

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Simpang Jalan Tak Bersinyal**

Simpang tak bersinyal adalah perpotongan atau pertemuan pada suatu bidang antara dua atau lebih jalur jalan raya dengan simpang masing-masing, dan pada titik-titik simpang tidak dilengkapi dengan lampu sebagai rambu-rambu simpang. Sedangkan simpang bersinya adalah perpotongan atau pertemuan pada suatu bidang antara dua atau lebih jalur jalan raya dengan simpang masing-masing, dan pada titik-titik simpang yang dilengkapi dengan lampu sebagai rambu-rambu simpang. Simpang merupakan bagian yang tak terpisahkan dari jaringan jalan. Di daerah perkotaan biasanya banyak memiliki simpang, dimanana pengemudi harus memutuskan untuk berjalan lurus atau berbelok dan pindah jalan untuk mencapai satu tujuan. Simpang dapat didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya ( Juniardi, 2008). Simpang juga di bagi menjadi dua bagian yaitu simpang bersinyal dan tak bersinyal.

Secara umum terdapat 3 ( tiga ) jenis persimpangan, yaitu : (1) simpang sebidang, (2) pemisah jalur tanpa ramp, dan (3) interchange (simpang susun). Simpang sebidang (intersection at grade) adalah simpang dimana dua jalan atau lebih bergabung, dengan tiap jalan mengarah keluar dari sebuah simpang dan membentuk bagian darinya. Jalan-jalan ini disebut kaki simpang atau lengan simpang atau pendekat

#### **B. Komposisi Lalu Lintas**

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI), komposisi lalu lintas dibagi menjadi empat jenis kendaraan yaitu :

1. Kendaraan ringan (*Light Vehicle*, LV), yaitu kendaraan bermotor as dua dengan 4 roda dan jarak as 2,0 -3,0 m. Kendaraan ringan meliputi : mobil penumpang, mikrobis, pick-up, dan truk kecil.
2. Kendaraan berat (*Heavy Vehicle*, HV), yaitu kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,5 m biasanya beroda lebih dari 4. Kendaraan berat meliputi : bus, truck dua as, truck kombinasi sesuai klasifikasi dari bina marga.
3. Sepeda motor (*Motor Cycle*, MC), yaitu untuk kendaraan bermotor dengan dua roda dan kendaraan tiga roda.
4. Kendaraan tak bermotor (*Unmotorize*, UM), yaitu kendaraan yang di gerakkan oleh dua orang manusia. Kendaraan tak bermotor meliputi: sepeda, becak, kereta kuda dan kereta dorong.

Dalam MKJI 1997 kendaraan tak bermotor tidak dianggap sebagai bagian dari arus lalu lintas tetapi sebagai unsure dari hambatan samping.

### C. Satuan Mobil Penumpang

Setiap jenis kendaraan mempunyai karakteristik yang berbeda karena memiliki dimensi, kecepatan, percepatan yang berbeda. Untuk analisis satuan yang digunakan adalah satuan mobil penumpang (smp). Jenis-jenis kendaraan harus di konversikan ke dalam satuan mobil penumpang (emp) yang dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Nilai ekivalen mobil penumpang

Jenis kendaraan	Nialai emp
Kendaraan ringan	1,0
Kendaraan berat	1,3
Kendaraan bermotor	0,5

*Sumber* : *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997.*

## D. Kinerja Simpang

Menurut MKJI 1997 kinerja suatu simpang dapat di definisikan sebagai ukuran yang menerangkan kondisi operasional fasilitas simpang. Kinerja suatu simpang dapat diukur sebagai berikut:

### 1. Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum per jam yang dipertahankan, yang melewati suatu titik di jalan dalam kondisi yang ada. Kapasitas merupakan ukuran kinerja pada kondisi yang bervariasi, dapat diterapkan pada suatu jalan yang kompleks dan dinyatakan pada smp/jam.

