

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Persimpangan merupakan daerah yang penting kritis dalam melayani arus lalu lintas terutama pada persimpangan tak yang tak bersinyal. Pada tipe simpang tak bersinyal sering dijumpai titik-titik konflik arus lalu lintas yang mengakibatkan kemacetan arus lalu lintas terutama pada saat hari kerja. Sebagai kasus di kota Medan, terjadi pada persimpangan Jalan Cemara – Jalan Cemara Asri Boulevard Raya. Kemacetan arus pada simpang ini, dominan dipengaruhi oleh banyaknya kendaraan bermotor, becak dan sepeda yang beroperasi di sekitar persimpangan dan tidak adanya rambu-rambu lalu lintas di persimpangan tersebut.

Akibatnya terjadinya penurunan kecepatan, peningkatan tundaan, dan antrian kendaraan yang mengakibatkan naiknya biaya operasi kendaraan dan menurunnya kualitas lingkungan. Tipe lingkungan jalan sekitar simpang Jalan Cemara – Jalan Cemara Asri Boulevard Raya merupakan daerah komersial, hal ini bisa dilihat dengan adanya pertokoan, pasar, bengkel, dan rumah makan, yang mengakibatkan kemacetan pada jalan tersebut. Terdapat aktifitas pada pendekatan simpang seperti angkutan umum yang berhenti untuk menaik atau menurunkan penumpang serta kendaraan yang keluar masuk di samping jalan dari lingkungan sekitar simpang. Dari permasalahan tersebut di atas, perlu dilakukan analisis terhadap karakteristik dan kinerja dari Jalan Cemara – Jalan Cemara Asri Boulevard Raya

Berdasarkan penjelasan diatas maka penulis mengambil judul “Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Tidak Bersinyal (Studi Kasus : Jl. Cemara – Jl. Cemara Asri Boulevard Raya).

### **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang di atas dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah karakteristik lalu lintas disimpang Jalan Cemara – Jalan Cemara Asri Boulevard Raya?

2. Bagaimana kinerja simpang Jalan Cemara – Jalan Cemara Asri Boulevard Raya dalam memberikan layanan terhadap lalu lintas yang ada?
3. Bagaimana derajat kejenuhan dan tundaan lalu lintas pada Persimpangan Jalan Cemara – Jalan Cemara Asri Boulevard Raya?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kinerja Jalan Cemara – Jalan Cemara Asri Boulevard Raya meliputi : kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian, tundaan.
2. Mengetahui karakteristik simpang Jalan Cemara – Jalan Cemara Asri Boulevard Raya yakni volume lalu lintas pada simpang tersebut dan mencari alternatif untuk memecahkan masalah yang ada pada persimpangan Jalan Cemara – Jalan Cemara Asri Boulevard Raya.

### **1.4 Batasan Masalah**

Dalam studi kasus ini masalah yg dibahas adalah:

1. Masalah hubungan antar volume lalu lintas dengan kapasitas jalan yg ada pada Jalan Cemara – Jalan Cemara Asri Boulevard Raya.
2. Peninjauan dilakukan selama tiga (3) hari yaitu pada hari Minggu, Senin, dan Jumat data diambil pada jam-jam sibuk yaitu pada pukul 07.00 – 09.00 WIB, 11.00-13.00 WIB dan 16.00 – 18.00 WIB
3. Menganalisa kinerja persimpangan sesuai dengan syarat teknis simpang tak bersinyal menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui hasil kepadaan volume lalu lintas pada ruas Jalan Cemara – Jalan Cemara Asri Boulevard Raya dengan dasar keadaan lalu lintas yang ada

2. Mampu mengetahui kinerja lalu lintas pada persimpangan ruas jalan tersebut dan mencari alternatif solusi.

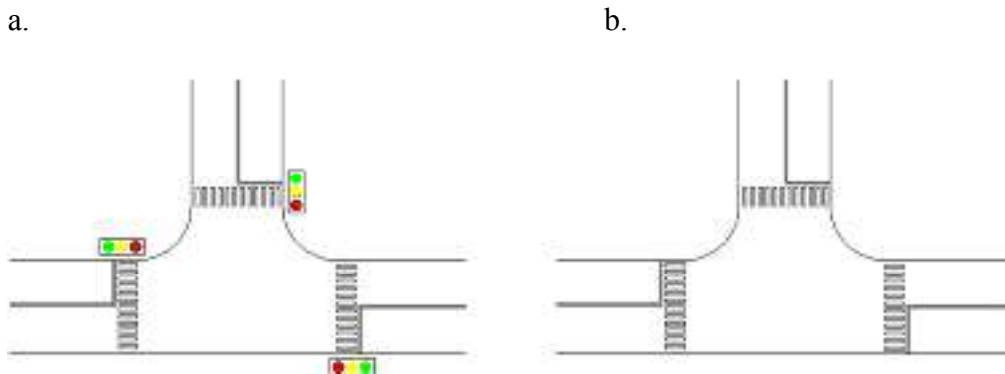
## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Simpang**

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993, persimpangan adalah pertemuan atau percabangan jalan, baik sebidang maupun tidak sebidang. Dengan kata lain, persimpangan

dapat diartikan sebagai dua jalur atau lebih ruas jalan yang berpotongan dan termasuk didalamnya fasilitas jalur jalan dan tepi jalan. Menurut KBBI simpang adalah sesuatu yang memisah (membelok, bercabang, melencong, dan sebagainya) dari yang lurus, tempat berbelok atau bercabang dari yang lurus. Setiap jalan yang memencar dan merupakan bagian dari persimpangan disebut lengan persimpangan. Dengan kata lain, persimpangan dapat diartikan sebagai dua jalur atau lebih ruas jalan yang berpotongan dan termasuk di dalamnya fasilitas jalur jalan dan tepi jalan. persimpangan adalah daerah dimana dua atau lebih jalan bergabung atau berpotongan atau bersilangan (Hendarto, et al 2001).



*Contoh Simpang 3 Lengan Bersinyal (a) dan Tak Bersinyal (b)*

### 2.1.1 Bentuk dan Macam Simpang

Berdasarkan bentuknya, simpang terbagi atas dua macam (Hariyanto, 2004) yaitu :

- a. Persimpangan sebidang (*at grade inter section*)  
Yaitu pertemuan dua atau lebih jalan raya dalam satu bidang yang mempunyai elevasi yang sama. Desain ini berbentuk T, huruf Y persimpangan empat kaki serta persimpangan berkaki banya).
- b. Pertemuan atau persimpangan jalan yang tidak sebidang merupakan persimpangan dimana dua ruas jalan atau lebih saling bertemu tidak dalam satu bidang tetapi salah satu ruas berada di atas atau di bawah ruas jalan yang lain.

### 2.1.2 Jenis- Jenis Persimpangan

Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan 1997, simpang terbagi atas dua (2) jenis yaitu :

#### 1. Simpang bersinyal

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

## 2. Simpang tak bersinyal

Simpang tak bersinyal adalah suatu persimpangan yang tidak memiliki lampu pengatur sinyal lalu lintas (*Traffic Light*) Pada simpang tak bersinyal berlaku suatu aturan yaitu kendaraan yang terlebih dahulu berada di persimpangan tersebut mempunyai hak untuk berjalan terlebih dahulu daripada kendaraan yang baru memasuki persimpangan.

