

## **TUGAS AKHIR**

### **SURVEY KEPADATAN ARUS LALU LINTAS DI PERSIMPANGAN JALAN SENTOT ALI BASA KELURAHAN PAYO SELINCAH**



Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kurikulum Program Strata Satu (S-1)

Program Studi Teknik Sipil

Universitas Batanghari

Oleh :

**REZZA SYAPUTRA**

**NPM : 1200822201031**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS BATANGHARI**

**JAMBI**

**2019**

## HALAMAN PERSETUJUAN

# SURVEY KEPADATAN ARUS LALU LINTAS DI PERSIMPANGAN JALAN SENTOT ALI BASA KELURAHAN PAYO SELINCAH



Oleh :

**REZZA SYAPUTRA**

**NPM : 1200822201031**

Dengan ini Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi, menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul dan penyusunan sebagaimana tersebut di atas telah disetujui sesuai dengan prosedur, ketentuan dan kelaziman yang berlaku dan dapat diajukan dalam Ujian Komprehensif Tugas Akhir Program Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari.

Jambi, September 2019

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Dr. Ir. Fakhrol Rozi Yamali, ME**

**Kiki Rizky Amalia, ST, MT**

## HALAMAN PENGESAHAN

### SURVEY KEPADATAN ARUS LALU LINTAS DI PERSIMPANGAN JALAN SENTOT ALI BASA KELURAHAN PAYO SELINCAH

Tugas Akhir ini telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Tugas Akhir dan Komprehensif dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari.

Nama : REZZA SYAPUTRA  
NIM : 1200822201031  
Hari / Tanggal : SABTU/ 24 AGUSTUS 2019  
Jam : 12.00 - SELESAI  
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik Universitas Batanghari

No Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Ir. H. Azwarman, MT	: _____
2. Sekretaris	: Kiki Rizky Amalia, ST, MT	: _____
3. Penguji Anggota	: Elvira Handayani ST, MT	: _____
4. Penguji Anggota	: Dr. Ir. H. Fakhrol Rozi Yamali, ME	: _____
5. Penguji Anggota	: Ria Zulfiati, ST, MT	: _____

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Prodi Teknik Sipil

Dr. Ir. H. Fakhrol Rozi Yamali, ME

Elvira Handayani, ST, MT



## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Laporan tugas akhir tentang ***“SURVEY KEPADATAN ARUS LALU LINTAS DI PERSIMPANGAN JALAN SENTOT ALI BASA KELURAHAN PAYO SELINCAH”*** ini disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum program pendidikan jenjang Strata satu (S1) Fakultas Teknik Sipil Universitas Batanghari Jambi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dan dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih sebesar besaarnya kepada :

1. **Bapak Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi dan juga sebagai Dosen Pembimbing I Tugas Akhir
2. **Bapak Drs. Guntar Marolop Saragih S.M,Si** selaku wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi
3. **Bapak Ir.H. Azwarman, MT**, selaku Wakil Dekan II Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi
4. **Bapak Ir. Myson, MT** selaku wakil dekan Dekan III Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi
5. **Ibu Elvira Handayani, ST, MT** selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari Jambi
6. **Ibu Kiki Rizky Amalia, ST, MT** selaku Dosen Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi dan juga sebagai Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
7. **Bapak/Ibu Dosen Staf Pengajar** Pada Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi

8. Ayah, Mama, Abang & Adik ku yang tercinta atas Nasehat dan Supportnya selama ini.
9. Rekan – rekan Seperjuangan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi angkatan 2012 serta semua pihak–pihak yang telah banyak membantu maupun memberikan motivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
10. Keluarga besar BetmenJongors yang telah memberi masukan dan semangat dalam terlaksananya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih belum begitu sempurna dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan waktu. Untuk kesempurnaan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis juga mengharapkan kritikan maupun saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan laporan ini dimasa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jambi, September 2019

**Penulis**

**REZZA SYAPUTRA**

**NPM : 1200822201031**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</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>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Simpang Bersinyal .....	4
2.2 Lampu Lalu Lintas .....	4
2.3 Tingkat Analisa .....	5
2.3.1 Analisa Operasional .....	5

2.3.2 Periode Analisa .....	5
2.4 Variabel Perhitungan Ruas Jalan Perkotaan dan Simpang Bersinyal .....	5
2.4.1 Arus Lalu Lintas .....	5
2.4.2 Volume Lalu Lintas .....	6
2.4.3 Kecepatan Arus .....	6
2.4.4 Arus Jenuh Dasar .....	9
2.4.5 Rasio Arus.....	12
2.4.6 Rasio Fase .....	12
2.4.7 Waktu Siklus .....	13
2.4.8 Waktu siklus yang di sesuaikan .....	13
2.4.9 Waktu Hijau .....	14
2.4.10 Rasio Hijau .....	14
2.4.11 Kapasitas .....	15
2.4.12 Panjang Antrian .....	19
2.4.13 Angka Henti .....	21
2.4.14 Rasio Kendaraan Terhenti.....	21
2.4.15 Tundaan Rata Rata.....	22
2.4.16 Derajat Kejenuhan .....	24
2.4.17 Hambatan Samping .....	25
2.4.18 Ukuran Kota .....	26
2.4.19 Tundaan .....	26
2.5 Tingkat Pelayanan Jalan .....	26
2.6 Geometrik Jalan .....	28

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
3.1 Lokasi Penelitian .....	30
3.2 Data Penelitian .....	30
3.3 Kondisi Exsisting Jalan .....	30
3.4 Peralatan yang Digunakan.....	30
3.5 Teknik Survey .....	30
3.5.1 Survey Geometrik Jalan .....	30
3.5.2 Survey Volume Lalu Lintas .....	31
3.6 Jadwal Pengambilan Data .....	31
3.7 Pengumpulan Data .....	31
3.7.1 Data Primer .....	31
3.7.2 Data Sekunder .....	32
3.8 Bagan Alir Penelitian .....	33
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1 Analisa Kerja Ruas Jalan .....	34
4.2 Penggunaan Sinyal.....	37
4.3 Penentuan Waktu Sinyal .....	39
4.3.1 Arus Jenuh Dasar .....	39
4.3.2 Faktor Penyesuaian .....	40
4.3.3 Rasio Arus .....	41
4.3.4 Rasio Fase .....	42

4.3.5 Waktu Siklus.....	42
4.3.6 Waktu Hijau .....	44
4.3.7 Waktu Siklus yang disesuaikan .....	45
4.4 Kapasitas .....	45
4.4.1 Derajat Kejenuhan.....	46
4.5 Penambahan Lebar Jalan .....	47
4.5.1 Arus Jenuh Dasar .....	47
4.5.2 Faktor Penyesuaian .....	48
4.5.3 Rasio Arus.....	49
4.5.4 Rasio Fase .....	50
4.5.5 Waktu Siklus.....	51
4.5.6 Waktu Hijau .....	51
4.5.7 Waktu siklus yang disesuaikan .....	52
4.6 Kapasitas .....	52
4.6.1 Derajat Kejenuhan.....	53
4.6.2 Rasio Hijau .....	53
4.7 Perilaku Lalu Lintas .....	54
4.7.1 Panjang Antrian .....	54
4.7.2 Angka Henti (NS) .....	57
4.7.3 Rasio Kendaraan Terhenti.....	58
4.7.4 Angka Henti Seluruh Simpang .....	59
4.7.5 Tundaan Lalu Lintas (DT) .....	59
4.7.6 Tundaan Geometrik (DG) .....	59

4.8 Tingkat Pelayan Jalan .....	62
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>63</b>
5.1 Kesimpulan .....	63
5.2 Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>65</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Denah Lokasi.....	29
Gambar 3.2 <i>flowchart</i> Penelitian Tugas Akhir .....	33



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kecepatan Arus Bebas Dasar ( $FVo$ ) .....	7
Tabel 2.2 Penyesuaian Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas ( $FVw$ ).....	8
Tabel 2.3 Penyesuaian Untuk Hambatan Samping dan Lebar Bahu ( $FFVsf$ ).....	8
Tabel 2.4 Penyesuaian Kecepatan Untuk Ukuran Kota ( $FFVcs$ ).....	9
Tabel 2.5 Kapasitas Dasar ( $Co$ ) .....	16
Tabel 2.6 Penyesuaian Ukuran Kota ( $FCcs$ ).....	16
Tabel 2.7 Penyesuaian Pemisah Arah ( $FCsp$ ) .....	17
Tabel 2.8 Penyesuaian Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas ( $FCw$ ) .....	17
Tabel 2.9 Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping dan Lebar Bahu.... .....	18
Tabel 2.10 Penyesuaian Kapasitas Ukuran Kota ( $FCcs$ ) .....	18
Tabel 2.11 Tipe Kejadian Hambatan Samping .....	25
Tabel 2.12 Tingkat Pelayanan Jalan .....	27
Tabel 4.1 Arus Lalu Lintas .....	36
Tabel 4.2 Perhitungan Lebar Efektif Kondisi Eksisting .....	39

Tabel 4.3 Waktu Siklus yang Disarankan .....43

Tabel 4.4 Perhitungan Lebar Efektif kondisi Penambahan Lebar .....48

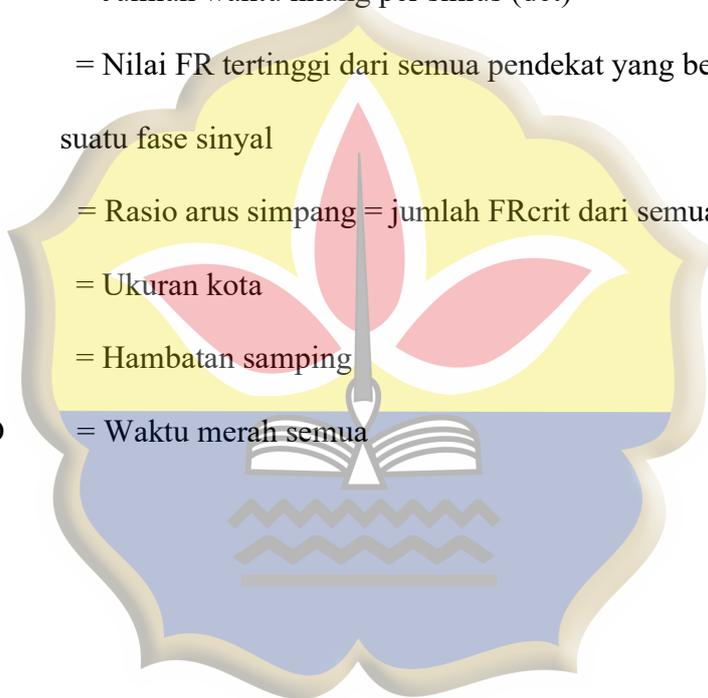


## DAFTAR NOTASI

HV	= Kendaraan berat ( <i>Heavy Vehicles</i> )
LV	= Kendaraan ringan ( <i>Light Vehicles</i> )
MC	= Sepeda motor ( <i>Motor Cycle</i> )
UM	= Kendaraan tak bermotor ( <i>Unmotorised</i> )
FV	= Kecepatan arus bebas (km/jam)
FVo	= Kecepatan arus bebas dasar (km/jam)
FVw	= Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (km/jam)
FFVsf	= Faktor penyesuaian hambatan samping
FFVcs	= Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota
smp	= Satuan mobil penumpang
C	= Kapasitas (smp/jam)
Co	= Kapasitas dasar (smp/jam)
Fcw	= Faktor penyesuaian lebar lajur
Fcsp	= Faktor penyesuaian pemisah arah
Fcsf	= Faktor penyesuaian hambatan samping
FCcs	= Faktor penyesuaian ukuran kota

Fw	= Faktor penyesuaian lebar masuk
Fcs	= Faktor penyesuaian ukuran kota
Frsu	= Faktor penyesuaian tipe lengkung jalan, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor
Flt	= Faktor penyesuaian % belok kiri
Frt	= Faktor penyesuaian % belok kanan
Fmi	= Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor
DS	= Derajat kejenuhan
Q	= Arus lalu lintas (smp/jam)
C	= Kapasitas (smp/jam)
D	= Tundaan
DG	= Tundaan geometrik simpang
DTI	= Tundaan lalu lintas jalan minor rata-rata
LOS	= <i>Level of service</i>
LHR	= Lalu lintas harian rata rata
S0	= Arus jenuh dasar (smp/jam)
We	= Lebar efektif (m)
FR	= Rasio Arus
Q	= Arus lalu lintas (smp/jam)

S	= Arus Jenuh
PR	= Rasio Fase
IFR	= Rasio arus simpang
g	= Waktu hijau (det)
gi	= Tampilan waktu hijau (det)
c	= Waktu siklus (det)
LTI	= Jumlah waktu hilang per siklus (det)
FRcrit	= Nilai FR tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada suatu fase sinyal
$\Sigma(\text{FRcrit})$	= Rasio arus simpang = jumlah FRcrit dari semua fase pada siklus
CS	= Ukuran kota
SF	= Hambatan samping
ALL-RED	= Waktu merah semua



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Permasalahan yang sering dihadapi di Kota Jambi salah satunya adalah kepadatan lalu lintas, hal itu dapat di lihat dari semakin banyaknya jumlah kendaraan dan semakin meningkatnya kecelakaan lalu lintas yang terjadi di jalan Jl. Sentot Ali Basa – Jl. Lingkar Timur I, semakin padatnya lalu lintas di daerah khususnya di persimpangan ini karena banyak faktor salah satu faktornya jumlah kendaraan yang semakin meningkat ini menyebabkan banyaknya orang yang melanggar lalu lintas. Hal ini disebabkan karena di Kota Jambi sangatlah banyak sekali daerah atau kawasan kegiatan, antara lain : kawasan perdagangan, kawasan pemukiman, kawasan perkotaan dan lain sebagainya. Dari sebab itu permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat serta khususnya Pemerintah Kota Jambi yang bertanggung jawab atas masalah tersebut adalah kepadatan arus lalu lintas dari tahun ke tahun yang terus meningkat. Meningkatnya kepadatan arus lalu lintas pada ruas Jl. Sentot Ali Basa – Jl. Lingkar Timur I tersebut belum diimbangi dengan peningkatan kapasitas dan pengembangan jaringan sarana transportasi serta sarana pendukungnya.

