pertama-tama di tentukan waktu siklus ( c ),  
 selanjutnya waktu ( g ) pada masing-masing fase ( i ) Menurut abbubakar (1999 )  
 dari perhitung waktu siklus adalah agar persimpangan dapat beraktivitas/beroperasi  
 pada kondisi yang optimal, dimana waktu menunggu dapat di tahan seminimal  
 mungkin tanpa mengorbankan keselamatan pemakai jalan.

## 2.7 Arus Jenuh Dasar

Arus jenuh dasar merupakan besarnya keberangkatan antrian di dalam pendekat selama kondisi ideal. (MKJI, 1997)

Arus jenuh dasar dapat ditentukan sebagai fungsi dari lebar efektif pendekat ( $W_e$ ):

$$S_0 = 600 \times W_e \dots\dots\dots(2.2)$$

Nilai arus jenuh yang disesuaikan dihitung sebagai berikut :

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \text{ (smp/jam hijau) } \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

$S$  = arus jenuh

$S_0$  = arus jenuh dasar

$F_{CS}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota

$F_{SF}$  = Faktor penyesuaian untuk tipe lingkungan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor

$F_G$  = Faktor penyesuaian untuk kelandaian

$F_P$  = Faktor penyesuaian untuk pengaruh pakir dan lajur belok kiri yang pendek

$F_{RT}$  = Faktor penyesuaian untuk belok kanan

$F_{LT}$  = Faktor penyesuaian untuk belok kiri

## 2.8 Rasio Arus

Rasio arus terhadap arus jenuh dari suatu pendekat. (MKJI, 1997)

$$FR = \frac{Q}{S} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana :

$FR$  = Rasio Arus



Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

S = Arus Jenuh

## 2.9 Rasio Fase

Rasio arus kritis dibagi dengan rasio arus simpang. (MKJI, 1997)

$$PR = \frac{FR_{CRIT}}{IFR} \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana :

PR = Rasio Fase

$FR_{CRIT}$  = Rasio arus kritis

IFR = Rasio arus simpang

## 2.10 Waktu Siklus

Waktu siklus merupakan waktu untuk urutan lengkap dari indikasi sinyal (antara dua saat pemulaan hijau yang berurutan didalam pendekatan yang sama). Waktu siklus yang paling rendah akan menyebabkan kesulitan bagi pejalan kaki untuk menyeberang, sedangkan waktu siklus yang lebih besar menyebabkan memanjang antrian kendaraan dan panjangnya tunaan, sehingga akan mengurangi kapasitas keseluruhan simpang. (MKJI, 1997)

Penentuan waktu sinyal untuk keadaan dengan kendali waktu tetap dilakukan bedasarkan metoda Webster (1996) untuk meminimumkan tundaan total pada suatu simpang. Pertama-tama ditentukan waktu siklus (c), selanjutnya hijau (g) pada masing-masing fase (i).

$$C_{ua} = (1,5 \times LTI + 5) / (1-IFR) \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana :

$C_{ua}$  = Waktu siklus sebelum penyesuaian sinyal (det)

LTI = jumlah waktu hilang total per siklus (det)

IFR = rasio arus simpang  $\Sigma (FR_{CRIT})$

**Tabel 2.12** Waktu siklus yang disarankan untuk keadaan yang berbeda

Tipe Pengaturan	Waktu siklus yang layak (det)
Pengaturan dua-fase	40 – 80
Pengaturan tiga-fase	50 – 100
Pengaturan empat-fase	80 – 130

Sumber : *manual kapasita jalan Indonesia, 1997*

Nilai-nilai yang lebih rendah dipakai untuk simpang dengan lebar jalan <10m, nilai yang lebih tinggi untuk jalan yang lebih besar. Waktu siklus lebih rendah dari nilai yang disarankan akan menyebabkan kesulitan bagi para pejalan kaki untuk menyeberang jalan. Waktu siklus yang melebihi 130 detik harus dihindari kecuali pada kasus sangat khusus, karena hal ini sering kali menyebabkan kerugian dalam kasitas keseluruhan.

Jika perhitungan menghasilkan siklus yang jauh lebih tinggi dari pada batas yang disarankan, maka hal ini menandakan bahwa kapasitas dari denah simpang tersebut adalah tidak mencukupi.

## 2.11 Waktu hijau

Waktu hijau adalah fase dimana waktu hijau menyala (MKJI,1997)

$$G_i = (C_{ua} - LTI) \times PR_i \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana :

$g_i$  = tampilan waktu hijau (det)

$PR_i$  = rasio fase  $FR_{crit}/\Sigma FR_{crit}$

Waktu hijau yang lebih pendek dari 10 detik harus dihindari, krena dapat mengakibatkan pelanggaran lampu merah yang berlebihan dan kesulitan bagi pejalan kaki untuk menyeberang jalan.

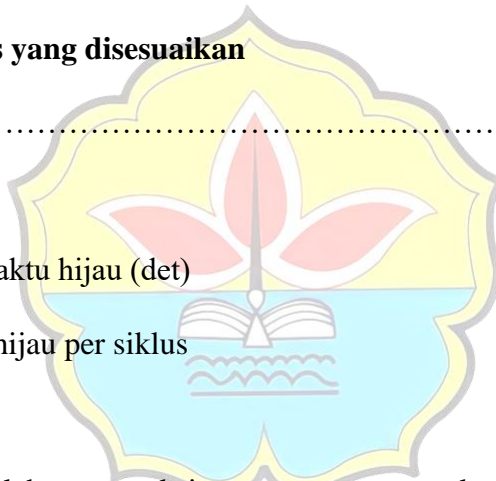
### 2.12 Waktu siklus yang disesuaikan

$$C = \Sigma g + LTI \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana :

$\Sigma g$  = total waktu hijau (det)

LTI = waktu hijau per siklus



### 2.13 Kapasitas

Kapasitas adalah arus maksimum per satuan waktu yang melewati suatu potongan melintang jalan dalam kondisi tertentu

Kapasitas suatu ruas jalan dalam sistem jalan raya adalah jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewoti ruas jalan tersebut dalam periode tertentu dan dibawah kondisi jalan dan lalu lintas yang umum. Kondisi jalan yang umum yang menyangkut ciri fisik sebuah jalan yang mempengaruhi kapasitas, seperti lebar lajur dan bahu jalan, jarak pandang, serta landau jalan. Kondisi lalu lintas jalan umum mencerminkan perubahan karakter arus lalu lintas. (Clarkson H. Ogleby & R. Gary Hicks, 1988)

Kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan. Kapasitas pada simpang dihitung pada setiap pendekat ataupun kelompok lajur didalam suatu pendekat. (MKJI, 1997)

Kapasitas simpang dinyatakan dengan rumus :

$$C = S \times \frac{g}{c} \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana :

- C = kapasitas (smp/jam)
- S = arus jenuh (smp/jam hijau)
- g = waktu hijau (det)
- c = waktu siklus (det)

**2.14 Derajat Kejenuhan**

Derajat kejenuhan adalah rasio dari arus lalu lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat. (MKJI, 1997)

$$DS = \frac{q}{c} \dots\dots\dots(2.10)$$

Dimana :

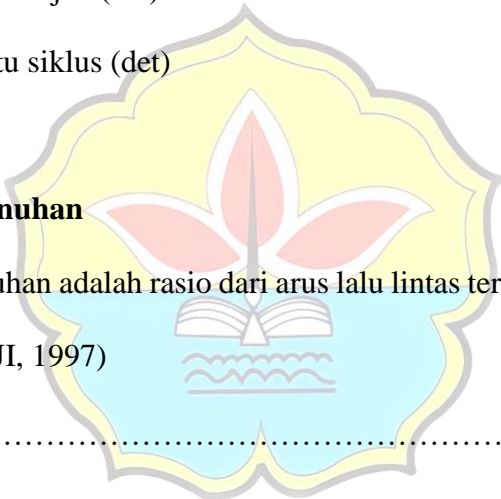
- DS = derajat kejenuhan
- Q = arus lalu lintas (smp/jam)
- C = kapasitas (smp/jam hijau)

**2.15 Rasio Hijau**

Perbandingan antara waktu hijau dan waktu siklus dalam suatu pendekat. (MKJI, 1997)

$$GR = g/c \dots\dots\dots(2.11)$$

Dimana :



- GR = rasio hijau
- g = waktu hijau (det)
- c = waktu siklus (det)

### 2.16 Panjang Antrian

Panjang antrian adalah banyaknya kendaraan yang berada pada simpang tiap jalur saat nyala lampu merah. Rumus untuk menentukan rata-rata panjang antrian berdasarkan MKJI, 1997 adalah :

$$NQ_1 = 0,25. C. \left[ (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \cdot (DS - 8,5)}{c}} \right] \dots\dots\dots(2.12)$$

Dimana :

- $NQ_1$  = jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya
- DS = derajat kejenuhan
- C = kapasitas (smp/jam)

Jumlah antrian selama fase merah ( $NQ_2$ ) :

$$NQ_2 = c. \frac{1-GR}{1-GR \cdot DS} \cdot \frac{Q}{3600} \dots\dots\dots(2.13)$$

Dimana :

- $NQ_2$  = jumlah arus yang datang selama fase merah
- GR = rasio hijau
- C = waktu siklus (det)
- Q = arus lalu lintas (smp/jam)

Jumlah kendaraan antri menjadi :

$$NQ = NQ_1 + NQ_2 \dots\dots\dots(2.14)$$

Dimana :

- $NQ$  = jumlah rata-rata antrian smp pada awal sinyal hijau

$NQ_1$  = jumlah smp yang tersiksa dari fase hijau sebelumnya

$NQ_2$  = jumlah smp yang datang pada fase merah

Panjang antrian (QL) diperoleh dari perkalian (NQ) dengan ruas rata-rata yang dipergunakan per smp ( $20m^2$ ) dan pembagian dengan lebar masuk.

$$QL = NQ_{MAX} \times \frac{20}{W_{masuk}} \dots\dots\dots(2.15)$$

Dimana :

QL = panjang antrian

$NQ_{MAX}$  = jumlah antrian maksimum

$W_{masuk}$  = lebar masuk

### 2.17 Angka Henti

Angka henti NS adalah jumlah berhenti rata-rata kendaraan (termasuk berhenti terulang dalam antrian) sebelum melewati suatu simpang, dihitung sebagai berikut : (MKJI, 1997)

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600 \dots\dots\dots(2.16)$$

Dimana :

c = waktu siklus (der)

Q = arus lalu lintas (smp/jam)

### 2.18 Rasio Kendaraan Terhenti

Rasio kendaraan terhenti adalah rasio dari arus lalu lintas yang terpaksa berhenti sebelum melewati garis henti akibat pengendalian sinyal. (MKJI, 1997)

$$N_{SV} = Q \times NS \dots\dots\dots(2.17)$$

Dimana :

$N_{sv}$  = kendaraan terhenti

$NS$  = angka henti

### 2.19 Tundaan rata-rata

Tundaan rata-rata adalah waktu tempuh kendaraan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui suatu simpang.