Tipe simpang yang digunakan dalam simpang 3 (tiga) lengan dijelaskan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2. 1 Tipe simpang simpang 3 (tiga) lengan

Kode tipe	Pendekat jalan utama		Pendekat jalan minor
	Jumlah lajur	Median	Jumlah lajur
322	1	T	1
324	2	T	1
324M	2	Y	1
344	2	T	2
344M	2	Y	2

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

### 2.2 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Persimpangan Tak Bersinyal

Faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas persimpangan menurut sistem pengaturan simpang, persimpangan dapat dikelompokkan menjadi :

#### a. Persimpangan yang tidak dikontrol

Persimpangan yang tidak dikontrol biasanya hanya mempunyai jalan minor (sekunder) saja atau tidak mempunyai prioritas bagi pemakai jalan.

#### b. Persimpangan yang dikontrol

Pada persimpangan yang dikontrol terdapat dua kondisi, yaitu :

1. Persimpangan yang dikontrol oleh rambu - rambu lalu lintas. Suatu persimpangan yang dikontrol oleh rambu apabila kapasitas pada persimpangan tersebut tidak terlalu besar dan terdapat jalan mayor (utama).

2. Persimpangan yang dikontrol oleh lampu lalu lintas. Apabila tundaan yang ditentukan untuk persimpangan tersebut tanpa menggunakan lalu lintas telah dilampui.

Secara umum, kapasitas suatu persimpangan tanpa sinyal bergantung kepada:

- a. Jenis-jenis rambu yang dipasang,
- b. Karakteristik kendaraan yang melewati persimpangan,
- c. Pengguna jalan (termasuk pejalan kaki),
- d. Jarak pandang pengemudi di persimpangan.

Persimpangan merupakan bagian penting dari jalan raya karena sebagai besar dari efisiensi, keamanan, kecepatan, biaya operasional dan kapasitas lalu lintas tergantung pada perencanaan persimpangan masalah-masalah yang terkait pada persimpangan yaitu:

- a. Volume dan kapasitas (secara langsung mempengaruhi hambatan)
- b. Desain geometrik dan kebebasan pandangan
- c. Perilaku lalu lintas dan panjang antrian
- d. Kecepatan
- e. Pengaruh lampu jalan
- f. Kecelakaan dan keselamatan

### **2.3 Volume Lalu Lintas**

Volume lalu lintas adalah banyaknya volume kendaraan yang mewakili suatu titik atau garis tertentu pada suatu penampang melintang jalan. Data volume lalu lintas adalah informasi yang diperlukan untuk fase perencanaan pengoperasian jalan.

#### **2.3.1. Panjang Antrian**

Antrian kendaraan sering kali dijumpai dalam suatu simpang pada jalan dengan kondisi tertentu misalnya pada jam-jam sibuk, hari libur atau pada akhir pekan. Panjang antrian merupakan jumlah kendaraan yang antri dalam suatu lengan/pendekat. Panjang antrian diperoleh dari perkalian jumlah rata-rata antrian (smp) pada awal sinyal dengan luas rata-rata yang digunakan per smp ( $20 \text{ m}^2$ ) dan pembagian dengan lebar masuk simpang (MKJI, 1997).

#### **2.3.2. Tinjauan Lingkungan**

Beberapa faktor lingkungan yang cukup mempengaruhi menurut MKJI 1997 adalah :

1. Ukuran Kota

## 2. Hambatan Samping

### 3. Kondisi Lingkungan Jalan

- a. Komersial (Commercial),
- b. Pemukiman (Residential),
- c. Akses terbatas, yaitu jalan masuk langsung terbatas atau tidak sama sekali

#### 2.3.3. Komposisi Lalu Lintas

Jenis kendaraan dalam hitungan ini diklasifikasikan menjadi 4 macam kendaraan yaitu:

##### a. Mobil penumpang atau kendaraan ringan (LV)

Kendaraan ringan yang ber as dua dengan empat roda dengan jarak as 2 – 3 m meliputi : mobil penumpang, mini bus dan truk kecil sesuai dengan sistem klasifikasi Bina Marga.



Gambar 2. 1 Jenis kendaraan LV

(Sumber : Google Image, 2022)

##### b. Kendaraan berat (HV)

Kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 4 meter dan mempunyai roda lebih dari 4 rata – rata kendaraan tersebut untuk mengirim barang atau ekspedisi dengan jarak yang cukup jauh, meliputi : bus, truk dengan 2 as, truk dengan 3 as,



Gambar 2. 2 Jenis kendaraan HV

*(Sumber : Google Image, 2022)*

c. Sepeda motor (MC)

Kendaraan bermotor dengan jarak as tidak lebih dari dua meter rata – rata kendaraan ini hanya untuk memuat beban yang ringan saja dan jarak tempuh tidak terlalu jauh, meliputi : kendaraan bermotor roda dua, kendaraan bermotor roda tiga, dan sesuai dengan sistem klasifikasi Bina Marga.



Gambar 2. 3 Jenis kendaraan MC

*(Sumber : Google Image, 2022)*

d. Kendaraan tak bermotor (UM)

Kendaraan yang memiliki roda tetapi sistem penggerakya dilakukan melalui tenaga manusia, rata – rata kensdaraan ini hanya untuk beban yang tidak terlalu berat, meliputi : sepeda, becak, kereta dorong, dan sesuai dengan sistem klasifikasi Bina Marga.



Gambar 2. 4 Jenis kendaraan UM

*(Sumber : Google Image, 2022)*

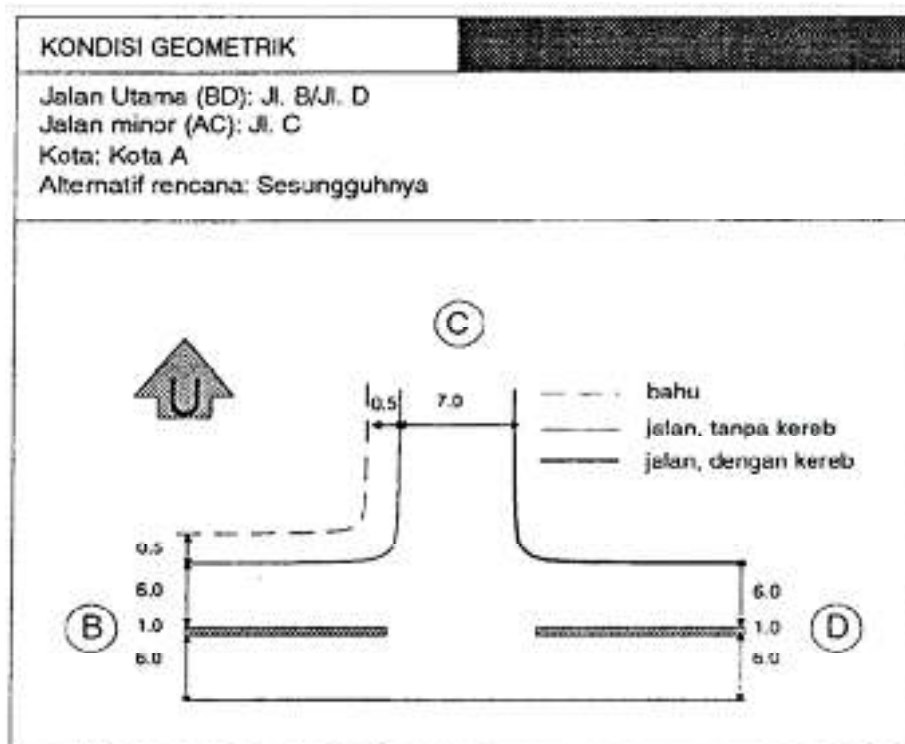


## 2.4 Ukuran Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

### 2.4.1 Kondisi Persimpangan

#### a. Kondisi Geometrik

Pola geometrik jalan yang dimasukkan kedalam formulir USIG –I. Harus dibedakan antara jalan utama dan jalan minor dengan cara pemberian nama. Untuk simpang lengan tiga, jalan yang lurus selalu dikatakan jalan utama.