Untuk mengatasi hal ini sangat diperlukan suatu sistem cara pengaturan lalu lintas dan prasarana jalan yang baik serta disiplin berlalu lintas. Pengaturan selalu dititik beratkan pada persimpangan jalan, sehingga

persimpangan jalan harus terencana dengan baik. Faktor lain seperti lebar jalan pada tiap lengan jalan, waktu, siklus, kemiringan, serta kecepatan juga mempengaruhi tingkat pelayanan pada persimpangan. Hal ini akan memberikan keuntungan yang besar untuk kelancaran berlalu lintas, kegiatan setiap penduduk akan terasa lebih aman dan lancar.

Dari permasalahan di atas, maka penulis mencoba untuk melakukan penelitian guna mengatasi masalah kemacetan lalu lintas, dengan cara menganalisa evaluasi kinerja simpang 3 bersinyal dan menganalisa kepadatan arus lalu pada Jl. Sentot Ali Basa – Jl. Lingkar Timur I.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan pada latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah yang terjadi adalah :

Bagaimana cara mengatasi kepadatan di Jl. Sentot Ali Basa – Jl. Lingkar Timur I ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisa kepadatan arus lalu lintas di Jl. Sentot Ali Basa – Jl. Lingkar Timur I.
2. Mencari solusi dari kepadatan arus lalu lintas di Jl. Sentot Ali Basa – Jl. Lingkar Timur I.

#### 1.4 Batasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan arah penelitian maka perlu adanya batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan pada Jl. Sentot Ali Basa – Jl. Lingkar Timur I
2. Analisa dan pembahasan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997
3. Metode yang digunakan adalah survey geometrik jalan dan survey volume lalu lintas. (LHR)
4. Dalam penelitian ini hanya menganalisa Volume lalu lintas, Kapasitas, Panjang antrian, Tundaan, Derajat kejenuhan dan Waktu siklus pada Jl. Sentot Ali Basa – Jl. Lingkar Timur I.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Pembaca  
Menambah ilmu pengetahuan dan wawasan mengenai simpang bersinyal.
2. Bagi Peneliti lain  
Menambah refrensi dan literatur untuk pengembangan peneliti lain dalam hal analisa simpang bersinyal.

#### 3. Bagi Penulis

Untuk menambah pengetahuan dalam mengevaluasi tingkat kinerja pada simpang bersinyal dan menerapkan ilmu yang diperoleh di perkuliahan dengan kondisi langsung di lapangan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Simpang Bersinyal

Simpang bersinyal adalah suatu persimpangan yang terdiri dari beberapa lengan dan dilengkapi dengan pengaturan sinyal lalu lintas (*traffic light*). (MKJI,1997)

Simpang jalan merupakan simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekat/lengan, tempat arus kendaraan dari beberapa pendekat tersebut bertemu dan berpisah meninggalkan simpang. Simpang jalan merupakan tempat yang rawan terhadap kecelakaan lalu lintas karena terjadinya konflik antara kendaraan dan lainnya ataupun pejalan kaki. (Hobbs, 1995)

#### 2.2 Lampu Lalu Lintas

Lampu lalu lintas adalah alat pengatur lalu lintas yang mempunyai fungsi utama sebagai pengatur hak berjalan semua pergerakan lalu lintas (termasuk pejalan kaki) secara bergantian di pertemuan jalan. Proses pengaturan di lakukan dengan bergantian dan berurutan. Pemisahan ini biasanya menggunakan suatu indikasi warna lampu yang sudah tetap. Indikasi warna yang digunakan di Indonesia secara berurutan adalah hijau – kuning – merah. (MKJI, 1997).

## 2.3 Tingkat Analisa

Untuk menganalisa ruas jalan perkotaan diberikan dua tingkat analisa yang berbeda. (MKJI, 1997)

### 2.3.1. Analisa Operasional

Analisa operasional adalah analisa yang dilakukan untuk menentukan kinerja segmen jalan akibat arus lalu-lintas yang ada atau diramalkan.

### 2.3.2. Periode Analisa

Dalam penelitian ini, analisa kapasitas jalan dilakukan untuk periode satu jam puncak, arus dan kecepatan rata-rata ditentukan dengan periode tersebut. Dalam penulisan ini arus lalu lintas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang per jam (smp/jam).

## 2.4 Variabel Perhitungan Ruas Jalan Perkotaan dan Simpang Bersinyal

### 2.4.1 Arus Lalu Lintas

Menurut Dikrektorat Bina Marga (1997), arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melalui titik tertentu persatuan waktu, dinyatakan dalam perjam atau smp/jam. Arus lalu lintas perkotaan terbagi menjadi 4 jenis, yaitu :

#### 1. **Kendaraan ringan / *Light Vehicle* (LV)**

Kendaraan bermotor beroda empat, dengan dua as berjarak 2,0 - 3,0 m (termasuk kendaraan penumpang, opelet, mikro bis, angkot, mikro bis, pick-up, dan truk kecil).

## 2. **Kendaraan berat / *Heavy Vehicle (HV)***

Kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,5 m, biasanya beroda lebih dari empat, (meliputi : bis, truk dua as, truk tiga as dan truk kombinasi).

## 3. **Kendaraan sepeda motor / *Motor Cycle (MC)***

Kendaraan bermotor dengan dua atau tiga roda (termasuk sepeda motor, kendaraan roda tiga).

## 4. **Kendaraan tak bermotor / *Unmotorised (UM)***

Kendaraan bertenaga manusia atau hewan di atas roda (meliputi sepeda, becak, kereta kuda dan kereta dorong).

### 2.4.2 **Volume Lalu Lintas**

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik pengamatan dalam satuan waktu (hari, jam, menit) satuan volume lalu lintas yang umum digunakan ialah lalu lintas harian rata rata.

### 2.4.3. **Kecepatan Arus**

Bebas Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan dipilih sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan pada arus = 0.

Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas jalan perkotaan yaitu sebagai berikut :

$$FV = (FVo + FVw) \times FFVsf \times FFVcs \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

FV = Kecepatan arus bebas (km/jam)

FVo = Kecepatan arus bebas dasar (km/jam)

FVw = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (km/jam)

FFVsf = Faktor penyesuaian hambatan samping

FFVcs = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

**Tabel 2.1 Kecepatan arus bebas dasar (*FVo*)**

Tipe Jalan	Kecepatan arus bebas dasar ( <i>Fvo</i> ) (km/jam)			
	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	Semua kendaraan (rata-rata)
Enam lajur terbagi (6/2D/ atau tiga-lajur satu arah (3/1)	61	52	48	57
Enam-lajur terbagi (4/2) atau dua-lajur satu arah (2/1)	57	50	47	55
Empat-lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua-lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Sumber : MKJI 1997

**Tabel 2.2 Penyesuaian untuk lebar jalur lalu lintas (FVw)**

Tipe jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif(wc) (m)	FVw (km/jam)
Empat lajur terbagi atau Jalan satu arah	Per lajur :	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Empat lajur tak terbagi	Per lajur :	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Dua lajur tak terbagi	Total :	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
	11	7

Sumber : MKJI 1997

**Tabel 2.3 Penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu (FFVsf)**

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata Ws (m)			
		≤ 0,5 m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
Empat-lajur Terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,9

Lanjutan Tabel 2.3

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata $W_s$ (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	$\geq 2$ m
Empat-lajur tak-terbagi 4/2UD	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,93	0,97	0,99	1,02
	Tinggi	0,87	0,93	0,94	0,98
	Sangat tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95
Dua-lajur tak-terbagi 2/2 UD Atau Jalan satu Arah	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,90	0,93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2.4 Penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota ( $FFVcs$ )

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,90
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,03

Sumber : MKJI 1997

#### 2.4.4. Arus Jenuh Dasar

Arus jenuh adalah besarnya keberangkatan antrian didalam suatu pendekat selama kondisi yang ditentukan. (MKJI,1997)

Arus jenuh dasar 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 parkir dan lajur belok kiri yang pendek

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

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

Nilai untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri pendek dihitung sebagai berikut :

$$F_p = (L_p/3 - (W_A - 2) \times (L_p/3 - g) / W_A) / g \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana :

$L_p$  = Jarak antara garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama (m)

(atau panjang dari lajur pendek).

$W_A$  = Lebar pendekat

$G$  = Waktu hijau pada pendekat (nilai normal 26 det).

Untuk menghitung rasio belok kiri menggunakan persamaan :

$$P_{LT} = \frac{LT (smp / jam)}{Total (smp / jam)} \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana :

$P_{LT}$  = Pendekat rasio kendaraan belok kiri

Untuk menghitung rasio belok kanan menggunakan persamaan :

$$P_{RT} = \frac{RT (smp / jam)}{Total (smp / jam)} \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana :

$P_{RT}$  = Pendekat rasio kendaraan belok kanan

Faktor penyesuaian belok kanan dapat dihitung dengan rumus :

$$F_{RT} = 1,0 + P_{RT} \times 0,26 \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimana :

$F_{RT}$  = Faktor penyesuaian belok kanan

$P_{RT}$  = Pendekat rasio kendaraan belok kanan

Faktor penyesuaian belok kiri dapat dihitung dengan rumus :

$$F_{LT} = 1,0 - P_{LT} \times 0,16 \dots\dots\dots (2.8)$$

Dimana :

$F_{LT}$  = Faktor penyesuaian belok kiri

$P_{LT}$  = Pendekat rasio kendaraan belok kiri

#### 2.4.5. Rasio Arus

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

$$FR = \frac{Q}{S} \dots\dots\dots (2.9)$$

Dimana :

FR = Rasio Arus

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

S = Arus Jenuh

#### 2.4.6. Rasio Fase

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

$$PR = \frac{FR_{crit}}{IFR} \dots\dots\dots (2.10)$$

Dimana :

PR = Rasio Fase

$FR_{crit}$  = Rasio arus kritis

IFR = Rasio arus simpang

### 2.4.7. Waktu Siklus

Waktu siklus merupakan waktu untuk urutan lengkap dari indikasi sinyal (antara dua saat permulaan 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 memanjangnya antrian kendaraan dan panjangnya tundaan, sehingga akan mengurangi kapasitas keseluruhan simpang. (MKJI, 1997)

Penentuan waktu sinyal untuk keadaan dengan kendali waktu tetap dilakukan berdasarkan metoda Webster (1966) untuk meminimumkan tundaan total pada suatu simpang. Pertama-tama ditentukan waktu siklus (c), selanjutnya waktu hijau (g) pada masing-masing fase (i).

$$c_{ua} = (1,5 \times LTI + 5) / (1 - IFR) \dots\dots\dots(2.11)$$

Dimana :

$c_{ua}$  = waktu siklus sebelum penyesuaian sinyal (det)

LTI = jumlah waktu hilang total per siklus (det)

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

### 2.4.8. Waktu siklus yang disesuaikan

$$c = \Sigma g + LTI \dots\dots\dots(2.12)$$

Dimana :

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

LTI = waktu hilang total per siklus

**2.4.9. Waktu hijau**

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

$$g_i = (c_{ua} - LTI) \times PR_i \dots\dots\dots (2.13)$$

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, karena dapat mengakibatkan pelanggaran lampu merah yang berlebihan dan kesulitan bagi pejalan kaki untuk menyebrang jalan.

**2.4.10. Rasio Hijau**

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

$$GR = g/c \dots\dots\dots (2.14)$$

Dimana :

GR = rasio hijau

$g$  = waktu hijau (det)

$c$  = waktu siklus (det)

### 2.4.11. Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah). Tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp). Berdasarkan MKJI (1997), kapasitas ruas jalan perkotaan dapat dihitung

berdasarkan persamaan berikut ini :

$$C = C_o \times F_{cw} \times F_{csp} \times F_{csf} \times F_{Ccs} \dots\dots\dots(2.15)$$

Keterangan :

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C<sub>o</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam)
- F<sub>cw</sub> = Faktor penyesuaian lebar lajur
- F<sub>csp</sub> = Faktor penyesuaian pemisah arah
- F<sub>csf</sub> = Faktor penyesuaian hambatan samping
- F<sub>Ccs</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota

Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah).

Kapasitas dasar yang digunakan sebagai acuan adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.5 Kapasitas Dasar**

Tipe jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	Catatan
Empat lajur terbagi atau Jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber : MKJI 1997

Berdasarkan kajian yang dilakukan oleh Swee Road dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, semakin besar ukuran kota semakin besar kapasitas jalannya seperti ditunjukkan dalam tabel berikut:

**Tabel 2.6 Penyesuaian ukuran kota (FCs)**

Penduduk kota (Juta Jiwa)	Faktor penyesuaian ukuran kota (Fcs)
> 3,0	1,05
1,0 - 3,0	1,00
0,5 - 1,0	0,94
0,1 - 0,5	0,83
< 0,1	0,82

Sumber : MKJI 1997

Untuk jalan tak berbagi, peluang terjadinya kecelakaan depan lawan depan atau lebih dikenal dengan laga kambing lebih tinggi sehingga menambah kehati-hatian pengemudi sehingga dapat mengurangi kapasitas seperti ditunjukkan dalam tabel berikut :

**Tabel 2.7 Penyesuaian pemisah arah (FCsp)**

Pemisahan arah SP %-%		50-50	55-54	60-40	65-35	70-30
FCsp	Dua lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber : MKJI 1997

**Tabel 2.8 Penyesuaian pengaruh lebar jalur lalu lintas (FCw)**

Tipe jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif(wc) (m)	FCw
Empat lajur terbagi atau Jalan satu arah	Per lajur :	0,92 0,96 1,00 1,04 1,08
	3,00	
	3,25	
	3,50	
	3,75	
Empat lajur tak terbagi	Per lajur :	0,91 0,95 1,00 1,05 1,09
	3,00	
	3,25	
	3,50	
	3,75	
Dua lajur tak terbagi	Total :	0,56 0,87 1,00 1,14 1,25 1,29 1,34
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
10		
	11	

Sumber : MKJI 1997

**Tabel 2.9 Penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping dan lebar bahu**

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu FCsf			
		Lebarbahu Ws			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
2/2 UD Atau Jalan satu Arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : MKJI 1997

**Tabel 2.10 Penyesuaian kapasitas ukuran kota (FCcs)**

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota FCcs
< 0,1	0,86
0,1– 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
> 3	1,04