### 2. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas. Derajat kejenuhan merupakan suatu indikator yang menentukan tingkat kinerja suatu simpang. Suatu simpang mempunyai tingkat kinerja yang baik apabila derajat kejenuhan tidak lebih dari 0,8 pada jam puncak tahun rencana

### 3. Tundaan

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang di perlukan untuk melewati simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melewati simpang. Tundaan terdiri dari Tundaan Lalu Lintas (DT) yang disebabkan oleh pengaruh kendaraan lain dan Tundaan (DG) disebabkan perlambatan dan percepatan untuk melewati fasilitas tertentu. Tundaan meningkat seiring bertambahnya arus total, yaitu arus jalan utama dan arus simpang, yang mengakibatkan bertambahnya derajat kejenuhan.

### 4. Peluang Antrian

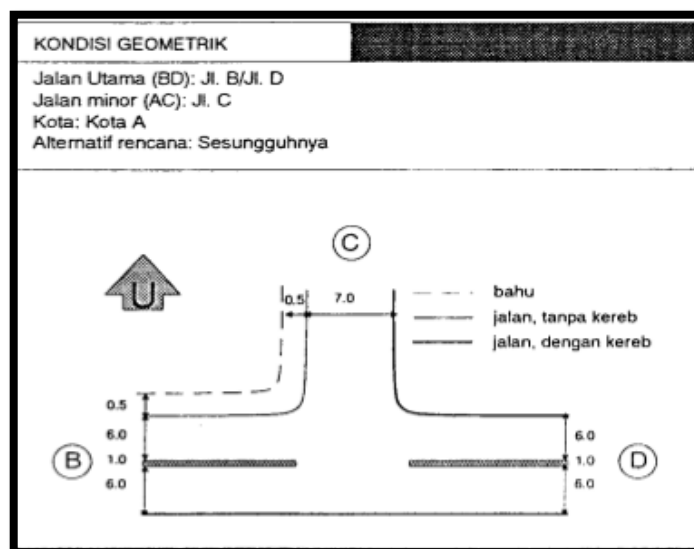
Peluang antrian (QP%) adalah kemungkinan terjadinya antrian dengan lebih dua kendaraan di daerah pendekat yang mana saja pada simpang tak bersinyal. Batas nilai peluang antrian dapat diperkirakan dari hubungan kurva peluang antrian atau derajat kejenuhan.

## E. Data Masukan

Data masukan untuk analisis kinerja simpang tak bersinyal menurut MKJI 1997 di bagi menjadi tiga, yaitu kondisi geometrik, kondisi lalu lintas dan kondisi hambatan samping. Penjelasan mengenai ketiga data masukan adalah sebagai berikut :

### 1. Kondisi Geometrik

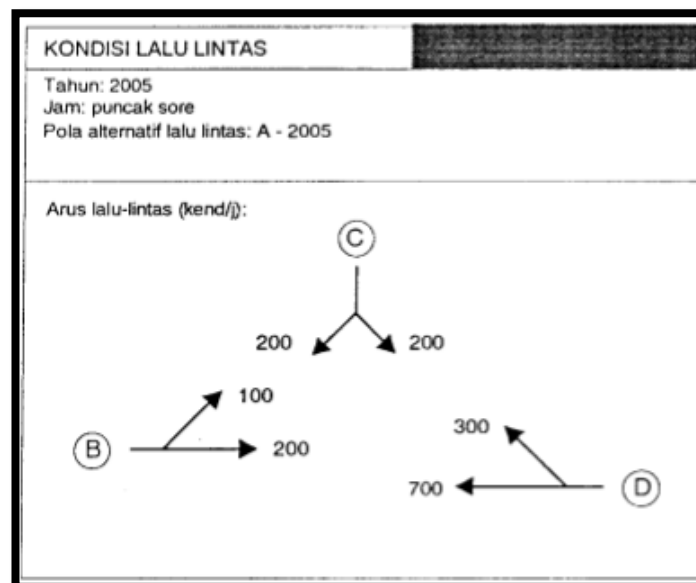
Kondisi geometrik dibuat dalam bentuk sketsa yang memberikan gambaran suatu simpang mengenai informasi tentang kerib, lebar jalur, bahu dan median. Jalan utama adalah jalan yang dipertimbangkan terpenting pada simpang, misalnya jalan dengan klasifikasi fungsional tertinggi. Untuk simpang 3 lengan, jalan yang menerus selalu jalan utama. Pendekat jalan minor diberi notasi A dan C, pendekat jalan utama diberi notasi B dan D (lihat pada Gambar 3.1). Pemberian notasi dibuat searah jarum jam. Sketsa lalu lintas memberikan informasi lalu lintas yang lebih rinci dari yang diperlukan untuk analisa simpang tak bersinyal. Jika alternatif pemasangan sinyal pada simpang juga akan diuji, informasi ini akan diperlukan (MKJI,1997).