Tundaan pada suatu simpang terjadi karena dua hal :

1. Tundaan lalu lintas (DT) adalah waktu menunggu yang disebabkan interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang bertentangan.
2. Tundaan geometrik (DG) adalah disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok disimpang atau terhenti oleh lampu merah.

Menurut MKJI (1997), tundaan lalu lintas disimpang didasarkan pada asumsi-asumsi sebagai berikut :

1. Kecepatan kendaraan dalam kota 40 km/jam
2. Kecepatan kendaraan tak terhenti 10 km/jam
3. Tingkat percepatan dan perlambatan 1,5 m/det<sup>2</sup>
4. Kendaraan terhenti mengurangi kecepatan untuk menghindari tundaan perlambatan sehingga hanya menimbulkan tundaan percepatan

Tundaan lalu lintas rata-rata suatu pendekat dapat ditentukan dari rumus sebagai berikut :

$$DT = c \times \frac{0,5 \times (1 - GR)^2}{(1 - GR \times DS)} + \frac{NQ1 \times 3600}{c} \dots\dots\dots(2.18)$$

Dimana :

DT = Tundaan lalu lintas rata-rata pada pendekat (det/smp)

GR = Rasio hijau

DS = Derajat kejenuhan

C = Kapasitas (smp/jam)

$NQ_l$  = Jumlah smp yang tersiksa dari fase hijau sebelumnya

Tundaan geometri rata-rata pada suatu pendekat akibat perlambatan dan percepatan ketika menunggu giliran pada suatu simpang atau ketika dihentikan oleh lampu merah : (MKJI, 1997)

$$DG = (1 - P_{SV}) \times P_T \times 6 + (P_{SV} \times 4) \dots\dots\dots(2.19)$$

Dimana :

DG = tundaan geometric rata-rata pada pendekat (det/jam)

$P_{SV}$  = rasio kendaraan terhenti pada suatu pendekat

$P$  = rasio kendaraan membelok pada suatu pendekat

Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat dihitung sebagai :

$$D = DT + DG \dots\dots\dots(2.20)$$

Dimana :

D = Tundaan rata-rata untuk pendekat (det/smp)

DT = Tundaan lalu lintas rata-rata untuk pendekat (det/jam)

DG = Tundaan geometric rata-rata untuk pendekat (det/smp)

## 2.20 Level Of Service (LO)



*Level Of Service* (LOS) atau tingkat pelayanan jalan adalah salah satu metode yang digunakan untuk menilai kinerja jalan yang menjadi indikator dari kemacetan.

*Level Of Service* (LOS) dapat diketahui dengan melakukan perhitungan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas jalan. Dengan melakukan perhitungan terhadap nilai LOS, maka dapat diketahui klasifikasi jalan atau tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan tertentu. Adapun standar nilai LOS dalam menentukan klasifikasi jalan adalah sebagai berikut :

**Tabel 2.14 Standar Nilai LOS**

Tingkat Pelayanan	Rasio (V/C)	Karakteristik
A	<0,60	Arus bebas, volume rendah dan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang dikehendaki
B	$0.60 < V/C < 0,70$	Arus stabil, kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas, pengemudi masih dapat bebas dalam memilih kecepatan.
C	$0,70 < V/C < 0,80$	Arus stabil, kecepatan dapat dikontrol oleh lalu lintas.
D	$0,80 < V/C < 0,90$	Arus mulai tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas.
E	$0,90 < V/C < 1$	Arus tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas.
F	>1	Arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, sering terjadi kemacetan pada waktu yang cukup lama.

Sumber : MKJI 1997

Keterangan :

V = Volume lalu lintas

C = Kapasitas

**tabel 2.15. karakteristik tingkat pelayanan**

Tingkat Pelayanan	Karakteristik- Karakteristik	Derajat Kejenuhan (Ds)
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0,00-0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai di batasi oleh kondisi lalu lintas pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0,20-0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan di kendalikan pengemudi di batasi dalam memilih kecepatan	0,45-0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih di kendalikan, masih dapat ditoleransi	0,75-0,84
E	Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitas arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti	0,85-1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah volume di bawah kapasitas antrian panjang dan terjadi hambatan yang besar	>1,00

Sumber : (PKJI 2014)

## 2.21 Pertumbuhan lalu lintas

Perhitungan volume lalu lintas saat ini (  $Q_0$  ) dapat digunakan sebagai perkiraan volume lalu lintas pada masa mendatang (  $Q_n$  ), periode tahun waktu (  $n$  ) dan tingkatan pertumbuhan rata-rata lalu lintas pertahun (  $i$  ), di hitung dalam persamaan berikut :

$$Q_n = Q_0 \times (1 + i)^n \dots\dots\dots 2.29$$

**2.22 Peneliti Terdahulu**

**Tabel 2.16 peeliti terdahulu**

No	Penulis	Judul Penelitian	Hasil	Tahun
1	Tri yanto	Perencanaan geometrik simpang empat dan lampu merah ( simpang empat sejenzang)	pada kondisi eksisting pada tingkat pelayanan jalan atau LOS uevel of service ) adalah F dengan panjang antrian 755 m, kendaraan berhenti stop/smp dan tundaan 360,43 det/smp. Akibat kondisi eksisting simpang pada LOS F maka simpang tidak bisa lagi menampung 5 tahun kedepan hal ini diperkuat dengan nilai LOS pada 5 tahun kedepan didapat 1,981 dengan anjang antriaan 1771 m, kendaraan terhenti 5.07	2014

			stop/smp dan tundaan 1058,43 dek/smp	
2	Tri zatri senjatrira	Perencanaan simpang tiga dengan bundaran tak bersinyal di kota jambi ( studi kasus simpang rimbo kota jambi )	<p>pada pergerakan arus lalu lintas yang tinggi pada persimpang rimbo kota jambi. Kota jambi belum diatur sinyal ataupun bundaran lalu lintas akibat nya terjadi komflik pada pola pergerakan yang ada saat ini sehingga pada jam-jam sibuk pagi, siang dan sore sehingga mengakibatkan kemacetan lalu lintas serta menimbulkan kecelakaan lalu lintas.</p> <p>Perilaku lalu lintas pada tahun 2013 pada tingkat kategori B dengan derajat kejenuhan 0.217-0.22, Tahun ke 5 2018, derajat kejenuhan 0.311-0.317</p> <p>Dan pertumbuhan lalu lintas rata-rata adalah 7.5%</p>	2013

			<p>Dengan asumsi di tahun ke 10 2023 menggunakan simpng bundaran tak bersinyal dapat mengurangi kemacetan pada jam-jam sibuk.</p> <p>Hasil bundaran tak bersinyal dengan deminsi diameter 10 m.</p>	
--	--	--	---	--