Sumber : MKJI 1997

Sedangkan untuk mendapatkan nilai kapasitas pada simpang bersinyal dapat dihitung menggunakan persamaan :

$$C = C_o \times F_w \times F_{cs} \times F_{rsu} \times F_{lt} \times F_{rt} \times F_{mi} \dots\dots\dots(2.16)$$

Keterangan :

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C<sub>o</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam)
- F<sub>w</sub> = Faktor penyesuaian lebar masuk
- F<sub>cs</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota
- F<sub>rsu</sub> = Faktor penyesuaian tipe lengkung jalan, hambatan samping, dan

kendaraan tak bermotor

- F<sub>lt</sub> = Faktor penyesuaian % belok kiri
- F<sub>rt</sub> = Faktor penyesuaian % belok kanan
- F<sub>mi</sub> = Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

#### 2.4.12. 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 :

Untuk derajat kejenuhan (DS) > 0.5 :

$$NQ_1 = 0,25 \cdot C \cdot \left[ (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \cdot (DS - 8,5)}{C}} \right] \dots\dots\dots (2.17)$$

Dimana :

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

DS = derajat kejenuhan

C = kapasitas (smp/jam)

Untuk  $DS < 0,5$  ;  $NQ_1 = 0$  ..... (2.18)

Jumlah antrian selama fase merah ( $NQ_2$ ) :

$$NQ_2 = c \cdot \frac{1-GR}{1-GR.DS} \cdot \frac{Q}{3600} \dots\dots\dots (2.19)$$

Dimana :

$NQ_2$  = jumlah smp yang datang selama fase merah

GR = rasio hijau

c = waktu siklus (det)

Q = arus lalu lintas (smp/jam)

Jumlah kendaraan antri menjadi :

$$NQ = NQ_1 + NQ_2 \dots\dots\dots (2.20)$$

Dimana :

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

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

$NQ_2$  = jumlah smp yang datang selama fase merah

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

$$QL = NQ_{MAX} \times \frac{20}{W_{masuk}} \dots\dots\dots (2.21)$$

Dimana :

QL = panjang antrian

NQmax = jumlah antrian maksimum

Wmasuk= lebar masuk

#### 2.4.13. 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)

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600 \dots\dots\dots (2.22)$$

Dimana :

c = waktu siklus (det)

Q = arus lalu lintas (smp/jam)

#### 2.4.14. Rasio Kendaraan Terhenti

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

$$N_{sv} = Q \times NS \dots\dots\dots (2.23)$$

Dimana :

$N_{sv}$  = kendaraan terhenti

NS = angka henti

#### 2.4.15. Tundaan rata-rata

Tundaan rata – rata adalah waktu tempuh tambahan 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 geometri (DG) adalah disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok disimpangan atau terhenti oleh lampu merah.

Menurut MKJI (1997), tundaan lalu lintas simpang 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 pada suatu pendekat dapat ditentukan dari rumus berikut:

$$DT = c \times \frac{0,5 \times (1-GR)^2}{(1-GR \times DS)} + \frac{NQ_1 \times 3600}{c} \dots\dots\dots(2.24)$$

Dimana :

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

GR = Rasio hijau

DS = Derajat kejenuhan

C = Kapasitas (smp/jam)

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

Tundaan geometri rata-rata pada suatu pendekat dapat diperkirakan sebagai berikut:

$$DG = (1 - P_{SV}) \times P_T \times 6 + (P_{SV} \times 4) \dots\dots\dots(2.25)$$

Dimana :

DG = tundaan geometri rata-rata pada pendekat (det/smp)

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

$P_T$  = rasio kendaraan membelok pada suatu pendekat

Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat dihitung sebagai :

$$D = DT + DG \dots\dots\dots (2.26)$$

Dimana :

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

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

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

#### 2.4.16. Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam menentukan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan dasar untuk menentukan nilai derajat kejenuhan adalah sebagai berikut :

$$DS=Q /C \dots\dots\dots (2.27)$$

Keterangan :

Q = Arus Lalu Lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Derajat kejenuhan merupakan perbandingan antara volume lalu lintas dan kapasitas jalan, dimana :

1. Jika nilai derajat kejenuhan  $> 0,8$  menunjukkan kondisi lalu lintas sangat tinggi
2. Jika nilai derajat kejenuhan  $< 0,6$  menunjukkan kondisi lalu lintas padat
3. Jika nilai derajat kejenuhan  $< 0,6$  menunjukkan kondisi lalu lintas rendah

#### 2.4.17. Hambatan Samping

Hambatan samping adalah interaksi antara lalu lintas dan kegiatan di samping jalan yang menyebabkan pengurangan terhadap arus jenuh dan berpengaruh terhadap kapasitas dan kinerja lalu lintas (Ifraan dkk, 2015). Dalam MKJI (1997), kegiatan sisi jalan terdiri atas :

1. Pejalan kaki
2. Angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti
3. Kendaraan lambat (misalnya becak) dan
4. Kendaraan masuk dan keluar dari lahan di samping jalan

**Tabel 2.11. Tipe kejadian hambatan samping**

Tipe Kejadian Hambatan Samping	Simbol	Faktor Bobot
Pejalan Kaki	PED	0,5
Kendaraan Parkir	PSV	1.0
Kendaraan Masuk dan Keluar Sisi Jalan	EEV	0,7
Kendaraan Lambat	SMV	0,4
Pedagang Kaki Lima	PKL	1.0

Sumber : MKJI 1997

#### 2.4.18. Ukuran Kota

Ukuran kota di Indonesia, keakaragaman dan tingkat perkembangan daerah perkotaan menunjukkan bahwa perilaku pengemudi dan populasi kendaraan (umur komposisi kendaraan, tenaga dan kondisi kendaraan) adalah beraneka ragam. (Rizani, 2015).

#### 2.4.19. Tundaan

Tundaan lalu lintas simpang adalah tundaan lalu lintas, rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk simpang. Adapun nilai tundaan didapatkan dari persamaan :

$$D = DG + DTi \dots\dots\dots (2.28)$$

Keterangan :

DG = Tundaan geometrik simpang

DTi = Tundaan lalu lintas jalan minor rata-rata

#### 2.5 Tingkat Pelayanan Jalan

LOS (*Level of Service*) atau tingkat pelayanan jalan adalah salah satu metode yang digunakan untuk menilai kinerja jalan yang menjadi indikator dari kemacetan. Suatu jalan dikategorikan mengalami kemacetan apabila hasil perhitungan LOS menghasilkan nilai mendekati 1.

**Tabel 2.12. Tingkat Pelayanan Jalan**

<b>Tingkat Pelayanan</b>	<b>Karakteristik</b>	<b>Batas lingkup V/C</b>
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi memilih kecepatan diinginkan tanpa hambatan.	0,0 – 0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas . Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.	0,21 - 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan .	0,45 - 0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan dikendalikan, Q/C masih dapat ditolerir.	0,75 - 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati/berada pada kapasitas arus tidak stabil, terkadang berhenti.	0,85 - 1,00
F	Arus yang dipaksakan/macet, kecepatan rendah, V diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.	> 1,00

Sumber : MKJI 1997

## 2.6. Geometrik Jalan

Geometrik merupakan membangun badan jalan raya diatas permukaan tanah baik secara vertikal maupun horizontal dengan asumsi bahwa permukaan tanah adalah tidak rata. Tujuannya adalah menciptakan sesuatu hubungan yang baik antara waktu dan ruang menurut kebutuhan kendaraan yang bersangkutan, menghasilkan bagian – bagian jalan yang memenuhi persyaratan kenyamanan, keamanan serta efisiensi yang optimal. Dalam lingkup perancangan geometrik tidak termasuk perancangan tebal perkerasan jalan, walaupun dimensi dari perkerasan merupakan bagian dari perancangan geometrik sebagai bagian dari perancangan jalan seutuhnya. Jadi tujuan dari perancangan geometrik jalan adalah menghasilkan infrastruktur yang aman dan nyaman kepada pemakai jalan.

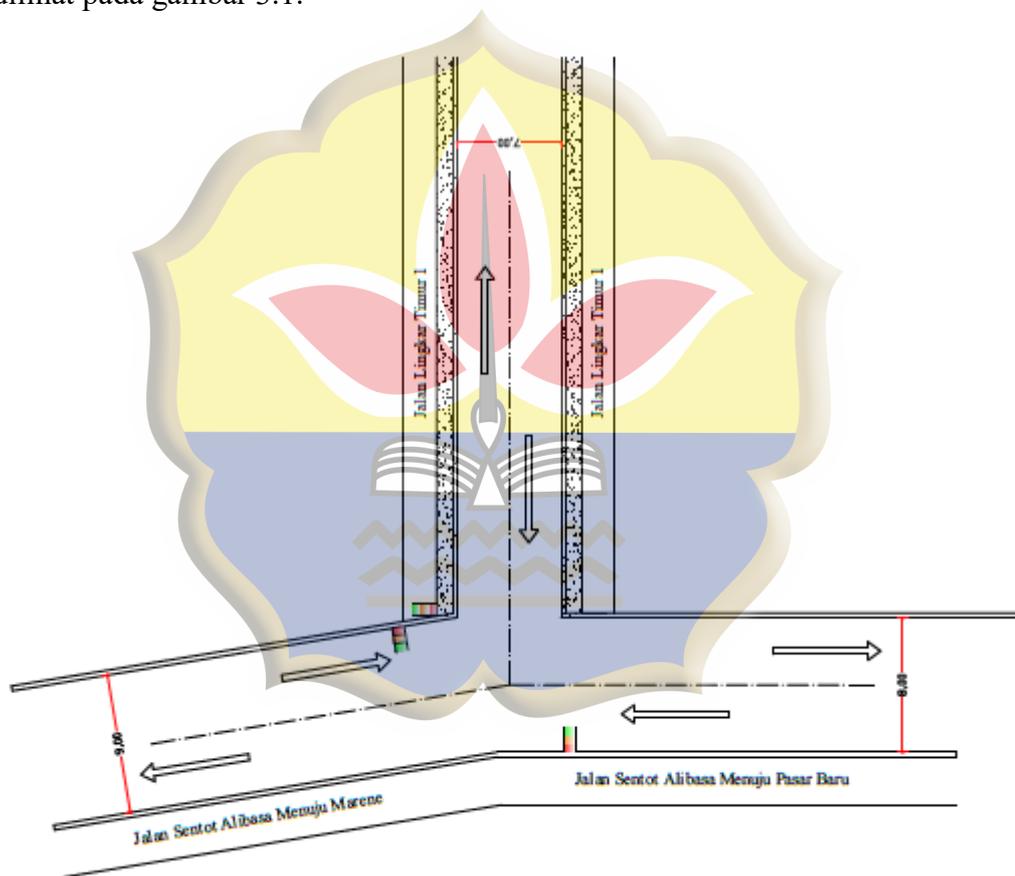
Parameter – parameter yang menjadi dasar perancangan geometrik adalah ukuran kendaraan, kecepatan rencana, volume dan kapasitas, dan tingkat pelayanan yang diberi oleh jalan tersebut. Hal-hal tersebut haruslah menjadi bahan pertimbangan dalam perancangan sehingga menghasilkan geometrik jalan memenuhi tingkat kenyamanan dan keamanan yang diharapkan.

### BAB III

## METODE PENELITIAN

### 3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di wilayah Kota Jambi, di daerah kelurahan payo selincah di ruas Jl. Sentot Ali Basa – Jl. Lingkar Timur I. Lokasi penelitian bisa dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Denah Lokasi  
Sumber : Data Olahan, 2019

### 3.2. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini selain data primer yang diolah terdiri dari data sekunder, dimana data sekunder yang dipakai adalah berupa data-data jumlah penduduk Kota Jambi.

### 3.3 Kondisi Exisisting Jalan

Kondisi *Exisisting* jalan di ruas Jl. Sentot Ali Basa (ke arah pasar baru) dengan lebar 8 M, Jl. Sentot Ali Basa (ke arah marene) dengan lebar 9 M, dan Jl. Lingkar Timur I dengan lebar 7 M, serta masing masing lebar bahu jalan 0,75 M dan lampu lalu lintas merah selama 72 detik, hijau selama 20 detik, kuning 2 detik.

### 3.4. Peralatan yang Digunakan

Dalam penelitian ini digunakan beberapa alat untuk menunjang pelaksanaan penelitian dilapangan sebagai berikut ini:

1. Alat tulis untuk mencatat data penelitian
2. Formulir jumlah kendaraan
3. Alat penghitung/*counter*, untuk menghitung jumlah arus lalu lintas dengan interval waktu 15 menit.

### 3.5. Teknik Survey

#### 3.5.1 Survey Geometrik Jalan

Survey geometrik dilakukan untuk mengetahui ukuran – ukuran penampang melintang jalan, bahu jalan, serta berbagai fasilitas pelengkap yang ada, sehingga bisa didapatkan kapasitas dari jalan yang diteliti. Survey ini dilakukan pada keadaan sangat sepi sehingga tidak mengganggu lalu–lintas dan menjamin keamanan surveyor dari kecelakaan.

### 3.5.2 Survey Volume Lalu Lintas

Survey lalu lintas harian rata – rata kendaraan (LHR) dilakukan di ruas Jl. Sentot Ali Basa dan Jl. Lingkar Timur I, LHR yang dihitung yaitu gerak kendaraan sepanjang satu ruas jalan tertentu. Penghitungan LHR dilakukan menggunakan kamera video sebagai alat bantu dalam merekam data kondisi jalan. Hal ini dilakukan demi menghindari terjadinya kesalahan – kesalahan yang mungkin terjadi pada saat pengambilan data. Selanjutnya mengelompokkan kendaraan atas dasar jenisnya yaitu kendaraan berat (MV), kendaraan ringan (LV), sepeda motor (MC).

### 3.6. Jadwal Pengambilan Data

Pengambilan data diambil dalam waktu 3 hari (sabtu, 17 agustus 2019), (minggu, 18 agustus 2019), dan (senin, 19 agustus 2019) yaitu pada jam 07.00 – 18.00 WIB.

### 3.7. Pengumpulan Data

Pengumpulan data diambil secara manual dengan tim surveyor berjumlah 8 orang.