Gambar 3.1 Contoh sketsa kondisi geometrik (MKJI,1997)

## 2. Kondisi Lalu Lintas

Sketsa arus lalu lintas memberikan informasi lalu lintas lebih rinci dari yang di perlukan untuk analisis simpang tak bersinyal. Jika alternative pemasangan sinyal pada simpang juga akan diuji, informasi ini akan diperlukan. Sketsa sebaiknya menunjukkan gerakan lalu lintas bermotor dan tak bermotor (kend/jam) pada pendekatan ALT (notasi : A, arah : *Left turn*), AST (notasi : A, arah : *Straight*), ART (notasi : A, arah : *Right Turn*) dan seterusnya. Satuan arus adalah kend/jam atau LHRT ( Lalu lintas Harian Rata-rata), diberi tanda dalam formulir , seperti contoh Gambar 3.2 (MKJI,1997). Data arus lalu lintas (kend/jam) yang telah diketahui terlebih dahulu dikonversi menjadi smp/jam.



Gambar 3.2 Contoh sketsa arus lalu lintas (MKJI,1997)

## 3. Kondisi lingkungan

Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna tanah dan akseibilitas jalan tersebut dari aktivitas sekitarnya. Hal ini ditetapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu lintas seperti di bawah ini:

- a. Komersial (*Com*) yaitu tata guna lahan komersial (misalnya: pertokoan, rumah makan dan perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
- b. Permukiman (*Res*) yaitu tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
- c. Akses terbatas (RA) yaitu tanpa jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping, dsb). Penentuan kelas hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Penentuan kelas hambatan samping

Kelas hambatan samping ( Sfc )	Kode	Frekuensi berbobot	Kondisi khusus
		Dari kejadian (kedua sisi)	
Sangat rendah	VL	<50	Pedesaan : pertanian atau belum berkembang
Rendah	L	50 -150	Pedesaan : beberapa bangunan dan kegiatan samping
Sedang	M	150 – 250	Kampung : beberapa kegiatan pemukiman
Tinggi	H	250 – 350	Kampung : beberapa kegiatan pasar
Sangat tinggi	VH	>350	Hampir perkotaan : banyak pasar/kegiatan niaga

*Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997)*

## F. Kapasitas

Kapasitas total untuk seluruh lengan simpang adalah hasil dari perkalian antara kapasitas dasar ( $C_o$ ) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor – faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan

terhadap kapasitas (MKJI,1997). Kapasitas simpang tak bersinyal dihitung dengan persamaan 3.1

$$C = C_o \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \text{ (smp/jam)} \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan :