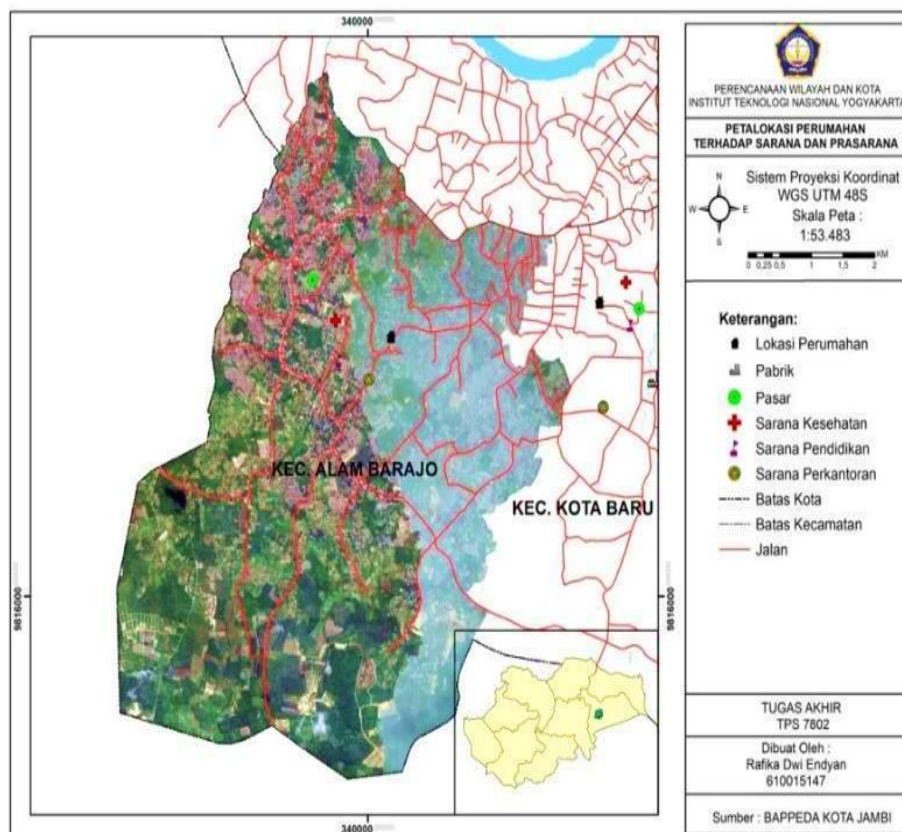


## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Studi

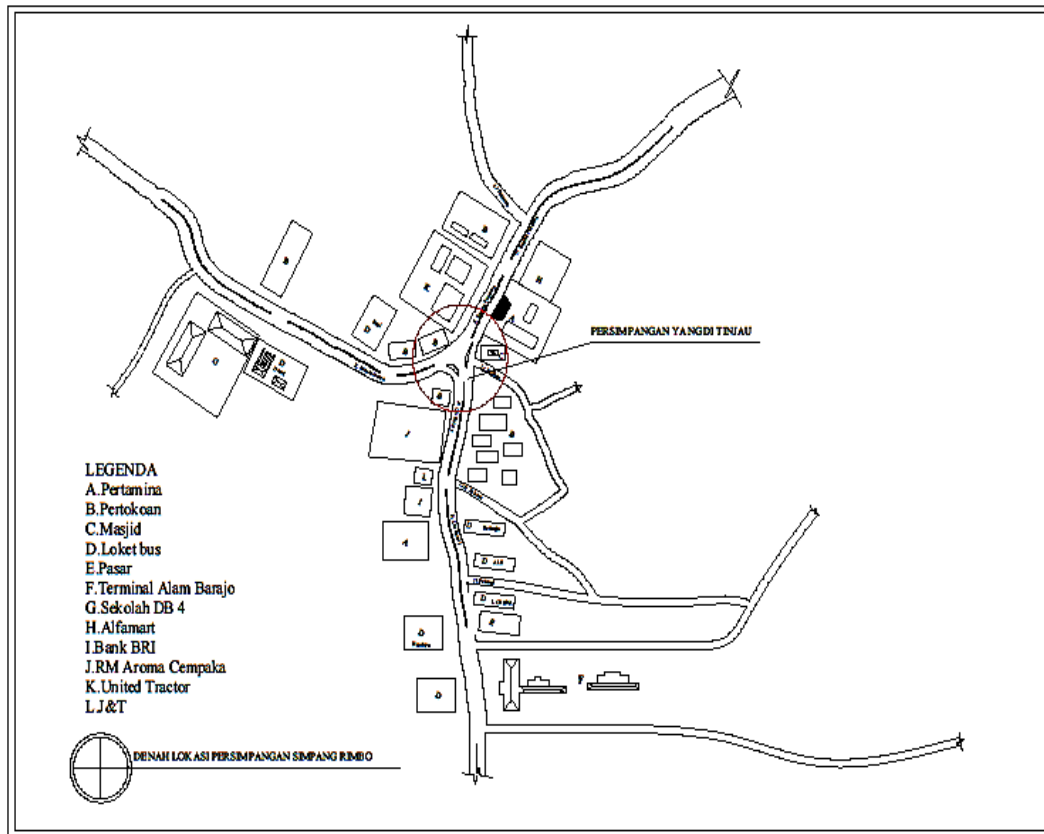
Lokasi yang diambil adalah Simpang Rimbo, Kelurahan Kenali Besar, Kecamatan Kota Baru, Kota Jambi.



Sumber: [http://www.kotajambi.info/gambar/peta\\_kota\\_jambi](http://www.kotajambi.info/gambar/peta_kota_jambi)

Gambar 3.1 Peta Jaringan Jalan Kota Jambi

## Denah Lokasi Simpang Rimbo Kota Jambi



Sumber : data olahan simpang rimbo 2022

Gambar 3.2 Denah lokasi

### 3.2 Pengumpulan Data

Analisis data yakni proses pengolahan data menjadi informasi dimana bisa dipahami dan memberikan solusi untuk masalah. Analisis yang dilakukan pada kajian ini memakai PKJI (2014), menganalisis data-data yang di gunakan dalam perencanaan geometrik dan sinyal lalu lintas adalah sebagai berikut.

### 3.2.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung dilapangan meliputi data kondisi geometrik simpang, volume lalu lintas setiap pergerakan lengan.

Geometrik jalan raya berupa lebar jalan dan lebar lajur per lajur lalu lintas dan lebar persimpangan.

1. Menghitung volume kendaraan yang melintasi ruas simpang tiga tersebut dalam periode waktu dimana telah ditentukan.

### 3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang di peroleh dari instansi-instansi terkait yang meliputi jumlah penduduk sebagai informasi ukuran kota, jumlah kendaraan, klasifikasi jalan dan tata ruang guna lahan ( untuk pertumbuhan lalu lintas ) Data jumlah penduduk diambil dari BPS provinsi jambi.

### 3.3 Alat Yang Digunakan

Alat yang di gunakan sebagai berikut :

- a) Smartphone
- b) Alat tulis
- c) Papan alas
- d) Stop watch
- e) Formulir survey
- f) Meteran untuk mengukur geometrik ruas jalan dan simpang
- g) Arloji untuk mencatat waktu pengumpulan data
- h) Hand counter untuk mencatat jumlah kendaraan



### 3.4 Waktu Pengumpulan Data

Waktu pengumpulan data lapangan di lakukan pada **jam sibuk pagi (06.00-09.00), jam sibuk siang (11.00-14.00), jam sibuk sore (15.00-18.00)**. sebelum dilaksanakan pengambilan data survey dilapangan terlebih dahulu di laksanakan peninjauan lokasi di lapangan yaitu tanggal mei tanggal September 2022, baik memperhatikan arus lalu lintas, dan pergerakan arus lalu lintas dan juga menentukan jam-jam sibuk. Dari hasil peninjauan di lapangan selanjutnya untuk memprediksi kemungkinan yang terjadi selama pengumpulan data sebenarnya dan untuk memperkecil tingkat kesalahan dalam pengumpulan data.

### 3.5 Pelaksanaan Pengumpulan Data

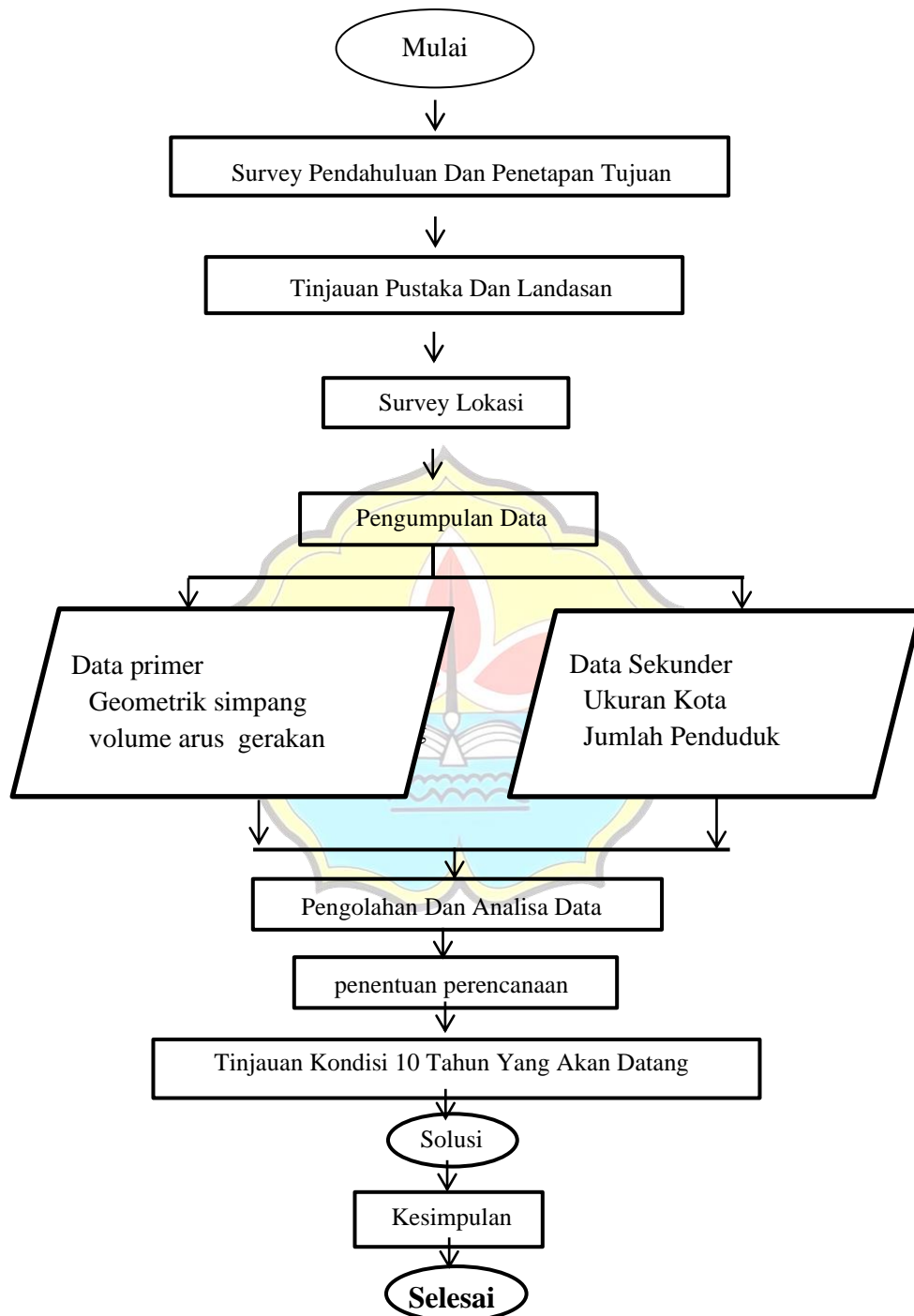
Data volume lalu lintas ruas dan persimpangan di kelompokkan dengan interval waktu pengamatan selama 15 menit, pengelompokan terdiri atas kendaraan ringan, kendaraan berat dan sepeda motor, sesuai dengan pengelompokan ( MKJI 997 )

Pelaksanaan pengelompokan selama 1 hari untuk pengumpulan data lalu lintas dari (pukul 06.00-18.00). dengan melibatkan 6 orang surveyor untuk pengumpulan data geometrik persimpangan.

Dengan tugas masing-masing ke 1 orang surveyor bertugas mengamati , menghitung dan mencatat pergerakan lalu lintas menggunakan *minima traffic*. dalam pengukuran geometrik di butuhkan 2 orang dan % orang untuk mendokumentasi untuk mengukur lebar jalur dan jumlah jalur pada lengan persimpangan.