#### 3.7.1. Data Primer

Data primer adalah data utama yang diambil langsung oleh peneliti. Data yang diambil adalah :

1. Lebar jalan.
2. Lebar bahu jalan.
3. Volume arus lalu lintas.

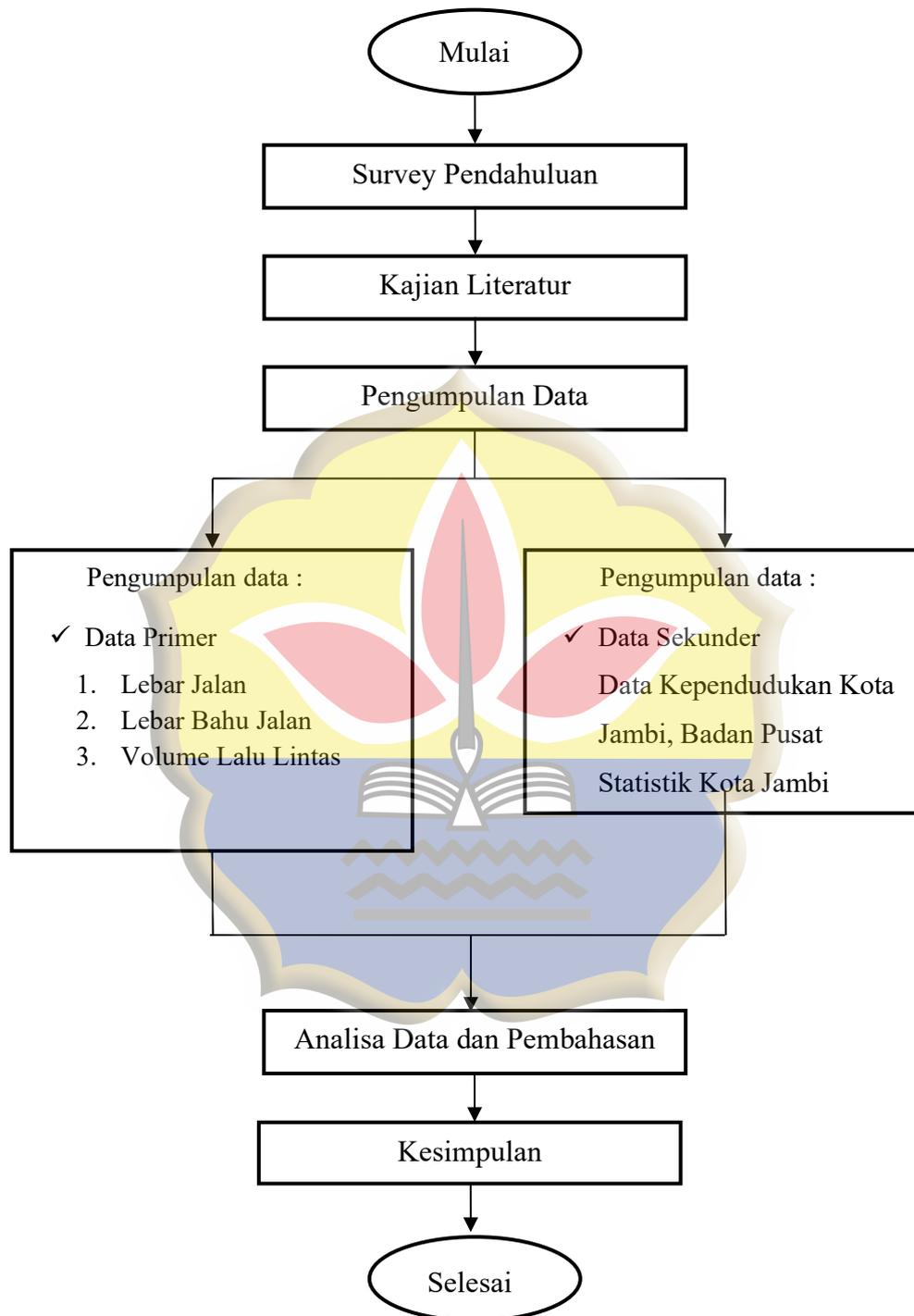
### 3.7.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi-instansi terkait dengan penelitian :

Badan Pusat Statistik Kota Jambi, data kependudukan Kota Jambi.



### 3.8. Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.2. *flowchart* Penelitian Tugas Akhir  
Sumber : Analisis Data, 2019

## BAB IV

### ANALISA DAN PEMBAHASAN

Untuk mencapai tujuan dalam penelitian ini, analisa yang dilakukan pada Jl. Sentot Ali Basa- Jl. Lingkar Timur I yaitu, analisis volume lalu – lintas, kapasitas, derajat kejenuhan dan hambatan samping dengan menggunakan metode MKJI 1997, untuk jalan perkotaan.

Tipe Jl. Sentot Ali Basa berupa dua lajur dua arah (2/2 UD) pergerakan tanpa dibatasi oleh median jalan, yang memiliki lebar 8 meter dengan bahu jalan 0,75 meter. Tipe Jl. Sentot Ali Basa berupa dua lajur dua arah (2/2 UD) pergerakan tanpa dibatasi oleh median jalan, yang memiliki lebar 9 meter dengan bahu jalan 0,75 meter. Tipe Jl. Lingkar Timur I berupa dua lajur dua arah (2/2 UD) pergerakan tanpa dibatasi oleh median jalan, yang memiliki lebar 7 meter dengan bahu jalan 0,75 meter.

#### 4.1 Analisa Kinerja Ruas Jalan

Analisa kinerja lalu lintas dilakukan untuk mengetahui tingkat pelayanan, dimaksudkan untuk melihat apakah suatu jalan atau persimpangan masih mampu memberikan pelayanan yang memadai bagi para pengguna jalan

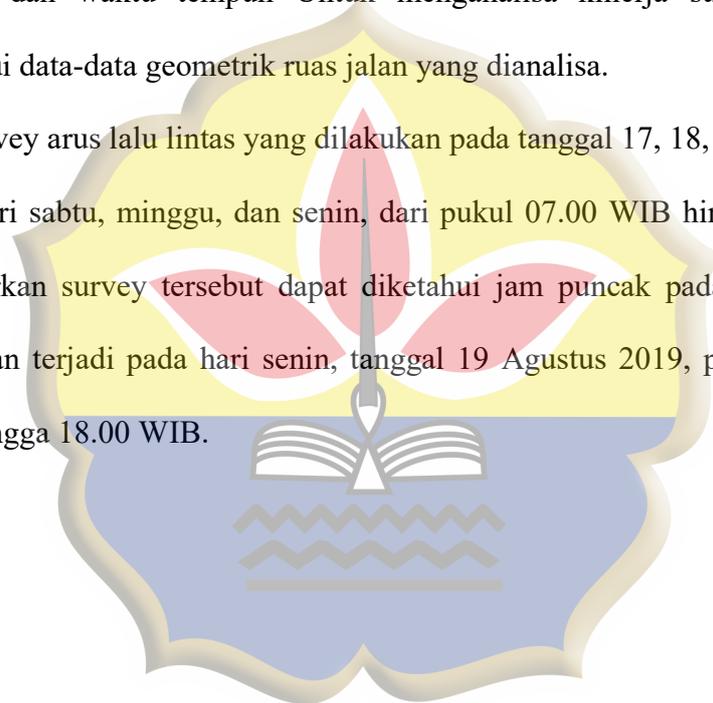
Untuk mempermudah dalam menganalisa ruas jalan tersebut dibagi menjadi 3 segmen yaitu:

- a. Segmen A yaitu dari Jl. Sentot Ali Basa dari arah marene ke arah Jl. Sentot Ali Basa ke arah pasar baru

- b. Segmen B yaitu dari arah Jl.Sentot Ali Basa dari arah marene ke arah Jl. Lingkar Timur I
- c. Segmen C yaitu dari arah Jl. Lingkar Timur I ke Jl. Sentot Ali Basa ke arah pasar baru

Dalam menentukan tingkat pelayanan ruas jalan. Yang dilakukan adalah menghitung kecepatan arus bebas, kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan tempuh dan waktu tempuh Untuk menganalisa kinerja suatu jalan, perlu diketahui data-data geometrik ruas jalan yang dianalisa.

Survey arus lalu lintas yang dilakukan pada tanggal 17, 18, 19 Agustus 2019 yaitu hari sabtu, minggu, dan senin, dari pukul 07.00 WIB hingga 18.00 WIB. berdasarkan survey tersebut dapat diketahui jam puncak pada masing-masing ruas jalan terjadi pada hari senin, tanggal 19 Agustus 2019, pada Pukul 17.00 WIB hingga 18.00 WIB.



Data survey arus lalu lintas dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 4.1** Arus Lalu Lintas

Jalan	Arah	Sepeda Motor		Kend. Ringan		Kend. Berat		Total		Rasio Berbelok	
		Emp. Terlindung = 0,2		Emp. Terlindung = 1,0		Emp. Terlindung = 1,3				PLT	PRT
		Emp. Terlawan = 0,4		Emp. Terlawan = 1,0		Emp. Terlawan = 1,3					
		Kend/jam	Terlindung (smp/jam)	Kend/jam	Terlindung (smp/jam)	Kend/jam	Terlindung (smp/jam)	Kend/jam	Terlindung (smp/jam)		
Jl. Lingkar Timur 1 dari tanjung Lumut	Kiri	1109	222	167	167	167	217	1443	606	0.67	
	Kanan	737	147	113	113	33	43	883	303		0.33
	Total	1846	369	280	280	200	260	2326	909		
Jl. Sentot Ali Basa Menuju Pasar Baru	Kanan	965	193	178	178	49	64	1192	435		0.38
	Lurus	1376	275	290	290	33	43	1699	608		
	Total	2341	468	468	468	82	218	2891	1154		
Jl. Sentot Ali Basa Menuju Marene	Kiri	930	186	429	429	263	342	1622	957	0.72	
	Lurus	930	186	170	170	11	14	1111	370		
	Total	1860	372	599	599	274	356	2733	1327		

Sumber : Data Survey, 2019

Dari tabel 4.1 diatas dapat diketahui bahwa jam puncak terjadi pada hari senin 19 agustus 2019 pukul 17.00-18.00 WIB diruas jalan Lintas Timur I sebesar 909 smp/jam, diruas jalan Sentot Ali Basa ke Arah Marene sebesar 1327 smp/jam, diruas jalan Sentot Ali Basa ke Arah pasar baru sebesar 1154 smp/jam.

#### 4.2. Penggunaan Sinyal

Titik konflik kritis pada masing-masing fase adalah titik yang menghasilkan waktu merah semua terbesar :

$$\text{Merah Semua} = \left[ \frac{(L_{EV} + I_{EV})}{V_{EV}} - \frac{L_{AV}}{V_{AV}} \right]$$

Dimana :

LEV, LAV = Jarak dari garis henti ke titik konflik masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m)

IEV = Panjang kendaraan yang berangkat (m)

VEV, VAV = Kecepatan masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m/det)

##### 1. Jl. Lingkar Timur 1

$$\begin{aligned} \text{Merah Semua} &= \left[ \frac{(L_{EV} + I_{EV})}{V_{EV}} - \frac{L_{AV}}{V_{AV}} \right] \\ &= \left[ \frac{(26+5)}{10} - \frac{15,60}{10} \right] = 1,54 \text{ det.} \end{aligned}$$

## 2. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Marene

$$\begin{aligned} \text{Merah Semua} &= \left[ \frac{(L_{EV} + I_{EV})}{V_{EV}} - \frac{L_{AV}}{V_{AV}} \right] \\ &= \left[ \frac{(18,8+5)}{10} - \frac{13,45}{10} \right] = 1,04 \text{ det.} \end{aligned}$$

## 3. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Pasar Baru

$$\begin{aligned} \text{Merah Semua} &= \left[ \frac{(L_{EV} + I_{EV})}{V_{EV}} - \frac{L_{AV}}{V_{AV}} \right] \\ &= \left[ \frac{(16,26+5)}{10} - \frac{18,7}{10} \right] = 0,25 \text{ det.} \end{aligned}$$

Jadi, All red diambil  $1.54 \approx 2$  det

Nilai-nilai yang dipilih untuk  $V_{EV}$ ,  $V_{AV}$  dan  $I_{EV}$  tergantung dari komposisi lalu lintas dan kondisi kecepatan pada lokasi. Nilai-nilai sementara berikut dapat dipilih dengan ketiadaan aturan di Indonesia akan hal ini.

Kecepatan kendaraan yang datang,  $V_{AV} = 10$  m/det (kend. bermotor)

Kecepatan kendaraan yang berangkat,  $V_{EV} = 10$  m/det (kend. bermotor)

3 m/det (kend. Tak bermotor)

1,2 m/det (pejalan kaki)

Panjang kendaraan yang berangkat,  $I_{EV} = 5$  m (LV atau HV)

2 m (MC atau UM)

Apabila periode merah semua untung masing-masing akhir fase telah ditetapkan, waktu hilang (LTI) untuk simpang dapat dihitung sebagai jumlah dari waktu-waktu antar hijau :

$$LTI = \Sigma (\text{Merah Semua} + \text{Kuning})$$

$$= (3 \times 2) + (3 \times 3) = 15$$

Panjang waktu kuning pada sinyal lalu lintas perkotaan di Indonesia biasanya adalah 3 detik.