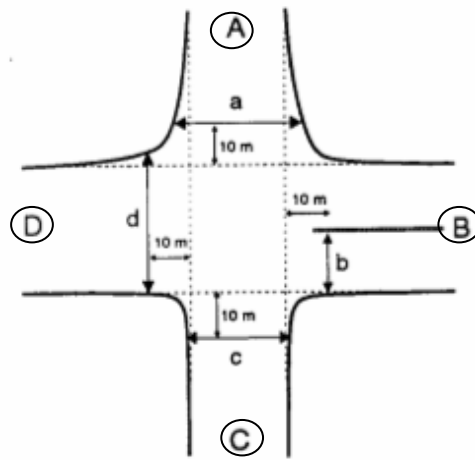
- C = Kapasitas (smp/jam)
- C<sub>o</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam)
- F<sub>w</sub> = Faktor penyesuaian lebar masuk
- F<sub>M</sub> = Faktor penyesuaian median jalan utama
- F<sub>CS</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota
- F<sub>RSU</sub> = Faktor penyesuaian hambatan samping
- F<sub>LT</sub> = Faktor penyesuaian belok kiri
- F<sub>RT</sub> = Faktor penyesuaian belok kanan
- F<sub>MI</sub> = Faktor penyesuaian arus jalan minor

Faktor-faktor penyesuaian untuk menghitung kapasitas simpang tak bersinyal dapat diketahui dengan memperhitungkan beberapa faktor, antara lain :

#### 1. Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

##### a. Lebar pendekat (W)

Lebar pendekat adalah tempat masuknya kendaraan dalam suatu lengan persimpangan jalan (MKJI,1997). Lebar pendekat pada simpang tak bersinyal untuk jalan minor dapat diketahui dengan persamaan 3.2. Lebar pendekat untuk jalan mayor (utama) dihitung dengan Persamaan 3.3. Sedangkan lebar rata-rata pendekat (W<sub>1</sub>) dihitung dengan Persamaan 3.4. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Lebar rata-rata pendekat (MKJI,1997)

$$W_{AC} = (W_A + W_C)/2 \dots\dots\dots (3.2)$$

$$W_{BD} = (W_B + W_D)/2 \dots\dots\dots (3.3)$$

$$W_1 = (W_A + W_C + W_B + W_D) / \text{Jumlah lengan simpang} \dots (3.4)$$

b. Jumlah lajur

Jumlah lajur yang digunakan untuk keperluan perhitungan ditentukan dari lebar rata-rata pendekat jalan minor dan jalan utama

Tabel 3.3

Tabel 3.3 Penentuan jumlah lajur

Lebar rata-rata pendekat minor dan utama WAC, WBD	Rata-rata lebar pendekat ( m )	Jumlah lajur (total untuk kedua arah)
WBD= (b+d/2)/2	<5,5	2
	≥5,5	4
WAC= (a/2+c/2)/2	<5,5	2
	≥5,5	4

**Sumber :** Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997)



c. Tipe Simpang

Tipe simpang menentukan jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan utama dan jalan minor pada simpang tersebut dengan kode tiga angka, seperti yang di tunjukan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kode Simpang

Kode IT	Jumlah		
	Lengan simpang	Lajur jalan minor	Lajur jalan utama
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

**Sumber** : *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997)*

2. Kapasitas dasar ( $C_0$ )

Kapasitas dasar adalah kapasitas persimpangan jalan total untuk suatunkondisi tertentu yang sudah ditentukan sebelumnya. Kapasitas dasar ( $C_0$ ) untuk setiap tipe simpang dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kapasitas dasar menurut tipe simpang

Kode IT	Kapasitas dasar (smp/jam)
322	2700
342	2900
342 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

**Sumber** : *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997)*

3. Faktor penyesuaian lebar pendekat ( $F_w$ )

Faktor penyesuaian lebar pendekat ( $F_w$ ) diperoleh berdasarakan Persamaan 3.5 sampai dengan Persamaan 3.9. Variabel masukan adalah lebar rata-rata semua pendekat  $W_1$  dan tie simpang (IT).