### 3.6 Tahapan-tahapan studi

Secara sistematis, jalannya penelitian dapat digambarkan sebagai berikut

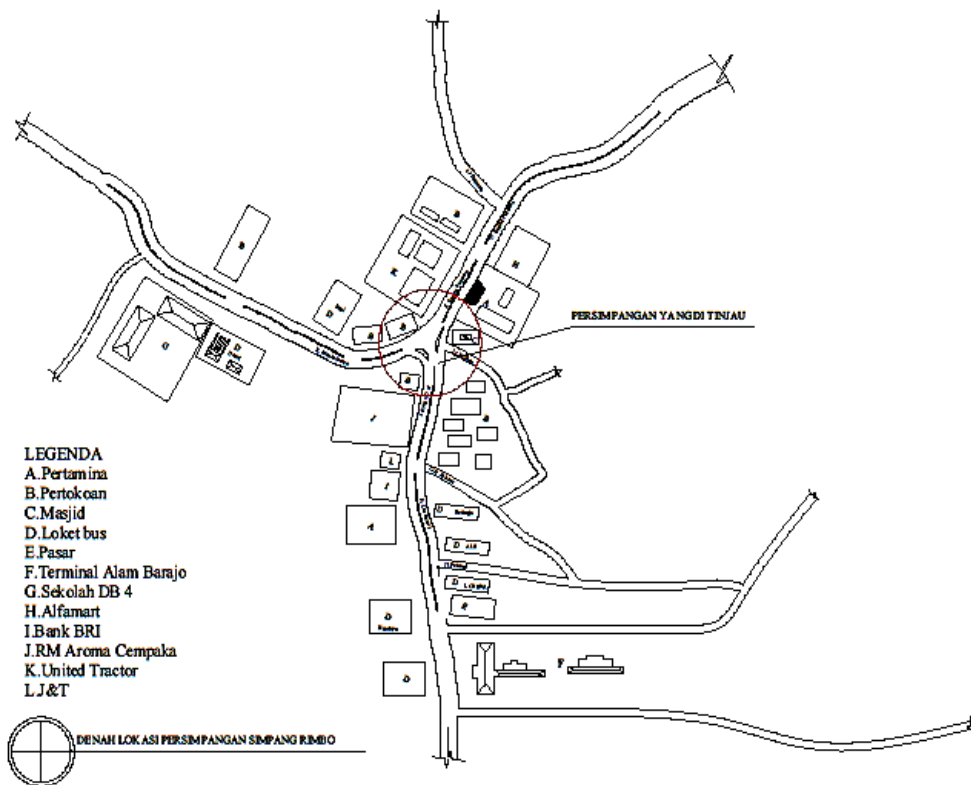


## BAB IV

### PEMBAHASAN

#### 4.1 Geometrik Persimpangan

Berdasarkan survey di lapangan dan hasil pengukuran pada hari senin 15 November 2022, diketahui ruas setiap lengan pada persimpangan simpang rimbo kota jambi sebagai berikut :



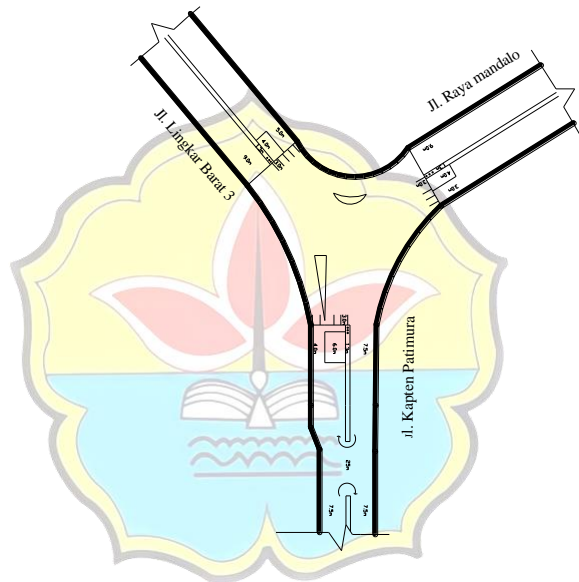
Sumber : Hasil Pengukuran Lapangan 2022

Gambar 4.1 geometrik simpang rimbo pada kondisi eksisting

**tabel 4.1** hasil pengukuran geometric pada ruas jalan persimpangan simpangan

Ruas jalan	Lebar (meter )				Tipe jalan
	Pd lajur awal	Pd garis henti	Pd jalur kiri	median	
Jl. Raya mandala	16.0 m	5 m	4 m	1.3 m	2/2D
Jl. Kapten pattimura	16.0 m	6 m	4 m	1.3 m	2/2D
Jl. Lingkar barat 3	17.25 m	5 m	4 m	1.3 m	2/2D

Sumber : Hasil Pengukuran Lapangan 2022



Sumber : Hasil Pengukuran Lapangan 2022

Gambar 4.1 potongan geometrik eksisting

## 4.2 Arus Lalu Lintas

Volume arus lalu lintas didapat dari hasil survey lapangan yang dilakukan selama satu hari dari jam 06.00 wib-18.00 wib, dengan interval waktu 15 menit.

Hasil survey harus dijumlahkan terlebih dahulu untuk masing-masing jenis

kendaraan dan arah pergerakan, sehingga diperoleh nilai total arus lalu lintas. Nilai total yang didapat dalam satuan kendaraan, maka harus dikalikan terlebih dahulu dengan nilai ekivalen mobil penumpang (emp) untuk kondisi terlindung maupun terlawan agar menjadi satuan mobil penumpang (smp/jam).

### **1. arus lalu lintas melawan atau terlawan (qo)**

arus lalu lintas lurus yang berangkat dari suatu pendekat dan arus yang belok kanan dari arah pendekat yang berlawanan terjadi dalam satu fase hijau yang sama; atau arus yang membelok ke kanan dan arus lalu lintas yang lurus dari arah yang berlawanan terjadi dalam satu fase hijau yang bersamaan (contoh: lihat Gambar 4 kasus 42). Arus lalu lintas yang berangkat disebut arus terlawan, dan arus lalu lintas dari arah berlawanan disebut arus melawan

### **2. arus lalu lintas terlindung (qp)**

arus lalu lintas yang lurus diberangkatkan ketika arus lalu lintas belok kanan dari arah berlawanan sedang menghadapi isyarat merah; atau arus lalu lintas yang belok kanan diberangkatkan ketika arus lalu lintas lurus dari arah yang berlawanan sedang menghadapi isyarat merah, sehingga tidak ada konflik, kend./jam

## **4.3 Analisa Data Simpang Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997**

Setelah diperoleh data arus lalu lintas dalam satuan smp/jam, selanjutnya adalah menentukan kapasitas data perilaku lalu lintas sesuai dengan metode MKJI 1997. Dari tahapan ini kita dapat mengetahui kapasitas yang dapat dipenuhi

simpang yang ditentukan dengan kinerja yang sesuai dengan parameter yang telah ditentukan.

Setelah data jumlah arus lintas maksimum diperoleh, kemudian dihitung rasio kendaraan belok kiri  $P_{LT}$ , dan rasio belok kanan  $P_{RT}$  untuk masing- masing pendekat, yaitu :

$$P_{LT} = \frac{LT \text{ (smp/jam)}}{Total \text{ (smp/jam)}} \qquad P_{RT} = \frac{RT \text{ (smp/jam)}}{Total \text{ (smp/jam)}}$$

Untuk lebih lengkapnya disajikan dalam SIG II MKJI 1997 berikut :



Tabel 4.2 Arus Lalu Lintas

Jam	Kaki Kimpang	Volume Kendaraan				Q Total (skr/jam)	Rasio Bebelok	
		(smp/jam)					PLT	PRT
		Arah	SM	KR	KS			
17.00-18.00	JL. Raya Mendalo	Lurus	308.2	122	45.5	475.7	0.5	
		Kanan	297.8	106	40.3	444.1		0.4
		<b>TOTAL</b>	<b>606</b>	<b>228</b>	<b>85.8</b>	<b>919.8</b>		
	JL. Kapten Pattimura	Kiri	327.2	136	40.3	503.5	0.5	
		Lurus	314.8	99	54.6	468.4		0.4
		<b>TOTAL</b>	<b>642</b>	<b>235</b>	<b>94.9</b>	<b>971.9</b>		
	JL. Lingkar barat 3	Kiri	316.4	102	59.4	477.8	0.4	
		Kanan	340	134	61.8	535.8		0.5
		<b>TOTAL</b>	<b>656.4</b>	<b>236</b>	<b>121.2</b>	<b>1013.6</b>		

Sumber : hasil perhitungan, 2022 Nilai yang Q arus lalu-lintas

#### 4.4 Menghitung Kapasitas Simpang

Kapasitas lengan persimpangan berlampu lalu lintas dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu nilai arus jenuh (S), waktu hijau efektif (g), dan waktu siklus (c). Adapun nilai arus jenuh pada persimpangan dapat dihitung dengan persamaan :  $S = S_0 \times FCS \times FSF \times FG \times FP \times F_{LT} \times F_{RT}$  (smp/waktu hijau efektif)

Dimana :

$S_0$  = arus jenuh dasar (smp/jam). Untuk suatu ruas jalan (pendekat) terlindung yang tidak terjadi konflik diantara kendaraan yang berbelok dengan lalu lintas yang berlawanan maka penentuan arus jenuh dasar ( $S_0$ ) ditentukan sebagai fungsi dari lebar efektif ( $W_e$ ) yaitu :

$$S_0 = 600 \times W_e$$

Dimana :

$S_0$  = Arus jenuh dasar (smp/jam)

$W_e$  = Lebar efektif (m)



Bedasarkan hasil pengukuran lebar badab jalan dilapangan :

**Tabel 4.3** Perhitungan

Lebar Efektif Kondisi Eksisting

No	Jalan	$W_e$ (m)	$S_0 = 600 \times W_e$ (smp/jam)
1.	Jl. Raya mandala	4	2400
2.	Jl. Kapten Pattimura	6	3600
3.	Jl. Lingkar Barat	5	3000

Sumber : hasil perhitungan, 2022



**Tabel 4.4** Ukuran Kota hal 10, Maka nilai Fcs : 0,94

Penduduk Kota (Juta Jiwa)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)
>3,0	1,05
1,0 - 3,0	1,00
<b>0,5 - 1,0</b>	<b>0,94</b>
0,1 – 0,5	0,83
<0,1	0,82

Sumer : *manual kapasitas jalan indonesia (MKJI) 1997*

**Tabel 4.5** Penyesuaian Hambatan Hamping hal 11

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak Bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥0,25
Komersial (COM)	Tinggi	Terlawan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
		Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	Terlawan	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71
		Terlindung	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82
	Rendah	Terlawan	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,72
		Terlindung	0,95	0,93	0,90	0,89	0,87	0,83
Pemukiman (RES)	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
		Terlindung	0,96	0,94	0,92	0,89	0,86	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
		Terlindung	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87	0,85
	Rendah	Terlawan	0,98	0,93	0,88	0,83	0,80	0,74
		Terlindung	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86
Akses Terbatas	Tinggi / Sedang / Rendah	Terlawan	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
		Terlindung	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88