Gambar kondisi geometrik (MKJI 1997)

Karakteristik geometrik dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 antara lain meliputi :

#### b. Kondisi Lalu Lintas

Kondisi lalu lintas yang dianalisis ditentukan menurut arus jam rencana atau lalu lintas harian rata-rata tahunan dengan faktor  $-K$  yang sesuai untuk konversi dari LHRT

menjadi arus perjam, pada survei tentang kondisi lalu lintas ini, sketsa mengenai arus lalu lintas sangat diperlukan terutama jika akan merencanakan perubahan sistem penganturan simpang dari tidak

bersinyal menjadi bersinyal maupun sistem satu arah Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2. 2 Nilai normal faktor-K

Lingkungan Jalan	Faktor K ukuran kota	
	> 1 juta	≤ 1 juta
Jalan di daerah komersial dan jalan arteri	0,07-0,08	0,08-0,10
Jalan di daerah pemukiman	0,08-0,09	0,09-0,12

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Kondisi lalu lintas yang ditentukan menurut arus jam rencana atau lalu lintas harian rata-rata tahunan dengan nilai normal komposisi lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2. 3 Nilai normal komposisi lalu lintas

Ukuran kota (juta penduduk)	Komposisi lalu lintas kendaraan bermotor %			UM/MV
	LV	HV	MC	
> 3 J	60	4,5	35,5	0,01
1-3 J	55,5	3,5	41	0,05
0,5-1 J	40	3,0	57	0,14
0,1-0,5 J	63	2,5	34,5	0,05
< 0,1 J	63	2,5	34,5	0,05

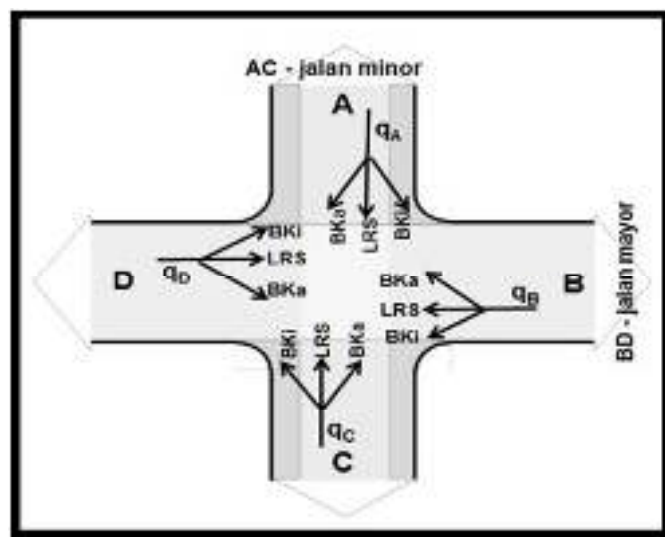
(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Kondisi lalu lintas yang ditentukan menurut arus jam rencana atau lalu lintas harian rata-rata tahunan dengan nilai normal lalu lintas umum dapat dilihat pada Tabel 2.4 berikut.

Tabel 2. 4 Nilai normal lalu lintas umum

Faktor	Normal
Rasio arus jalan minor $P_{MI}$	0,25
Rasio belok kiri $P_{LT}$	0,15
Rasio belok kanan $P_{RT}$	0,15
Faktor smp $F_{smp}$	0,85

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)



Gambar 2. 5 Variabel arus lalu lintas

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) Jalan minor adalah bagian dari pendekatan dari kaki simpang yang memiliki arus lalu lintas yang lebih kecil dari arah lainnya yang biasanya diwujudkan dalam bentuk geometrik dengan lebar kaki simpang yang lebih sempit dari kaki simpang yang lain.

Rasio arus jalan minor:

$$P_{MI} = Q_{MI}/Q_{TOT} \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

$P_{MI}$  = Rasio arus jalan minor (kend/jam atau smp/jam)

$Q_{MI}$  = Arus jalan minor total (kend/jam atau smp/jam)

$Q_{TOT}$  = Arus total (kend/jam atau smp/jam)

Rasio arus kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor:

$$P_{UM} = Q_{UM}/Q_{TOT} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

$P_{UM}$  = Rasio kendaraan tak bermotor (kend/jam atau smp/jam)

$Q_{UM}$  = Arus kendaraan tak bermotor (kend/jam atau smp/jam)

c. Kondisi Lingkungan

1. Kelas ukuran kota

Masukan perkiraan jumlah penduduk dari seluruh daerah perkotaan dalam juta yang dapat dilihat pada Tabel 2.5 berikut.

Tabel 2. 5 Kelas ukuran kota

<b>Ukuran kota</b>	<b>Jumlah penduduk (juta)</b>
Sangat kecil	< 0,1
Kecil	0,1-0,5
Sedang	0,5-1,0
Besar	1,0-3,0
Sangat besar	> 3,0

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

2. Tipe lingkungan jalan

Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna lahan dan akseibilitas jalan tersebut dari aktivitas sekitarnya hal ini diterapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu lintas dengan buatan. Dapat pada Tabel 2.6 berikut.

Tabel 2. 6 Tipe lingkungan jalan

<b><i>Komersial</i></b>	Tata guna lahan komersial ( misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
<b><i>Pemukiman</i></b>	Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
<b><i>Akses terbatas</i></b>	Tanpa jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping, dsb.).

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

### 3. Kelas hambatan samping

Akibat kegiatan sisi jalan seperti pejalan kaki, penghentian angkot dan kendaraan lainnya, kendaraan masuk dan keluar sisi jalan dan kendaraan lambat. Hambatan samping ditentukan secara kualitatif dengan teknik lalu lintas sebagai tinggi, sedang atau rendah.