### 4.3. Penentuan Waktu Sinyal

#### 4.3.1. Arus Jenuh Dasar

Arus jenuh dasar ditentukan sebagai fungsi dari lebar efektif pendekat ( $W_e$ ) :  $S_0 = 600 \times W_e$

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

$W_e =$  Lebar efektif (m)

**Tabel 4.2.** Perhitungan Lebar Efektif kondisi eksisting

No.	Jalan	$W_e$ (m)	$S_0 = 600 \times W_e$ (smp/jam)
1	Jl. Lingkar Timur I	7	4200
2	Jl. Sentot Alibasa ke Arah Marene	8	5400
3	Jl. Sentot Alibasa ke Arah Pasar Baru	9	4800

Sumber : Hasil Perhitungan, 2019

### 4.3.2. Faktor Penyesuaian

Nilai arus jenuh yang disesuaikan dihitung sebagai berikut :

$$S = S_0 \times FCS \times FSF \times FG \times FP \times FRT \times FLT \text{ smp/jam}$$

Dimana : FCS = Faktor penyesuaian ukuran kota

FSF = Faktor penyesuaian untuk tipe lingkungan, hambatan samping  
 dan kendaraan tak bermotor

FG = Faktor penyesuaian untuk kelandaian

FP = Faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri  
 yang pendek

FRT = Faktor penyesuaian untuk belok kanan

FLT = Faktor penyesuaian untuk belok kiri

1. Jl. Lingkar Timur I

$$\begin{aligned} S &= S_0 \times FCS \times FSF \times FG \times FP \times FRT \times FLT \\ &= 4200 \times 0,94 \times 0,91 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,01 \times 0,89 \\ &= 3229 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

2. Jl. Sentot Ali Basa ke Arah Marene

$$\begin{aligned} S &= S_0 \times FCS \times FSF \times FG \times FP \times FLT \\ &= 5400 \times 0,94 \times 0,91 \times 1,0 \times 0,88 \end{aligned}$$

$$= 4065 \text{ smp/jam}$$

3. Jl. Sentot Ali Basa ke Arah Pasar Baru

$$S = S_0 \times FCS \times FSF \times FG \times FP \times FRT$$

$$= 4800 \times 0,94 \times 0,88 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,1$$

$$= 4368 \text{ smp/jam}$$

#### 4.3.3. Rasio Arus

Rasio arus terhadap arus jenuh dari suatu pendekat :

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

Dimana : FR = Rasio Arus

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

S = Arus Jenuh

1. Jl. Lingkar Timur I

$$FR = Q/S = 909/3229 = 0,28$$

2. Jl. Sentot Ali Basa ke Arah Marene

$$FR = Q/S = 1327/4065 = 0,33$$

3. Jl. Sentot Ali Basa ke Arah Pasar Baru

$$FR = Q/S = 1154/4368 = 0,26$$

$$\Sigma FR = 0,28 + 0,33 + 0,26 = 0,87$$

#### 4.3.4. Rasio Fase

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

Dimana : PR = Rasio Fase

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

1. Jl. Lingkar Timur I

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

$$= \frac{0,28}{0,87} = 0,32$$

2. Jl. Sentot Ali Basa Ke Arah Pasar Baru

$$= \frac{0,33}{0,87} = 0,38$$

3. Jl. Sentot Ali Basa ke Arah Marene

$$= \frac{0,26}{0,87} = 0,30$$

#### 4.3.5. Waktu Siklus

$$c = (1,5 \times LTI + 5) / (1 - \Sigma FR_{crit})$$

$$c = (1,5 \times 15 + 5) / (1 - 0,87) = 212 \text{ det}$$

**Tabel 4.3 Waktu Siklus yang Disarankan**

Tipe Pengaturan	Waktu Siklus Yang Layak
Pengaturan Dua Fase	40-80
Pengaturan Tiga Fase	50-100
Pengaturan Empat Fase	80-130

Sumber : MKJI 1997

Jika perhitungan menghasilkan waktu siklus yang jauh lebih tinggi dari pada batas yang disarankan, maka hal ini menandakan bahwa kapasitas dari simpang tersebut tidak mencukupi, derajat kejenuhan (DS) umumnya juga lebih tinggi dari 0,85. Ini berarti bahwa simpang tersebut mendekati lewat-jenuh, yang akan menyebabkan antrian panjang pada kondisi lalu lintas puncak.

Kemungkinan untuk menambah kapasitas simpang melalui salah satu dari tindakan berikut, oleh karenanya harus dipertimbangkan :

a) Penambahan lebar pendekat

Jika mungkin untuk menambah lebar pendekat, pengaruh terbaik dari tindakan ini akan diperoleh jika pelebaran dilakukan pada pendekat-pendekat dengan nilai FR tertinggi.

b) Perubahan waktu fase

Jika pendekat dengan arus berangkat terlawan dan rasio belok kanan tinggi menunjukkan nilai FR yang tinggi ( $FR > 0,8$ ), suatu rencana fase alternatif dengan fase terpisah untuk lalu lintas belok kanan mungkin akan sesuai. Penerapan fase terpisah untuk lalu lintas belok kanan mungkin harus disertai dengan tindakan pelebaran juga.

c) Pelarangan gerakan belok Kanan

Pelarangan bagi satu atau lebih gerakan belok kanan biasanya menaikkan kapasitas, terutama jika hal itu menyebabkan pengurangan jumlah fase yang diperlukan. Walaupun demikian perancangan manajemen lalu lintas yang tepat, perlu untuk memastikan agar perjalanan oleh gerakan belok kanan yang akan dilarang tersebut dapat diselesaikan tanpa jalan pengalih yang terlalu panjang dan mengganggu simpang yang berdekatan. (MKJI, 1997)

**4.3.6. Waktu Hijau**

1. Jl. Lingkar Timur I

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

$$g_i = (212 - 15) \times 0,32$$

$$= 63 \text{ det}$$

2. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Marene

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

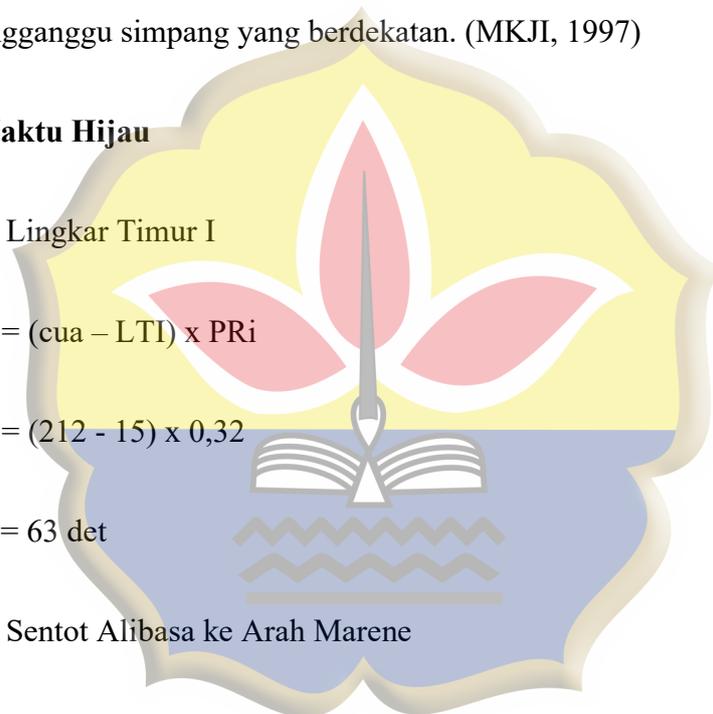
$$g_i = (212 - 15) \times 0,38$$

$$= 75 \text{ det}$$

3. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Pasar Baru

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

$$g_i = (212 - 15) \times 0,30$$



$$= 59 \text{ det}$$

$$\Sigma gi = 63 + 75 + 59 = 197 \text{ det}$$

#### 4.3.7. Waktu siklus yang disesuaikan

$$c = \Sigma gi + LTI$$

$$= 197 + 15$$

$$= 212 \text{ det}$$

#### 4.4. Kapasitas

1. Jl. Lingkar Timur I

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

$$C = 3229 \times 63/212$$

$$= 959 \text{ smp/jam}$$

2. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Marene

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

$$C = 4065 \times 75/212$$

$$= 1438 \text{ smp/jam}$$

3. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Pasar Baru

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

$$C = 4368 \times 59/212$$

$$= 1216 \text{ smp/jam}$$

#### 4.4.1. Derajat Kejenuhan

1. Jl. Lingkar Timur I

$$DS = Q/C$$

$$DS = 909/959$$

= 0,95 → E, Arus yang dipaksakan/macet, kecepatan rendah V diatas

kapasitas, antrian Panjang dan terjadi hambatan yang besar-

besar.

2. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Marene

$$DS = Q/C$$

$$DS = 1327/1438$$

= 0.92 → E, Arus yang dipaksakan/macet, kecepatan rendah V diatas

kapasitas, antrian Panjang dan terjadi hambatan yang

besar-besar

3. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Pasar Baru

$$DS = Q/C$$

$$DS = 1154/1216$$

= 0,95 → E, Arus yang dipaksakan/macet, kecepatan rendah V diatas

kapasitas, antrian Panjang dan terjadi hambatan yang

besar-besar.

Untuk mengurangi masalah kemacetan yang terjadi di Jl. Sentot Ali Basa - Jl. Lingkar Timur I kelurahan payo selincah Kota Jambi, harus dilakukan pelebaran jalan bertujuan untuk meningkatkan keselamatan dan kapasitas jalan pada persimpangan tersebut sehingga bisa terjadinya arus lalu lintas yang normal.

#### **4.5 Penambahan Lebar Jalan**

Untuk mengurangi masalah kemacetan di Jl. Sentot Ali Basa - Jl. Lingkar Timur I dilakukan dengan melakukan pelebaran jalan, yang bertujuan untuk meningkatkan keselamatan dan kapasitas jalan pada persimpangan tersebut.

##### **4.5.1 Arus Jenuh Dasar**

Arus jenuh dasar ditentukan sebagai fungsi dari lebar efektif pendekat

$$(We) : S_0 = 600 \times We$$

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

$We$  = Lebar efektif (m)

**Tabel 4.4** Perhitungan Lebar Efektif kondisi Penambahan Lebar

No.	Jalan	We (m)	$S_0 = 600 \times W_e$ (smp/jam)
1	Jl. Lingkar Timur I	$7 + 2 = 9$	5400
2	Jl. Sentot Alibasa ke Arah Marene	$9 + 2 = 11$	6600
3	Jl. Sentot Alibasa ke Arah Pasar Baru	$8 + 2 = 10$	6000

Sumber : Data Olahan, 2019

#### 4.5.2 Faktor Penyesuaian

Nilai arus jenuh yang disesuaikan dihitung sebagai berikut :

$$S = S_0 \times FCS \times FSF \times FG \times FP \times FRT \times FLT \text{ smp/jam}$$

Dimana :

FCS = Faktor penyesuaian ukuran kota

FSF = Faktor penyesuaian untuk tipe lingkungan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor

FG = Faktor penyesuaian untuk kelandaian

FP = Faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri yang pendek

FRT = Faktor penyesuaian untuk belok kanan

FLT = Faktor penyesuaian untuk belok kiri

## 1. Jl. Lingkar Timur I

$$\begin{aligned}
 S &= S_0 \times FCS \times FSF \times FG \times FP \times FRT \times FLT \\
 &= 5400 \times 0,94 \times 0,91 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,01 \times 0,89 \\
 &= 4153 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

## 2. Jl. Sentot Ali Basa ke Arah Marene

$$\begin{aligned}
 S &= S_0 \times FCS \times FSF \times FG \times FP \times FLT \\
 &= 6600 \times 0,94 \times 0,91 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,88 \\
 &= 4968 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

## 3. Jl. Sentot Ali Basa ke Arah Pasar Baru

$$\begin{aligned}
 S &= S_0 \times FCS \times FSF \times FG \times FP \times FRT \\
 &= 6000 \times 0,94 \times 0,91 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,1 \\
 &= 5645 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

**4.5.3. Rasio Arus**

Rasio arus terhadap arus jenuh dari suatu pendekat :

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

Dimana : FR = Rasio Arus

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

$S = \text{Arus Jenuh}$

1. Jl. Lingkar Timur I

$$\begin{aligned} FR &= \frac{Q}{S} \\ &= \frac{909}{4153} = 0,21 \end{aligned}$$

2. Jl. Sentot Ali Basa ke Arah Marene

$$= \frac{1327}{4968} = 0,27$$

3. Jl. Sentot Ali Basa ke Arah Pasar Baru

$$= \frac{1154}{5645} = 0,20$$

$$\Sigma FR = 0,21 + 0,27 + 0,20 = 0,68$$

#### 4.5.4. Rasio Fase

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

Dimana : PR = Rasio Fase

$FR_{crit}$  = Rasio arus kritis

IFR = Rasio arus simpang

1. Jl. Lingkar Timur I

$$\begin{aligned} PR &= \frac{FR_{crit}}{IFR} \\ &= \frac{0,21}{0,68} = 0,31 \end{aligned}$$

2. Jl. Sentot Ali Basa ke Arah Marene

$$= \frac{0,27}{0,68} = 0,40$$

3. Jl. Sentot Ali Basa ke Arah Pasar Baru

$$= \frac{0,20}{0,68} = 0,29$$

#### 4.5.5. Waktu Siklus

$$\begin{aligned} c &= (1,5 \times LTI + 5) / (1 - \Sigma FR_{crit}) \\ &= (1,5 \times 15 + 5) / (1 - 0,68) \\ &= 86 \text{ det} \end{aligned}$$

#### 4.5.6. Waktu Hijau

1. Jl. Lingkar Timur I

$$\begin{aligned} g_i &= (c_{ua} - LTI) \times PR_i \\ g_i &= (86 - 15) \times 0,31 \\ &= 22 \text{ det} \end{aligned}$$

2. Jl. Sentot Ali Basa ke Arah Marene

$$\begin{aligned} g_i &= (c_{ua} - LTI) \times PR_i \\ g_i &= (86 - 15) \times 0,40 \\ &= 28 \text{ det} \end{aligned}$$