$$\text{IT 422,} \quad F_W = 0,70 + 0,0866 * W_1 \dots\dots\dots(3.5)$$

$$\text{IT 424,/444} \quad F_W = 0,61 + 0,0740 * W_1 \dots\dots\dots(3.6)$$

$$\text{IT 322,} \quad F_W = 0,73 + 0,0760 * W_1 \dots\dots\dots(3.7)$$

$$\text{IT 324,/344} \quad F_W = 0,62 + 0,0646 * W_1 \dots\dots\dots(3.8)$$

$$\text{IT 342,} \quad F_W = 0,67 + 0,0698 * W_1 \dots\dots\dots(3.9)$$

#### 4. Faktor penyesuaian median jalan utama ( $F_M$ )

Pertimbangan teknik lalu lintas diperlukan untuk menentukan faktor median. Median disebut lebar jika kendaraan ringan standar dapat berlindung pada daerah median tanpa mengganggu arus berangkat pada jalan utama. Hal ini mungkin terjadi jika lebar median selebar 3 m atau lebih. Faktor penyesuaian median jalan utama ( $F_M$ ) dapat dilihat pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Faktor penyesuaian jalan utama ( $F_M$ )

Uraian	Tipe Median	Faktor penyesuaian median
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 (MKJI,1997)*

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

Faktor penyesuaian ukuran kota dapat ditentukan dengan penduduk yang dapt dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 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 (MKJI,1997)*

6. 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 3.8.

Tabel 3.8 Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor ( $F_{RSU}$ )

Kelas tipe lingkungan (RE)	Kelas Hambatan samping (SF)	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 (MKJI,1997)*

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

$$F_{LT} = 0,84 + 1,61 P_{LT} \dots\dots\dots(3.10)$$

Keterangan :

$$P_{LT} = \text{Rasio kendaraan belok kiri } (Q_{LT} / Q_{TOT})$$

$Q_{LT}$  = Arus total belok kiri (smp/jam)

$Q_{TOT}$  = Arus kendaraan bermotor total pada persimpangan  
(smp/jam)

#### 8. 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 3.11.

$$F_{RT} = 1,09 - 0,922 * P_{RT} \dots\dots\dots(3.11)$$

Keterangan :

$P_{RT}$  = Rasio kendaraan belok kanan ( $Q_{RT}/Q_{TOT}$ )

$Q_{RT}$  = Arus total belok kanan (smp/jam)

$Q_{TOT}$  = Arus kendaraan bermotor total pada  
persimpangan(smp/jam)

#### 9. Faktor penyesuaian rasio jalan minor ( $F_{MI}$ )

$F_{MI}$  adalah faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat rasio arus jaalan minor. Faktor penyesuaian rasio jalan minor ditunjukkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3. 9 Faktor penyesuaian rasio 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
	$-0,595 \times p_{MI}^2 + 0,595 \times p_{MI}^3 + 0,74$	0,5-0,9
342	$1,19 \times p_{MI}^2 - 1,19 \times p_{MI} + 1,19$	0,1 -0,5
	$2,38 \times p_{MI}^2 - P 2,38 \times p_{MI} + 1,49$	0,5-0,9
324	$16,6 \times p_{MI}^4 - 33,3 \times p_{MI}^3 + 25,3 \times p_{MI}^2 - 8,6 \times p_{MI} + 1,95$	0,1-0,3
344	$1,11 \times p_{MI}^2 - 1,11 \times p_{MI} + 1,11$	0,3-0,5
	$-0,555 \times p_{MI}^2 + 0,555 \times p_{MI} + 0,69$	0,5-0,9

**Sumber :** Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997)

Keterangan :

PMI = Rasio arus jalan minor terhadap arus persimpangan total

### G. Perilaku Lalu Lintas

1. Derajat kejenuhan adalah rasio arus terhadap kapasitas, dihitung dalam smp/jam

$$DS = Q_{TOT} / C \dots\dots\dots(3.12)$$

Keterangan :

DS : Derajat kejenuhan

$Q_{TOT}$  : Arus kendaraan bermotor total pada persimpangan dinyatakan dalam kend/jam, smp/jam atau LHRT (Lalu lintas harian rata-rata, smp/jam)

C : Kapasitas (smp/jam)