Sumber : *manual kapasitas jalan indonesia (MKJI) 1997*

#### 4.4.1 Menghitung Kapasitas

Kapasitas lengan persimpangan berlampuu lalu lintas dipengaruhi beberapa faktor, yaitu nilai arus jenuh ( $S$ ), waktu hijau efektif ( $g$ ), dan waktu siklus ( $c$ ) Nilai arus jenuh yang disesuaikan dihitung dengan persamaan berikut :

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{LT} \times F_{RT} \text{ smp/waktu}$$

Dimana :

$S_0$  = Arus Jenuh Dasar (Smp/Jam). Untuk Suatu Ruas Jalan (Pendekat) Terlindung Yang Tidak Terjadi Konflik Diantara Kendaraan Yang Berbelok Dengan Lalu Lintas Yang Berlawanan Maka Penentuan Arus Jenuh Dasar ( $S_0$ ) Ditentukan Sebagai Fungsi Dari Lebar Efektif ( $W_e$ ) Yaitu

$F_{CS}$  = Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

$F_{SF}$  = Faktor Penyesuaian Untuk Tipe Lingkungan, Hambatan Samping Dan Kendaraan Tak Bermotor

$F_G$  = Faktor Penyesuaian Untuk Kelandaian

$F_P$  = Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Pakir Dan Lajur Belok Kiri Yang Pendek

$F_{LT}$  = Faktor Penyesuaian Untuk Belok Kiri, Ditentukan Sebagai Fungsi Dari Rasio Belok Kiri  $P_{LT}$ . Untuk Jalan Yang Dilengkapi Dengan Lajur Belok Kiri Jalan Terus (LTOR) Maka Nilai  $F_{LT}$  Diperhitungkan. Untuk Persimpangan Ini,  $F_{LT}$  Dihitung Dengan Persamaan :

$F_{RT}$  = Faktor Penyesuaian Untuk Belok Kanan, Ditentukan Sebagai Fungsi Dari Rasio Belok Kanan  $P_{RT}$ .

## 1. Jl. Raya Mandalo

$$\begin{aligned}
 S &= S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{LT} \times F_{RT} \\
 &= 2400 \times 0,94 \times 0,94 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,92 \times 1,1 \\
 &= 2146,08 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

## 2. Jl. Kapten Fattimura

$$\begin{aligned}
 S &= S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{LT} \times F_{RT} \\
 &= 3600 \times 0,94 \times 0,94 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,92 \times 1,1 \\
 &= 3219,13 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

## 3. Jl. Lingkar Barat 3

$$\begin{aligned}
 S &= S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{LT} \times F_{RT} \\
 &= 3000 \times 0,94 \times 0,94 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,92 \times 1,1 \\
 &= 2785,72 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

**4.4.2 Rasio Arus**

Rasio arus terhadap arus jenuh terhadap suatu pendekatan :

$$FR = \frac{Q}{S}$$

Dimana :

FR = Rasio Arus

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

S = Arus Jenuh

## 1. Jl. Raya Mandalo

$$\begin{aligned}
 FR &= \frac{Q}{S} \\
 &= \frac{919,8}{2146,08} = 0,42
 \end{aligned}$$

2. Jl. Kapten Fattimura

$$= \frac{971.9}{3219.72} = 0,30$$

3. Jl. Lingkar Barat 3

$$= \frac{1013.6}{2785.72} = 0,36$$

$$\Sigma FR = 0,42 + 0,30 + 0,36 = 1.08$$

#### 4.4.3 Rasio Fase

$$PR = \frac{FR_{crit}}{IFR}$$

Dimana :

PR = Rasio Fase

FR<sub>crit</sub> = Rasio arus kritis

IFR = Rasio arus simpang

1. Jl. Raya Mandalo

$$\begin{aligned} PR &= \frac{FR_{crit}}{IFR} \\ &= \frac{0,42}{1,08} = 0,37 \end{aligned}$$

2. Jl. Kapten Fattimura

$$= \frac{0,30}{1,08} = 0,38$$

3. Jl. Lingkar Barat 3

$$= \frac{0,36}{1,08} = 0,33$$



#### 4.5 Waktu Siklus

$$C = \frac{(1,5 \times LTI + 5)}{(1 - 0,42)}$$

$$= \frac{(1,5 \times 20 + 5)}{(1 - 0,42)}$$

$$= 60,34 \text{ det}$$

##### 4.5.1 Waktu Hijau

###### 1. Jl. Raya Mandalo

$$g_i = (Cua - LTI) \times PR_i$$

$$g_i = (60,34 - 20) \times 0,42$$

$$= 16,94 \text{ det}$$

###### 2. Jl. Kapten Pattimura

$$g_i = (Cua - LTI) \times PR_i$$

$$g_i = (60,34 - 20) \times 0,30$$

$$= 12,10 \text{ det}$$

###### 3. Jl. Lingkar Barat 3

$$g_i = (Cua - LTI) \times PR_i$$

$$g_i = (60,34 - 20) \times 0,36$$

$$= 14,52 \text{ det}$$

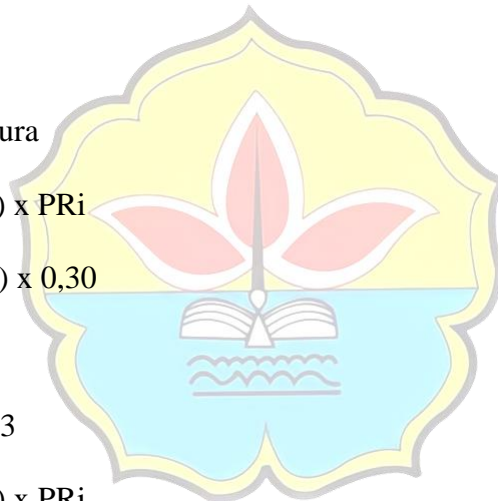
$$\Sigma g_i = 16,94 + 12,10 + 14,52 = 43,56 \text{ det}$$

##### 4.5.2 Waktu siklus yang disesuaikan

$$C = \Sigma g_i + LTI$$

$$= 43,56 + 20$$

$$= 63,56 \text{ det}$$



#### 4.6 Kapasitas

1. Jl. Raya Mandalo

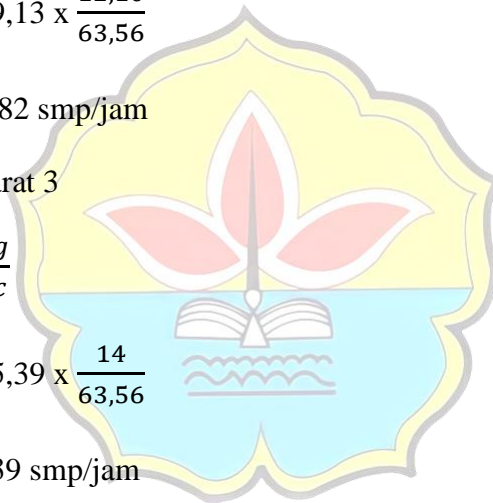
$$\begin{aligned} C &= S \times \frac{g}{c} \\ &= 2146,08 \times \frac{16,94}{63,56} \\ &= 571,97 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

2. Jl. Kapten Pattimura

$$\begin{aligned} C &= S \times \frac{g}{c} \\ &= 3219,13 \times \frac{12,10}{63,56} \\ &= 612,82 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

3. Jl. Lingkar Barat 3

$$\begin{aligned} C &= S \times \frac{g}{c} \\ &= 2785,39 \times \frac{14}{63,56} \\ &= 636,39 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$



#### 4.7 Derajat Kejenuhan

1. Jl. Raya Mandalo

$$\begin{aligned} DS &= Q/S \\ &= 919,8/2146,08 \\ &= 0,42 \end{aligned}$$

2. Jl. Kapten Pattimura

$$\begin{aligned} DS &= Q/S \\ &= 971,9/3219,13 = 0,30 \end{aligned}$$

3. Jl. Lingkar Barat 3

$$\begin{aligned} DS &= Q/S \\ &= 1013,6/2785,72 \\ &= 0,36 \end{aligned}$$

#### 4.8 Rasio Hijau

1. Jl. Raya Mandalo

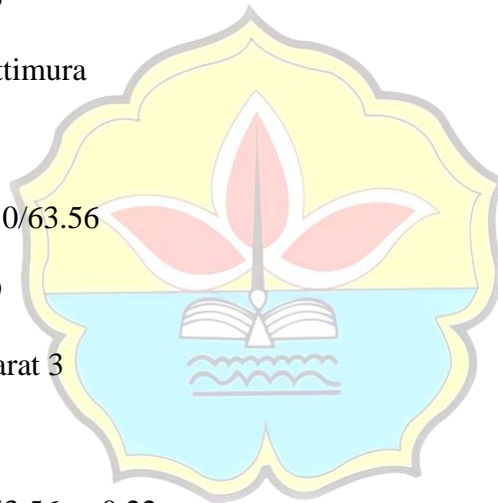
$$\begin{aligned} GR &= g/c \\ &= 16,94/63,56 \\ &= 0,26 \end{aligned}$$

1. Jl. Kapten Pattimura

$$\begin{aligned} GR &= g/c \\ &= 12,10/63,56 \\ &= 0,19 \end{aligned}$$

2. Jl. Lingkar Barat 3

$$\begin{aligned} GR &= g/c \\ &= 11/53,56 = 0,22 \end{aligned}$$



#### 4.9 Perilaku Lalu Lintas

##### 4.9.1 Panjang Antrian

1. Jl. Raya Mandalo

$$\begin{aligned} NQ_1 &= 0,25 \times C \times [(DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 0,5)}{C}}] \\ NQ_1 &= 0,25 \times 16,94 \times [(0,42 - 1) + \sqrt{(0,42 - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 0,5)}{571,97}}] \\ &= 3,8 \end{aligned}$$

Untuk  $NQ_2$

$$NQ_2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q_{masuk}}{3600}$$

$$NQ_2 = 63,56 \times \frac{1-0,26}{1-0,26 \times 0,42} \times \frac{919,8}{3600}$$

$$= 38,66$$

Ket :  $Q_{masuk} = Q$  tanpa LT (belok kiri)