3. Jl. Sentot Ali Basa ke Arah Pasar Baru

$$\begin{aligned} g_i &= (c_{ua} - LTI) \times PR_i \\ g_i &= (86 - 15) \times 0,29 \end{aligned}$$

$$= 21 \text{ det}$$

$$\Sigma g_i = 22 + 28 + 21 = 71 \text{ det}$$

#### 4.5.7. Waktu siklus yang disesuaikan

$$c = \Sigma g_i + LTI$$

$$= 71 + 15$$

$$= 86 \text{ det}$$

#### 4.6 Kapasitas

1. Jl. Lingkar Timur I

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

$$C = 4153 \times 22/86$$

$$= 1062 \text{ smp/jam}$$

2. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Marene

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

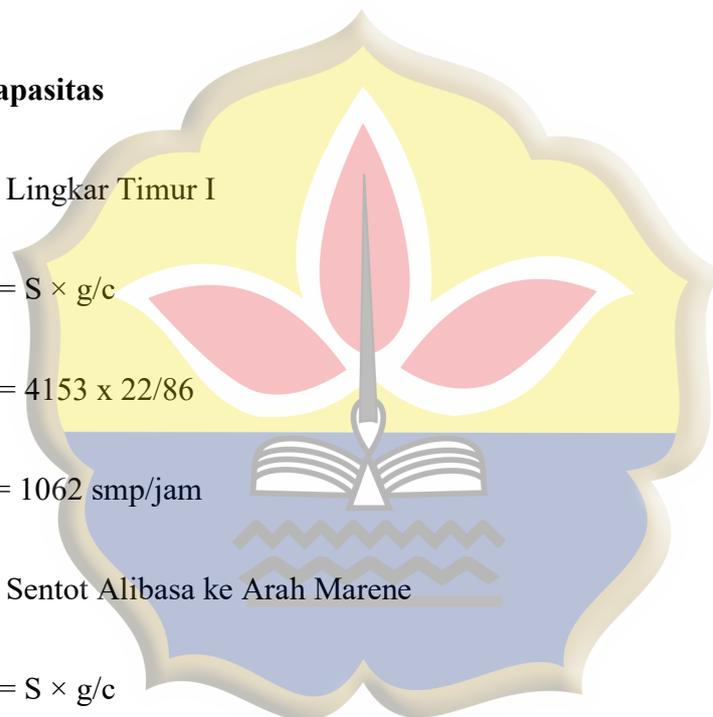
$$C = 4968 \times 28/86$$

$$= 1617 \text{ smp/jam}$$

3. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Pasar Baru

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

$$C = 5645 \times 21/86$$



$$= 1378 \text{ smp/jam}$$

#### 4.6.1 Derajat Kejenuhan

1. Jl. Lingkar Timur I

$$DS = Q/C$$

$$DS = 909 / 1062$$

$$= 0,86$$

2. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Marene

$$DS = Q/C$$

$$DS = 1327 / 1617$$

$$= 0,82$$

3. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Pasar Baru

$$DS = Q/C$$

$$DS = 1154 / 1378$$

$$= 0,84$$

$$DS \text{ rata-rata} = \frac{(0,86 \times 909) + (0,82 \times 1327) + (0,84 \times 1154)}{3390} = 0,84$$

#### 4.6.2. Rasio Hijau

1. Jl. Lingkar Timur I

$$GR = g/c$$

$$= 22/86$$

$$= 0,26$$

2. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Marene

$$GR = g/c$$

$$= 28/86$$

$$= 0,33$$

3. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Pasar Baru

$$GR = g/c$$

$$= 21/86$$

$$= 0,24$$

#### 4.7 Perilaku Lalu Lintas

##### 4.7.1 Panjang Antrian

1. Jl. Lingkar Timur I

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

$$NQ_1 = 0,25 \times 1062 \times \left[ (0,86 - 1) + \sqrt{(0,86 - 1)^2 + \frac{8x(0,86-0,5)}{1062}} \right]$$

$$= 2,49$$

Untuk  $NQ_2$ ,

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

$$NQ_2 = 86 \times \frac{1-0,26}{1-0,26 \times 0,86} \times \frac{303}{3600}$$

$$= 6,90$$

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

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

$$NQ = 2,49 + 6,90$$

$$= 9,39$$

2. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Marene

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

$$NQ_1 = 0,25 \times 1617 \times \left[ (0,82 - 1) + \sqrt{(0,82 - 1)^2 + \frac{8 \times (0,82 - 0,5)}{1617}} \right]$$

$$= 1,76$$

Untuk  $NQ_2$ ,

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

$$NQ_2 = 86 \times \frac{1-0,33}{1-0,33 \times 0,82} \times \frac{370}{3600}$$

$$= 8,12$$

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

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

$$NQ = 1,76 + 8,12$$

$$= 9,88$$

3. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Pasar Baru

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

$$NQ_1 = 0,25 \times 1378 \times \left[ (0,84 - 1) + \sqrt{(0,84 - 1)^2 + \frac{8 \times (0,84 - 0,5)}{1378}} \right]$$

$$= 2,09$$

Untuk  $NQ_2$ ,

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

$$NQ_2 = 86 \times \frac{1 - 0,26}{1 - 0,24 \times 0,84} \times \frac{1043}{3600}$$

$$= 23,59$$

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

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

$$NQ = 2,09 + 23,59$$

$$= 25,68$$

Hitung Panjang Antrian (QL),

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

Nilai NQmax didapat dari Gambar E-2:2 Perhitungan jumlah antrian (NQmax) dalam smp. (MKJI,1997)

1. Jl. Lingkar Timur I

$$NQ_{\max} = 9$$

$$QL = \frac{9 \times 20}{4,5} = 40 \text{ m}$$

2. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Marene

$$NQ_{\max} = 10$$

$$QL = \frac{10 \times 20}{5,5} = 36 \text{ m}$$

3. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Pasar Baru

$$NQ_{\max} = 26$$

$$QL = \frac{26 \times 20}{5} = 104 \text{ m}$$

#### 4.7.2 Angka Henti (NS)

1. Jl. Lingkar Timur I

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

$$NS = 0,9 \times \frac{9,39}{303 \times 86} \times 3600$$

$$= 1,17 \text{ stop/smp}$$

2. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Marene

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

$$NS = 0,9 \times \frac{9,88}{370 \times 86} \times 3600$$

$$= 1,01 \text{ stop/smp}$$

3. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Pasar Baru

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

$$NS = 0,9 \times \frac{25,68}{1043 \times 86} \times 3600$$

$$= 0,93 \text{ stop/smp}$$

#### 4.7.3 Rasio Kendaraan Terhenti

1. Jl. Lingkar Timur I

$$Nsv = Q \times NS$$

$$Nsv = 303 \times 1,17$$

$$= 355 \text{ smp/jam}$$

2. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Marene

$$Nsv = Q \times NS$$

$$Nsv = 370 \times 1,01$$

$$= 374 \text{ smp/jam}$$

3. Jl. Sentot Alibasa ke Pasar Baru

$$Nsv = Q \times NS$$

$$Nsv = 1043 \times 0,93$$

$$= 970 \text{ smp/jam}$$

#### 4.7.4 Angka Henti Seluruh Simpang

$$N_{stot} = \frac{\sum N_{sv}}{Q_{tot}} = \frac{355+374+970}{303+370+1043} = 0,93$$

#### 4.7.5 Tundaan Lalu Lintas (DT)

1. Jl. Lingkar Timur I

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

$$DT = 86 \times \frac{0,5 \times (1-0,26)^2}{(1-0,26 \times 0,86)} + \frac{2,49 \times 3600}{1062}$$

$$= 39 \text{ det/smp}$$

2. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Marene

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

$$DT = 86 \times \frac{0,5 \times (1-0,33)^2}{(1-0,33 \times 0,82)} + \frac{1,76 \times 3600}{1617}$$

$$= 10 \text{ det/smp}$$

3. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Pasar Baru

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

$$DT = 86 \times \frac{0,5 \times (1-0,24)^2}{(1-0,24 \times 0,84)} + \frac{2,09 \times 3600}{1378}$$

$$= 37 \text{ det/smp}$$

#### 4.7.6 Tundaan Geometri (DG)

1. Jl. Lingkar Timur I

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

$$DG = (1 - 1,17) \times 0,33 \times 6 + (1,17 \times 4) = 4 \text{ det/smp}$$

2. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Marene

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

$$DG = (1 - 1,01) \times 1 \times 6 + (1,01 \times 4)$$

$$= 4 \text{ det/smp}$$

3. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Pasar Baru

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

$$DG = (1 - 0,93) \times 0,38 \times 6 + (0,93 \times 4)$$

$$= 4 \text{ det/smp}$$

**a. Tundaan rata – rata**

1. Jl. Lingkar Timur I

$$D = DT + DG$$

$$D = 39 + 4$$

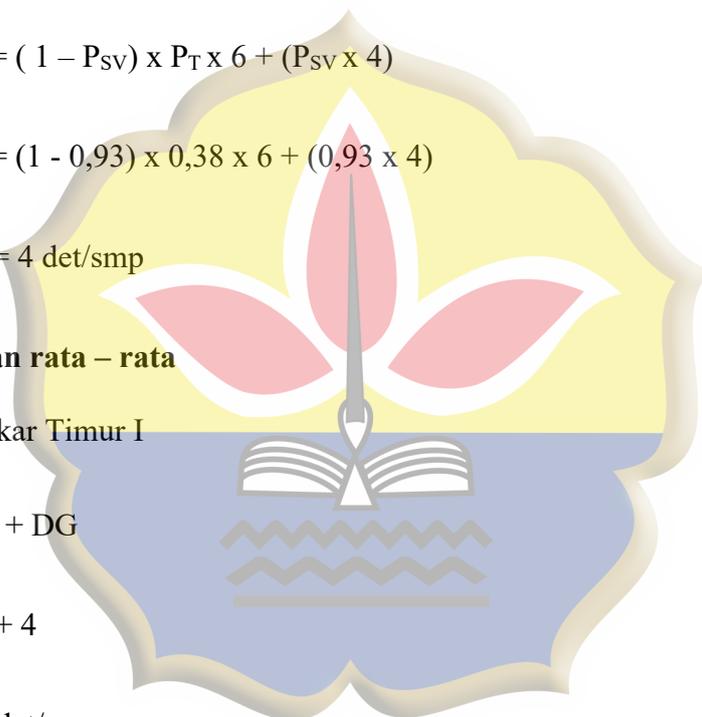
$$= 43 \text{ det/smp}$$

2. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Marene

$$D = DT + DG$$

$$D = 10 + 4$$

$$= 14 \text{ det/smp}$$



## 3. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Pasar Baru

$$D = DT + DG$$

$$D = 37 + 4$$

$$= 41 \text{ det/smp}$$

**b. Tundaan total**

## 1. Jl. Lingkar Timur I

$$D = D \times Q$$

$$D = 43 \times 303$$

$$= 13029 \text{ smp/det}$$

## 2. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Marene

$$D = D \times Q$$

$$D = 14 \times 370$$

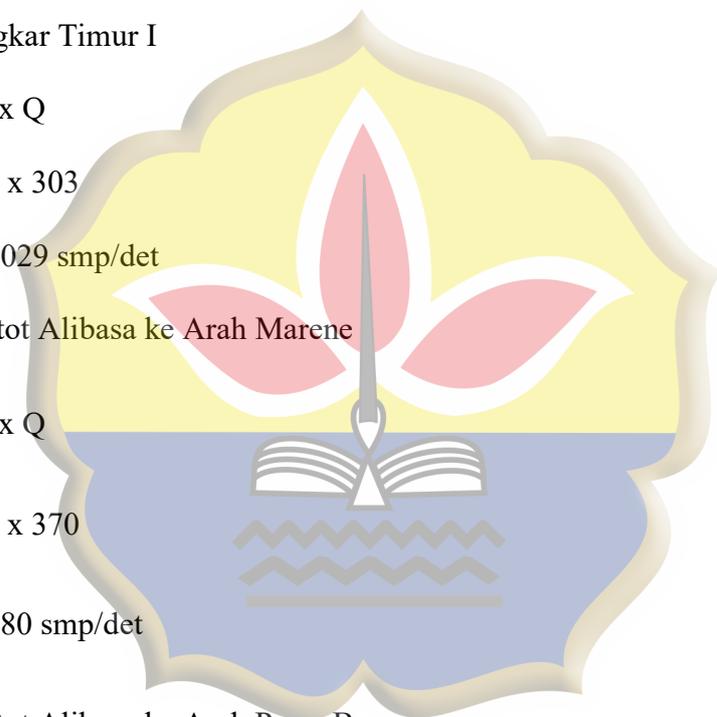
$$= 5180 \text{ smp/det}$$

## 3. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Pasar Baru

$$D = D \times Q$$

$$D = 41 \times 1043$$

$$= 42763 \text{ smp/det}$$



#### 4.8. Tingkat Pelayanan Jalan

1. Jl. Lingkar Timur I

$$V/C = 909/1062$$

= 0,84 → **D** (Arus mulai tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda –  
beda, volume mendekati kapasitas)

2. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Marene

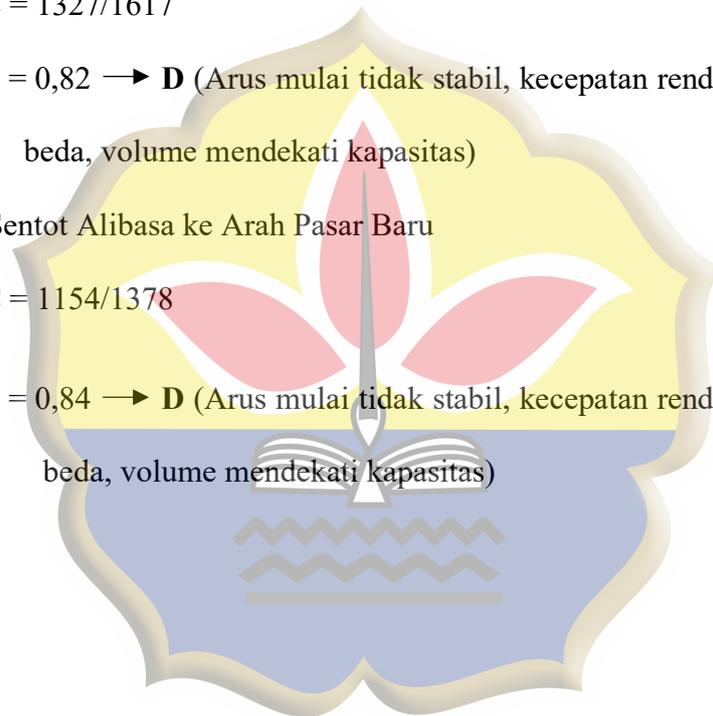
$$V/C = 1327/1617$$

= 0,82 → **D** (Arus mulai tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda –  
beda, volume mendekati kapasitas)

3. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Pasar Baru

$$V/C = 1154/1378$$

= 0,84 → **D** (Arus mulai tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda –  
beda, volume mendekati kapasitas)