2. Tundaan

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan untuk melewati simpang bila dibandingkan dengan situasi tanpa simpang, yang terdiri dari tundaan lalu lintas dan tundaan geometrik. Tundaan lalu lintas (DS) adalah waktu menunggu akibat interkasi lalu lintas dengan lalu lintas yang berkonflik dan tundaan geometrik (DG) adalah waktu yang tertunda akibat perlambatan dan percepatan lalu lintas yang terganggu dan tidak terganggu (MKJI,1997). Tundaan lalu lintas yang dihitung dalam simpang tak bersinyal adalah sebagai berikut:

- a. Tundaan lalu lintas simpang ( $DT_1$ )

Tundaan lalu lintas rata-rata  $DT_1$  (detik/smp) adalah tundaan rata-rata untuk seluruh kendaraan yang masuk simpang. Tundaan  $DT_1$  ditentukan dari hubungan empiris antara tundaan  $DT_1$  dan derajat kejenuhan DS.

Untuk  $DS \leq 0,6$

$$DT_1 = 2 + 8,2078 * DS - (1 - DS) * 2 \dots \dots \dots (3.13)$$

Untuk  $DS > 0,6$

$$DT_1 = 1,0504 / (0,274 - 0,2042 * DS) - (1 - DS) * 2 \dots \dots (3.14)$$

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

Tundaan lalu lintas rata-rata untuk jalan minor merupakan tundaan lalu lintas rata-rata untuk seluruh kendaraan yang masuk di simpang melalui jalan major.

Untuk  $\leq 0,6$

$$DT_{MA} = 1,8 + 5,8234 * DS - (1 - DS) * 1,8 \dots \dots \dots (3.15)$$

Untuk  $> 0,6$

$$DT_{MA} = 1,05034 / (0,346 - 0,246 * DS) - (1 - DS) * 1,8 \dots \dots (3.16)$$

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

Tundaan lalu lintas rata-rata jalan minor ditentukan berdasarkan tundaan lalu lintas rata-rata ( $DT_I$ ) dan tundaan lalu lintas rata-rata jalan major ( $DT_{MA}$ )

$$DT_{MI} = Q_{TOT} * D_{TI} - Q_{MA} * DT_{MA} / Q_{MI} \dots \dots \dots (3.17)$$

Keterangan :

$Q_{MA}$  = Arus total jalan utama / mayor (smp/jam)

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

d. Tundaan geometrik simpang (DG)

Tundaan geometrik simpang adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. DG dihitung menggunakan Persamaan (3.18)

Untuk  $DS < 0,6$

$$DG = (1 - DS) * (P_T * 6 + (1 - P_T) * 3) + DS * 4 \dots \dots \dots (3.18)$$

Untuk  $DS \geq 1,0$  :  $DG = 4$

Keteraangan :

DG = Tundaan geometri simpang (det/jam)

DS = Derajat kejenuhan

PT = Rasio belok total

e. Tundaan simpang ( D )

Tundaan simpang dihitung menggunakan Persamaan 3.9.

$$D = DG + D_{T1} \text{ (det/smp)} \dots \dots \dots (3.19)$$

Keterangan :

DG = tundaan geomeetrik simpang (det/smp)

$D_{T1}$  = tundaan lalu lintas simpang (det/smp)

## H. Peluang Antrian

Batas nilai peluang antrian QP (%) ditentukan dari hubungan empiris antara peluang antrianQP (%) dan derajat kejenuhan (DS). Peluang antrian dengan batas atas dan batas bawah dapat diperoleh dengan menggunakan Persamaan 3.20 dan Persamaan 3.21 (MKJI,1997).

$$\text{QP \% batas atas} = 47,71 \cdot \text{DS} - 24,68 \cdot \text{DS}^2 + 56,47 \cdot \text{DS}^3 \dots \dots \dots (3.20)$$

$$\text{QP \% batas bawah} = 9,02 \cdot \text{DS} + 20,66 \cdot \text{DS}^2 + 10,49 \cdot \text{DS}^3 \dots \dots \dots (3.21)$$

## I. Tingkat Pelayanan Simpang

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan nomor 96 tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. Penetapan tingkat pelayanan simpang bertujuan untuk menetapkan tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan dan/ atau persimpangan.