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

$$NQ = 3,8 + 38,66$$

$$= 42,46$$

2. Jl. Kapten Pattimura

$$NQ_1 = 0,25 \times C \times [(DS - 1) + \sqrt{DS - 1^2 + \frac{8 \times (DS - 0,5)}{c}}]$$

$$NQ_1 = 0,25 \times 12,10 \times [(0,30 - 1) + \sqrt{(0,30 - 1)^2 + \frac{8 \times (0,30 - 0,5)}{612,82}}]$$

$$= 3,59$$

Untuk  $NQ_2$

$$NQ_2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q_{masuk}}{3600}$$

$$NQ_2 = 63,56 \times \frac{1-0,19}{1-0,19 \times 0,30} \times \frac{971}{3600}$$

$$= 57,19$$

Ket :  $Q_{masuk} = Q$  tanpa LT (belok kiri)

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

$$NQ = 3,59 + 57,19$$

$$= 60,70$$



## 3. Jl. Lingkar Barat 3

$$NQ_1 = 0,25 \times C \times [(DS - 1) + \sqrt{DS - 1^2 + \frac{8 \times (DS - 0,5)}{C}}$$

$$\begin{aligned} NQ_1 &= 0,25 \times 12,10 \times [(0,36 - 1) + \sqrt{(0,36 - 1)^2 + \frac{8 \times (0,36 - 0,5)}{2027}} \\ &= 3,28 \end{aligned}$$

Untuk  $NQ_2$ 

$$NQ_2 = c \times \frac{1 - GR}{1 - GR \times DS} \times \frac{Q_{masuk}}{3600}$$

$$\begin{aligned} NQ_2 &= 63,56 \times \frac{1 - 0,22}{1 - 0,22 \times 0,36} \times \frac{1013}{3600} \\ &= 49,68 \end{aligned}$$

Ket :  $Q_{masuk}$  = Q tanpa LT (belok kiri)

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

$$\begin{aligned} NQ &= 3,28 + 49,68 \\ &= 52,96 \end{aligned}$$

Hitung Panjang Antrian (QL)

$$QL = \frac{NQ_{max} \times 20}{W_{masuk}}$$

Nilai  $NQ_{max}$  didapat dari perhitungan jumlah antrian ( $NQ_{max}$ ) dalam smp.  
(MKJI, 1997)

## 1. Jl. Raya Mandalo

$$NQ_{max} = 42 \text{ m}$$

$$QL = \frac{42,46 \times 20}{4} = 212,3 \text{ m}$$

## 2. Jl. Kapten Pattimura

$$NQ_{max} = 60 \text{ m}$$

$$QL = \frac{60,70 \times 20}{6} = 202,33 \text{ m}$$

3. Jl. Lingkar Barat 3

$$NQ_{\max} = 52 \text{ m}$$

$$QL = \frac{52,46 \times 20}{5} = 209,84 \text{ m}$$

#### 4.9.2 Angka Henti (NS)

1. Jl. Raya Mandalo

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$$

$$NS = 0,9 \times \frac{3,8}{919,8 \times 53,56} \times 3600$$

$$= 0,21 \text{ stop/smp}$$

2. Jl. Kapten Pattimura

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$$

$$NS = 0,9 \times \frac{3,599}{971,9 \times 63,56} \times 3600$$

$$= 0,18 \text{ stop/smp}$$

3. Jl. Lingkar Barat 3

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$$

$$NS = 0,9 \times \frac{3,28}{1013,6 \times 53,56} \times 3600$$

$$= 0,16 \text{ stop/smp}$$

### 4.9.3 Rasio Kendaraan Terhenti

1. Jl. Raya Mendalo
 
$$N_{sv} = Q \times NS$$

$$N_{sv} = 919,8 \times 0,21$$

$$= 193,15 \text{ smp/jam}$$
2. Jl. Kapten Patimura
 
$$N_{sv} = Q \times NS$$

$$N_{sv} = 971,9 \times 0,18$$

$$= 174,94 \text{ smp/jam}$$
3. Jl. Lingkar Barat 3
 
$$N_{sv} = Q \times NS$$

$$N_{sv} = 1013,6 \times 0,16$$

$$= 162,08 \text{ smp/jam}$$

### 4.9.4 Angka Henti Seluruh Simpang

$$N_{stot} = \frac{\sum N_{sv}}{Q_{tot}} = \frac{162,08 + 174,94 + 193,15}{919,8 + 971,9 + 1013,6} = 0,18 \text{ det/smp}$$

### 4.9.5 Tundaan Lalu Lintas (DT)

1. Jl. Raya Mendalo
 
$$DT = c \times \frac{0,5 \times (1-GR)^2}{(1-GR \times DS)} + \frac{NQ1 \times 3600}{C}$$

$$DT = 63,56 \times \frac{0,5 \times (1-0,26)^2}{(1-0,26 \times 0,42)} + \frac{3,8 \times 3600}{571}$$

$$= 43,45 \text{ det/smp}$$
2. Jl. Kapten Patimura
 
$$DT = c \times \frac{0,5 \times (1-GR)^2}{(1-GR \times DS)} \times \frac{NQ1 \times 3600}{C}$$

$$DT = 63,56 \times \frac{0,5 \times (1-0,19)^2}{(1-0,19 \times 0,30)} \times \frac{4,42 \times 3600}{1971,2}$$

$$= 43,20 \text{ det/smp}$$
3. Jl. Lingkar Barat 3
 
$$DT = c \times \frac{0,5 \times (1-GR)^2}{(1-GR \times DS)} \times \frac{NQ1 \times 3600}{C}$$

$$DT = 63,56 \times \frac{0,5 \times (1-0,22)^2}{(1-0,22 \times 0,36)} \times \frac{4,28 \times 3600}{636,39}$$

$$= 45,28 \text{ det/smp}$$

#### 4.10 Tundaan Geometri (DG)

1. Jl. Raya Mendalo

$$DG = (1 - P_{sv}) \times Pr \times 6 \times (P_{sv} \times 4)$$

$$\begin{aligned} DG &= (1 - 0,21) \times 1,0 \times 6 + (0,18 \times 4) \\ &= 3,98 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

2. Jl. Kapten Pattimura

$$DG = (1 - P_{sv}) \times Pr \times 6 \times (P_{sv} \times 4)$$

$$\begin{aligned} DG &= (1 - 0,18) \times 1,0 \times 6 \times (0,11 \times 4) \\ &= 3,54 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

3. Jl. Lingkar barat 3

$$DG = (1 - P_{sv \text{ qa}}) \times Pr \times 6 \times (P_{sv} \times 4)$$

$$\begin{aligned} DG &= (1 - 0,16) \times 1,0 \times 6 + (0,16 \times 4) \\ &= 3,22 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

#### 4.10.1 Tundaan Rata – Rata

1. Jl. Raya Mandalo

$$D = DT + DG$$

$$\begin{aligned} D &= 43,45 + 3,98 \\ &= 47,43 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

2. Jl. Kapten Pattimura

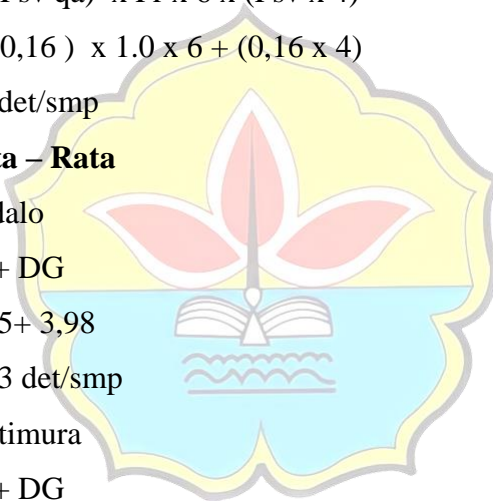
$$D = DT + DG$$

$$\begin{aligned} D &= 43,22 + 3,45 \\ &= 46,65 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

3. Jl. Lingkar Barat 3

$$D = DT + DG$$

$$\begin{aligned} D &= 45,28 + 3,22 \\ &= 48,5 \text{ det/smp} \end{aligned}$$



#### 4.11 Level Of Service (LOS)

1. Jl. Raya Mandalo

$$V/C = 919,8/571$$

= 1, F → (Arus Yang Terhambat, Kecepatan Rendah, Volume Diatas Kapasitas, Sering Terjadi Kemacetan Pada Waktu Yang Cukup Lama)

2. Jl. Kapten pattimura

$$V/C = 971,9/612$$

= 1,5 F → (Arus Yang Terhambat, Kecepatan Rendah, Volume Diatas Kapasitas, Sering Terjadi Kemacetan Pada Waktu Yang Cukup Lama)

3. Jl. Lingkar Barat 3

$$V/C = 1013,6/636$$

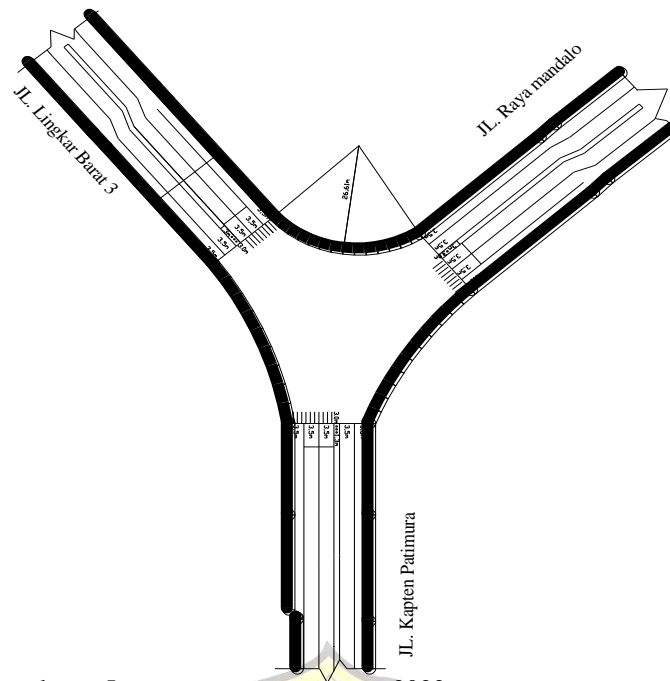
= 1,5 F → (Arus Yang Terhambat, Kecepatan Rendah, Volume Diatas Kapasitas, Sering Terjadi Kemacetan Pada Waktu Yang Cukup Lama)

#### 4.12 data perencanaan simpang

tabel 4.6 Geometrik Ruas Jalan Rencana Pada Persimpangan Simpang Rimbo

Ruas jalan	Lebar (meter)				Tipe jalan
	Pd lajur awal	Pd garis henti	Pd jalur kiri	Median	
Jl. Raya mandala	17,5m	7m	3,5m	1.3 m	3/2 2D
Jl. Kapten pattimura	17,5m	7m	3,5m	1.3 m	3/2 2D
Jl. Lingkar barat 3	17,5m	7m	3,5m	1.3 m	3/2 2D

Sumber : Hasil Pengukuran Lapangan 2022



Sumber : Hasil Pengukuran Lapangan 2022

Gambar 4.2 potongan geometrik rencana

#### 4.12 Rencana Jalan

##### 4.12.1 Rencana Kapasitas Jalan

$$S_o = 600 \times W_e$$

Tabel 4.7 Perhitungan lebar efektif kondisi Rencana

No	Jalan	$W_e$ (m)	$S_o = 600 \times W_e$ (smp/jam)
1.	Jl. Raya Mandalo	7	4200
2.	Jl. Kapten Pattimura	7	4200
3.	Jl. Lingkar barat 3	7	4200

Sumber : hasil perhitungan, 2022

#### 4.12.2 Menghitung Kapasitas Rencana

Kapasitas lengan persimpangan berlampu lalu lintas dipengaruhi beberapa faktor, yaitu nilai arus jenuh ( $S$ ), waktu hijau efektif ( $g$ ), dan waktu siklus ( $c$ ).