## BAB V

### PENUTUP

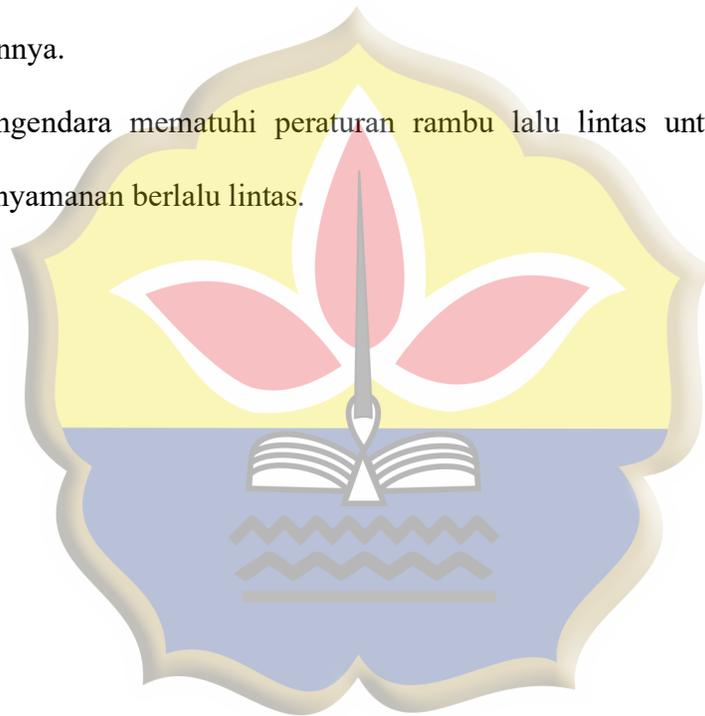
#### 5.1. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil survey didapatkan lalu lintas tertinggi terjadi pada hari senin tanggal 19 agustus 2019 pada jam 17.00 – 18.00 WIB diruas jalan Lintas Timur I sebesar 909 smp/jam, diruas jalan Sentot Ali Basa ke Arah Marene sebesar 1327 smp/jam, diruas jalan Sentot Ali Basa ke Arah pasar baru sebesar 1154 smp/jam.
2. Berdasarkan Jumlah LHR tertinggi, maka didapatkan waktu siklus 212 detik dengan derajat kejenuhan diruas jalan Lingkar Timur I sebesar = 0,95 dimana tingkat pelayanan jalan E, diruas jalan Sentot Ali Basa ke arah Marene sebesar = 0,92 dimana tingkat pelayanan jalan E, diruas jalan Sentot Ali Basa ke arah Pasar Baru sebesar = 0,95 tingkat pelayanan jalan E, yaitu arus yang dipaksakan/macet, kecepatan rendah  $V$  diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan yang besar.
3. Solusi yang dapat disimpulkan dari kepadatan arus lalu lintas adalah penambahan lebar jalan sebesar 2 meter, dengan waktu siklus 86 detik, maka tingkat pelayanan jalan diruas jalan Lingkar Timur I sebesar = 0,84, diruas jalan Sentot Ali Basa ke arah Marene = 0,82. Sedangkan diruas jalan Sentot Ali Basa ke arah Pasar Baru = 0,84 dimana tingkat pelayanan jalan D, arus mendekati tidak stabil, kecepatan dikendalikan,  $Q/C$  (derajat kejenuhan) masih dapat ditolerir.

## 5.2. Saran

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan pada tugas akhir ini adalah :

1. Perlu adanya pengaturan ulang siklus lampu lalu lintas dari pihak-pihak terkait.
2. Untuk pihak yang berwenang hendaknya dapat memberikan sanksi kepada pengendara baik kendaraan roda dua, roda empat dan kendaraan berat lainnya.
3. Pengendara mematuhi peraturan rambu lalu lintas untuk keamanan dan kenyamanan berlalu lintas.



## DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Bina Marga, 1997, *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, No.038/T/BM. Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta
- Hobbs, F, D, 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalu-lintas*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Ifran, Ifsan dkk, 2015, *Analisis Kinerja Ruas Jalan Dengan Menggunakan MKJI Jalan AKBP Cek Agus Palembang*. Universitas Tridinanti. Palembang.
- Koloway, Barry, 2009, *Kinerja Ruas Jalan Perkotaan Jalan Prof Dr. Satrio DKI Jakarta*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- MKJI, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Menteri Perhubungan, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 61 Tahun 1993, "*Tentang Rambu rambu Lalu Lintas di Jalan*", Jakarta.
- Munawar Ahmad, 2004, Beta Offset, "*Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*" Yogyakarta.
- Rizani, Ahmad, 2015, *Evaluasi Kinerja Jalan Akibat Hambatan Samping (Studi Kasus Jalan Soetoyo S Banjarmasin)*. Politeknik Negeri Banjarmasin.

## DOKUMENTASI



D1. Kondisi arus lalu lintas pada Jl. Lingkar Timur I



D2. Kondisi arus lalu lintas pada Jl. Sentot Ali Basa



D3. Kondisi arus lalu lintas pada Jl. Sentot Ali Basa



D4. Kondisi arus lalu lintas pada Jl. Sentot Ali Basa



D5. Kondisi arus lalu lintas pada Jl. Sentot Ali Basa



D6. Kondisi arus lalu lintas pada Jl. Sentot Ali Basa



D7. Tim survey



D8. Survey waktu sinyal



D9. Pengukuran lebar jalan



D10. Pengukuran lebar jalan



YAYASAN PENDIDIKAN JAMBI  
UNIVERSITAS BATANGHARI - FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni – Jambi 36122 Telp. / Fak. ( 0741 ) 668280

## TUGAS AKHIR

SURVEY KEPADATAN ARUS LALU LINTAS DI PERSIMPANGAN JALAN  
SENTOT ALI BASA KELURAHAN PAYO SELINCAH

Disusun Oleh:

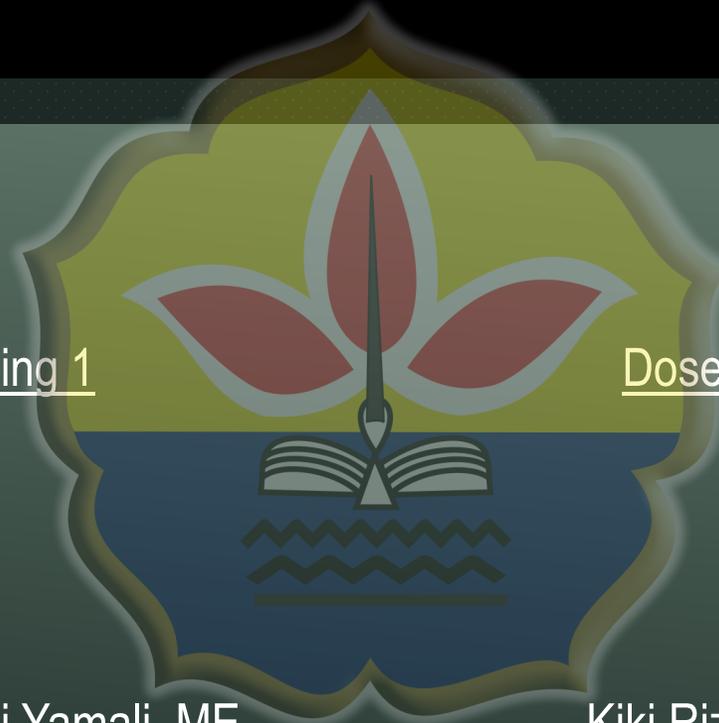
REZZA SYAPUTRA

1200822201031

# SURVEY KEPADATAN ARUS LALU LINTAS DI PERSIMPANGAN JALAN SENTOT ALI BASA KELURAHAN PAYO SELINCAH

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



Dr. Ir. H. Fakhrol Rozi Yamali, ME

Kiki Rizky Amalia ST, MT

BACK

NEXT

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Permasalahan yang sering dihadapi di Kota Jambi salah satunya adalah kepadatan lalu lintas, hal itu dapat di lihat dari semakin banyaknya jumlah kendaraan dan semakin meningkatnya kecelakaan lalu lintas yang terjadi di jalan Jl. Sentot Ali Basa – Jl. Lingkar Timur I, semakin padatnya lalu lintas di daerah khususnya di persimpangan ini karena banyak faktor salah satu faktornya jumlah kendaraan yang semakin meningkat ini menyebabkan banyaknya orang yang melanggar lalu lintas.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah yang terjadi adalah : Bagaimana cara mengatasi kepadatan di Jl. Sentot Ali Basa – Jl. Lingkar Timur I ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisa kepadatan arus lalu lintas di Jl. Sentot Ali Basa – Jl. Lingkar Timur I.
2. Mencari solusi dari kepadatan arus lalu lintas di Jl. Sentot Ali Basa – Jl. Lingkar Timur I.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.4 Batasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan arah penelitian maka perlu adanya batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan pada Jl. Sentot Ali Basa – Jl. Lingkar Timur I
2. Analisa dan pembahasan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997
3. Metode yang digunakan adalah survey geometrik jalan dan survey volume lalu lintas. (LHR)
4. Dalam penelitian ini hanya menganalisa Volume lalu lintas, Kapasitas, Panjang antrian, Tundaan, Derajat kejenuhan dan Waktu siklus pada Jl. Sentot Ali Basa – Jl. Lingkar Timur I.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Pembaca Menambah ilmu pengetahuan dan wawasan mengenai simpang bersinyal.
2. Bagi Peneliti lain Menambah referensi dan literatur untuk pengembangan peneliti lain dalam hal analisa simpang bersinyal.
3. Bagi Penulis Untuk menambah pengetahuan dalam mengevaluasi tingkat kinerja pada simpang bersinyal dan menerapkan ilmu yang diperoleh di perkuliahan dengan kondisi langsung di lapangan.

# BAB II

## TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Simpang Bersinyal

Simpang bersinyal adalah suatu persimpangan yang terdiri dari beberapa lengan dan dilengkapi dengan pengaturan sinyal lalu lintas (traffic light).

### 2.2 Lampu Lalu Lintas

Lampu lalu lintas adalah alat pengatur lalu lintas yang mempunyai fungsi utama sebagai pengatur hak berjalan semua pergerakan lalu lintas (termasuk pejalan kaki) secara bergantian di pertemuan jalan.

### 2.3 Tingkat Analisa

Untuk menganalisa ruas jalan perkotaan diberikan dua tingkat analisa yang berbeda.

# BAB II

## TINJAUAN PUSTAKA

### 2.3.1 Analisa Operasional

Analisa operasional adalah analisa yang dilakukan untuk menentukan kinerja segmen jalan akibat arus lalu-lintas yang ada atau diramalkan.

### 2.3.2 Periode Analisa

Dalam penelitian ini, analisa kapasitas jalan dilakukan untuk periode satu jam puncak, arus dan kecepatan rata-rata ditentukan dengan periode tersebut. Dalam penulisan ini arus lalu lintas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang per jam (smp/jam).

# BAB II

## TINJAUAN PUSTAKA

### 2.4 Variabel Perhitungan Ruas Jalan Perkotaan dan Simpang Bersinyal

#### 2.4.1 Arus Lalu Lintas

Menurut Direktorat Bina Marga (1997), arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melalui titik tertentu persatuan waktu, dinyatakan dalam perjam atau smp/jam. Arus lalu lintas perkotaan terbagi menjadi 4 jenis, yaitu :

1. Kendaraan ringan / Light Vehicle (LV)
2. Kendaraan berat / Heavy Vehicle (HV)
3. Kendaraan sepeda motor / Motor Cycle (MC)
4. Kendaraan tak bermotor / Unmotorised (UM)

# BAB II

## TINJAUAN PUSTAKA

### 2.4.2 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik pengamatan dalam satuan waktu (hari, jam, menit) satuan volume lalu lintas yang umum digunakan ialah lalu lintas harian rata rata.

### 2.4.3 Kecepatan Arus

Bebas Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan.

# BAB II

## TINJAUAN PUSTAKA

### 2.4.4 Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah).

### 2.4.5 Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam menentukan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan.

# BAB II

## TINJAUAN PUSTAKA

### 2.4.6 Hambatan Samping

Hambatan samping adalah interaksi antara lalu lintas dan kegiatan di samping jalan yang menyebabkan pengurangan terhadap arus jenuh dan berpengaruh terhadap kapasitas dan kinerja lalu lintas. Kegiatan sisi jalan terdiri atas :

1. Pejalan kaki
2. Angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti
3. Kendaraan lambat (misalnya becak) dan
4. Kendaraan masuk dan keluar dari lahan di samping jalan

# BAB II

## TINJAUAN PUSTAKA

### 2.4.7 Ukuran Kota

Ukuran kota di Indonesia, keekaragaman dan tingkat perkembangan daerah perkotaan menunjukkan bahwa perilaku pengemudi dan populasi kendaraan (umur komposisi kendaraan, tenaga dan kondisi kendaraan) adalah beraneka ragam.

### 2.4.8 Tundaan

Tundaan lalu lintas simpang adalah tundaan lalu lintas, rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk simpang.