#### 2.4.2 Kapasitas

Kapasitas total untuk seluruh simpang lengan adalah hasil dari perkalian antara kapasitas dasar ( $C_0$ ) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor-faktor penyesuaian ( $F$ ), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas (MKJI,1997). Kapasitas simpang tidak bersinyal dihitung dengan persamaan:

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan :

$C$  = Kapasitas (smp/jam)

$C_0$  = Kapasitas dasar (smp/jam)

$F_W$  = Faktor penyesuaian lebar masuk

$F_M$  = Faktor penyesuaian tipe median jalan utama

$F_{CS}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota

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

$F_{LT}$  = Faktor penyesuaian belok kiri

$F_{RT}$  = Faktor penyesuain belok kanan

$F_{MI}$  = Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

a. Lebar pendekat dan tipe simpang

Hitung lebar rata-rata pendekat pada jalan minor dan jalan utama dihitung dengan rumus:

$$W_{AC} = (W_A + W_C)/2 ; W_{BD} = (W_B + W_D)/2 \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan :

$W_{AC}, W_{BD}$  = Lebar rata-rata pendekat minor dan utama (m)

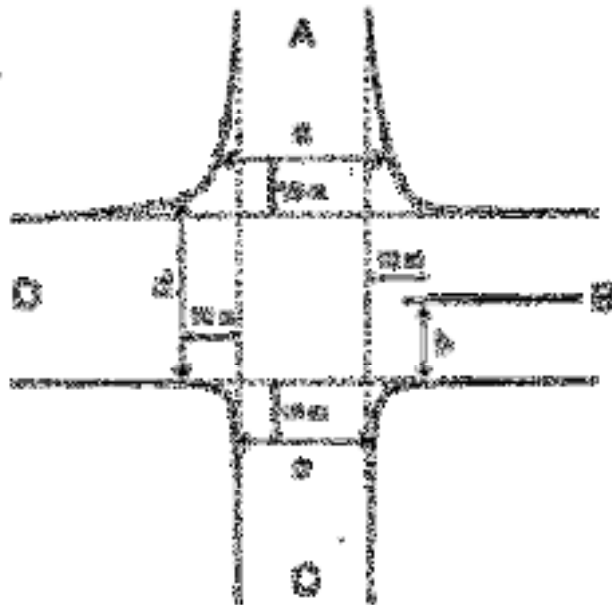
$W_A, W_C, W_B, W_D$  = Lebar pendekat (m)

Lebar rata-rata pendekat minor dan utama (lebar masuk) dihitung dengan rumus :

$$W_1 = (W_A + W_B + W_C + W_D)/\text{Jumlah lengan simpang} \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan :

$W_1$  = Lebar rata-rata semua pendekat (m)



Gambar 2. 6 Lebar rata-rata pendekat

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

b. Kapasitas dasar

Kapasitas dasar adalah kapasitas persimpangan jalan total untuk suatu kondisi tertentu yang sudah ditentukan sebelumnya. Kapasitas dasar ( $C_0$ ) untuk setiap tipe simpang dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2 7 Kapasitas dasar menurut tipe simpang

<b>Tipe simpang IT</b>	<b>Kapasitas dasar (smp/jam)</b>
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

c. Faktor penyesuaian lebar pendekat ( $F_w$ )

Faktor penyesuaian lebar pendekat ( $F_w$ ) diperoleh berdasarkan persamaan Tabel 2.8. berikut.

Tabel 2. 8 Faktor penyesuaian lebar pendekat ( $F_w$ )

<b>Tipe simpang IT</b>	<b><math>F_w</math></b>
422	$0,70 + 0,0866 W_1$
424 atau 444	$0,61 + 0,0740 W_1$
322	$0,73 + 0,0760 W_1$
324 atau 344	$0,62 + 0,0646 W_1$
342	$0,67 + 0,0698 W_1$

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

d. Faktor penyesuaian median jalan utama ( $F_M$ )

Pertimbangan teknik lalulintas diperlukan untuk menentukan faktor median. Faktor penyesuaian median jalan utama ( $F_M$ ) dapat dilihat pada Tabel 2.9 berikut.

Tabel 2. 9 Faktor penyesuaian median jalan utama ( $F_M$ )

<b>Uraian</b>	<b>Tipe M</b>	<b>(<math>F_M</math>)</b>
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,00

Ada median jalan utama , lebar < 3 m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, lebar $\geq$ 3 m	Lebar	1,20

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

e. Faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{CS}$ )

Faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{CS}$ ) dapat ditentukan berdasarkan jumlah penduduk di kota tempat ruas jalan yang bersangkutan berada. Faktor penyesuaian ukuran kota dapat ditentukan dengan jumlah penduduk, yang dapat dilihat pada Tabel 2.10 berikut.

Tabel 2. 10 Faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{CS}$ )

Ukuran kota (CS)	Penduduk (juta)	$F_{CS}$
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	1,00
Sangat besar	> 3,0	1,05

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

f. Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor ( $F_{RSU}$ )

Variabel masukan untuk mendapatkan nilai  $F_{RSU}$  adalah tipe lingkungan jalan (RE), kelas hambatan samping (SF) dan rasio kendaraan tak bermotor. Nilai  $F_{RSU}$  dapat dilihat pada tabel 2.11.

Tabel 2. 11 Kelas hambatan samping

Kelas hambatan samping (SFC)	Kode	Kondisi khusus
Sangat rendah	VL	Daerah permukiman; jalan dengan jalan samping
Rendah	L	Daerah permukiman; beberapa kendaraan umum, dsb.
Sedang	M	



Tinggi	H	Daerah industri, beberapa toko di sisi jalan
Sangat tinggi	VH	Daerah komersial, aktivitas sisi jalan tinggi Daerah komersial dengan aktivitas pasar di samping jalan

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor ( $F_{RSU}$ ) dapat dilihat pada Tabel 2.12 berikut.

Tabel 2. 12 Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor ( $F_{RSU}$ )

Kelas tipe lingkungan jalan	Kelas hambatan samping	Rasio kendaraan tak bermotor $P_{UM}$					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
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	0,82	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 : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

g. Faktor penyesuaian belok kiri ( $F_{LT}$ )

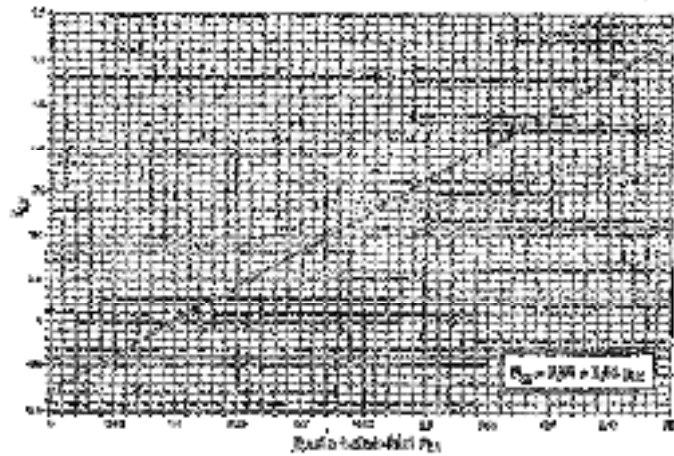
Variabel masukan adalah belok kiri. Batas nilai yang diberikan untuk  $F_{LT}$  adalah rentang dasar empiris dari manual.

$$F_{LT} = 0,84 + 1,61 P_{LT} \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan :

$F_{LT}$  = Faktor penyesuaian belok kiri

$P_{LT}$  = Rasio belok kiri



Gambar 2. 7 Faktor penyesuaian belok kiri ( $F_{LT}$ )

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

h. Faktor penyesuaian belok kanan ( $F_{RT}$ )