Nilai arus jenuh yang disesuaikan dihitung dengan persamaan berikut :

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{LT} \times F_{RT} \text{ smp/waktu} :$$

1. Jl. Raya Mandalo

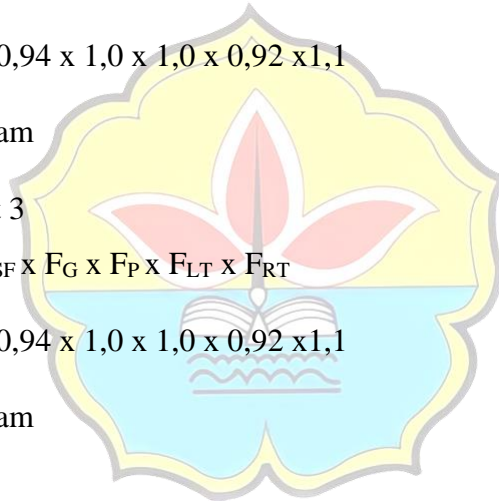
$$\begin{aligned} S &= S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{LT} \times F_{RT} \\ &= 4200 \times 0,94 \times 0,94 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,93 \times 1,1 \\ &= 3755,65 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

2. Jl. Kapten Pattimura

$$\begin{aligned} S &= S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{LT} \times F_{RT} \\ &= 4200 \times 0,94 \times 0,94 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,92 \times 1,1 \\ &= 3755,65 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

3. Jl. Lingkar Barat 3

$$\begin{aligned} S &= S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{LT} \times F_{RT} \\ &= 4200 \times 0,94 \times 0,94 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,92 \times 1,1 \\ &= 3755,65 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$



#### 4.13 Rasio Arus Rencana

Rasio arus terhadap arus jenuh terhadap suatu pendekat :

$$FR = \frac{Q}{S}$$

Dimana :

FR = Rasio Arus

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

S = Arus Jenuh

1. Jl. Raya Mandalo

$$FR = \frac{Q}{S} = \frac{919,8}{3755,65} = 0,24$$

2. Jl. Kapten Pattimura

$$= \frac{971,9}{3755,65} = 0,25$$

3. Jl. Lingkar Barat 3

$$= \frac{1013,6}{3755,65} = 0,26$$

$$\Sigma FR = 0,24 + 0,25 + 0,26 = 0,75$$

#### 4.14 Rasio Fase Rencana

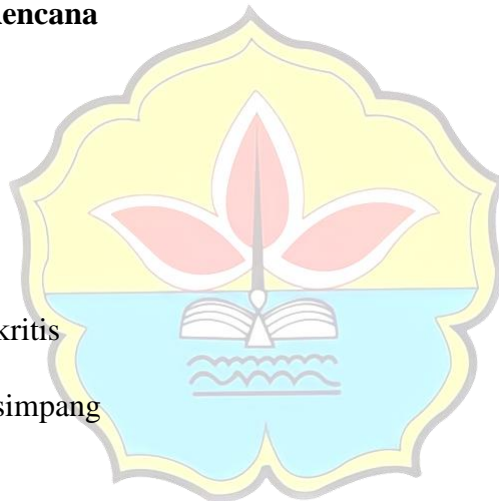
$$PR = \frac{FR_{crit}}{IFR}$$

Dimana :

PR = Rasio Fase

FR<sub>crit</sub> = Rasio arus kritis

IFR = Rasio arus simpang



1. Jl. Raya Mandalo

$$PR = \frac{FR_{crit}}{IFR} = \frac{0,24}{0,75} = 0,32$$

2. Jl. Kapten pattimura

$$= \frac{0,25}{0,75} = 0,33$$

3. Jl. Lingkar Barat 3

$$= \frac{0,26}{0,75} = 0,34$$



#### 4.15 Waktu Siklus Recana

$$C = \frac{(1,5 \times LTI + 5)}{(1 - 0,31)}$$

$$= \frac{(1,5 \times 30 + 5)}{(1 - 0,34)} = 75,75 \text{ det}$$

##### 4.15.1 Waktu Hijau Rencana

1. Jl. Raya Mandalo

$$g_i = (Cua - LTI) \times PR_i$$

$$g_i = (75,75 - 30) \times 0,32$$

$$= 14,64 \text{ det}$$

2. Jl. Kapten Pattimura

$$g_i = (Cua - LTI) \times PR_i$$

$$g_i = (75,75 - 30) \times 0,33$$

$$= 15,09 \text{ det}$$

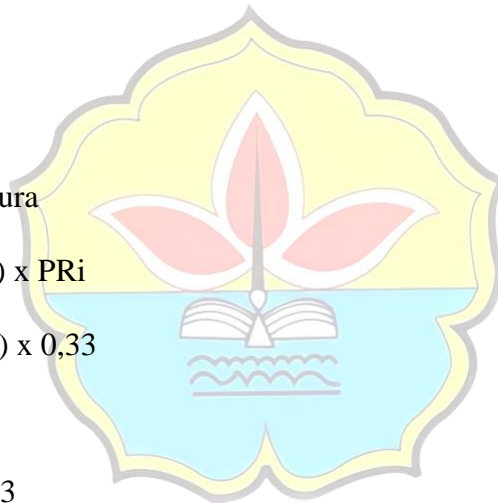
3. Jl. Lingkar Barat 3

$$g_i = (Cua - LTI) \times PR_i$$

$$g_i = (72,46 - 30) \times 0,35$$

$$= 15,55 \text{ det}$$

$$\Sigma g_i = 14 + 15 + 15 = 44 \text{ det}$$



#### 4.15.2 Waktu siklus Rencana yang disesuaikan

$$\begin{aligned} C &= \Sigma g - LTI \\ &= 44 + 30 \\ &= 74 \text{ det} \end{aligned}$$

#### 4.16 Kapasitas Rencana

1. Jl. Raya Mandalo

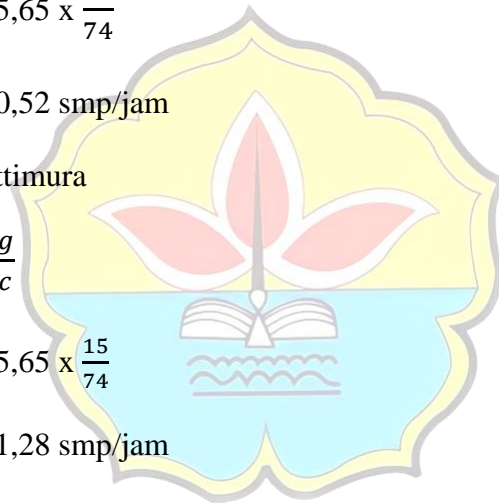
$$\begin{aligned} C &= S \times \frac{g}{c} \\ &= 3755,65 \times \frac{14}{74} \\ &= 1710,52 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

2. Jl. Kapten Pattimura

$$\begin{aligned} C &= S \times \frac{g}{c} \\ &= 3755,65 \times \frac{15}{74} \\ &= 1761,28 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

3. Jl. Lingkar Barat 3

$$\begin{aligned} C &= S \times \frac{g}{c} \\ &= 3755,65 \times \frac{15}{74} = 1761,28 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$



#### 4.17 *Level Of Service (LOS) Rencana*

1. Jl. Raya mandalo

$$V/C = 919,8/1710,52$$

= 0,53 A → ( Arus bebas, volume rendah dan kecepatan tinggi,  
pengemudi dapat memiliki kecepatan yang dikehendaki )

2. Jl. Kapten Pattimura

$$V/C = 971,9/1761,28$$

= 0,55 A → ( Arus bebas, volume rendah dan kecepatan tinggi,  
pengemudi dapat memiliki kecepatan yang dikehendaki )

3. Jl. Lingkar Barat 3

$$V/C = 1398/1761,26$$

= 0,57 A → ( Arus bebas, volume rendah dan kecepatan tinggi,  
pengemudi dapat memiliki kecepatan yang dikehendaki )

#### 4.18 Hasil Analisis

Dari hasil analisis yang dilakukan maka dapatlah hasil sebagai berikut :

1. Volume Lalu-lintas

- Jl. Raya Mandalo 919,8 smp/jam
- Jl. Kapten Pattimura 971,9 smp/jam
- Jl. Lingkar Barat3 1013,6 smp/jam

- 5 Kapasitas Rencana

- Jl. Raya Mandalo 1710,52 smp/jam

- Jl. Kapten Pattimura 1761,28 smp/jam
- Jl. Lingkar Barat3 1761,28 smp/jam

6 Panjang Antrian

- Jl. Raya Mandalo 42,46 m
- Jl. Kapten Pattimura 60,70 m
- Jl. Lingkar Barat3 52,96 m

7 Tundaan

- Jl. Raya Mandalo 47,43 det/smp
- Jl. Kapten Pattimura 46,65 det/smp
- Jl. Lingkar Barat3 48,5 det/smp