### 2.5 Tingkat Pelayanan Jalan

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

# BAB II

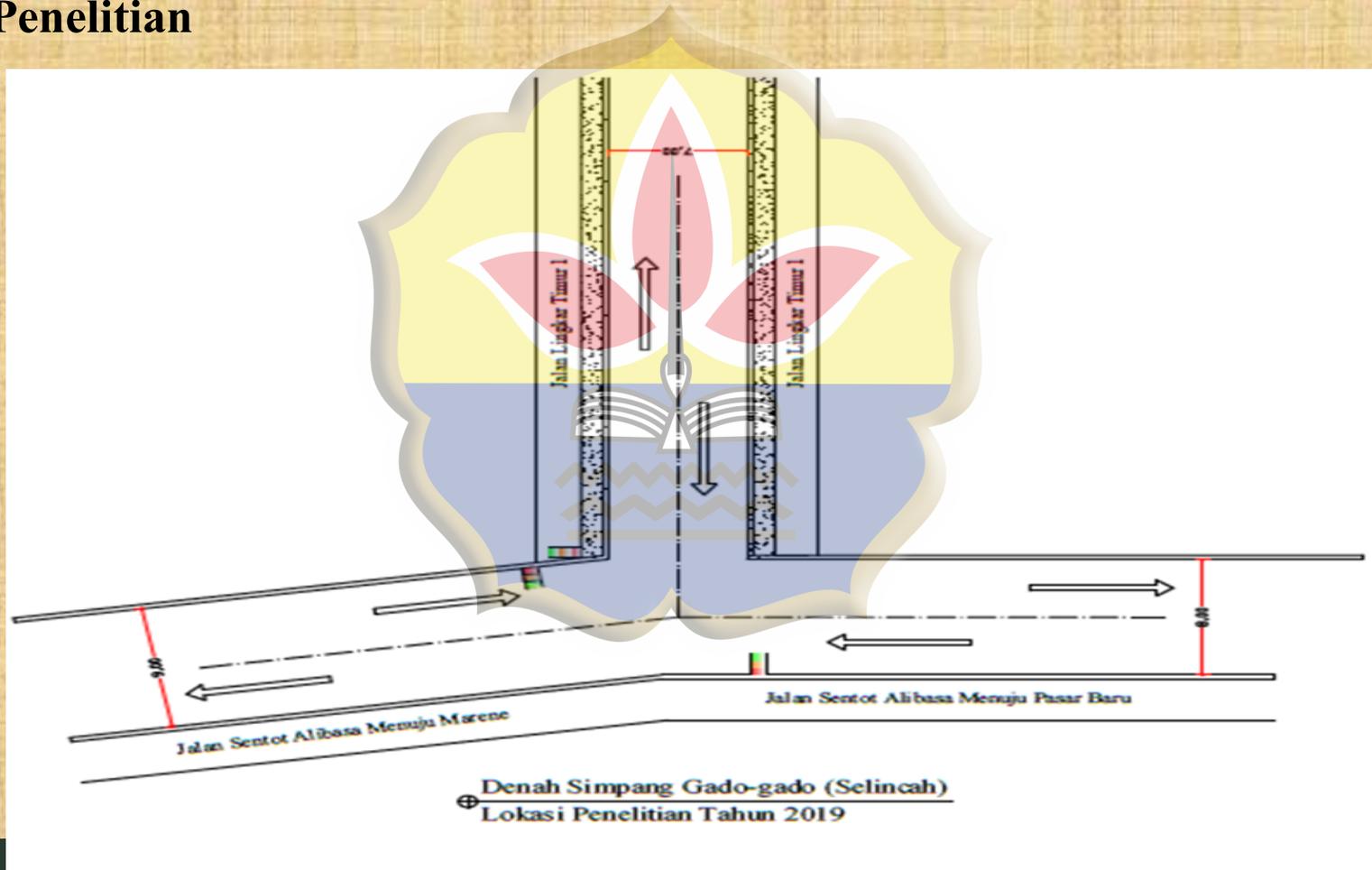
## TINJAUAN PUSTAKA

### 2.5 Geometrik Jalan

Geometrik merupakan membangun badan jalan raya diatas permukaan tanah baik secara vertikal maupun horizontal dengan asumsi bahwa permukaan tanah adalah tidak rata. Tujuannya adalah menciptakan sesuatu hubungan yang baik antara waktu dan ruang menurut kebutuhan kendaraan yang bersangkutan, menghasilkan bagian – bagian jalan yang memenuhi persyaratan kenyamanan, keamanan serta efisiensi yang optimal.

# BAB III METODE PENELITIAN

## 3.1 Lokasi Penelitian



BACK

NEXT

# BAB III

## METODE PENELITIAN

### 3.2 Teknik Survey

#### 3.2.1 Survey Geometrik Jalan

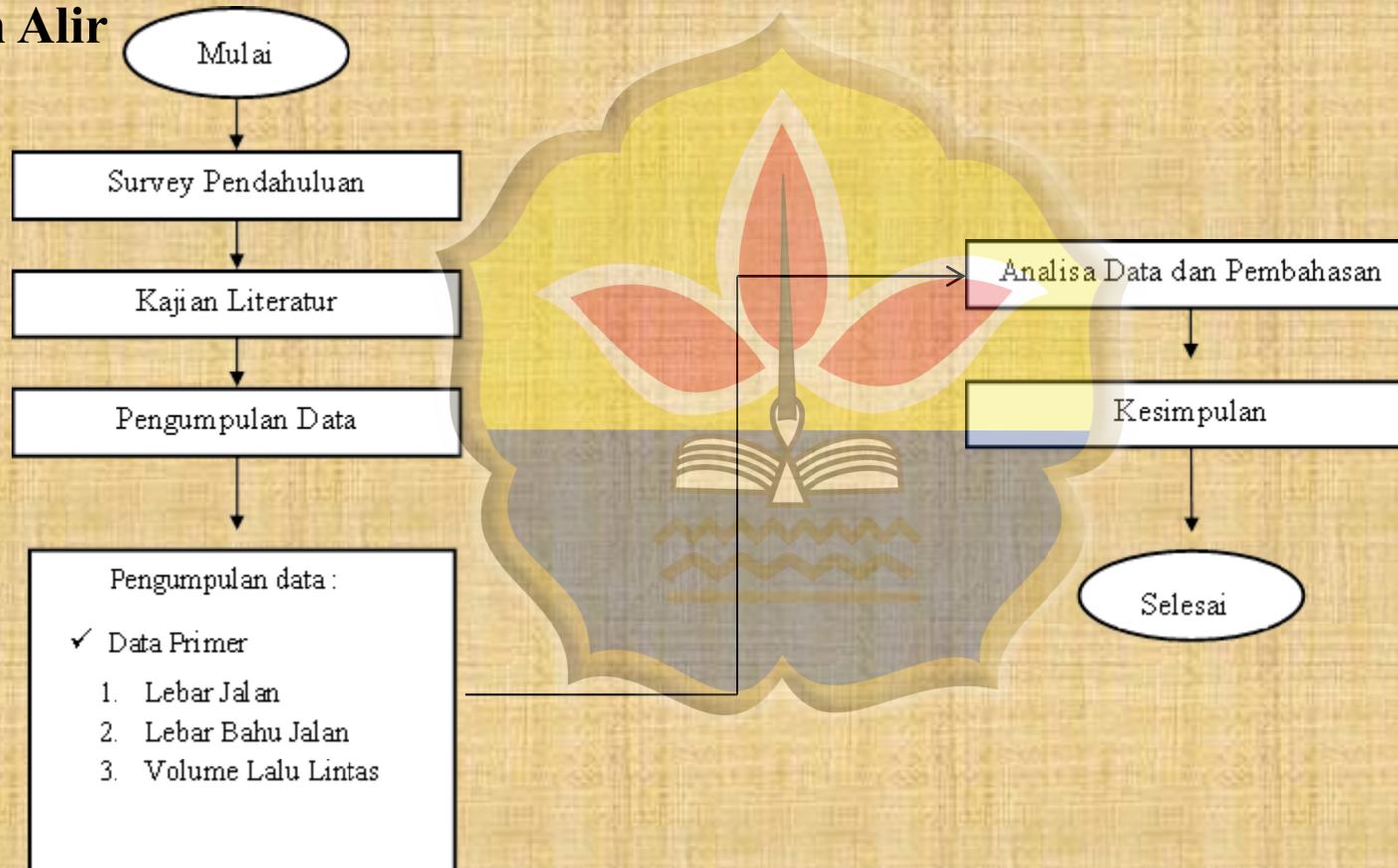
Survey geometrik dilakukan untuk mengetahui ukuran – ukuran penampang melintang jalan, bahu jalan, serta berbagai fasilitas pelengkap yang ada, sehingga bisa didapatkan kapasitas dari jalan yang diteliti.

#### 3.2.2 Survey Volume Lalu Lintas

Survey lalu lintas harian rata – rata kendaraan (LHR) dilakukan di ruas Jl. Sentot Ali Basa dan Jl. Lingkar Timur I, LHR yang dihitung yaitu gerak kendaraan sepanjang satu ruas jalan tertentu

# BAB III METODE PENELITIAN

## 3.3 Bagan Alir



# BAB IV

## PEMBAHASAN

Untuk mencapai tujuan dalam penelitian ini, analisa yang dilakukan pada JL. Sentot Ali Basa- Jl. Lingkar Timur I yaitu, analisis volume lalu – lintas, kapasitas, derajat kejenuhan dan hambatan samping dengan menggunakan metode MKJI 1997, untuk jalan perkotaan.

### Waktu Siklus

$$c = (1,5 \times LTI + 5) / (1 - \Sigma FR_{crit})$$

$$c = (1,5 \times 15 + 5) / (1 - 0,87)$$

$$c = 212 \text{ det}$$

Tipe Pengaturan	Waktu Siklus Yang Layak
Pengaturan Dua Fase	40-80
Pengaturan Tiga Fase	50-100
Pengaturan Empat Fase	80-130

# BAB IV

## PEMBAHASAN

### **Analisa Kinerja Ruas Jalan**

dibagi menjadi 3 segmen yaitu:

- a. Segmen A yaitu dari Jl. Sentot Ali Basa dari arah marene ke arah Jl. Sentot Ali Basa ke arah pasar baru
- b. Segmen B yaitu dari arah Jl.Sentot Ali Basa dari arah marene ke arah Jl. Lingkar Timur I
- c. Segmen C yaitu dari arah Jl. Lingkar Timur I ke Jl. Sentot Ali Basa ke arah pasar baru

Survey arus lalu lintas yang dilakukan pada tanggal 17, 18, 19 Agustus 2019 yaitu hari sabtu, minggu, dan senin, dari pukul 07.00 WIB hingga 18.00 WIB. berdasarkan survey tersebut dapat diketahui jam puncak pada masing-masing ruas jalan terjadi pada hari senin, tanggal 19 Agustus 2019, pada Pukul 17.00 WIB hingga 18.00 WIB.

# BAB IV

## PEMBAHASAN

Penggunaan Sinyal

$$\text{Merah Semua} = \left[ \frac{(L_{EV} + I_{EV})}{V_{EV}} - \frac{L_{AV}}{V_{AV}} \right]$$

Dimana :

$L_{EV}, L_{AV}$  = Jarak dari garis henti ke titik konflik masing-masing  
untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m)

$I_{EV}$  = Panjang kendaraan yang berangkat (m)

$V_{EV}, V_{AV}$  = Kecepatan masing-masing untuk kendaraan yang  
berangkat dan yang datang (m/det)

# BAB IV

## PEMBAHASAN

1. Jl. Lingkar Timur 1

Merah Semua = 1,54 det

2. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Marene

Merah Semua = 1,04 det

3. Jl. Sentot Alibasa ke Arah Pasar Baru

Merah Semua = 0,25 det

Jadi, All red diambil  $1.54 \approx 2$  det



BACK

NEXT

# BAB IV

## PEMBAHASAN

. Nilai-nilai sementara berikut dapat dipilih dengan ketiadaan aturan di Indonesia akan hal ini.

Kecepatan kendaraan yang datang,  $V_{Av}$  = 10 m/det (kend. bermotor)

Kecepatan kendaraan yang berangkat,  $V_{EV}$  = 10 m/det (kend. bermotor)

3 m/det (kend. Tak bermotor)

1,2 m/det (pejalan kaki)

Panjang kendaraan yang berangkat,  $IEV$  = 5 m (LV atau HV)

2 m (MC atau UM)

$LTI = \Sigma (\text{Merah Semua} + \text{Kuning}) = (3 \times 2) + (3 \times 3) = 15$

BACK

NEXT

# BAB IV

## PEMBAHASAN

### Penentuan Waktu Sinyal

- Arus Jenuh Dasar

Arus jenuh dasar ditentukan sebagai fungsi dari lebar efektif pendekat ( $W_e$ ) :  $S_0 = 600 \times W_e$

- Faktor Penyesuaian

Nilai arus jenuh yang disesuaikan dihitung sebagai berikut :

$$S = S_0 \times FCS \times FSF \times FG \times FP \times FRT \times FLT \text{ smp/jam}$$

1. Jl. Lingkar Timur 1 (3229 smp/jam)
2. Jl. Sentot Ali Basa ke Arah Marene (4065 smp/jam)
3. Jl. Sentot Ali Basa ke Arah Pasar Baru (4368 smp/jam)

# BAB IV

## PEMBAHASAN

- Rasio Arus

Rasio arus terhadap arus jenuh dari suatu pendekat :

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

1. Jl. Lingkar Timur I

$$FR = Q/S = 909/3229 = 0,28$$

2. Jl. Sentot Ali Basa ke Arah Marene

$$FR = Q/S = 1327/4065 = 0,33$$

3. Jl. Sentot Ali Basa ke Arah Pasar Baru

$$FR = Q/S = 1154/4368 = 0,26$$

$$\Sigma FR = 0,28 + 0,33 + 0,26 = 0,87$$

BACK

NEXT

# BAB IV

## PEMBAHASAN

✓ Rasio Fase

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

1. Jl. Lingkar Timur I

$$= 0,28/0,87=0,32$$

2. Jl. Sentot Ali Basa Ke Arah Pasar Baru

$$= 0,33/0,87=0,38$$

3. Jl. Sentot Ali Basa ke Arah Marene

$$= 0,26/0,87=0,30$$



# BAB IV

## PEMBAHASAN

✓ Waktu Siklus

$$c = (1,5 \times LTI + 5) / (1 - \Sigma FR_{crit})$$

$$c = (1,5 \times 15 + 5) / (1 - 0,87)$$

$$c = 212 \text{ det}$$



# BAB V

## PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil survey didapatkan lalu lintas tertinggi terjadi pada hari senin tanggal 19 agustus 2019 pada jam 17.00 – 18.00 WIB diruas jalan Lintas Timur I sebesar 2326 kend/jam, diruas jalan Sentot Ali Basa ke Arah Marene sebesar 2733 kend/jam, diruas jalan Sentot Ali Basa ke Arah pasar baru sebesar 2891 kend/jam.
2. Dimana waktu siklus lampu lalu lintas yang didapatkan 212 detik dengan derajat kejenuhan diruas jalan jalan Lingkar Timur I sebesar  $= 0,95 = E$ , arus yang dipaksakan/macet, kecepatan rendah  $V$  diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan yang besar, diruas jalan Sentot Ali Basa ke arah Marene sebesar  $= 0,92 = E$ , arus yang dipaksakan/macet, kecepatan rendah  $V$  diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan yang besar, diruas jalan Sentot Ali Basa ke arah Pasar Baru sebesar  $= 0,95 = E$ , arus yang dipaksakan/macet, kecepatan rendah  $V$  diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan yang besar.
3. Solusi yang dapat disimpulkan dari kepadatan arus lalu lintas adalah penambahan lebar jalan.

# BAB V

## PENUTUP

### 5.2. Saran

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan pada tugas akhir ini adalah :

1. Hendaknya ada larangan parkir kendaraan di bahu jalan dengan cara memasang rambu lalu lintas.
2. Mematuhi peraturan rambu lalu lintas untuk keamanan dan kenyamanan berlalu lintas.



TERIMA KASIH

← BACK