Faktor penyesuaian belok kanan pada simpang dengan 4 lengan  $F_{RT} = 1,0$ . Faktor penyesuaian belok kanan pada simpang dengan 3 lengan dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

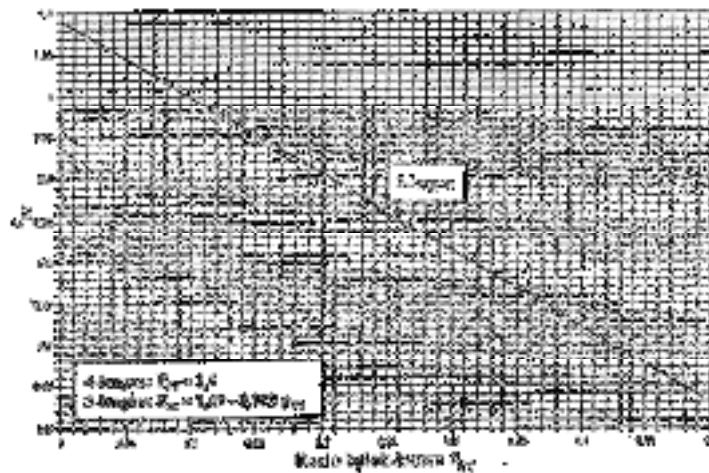
3 lengan :  $F_{RT} = 1,09 - 0.922 P_{RT}$  ..... (2.7)

4 lengan :  $F_{RT} = 1,0$  ..... (2.8)

Keterangan :

$F_{RT}$  = Faktor penyesuaian belok kanan

$P_{RT}$  = Rasio belok kanan

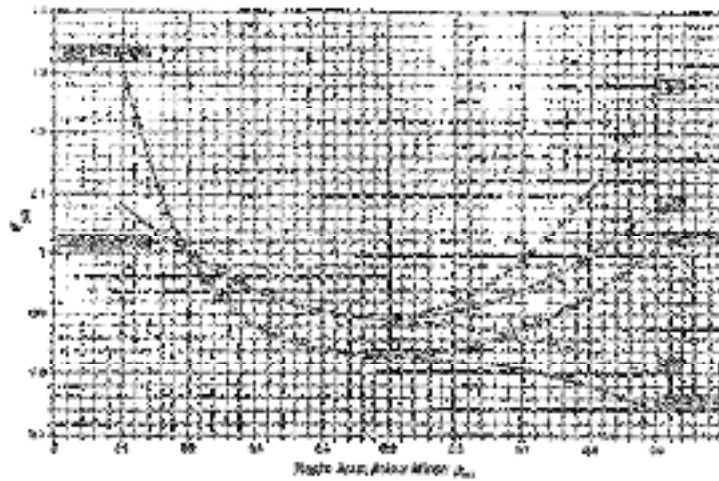


Gambar 2. 8 Faktor penyesuaian belok kanan ( $F_{RT}$ )

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

i. Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor ( $F_{MI}$ )

FMI adalah faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat rasio arus jalan minor. Batas nilai yang diberikan adalah rentang dasar empiris dari manual. Faktor penyesuaian rasio jalan minor ditunjukkan pada Gambar 2.9 berikut.



Gambar 2.9 Faktor penyesuaian arus jalan minor ( $F_{MI}$ )

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Tabel 2. 13 Faktor penyesuaian arus jalan minor ( $F_{MI}$ )

IT	$F_{MI}$	$P_{MI}$
422	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1-0,9
424	$16,6 \times P_{MI}^4 - 33,3 \times P_{MI}^3 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$	0,1-0,3
444	$1,11 \times P_{MI}^2 - 1,11 \times P_{MI} + 1,11$	0,3-0,9
322	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1-0,5

	$-0,595xP_{MI}^2-0,595xP_{MI}^3+0,74$	0,5-0,9
342	$1,19xP_{MI}^2-1,19xP_{MI}+1,19$	0,1-0,5
	$2,38xP_{MI}^2-2,38xP_{MI}+1,49$	0,5-0,9
324	$16,6xP_{MI}^4-33,3xP_{MI}^3+25,3xP_{MI}^2-8,6xP_{MI}+1,95$	0,1-0,3
344	$1,11xP_{MI}^2-1,11xP_{MI}+1,11$	0,3-0,5
	$-0,555xP_{MI}^2-0,555xP_{MI}+0,69$	0,5-0,9

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

### 2.4.3 Perilaku lalu lintas

#### a. Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan (Ds) merupakan perbandingan antara volume lalulintas (V) dengan kapasitas jalan (C), besarnya yang secara teoritis antara 0 - 1, yang artinya jika nilai tersebut mendekati 1 maka kondisi jalan tersebut sudah mendekati jenuh. Derajat kejenuhan, dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.9 berikut.

$$DS = Q_{TOT}/C \dots\dots\dots (2.9)$$

Keterangan :

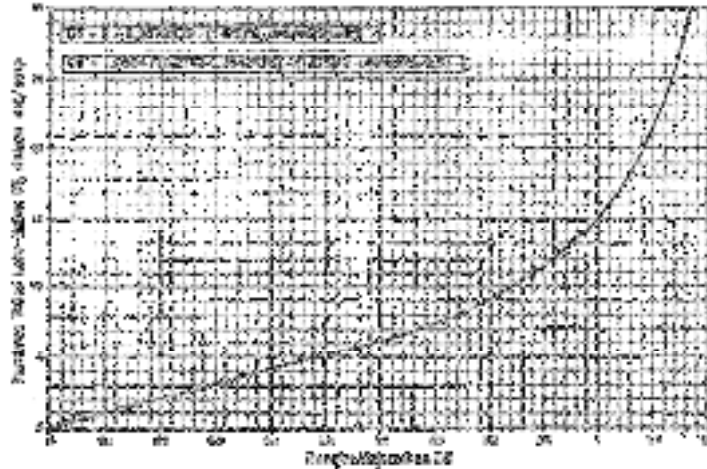
$Q_{TOT}$  = Arus total (smp/jam)

C = Kapasitas

#### b. Tundaan

##### 1. Tundaan lalu lintas simpang (DT<sub>I</sub>)

Tundaan yang disebabkan pengaruh kendaraan lain. Besarnya tundaan lalu lintas dapat dihitung dengan rumus.



Gambar 2. 10 Tundaan lalu lintas simpang

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Untuk  $DS \leq 0,6$

$$DT_1 = 2 + (8,2078 \times DS) - (1-DS) \times 2 \dots\dots\dots (2.10)$$

Untuk  $DS > 0,6$

$$DT_1 = (1,0504)/((0,2742-(0,2042 \times DS))-(1-DS) \times 2 \dots\dots\dots (2.11)$$

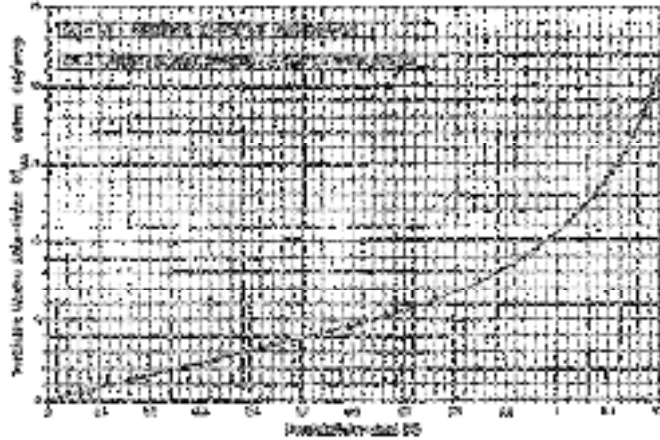
Keterangan :

$DT_1$  = Tundaan lalu lintas simpang

$DS$  = Derajat kejenuhan

2. Tundaan lalu lintas jalan utama ( $DT_{MA}$ )

Tundaan lalu lintas rata – rata di jalan mayor merupakan tundaan lalu lintas rata – rata untuk seluruh kendaraan yang masuk simpang dari jalan mayor (utama).