Tingkat pelayanan harus memenuhi indikator :

1. Rasio volume dan kapasitas jalan.
2. Kecepatan yang merupakan kecepatan batas atas dan kecepatan batas bawah yang ditetapkan berdasarkan kondisi daerah.
3. Waktu perjalanan.
4. Keamanan.
5. Keselamatan
6. Ketertiban.
7. Kelancaran
8. Kebebasan bergerak.
9. Penilaian pengemudi terhadap kondisi arus lalu lintas.

Tingkat pelayanan, meliputi :

1. Tingkat pelayanan pada ruas.
2. Tingkat pelayanan pada persimpangan.
  - a. Tingkat pelayanan pada ruas

Tingkat pelayanan pada ruas jalan diklasifikasikan atas :

- 1.) Tingkat pelayanan A, dengan kondisi :
  - a.) Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan dengan kecepatan sekurang-kurangnya 80 km/jam.
  - b.) Kepadatan arus lalu lintas sangat rendah.
  - c.) Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkannya tanpa atau dengan sedikit tundaan.
- 2.) Tingkat pelayanan B, dengan kondisi :
  - a.) Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 70 km/jam.
  - b.) Kepadatan arus lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan.
  - c.) Pengemudi masih punya cukup waktu untuk memilih kecepatan dan lajur jalan yang digunakan.



- 3.) Tingkat pelayanan C, dengan kondisi :
  - a.) Arus stabil tetapi pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi dengan kecepatan sekurang-kurangnya 60 km/jam.
  - b.) Kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan lalu lintas internal meningkat.
  - c.) Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.
- 4.) Tingkat pelayanan D, dengan kondisi :
  - a.) Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan sekurang-kurangnya 50 km/jam.
  - b.) Masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus.
  - c.) Kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar.
  - d.) Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih bias ditolerir untuk waktu yang singkat.
- 5.) Tingkat pelayanan E, dengan kondisi :
  - a.) Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang-kurangnya 30 km/jam pada jalan antar kota dan sekurang-kurangnya 10 km/jam pada jalan perkotaan.
  - b.) Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi.
  - c.) Pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek.

6.) Tingkat pelayanan C, dengan kondisi :

- a.) Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan kecepatan kurang dari 30 km/jam.
- b.) Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama.
- c.) Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0.

b. Tingkat pelayanan pada persimpangan.

Tingkat pelayanan pada persimpangan diklasifikasikan atas :

Tabel 3. 10 Tingkat Pelayanan Simpang Berdasarkan Tundaan (D)

Tingkat Pelayanan	Tundaan (det/smp)	Keterangan
A	< 5	Baik Sekali
B	5.1 - 15	Baik
C	15.1 - 25	Sedang
D	25.1 - 40	Kurang
E	40.1 - 60	Buruk
F	> 60	Sangat Buruk

Sumber : Peraturan Menteri Perhubungan No 96 Tahun 2015

c. Penetapan tingkat pelayanan pada persimpangan.

Tingkat pelayanan yang diinginkan pada ruas jalan pada sistem jaringan jalan primer sesuai fungsinya, meliputi :

- 1.) Jalan arteri primer, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya B.
- 2.) Jalan kolektor primer, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya B.
- 3.) Jalan lokal primer, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya C.
- 4.) Jalan tol, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya B.

Tingkat pelayanan yang diinginkan pada ruas jalan pada sistem jaringan jalan sekunder sesuai dengan fungsinya meliputi :

- 1.) Jalan arteri sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya C.
- 2.) Jalan kolektor sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya C.
- 3.) Jalan lokal sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya D.
- 4.) Jalan lingkungan, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya D.