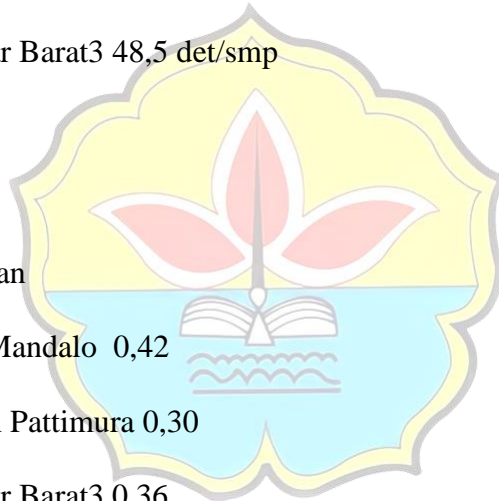
8 Waktu siklus

- 74 det

9 Derajat kejenuhan

- Jl. Raya Mandalo 0,42
- Jl. Kapten Pattimura 0,30
- Jl. Lingkar Barat3 0,36

10. Kendaraan terhenti adalah 0,18 det/smp



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi dan analisa perencanaan geometrik dan sinyal lalu lintas direncanakan untuk merendahkan nilai LOS-nya meningkatkan tingkat pelayanan simpang rambu 10 tahun kedepan

##### 1. Perencanaan Geometrik

- Adanya perubahan geometrik pada simpang simpang rambu kota jambi, yang sebelumnya 2/2D, Jl. Raya Mandalo, yang awalnya 16 m menjadi 17,5 m dengan lajur kiri langsung. Di rencanakan lebar jalau menjadi 3,5 m/ lajur 3/2D dengan lajur kiri langsung
- Adanya perubahan geometrik pada simpang simpang rambu kota jambi, yang sebelumnya 2/2D Jl. Kapten pattimura, yang awalnya 16 m menjadi 17,5 m dengan lajur kiri langsung dan di rencanakan lebar jalau menjadi 3,5 m/ lajur 3/2D dengan lajur kiri langsung
- Adanya perubahan geometrik pada simpang simpang rambu kota jambi, yang sebelumnya 2/2D Jl. Jl. Lingkar barat 3 yang awalnya 17,25 m menjadi 17,5 m dengan lajur kiri langsung dan di rencanakan lebar jalau menjadi 3,5 m/ lajur 3/2D dengan lajur kiri langsung

##### 2. Tingkat pelayanan

Dari perubahan geometrik dan perubahan lalu lintas sehingga dapat LOS yang rendah yaitu sebagai berikut ;

- Pada kondisi eksisting simpang tingkat pelayanan jalan atau LOS (level of service ) adalah F 0,6. Dengan panjang antrian 42,46 m, kendaraan terhenti 0,18 stop/smp dan tundaan 47,43 detik/smp, dan Setelah direncanakan JL. Raya Mandala-tingkat pelayanan jalan atau LOS ( Level Of Service ) adalah A 0,53 Dengan Arus bebas, volume rendah dan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memiliki kecepatan yang dikehendaki.
- Pada kondisi eksisting simpang tingkat pelayanan jalan atau LOS (level of service ) adalah F, 1,5. Dengan panjang antrian 60,70 m, kendaraan terhenti 0,18 stop/smp dan tundaan 46,65 detik/smp dan Setelah direncanakan JL. Kapten Pattimura - tingkat pelayanan jalan atau LOS ( Level Of Service ) adalah A 0,55 Dengan Arus bebas, volume rendah dan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memiliki kecepatan yang dikehendaki.
- Pada kondisi eksisting simpang tingkat pelayanan jalan atau LOS (level of service ) adalah F 1,5. Dengan panjang antrian 52,96 m, kendaraan terhenti 0,18 stop/smp dan tundaan 48,5 detik/smp dan Setelah direncanakan JL. Lingkar Barat 3 - tingkat pelayanan jalan atau LOS ( Level Of Service ) adalah A, 0,57 Dengan Arus bebas, volume rendah dan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memiliki kecepatan yang dikehendaki

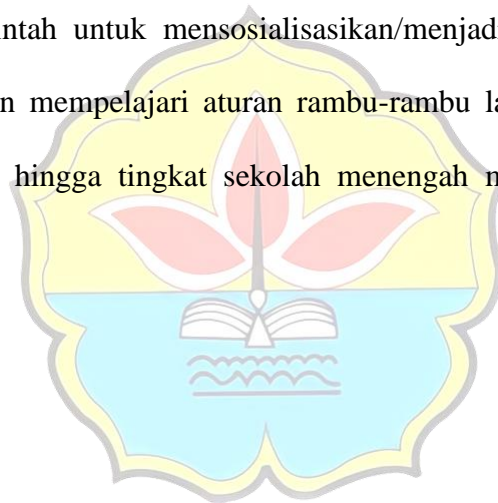
### 3. Sinyal Lalu Lintas

- kondisi eksisting sinyal lalu lintas yaitu : 115 detik, setiap simpang
- Setelah di evaluasi menjadi 74 detik, setiap simpang

## 5.2 Saran

Perubahan geometrik, penyesuaian lampu lalu lintas juga harus diperhatikan karena termasuk dalam pelayanan simpang rimbo ini

1. Kemudian selain geometrik dan lampu lalu lintas kondisi kiri kanan simpang juga harus diperhatikan karena adanya pedagang kaki lima atau bangunan-bangunan yang mennggu arus lalu lintas
2. Kita sebagai pengguna jalan harus lebih disiplin terhadap rambu-rambu lalu lintas demin keamanan dan kenyamanan dalam berlalu lintas
3. Peran pemerintah untuk mensosialisasikan/menjadi acuan pemberajaran karena dengan mempelajari aturan rambu-rambu lalu lintas dari bangku sekolah/dasar hingga tingkat sekolah menengah mencegah pelanggaran berlalu lintas



## DAFTAR PUSTAKA

AASHTO. 2001. *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, fourth Edition*. Washington D.C

Abubakar. Dkk. 1995. *Sistem Transportasi Kota*. Jakarta. Direktorat Jendral Perhubungan Darat

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Binamarga, (1997), *Manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI)*, Jakarta

Hendra, Suryadharma. (1991). *Rekaya Jalan Raya*. Jakarta

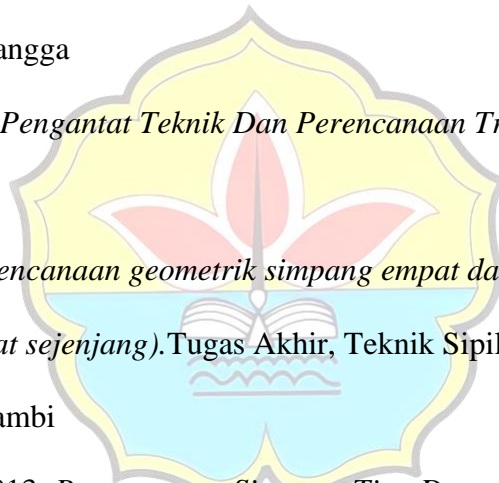
Khisty, C. J. dan Lall, B. K. 2003. *Dasar – Dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1*. Jakarta: Erlangga

Morlock, Ek., (1991). *Pengantar Teknik Dan Perencanaan Transportasi*, Erlangga, Jakarta

Tri Yanto, 2014. *Perencanaan geometrik simpang empat dan lampu merah ( simpang empat sejenjang)*. Tugas Akhir, Teknik Sipil Universitas Batanghari, Jambi

Tri zatri senjatrita, 2013. *Perencanaan Simpang Tiga Dengan Bundaran Tak Bersinyal Di Kota Jambi ( Studi Kasus Simpang Rimbo Kota Jambi)*, Tugas Akhir, Teknik Sipil Universitas Batanghari, Jambi

Undang-Undang Republik Indonesia No22 tahun 2009 tentang berlalu lintas dan angkutan jalan pada paragraph 4 belokan atau simpang pasal 112-144. Jakarta





## DOKUMENTASI

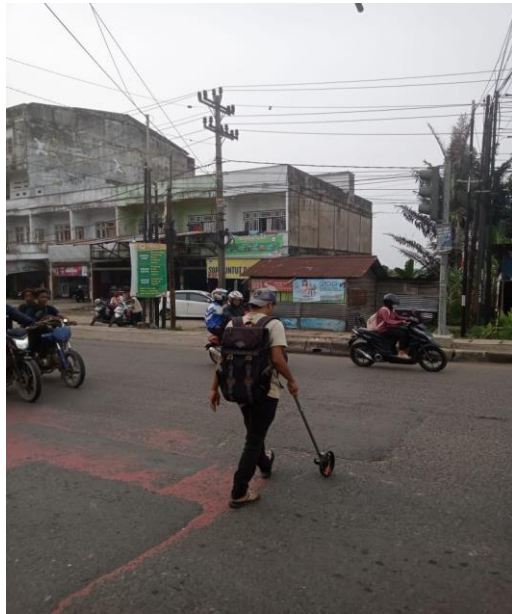
### DOKUMENTASI TUGAS AKHIR PERNCANAAN GEOMETRIK

#### SIMPANG TIGA DAN SINYAL LALU LINTAS



Sumber : data survei lapangan 2022

### PENGUKURAN RUAS PADA SIMPANG RIMBO TOTA JAMBI



Sumber : data survei lapangan 2022



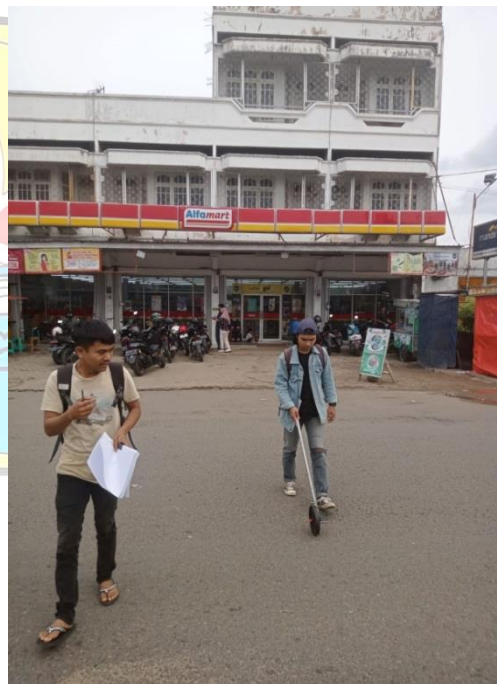
Sumber : data survei lapangan 2022





Sumber : data survei lapangan 2022

**DOKUMENTASI**





Sumber : data survei lapangan 2022