Gambar 2. 11 Tundaan lalu lintas jalan utama

(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Untuk  $DS \leq 0,6$

$$DT_{MA} = 1,8 + (5,8234 \times DS) - (1-DS) \times 1,8 \dots \dots \dots (2.12)$$

Untuk  $DS > 0,6$

$$DT_{MA} = (1,0504)/((0,2742-(0,2042 \times DS))-(1-DS) \times 1,8 \dots \dots \dots (2.13)$$

Keterangan :

$DT_{MA}$  = Tundaan lalu lintas jalan utama

$DS$  = Derajat kejenuhan

3. Tundaan lalu lintas jalan minor ( $DT_{MI}$ )

Tundaan lalu lintas rata – rata jalan minor ditentukan berdasarkan tundaan lalu lintas rata – rata di simpang ( $DT_i$ ) dan tundaan lalu lintas di jalan mayor ( $DT_{ma}$ ). Dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DT_{MI} = (Q_{TOT} \times DT_i - Q_{MA} \times DT_{MA})/Q_{MI} \dots \dots \dots (2.14)$$

Keterangan :

$DT_{MI}$  = Tundaan lalu lintas jalan minor

$Q_{TOT}$  = Arus total

$DT_i$  = Tundaan lalu lintas simpang

$Q_{MA}$  = Arus total jalan utama

$DT_{MA}$  = Tundaan lalu lintas jalan utama

$Q_{MI}$  = Arus total jalan minor

4. Tundaan geometrik simpang (DG)

Tundaan geometrik simpang adalah tundaan yang diakibatkan oleh geometrik simpang. Untuk nilai  $DS \geq 1,0$  maka nilai  $DG = 4$  detik/smp. Apabila nilai  $DS \leq 1,0$  dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

Untuk  $DS < 1,0$  :

$$DG = (1 - DS) \times (P_T \times 6 + (1 - P_T) \times 3) + DS \times 4 \dots\dots\dots (2.15)$$

Untuk  $DS \geq 1,0$  :

$$DG = 4 \dots\dots\dots (2.16)$$

Keterangan :

DG = Tundaan geometrik simpang

DS = Derajat kejenuhan

$P_T$  = Rasio belok total

5. Tundaan simpang (D)

Tundaan simpang dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = DG + DT_I \dots\dots\dots (2.17)$$

Keterangan :

D = Tundaan simpang

DG = Tundaan geometrik simpang

$DT_I$  = Tundaan lalu lintas simpang

## 2.5 Tingkat Pelayanan Simpang

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor KM 14 tahun 2006 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, penetapan tingkat pelayanan bertujuan untuk menetapkan tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan dan/atau persimpangan.

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor KM 14 tahun 2006 Inventarisasi tingkat pelayanan yaitu kegiatan pengumpulan data untuk mengetahui tingkat pelayanan pada setiap ruas jalan dan/atau persimpangan, meliputi:

- a. panjang ruas jalan;
- b. lebar jalan;

- c. jumlah lajur lalu lintas;
- d. lebar bahu jalan;
- e. lebar median;
- f. lebar trotoar;
- g. lebar drainase,
- h. alinyemen horizontal

Indikator tingkat pelayanan, sebagaimana dimaksud antara lain:

- 1. kecepatan lalu lintas (untuk jalan luar kota);
- 2. kecepatan rata-rata (untuk jalan perkotaan);
- 3. nisbah volume/kapasitas (V/C ratio);
- 4. kepadatan lalu lintas;
- 5. kecelakaan lalu lintas;

a. Tingkat pelayanan pada ruas

Tingkat pelayanan pada ruas berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor KM 14 tahun 2006 dijelaskan pada Tabel 2.14 berikut.

Tabel 2. 14 Tingkat pelayanan pada ruas

<b>Tingkat Pelayanan</b>	<b>Karakteristik Operasi Terkait</b>
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Arus bebas</li> <li>2. Kecepatan perjalanan rata-rata <math>\geq 80</math> Km/jam</li> <li>3. V/C ratio <math>\leq 0,6</math></li> <li>4. Load factor pada simpang = 0</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Arus stabil</li> <li>2. Kecepatan perjalanan rata-rata turun s/d <math>\geq 40</math> Km/jam</li> <li>3. V/C ratio <math>\leq 0,7</math></li> <li>4. Load factor <math>\leq 0,1</math></li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Arus stabil</li> <li>2. Kecepatan perjalanan rata-rata turun s/d <math>\geq 30</math> Km/jam</li> <li>3. V/C ratio <math>\leq 0,8</math></li> <li>4. Load factor <math>\leq 0,3</math></li> </ul>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Mendekati arus tidak stabil</li> <li>2. Kecepatan perjalanan rata-rata turun s/d <math>\geq 25</math> Km/jam</li> <li>3. V/C ratio <math>\leq 0,9</math></li> <li>4. Load factor <math>\leq 0,7</math></li> </ul>
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Arus tidak stabil, terhambat, dengan tundaan yang tidak dapat ditolerir</li> <li>2. Kecepatan perjalanan rata-rata sekitar 25 Km/jam</li> <li>3. Volume pada kapasitas</li> </ul>



	4. Load factor pada simpang $\leq 1$
F	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Arus tertahan, macet</li><li>2. Kecepatan perjalanan rata-rata <math>&lt; 15</math> Km/jam</li><li>3. V/C ratio permintaan melebihi 1</li><li>4. simpang jenuh</li></ol>

*(Sumber : Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor KM 14 tahun 2006)*

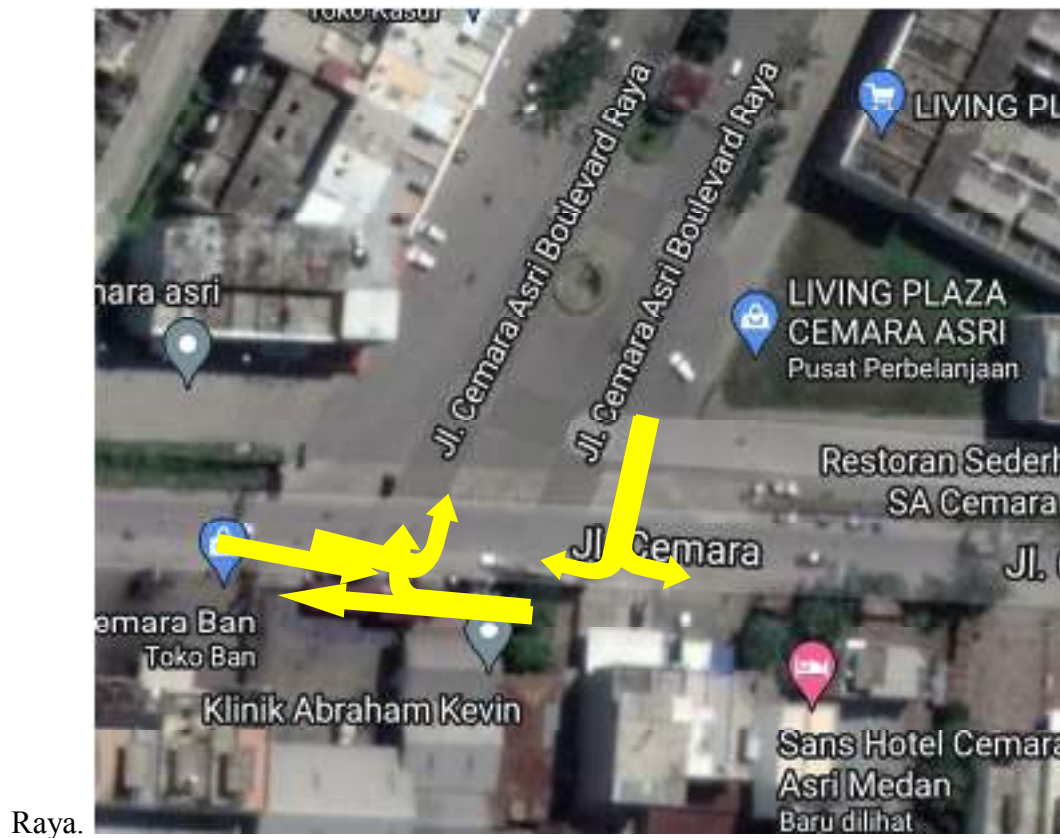
### BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian dalam perencanaan adalah cara dan urutan kerja suatu perhitungan untuk mempermudah pelaksanaan guna memperoleh pemecahan masalah sesuai maksud dan tujuan yang telah ditetapkan sesuai prosedur kerja yang sistematis dan teratur sehingga dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Tujuan dari penelitian pada adalah Jalan Cemara – Jalan Cemara Asri Boulevard Raya untuk mengetahui besar kapasitas, derajat kejenuhan, lamanya tundaan dan besarnya peluang antrian, serta tingkat pelayanan persimpangan terhadap kinerja ruas jalan Jalan Cemara – Jalan Cemara Asri Boulevard Raya.

### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di simpang tiga Jalan Cemara – Jalan Cemara Asri Boulevard



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian

(Sumber: Google Earth, 2022)

### **3.2 Waktu Survei Penelitian**

Setelah dilakukan survei pendahuluan, waktu penelitian akan dilaksanakan selama tiga (3) hari yaitu pada hari Minggu, Senin, dan Jumat pada pukul 07.00 – 09.00 WIB, 11.00-13.00 WIB dan 16.00 – 18.00 WIB.

### **3.3 Metode Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini digunakan data primer dan data sekunder. Pengumpulan data diperoleh dari survei langsung sebagai berikut.

#### **3.5.1 Data Primer**

Data primer merupakan data-data yang diperoleh langsung dari survei lapangan. Data ini berupa data survei volume lalu lintas. Peralatan yang digunakan dalam survey ini antara lain:

- a. *Formulir survei*, untuk pencatatan kendaraan.
- b. *Roll meter*, untuk mengukur geometrik ruas jalan.
- c. *Jam*, untuk mengetahui awal dan akhir interval waktu yang
- d. *Hand Counter*, untuk menghitung jumlah kendaraan yang lewat.

#### **3.5.2 Data Sekunder**

Data sekunder adalah data jumlah penduduk Kabupaten Deli Serdang 2020, data jumlah penduduk ini digunakan untuk menentukan ukuran kota sesuai dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.

### **3.4 Prosedur Penelitian**

Analisis data dan pengolahan dilakukan berdasarkan data yang telah diperoleh, selanjutnya dikelompokkan sesuai dengan identifikasi jenis permasalahan sehingga diperoleh analisis pemecahan masalah yang efektif.

Prosedur penelitian ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu:

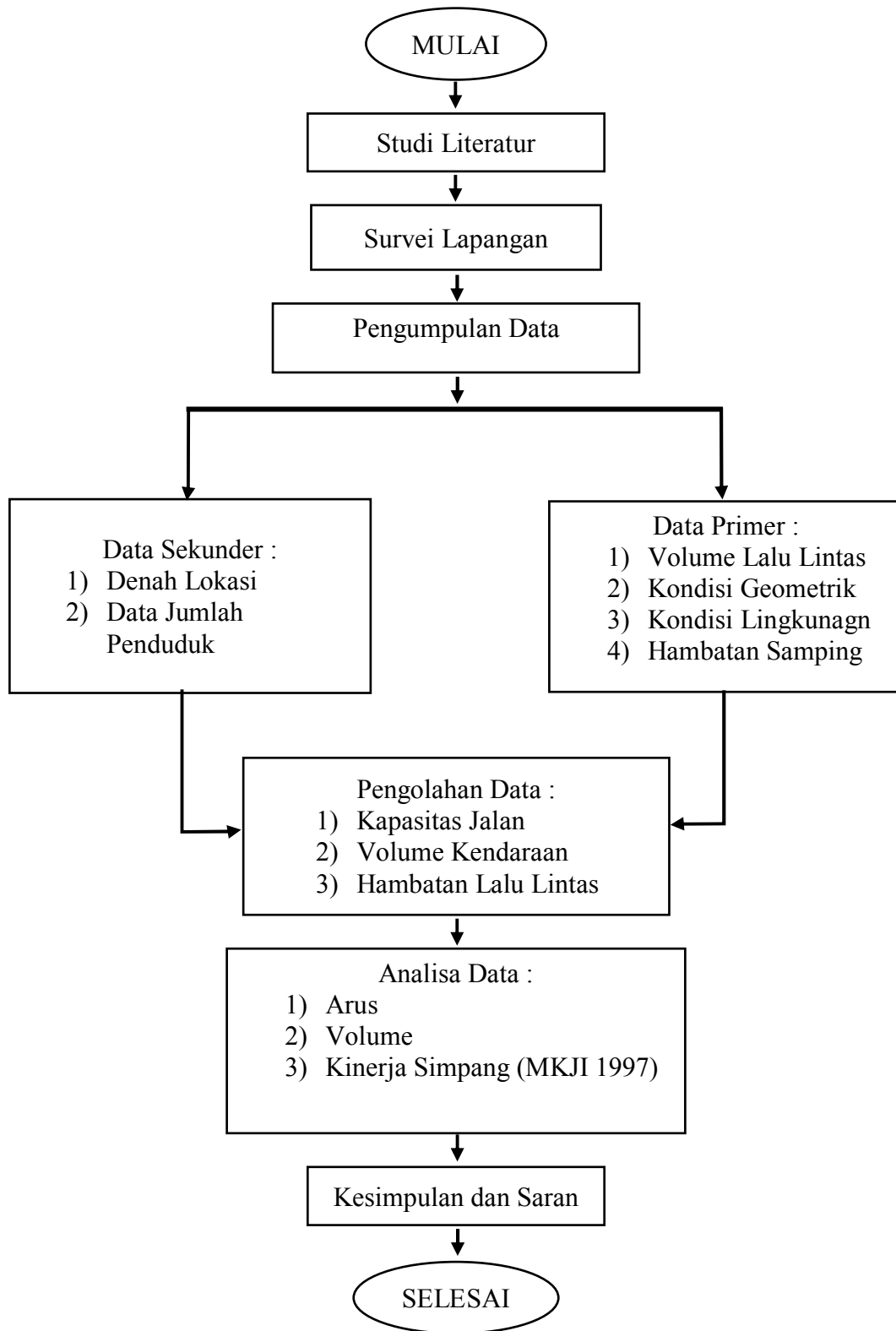
- a. **Persiapan Penelitian**

Sebelum melakukan semua kegiatan pelaksanaan penelitian perlu dilakukan pekerjaan persiapan. Adapun hal-hal yang perlu dipersiapkan yaitu:

1. Mencari dan mengumpulkan informasi yang berkaitan tentang topik penelitian sebanyak mungkin untuk mempermudah pekerjaan analisis selanjutnya.
  2. Mengumpulkan literature pendukung yang akan digunakan dalam analisis baik secara manual maupun menggunakan sistem komputerisasi.
  3. Mengumpulkan bahan-bahan alternative dari penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian yang dilakukan sebagai bahan pembanding terhadap penelitian yang akan dilakukan.
- b. Penentuan lokasi penelitian
- Lokasi yang dipilih sebagai tempat penelitian yaitu banyaknya terjadi antrian kendaraan yang menyebabkan kemacetan.
- c. Survei pendahuluan.
- Survei pendahuluan dilakukan guna mendapatkan informasi yang lebih awal mengenai kondisi aktual di lapangan. Pada survei ini dilakukan pengenalan dan penentuan batas titik yang akan diteliti serta untuk mendapatkan informasi kondisi jalan eksisting dan penandaan titik-titik yang perlu mendapatkan perlakuan khusus.

### **3.5 Bagan Alir Penelitian**

Alur kerja dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut ini.



Bagan alir penelitian

Gambar 3. 2

### 3.6 Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini penulis melakukan tahapan-tahapan dalam penyelesaian tugas akhir ini, maka sistematika penulisan tugas akhir ini dikelompokkan ke dalam 5 (lima) bab dengan metode penulisan sebagai berikut :

#### BAB I PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, maksud penelitian dan sistematika penulisan.

#### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang teori dasar dari beberapa referensi yang mendukung serta mempunyai relevansi dengan penelitian ini.

#### BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang metoda penelitian.

#### BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan uraian analisis dan pembahasan terhadap hasil yang diperoleh.

#### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran dari hasil analisis yang dilakukan.

### 3.7 Penelitian Terdahulu

Dalam menentukan keaslian penelitian ini, maka dirangkum beberapa penelitian sejenis terdahulu untuk mengetahui perbedaan yang ada dalam penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Rangkuman beberapa penelitian sejenis terdahulu dijabarkan pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3. 1 Penelitian Terdahulu

No.	Nama	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
1	VrisilyaBawangun, Theo K. Sendow, Lintong Elisabeth (2015)	Menganalisis simpang tak bersinyal, berdasarkan analisa terhadap kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan	analisis dapat disimpulkan bahwa simpang Jalan W.R.Supratman dan Jalan B.W.Lapian memiliki nilai Derajat Kejenuhan

		<p>peluang antrian, serta menganalisis simpang untuk meningkatkan kinerja simpang dengan melakukan simulasi persimpangan</p>	<p>(DS) = 1,036 pada jam sibuk Senin sore berdasarkan perhitungan pada MKJI 1997. Hal ini mengindikasikan bahwa saat ini kondisi simpang itu Buruk.</p>
2	Hasdinal Aksan (2019)	<p>Menganalisis simpang tiga tak bersinyal, berdasarkan analisa terhadap Kapasitas, Derajat kejenuhan (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997). Mengetahui tingkat pelayanan simpang tiga tak bersinyal pada titik satu dan titik dua</p>	<p>Hasil perhitungan didapat jumlah arus total 1998 smp/jam, nilai kapasitas (C) = 1116 smp/jam dan derajat kejenuhan (DS) = 1,7. Dan Titik 2 arus total (Q) 1932 smp/jam, dan nilai kapasitas (C) = 969 smp/jam dan derajat kejenuhan (DS)= 1.9</p>
3	Muh. Daryl Marta Pratama (2019)	<p>Untuk mengetahui kondisi terkini pada lokasi penelitian tersebut, di antaranya yaitu kondisi lalu lintas, titik pengamatan, dan geometrik pada lokasi tersebut</p>	<p>Hasil perhitungan terdapat penurunan pada derajat jenuh, yaitu sebesar 0,816 untuk pagi hari dan 0,763 untuk sore hari. Hasil tersebut sudah memenuhi persyaratan pada MKJI 1997, yaitu derajat jenuh (DS) &lt; 0,85. Penerapan pelarangan belok kanan pada simpang dengan menggunakan median pada</p>

			Jalan A.H. Nasution terbukti dapat mengurangi derajat kejenuhan pada simpang tersebut
4	Koilal Alokabel (2018)	<p>Untuk memperoleh data kinerja lalu lintas simpang, kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan total, peluang antrian serta tundaan total jalan utama</p>	<p>analisa kinerja persimpangan pada kondisi jam puncak (07.00-08.00 WITA) saat itu tidak mampu menampung jumlah kendaraan yang lewat, karena dari beberapa parameter yang dianalisis untuk menentukan tingkat kinerja persimpangan pada kondisi saat ini tidak memenuhi, seperti kapasitas 1964 smp/jam, derajat kejenuhan 1,16, tundaan total rata-rata 28,46 detik/smp, tundaan rata-rata jalan utama 17,61detik/smp, tundaan rata-rata jalan minor 66,44 detik/smp, tundaan geometrik simpang adalah 3, tundaan simpang 31,46 detik/smp dan</p>



			<p>peluang antrian 54,62 – 110,28 %. Analisa terhadap nilai tundaan 31,46 detik/smp maka tingkat kinerja pada kondisi simpang saat ini dikategorikan dalam tingkat pelayanan D.</p>
5	Dwi Esti Intari (2019)	Dapat dijadikan tolak ukur penilaian kinerja simpang dan membantu pihak-pihak terkait, dalam menangani permasalahan di simpang Balaraja Barat	<p>Kapasitas simpang tiga Balaraja Barat sebesar 3393 skr/jam. Nilai derajat kejenuhan (Dj) di simpang ini sebesar 1,07 nilai tundaan (T) sebesar 19 det/skr, nilai peluang antrian (PA) dengan batas bawah 46,155% dan batas atas 91,97%. Simpang tiga Balaraja Barat memiliki nilai LoS sebesar 1,07 yang menandakan bahwa simpang tersebut masuk dalam kategori F yaitu arus dipaksakan/macet, kecepatan rendah, volume lalu lintas diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan besar</p>

(Sumber : Hasil penelitian, 2022)

