

## BAB III

### LANDASAN TEORI

#### 3.1. Simpang Tak Bersinyal

Simpang tak bersinyal adalah jenis simpang yang paling banyak dijumpai di daerah perkotaan. Jenis ini cocok diterapkan apabila arus lalu lintas di jalan minor dan pergerakan membelok relatif kecil. Beberapa hal yang mempengaruhi simpang tak bersinyal adalah sebagai berikut.

##### 3.1.1. Kondisi Simpang

Hitungan pada pertemuan jalan satu atau simpang tak bersinyal menggunakan MKJI 1997, yaitu melakukan analisis terhadap kapasitas, drajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian.

##### 1. Kondisi geometri

Kondisi geometri digambarkan dalam bentuk sketsa yang memberikan informasi lebar jalan, batas sisi jalan, lebar bahu, lebar median dan petunjuk arah. *Approach* untuk jalan minor harus diberi notasi A dan C, sedangkan *Approach* untuk jalan mayor diberi notasi B dan D.

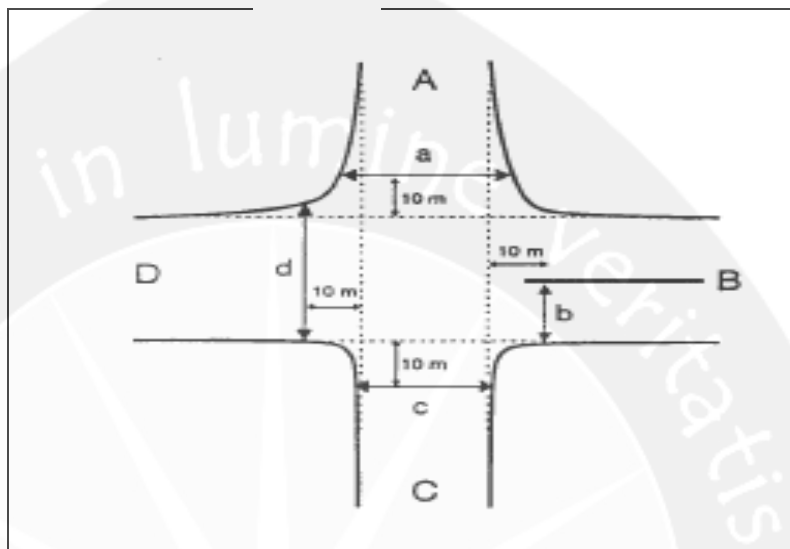
- a. Lebar jalan pendekat (*entry*)  $W_{BD}$ ,  $W_{AC}$  dan lebar jalan *entry* persimpangan  $W_E$ . Lebar jalan *entry* persimpangan (rerata *Approach*) dirumuskan seperti dibawah ini:

$$W_E = \frac{(b+d+\frac{a}{2}+\frac{c}{2})}{4} \dots\dots\dots(3-1)$$

Lebar pendekat jalan dirumuskan sebagai berikut :

$$W_{BD} = \frac{(b+d)}{2} \dots\dots\dots(3-2)$$

$$W_{AC} = \frac{(\frac{a}{2} + \frac{c}{2})}{2} \dots\dots 17 \dots\dots\dots(3-3)$$



Sumber : MKJI (1997)

Gambar 3.1 Lebar *Entry* Jalan

Untuk menentukan tipe simpang baru, pada simpang tak bersinyal terlebih dahulu harus diketahui jenis dari simpang tak bersinyal tersebut. Adapun penjelasan terperinci mengenai jenis-jenis simpang tak bersinyal dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Definisi Jenis-Jenis Simpang Tak Bersinyal Tiga-Lengan

Kode Tipe	Pendekatan Jalan Utama		Pendekatan Jalan Simpang
	Jumlah Jalur	Median	Jumlah Lajur
322	1	T	1
324	2	T	1
324M	2	Y	1
344	2	T	2
344M	2	Y	2

Sumber : MKJI (1997)

Data untuk menentukan tipe simpang baru, pada simpang tak bersinyal yang paling ekonomis di daerah perkotaan berdasarkan siklus hidup dilanjutkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Paduan Untuk Memilih Tipe Simpang tak Bersinyal Yang Paling Ekonomis Di Daerah Perkotaan

Kondisi			Ambang arus lalu lintas, arus simpang total (kend/jam) tahun 1				
Ukuran Kota (Juta)	Rasio ( $Q_{MA}/Q_M$ )	LT/RT	Tipe Simpang				
			422	424	424M	444	444M
1-3 Juta	1/1	10/10	<1600	1600	1750	-	2050-2400
	1.5/1		<1600	1600	1750	-	2150-2400
	2/1		<1650	1650	1800	-	2200-2450
	3/1		<1750	1750	1900	-	2300-2600
	4/1		<1750	1750	2050	-	2550-2850
	1/1	25/25	<2000	2000	2150	-	2600-2950
	1.5/1		<2000	2000	2200	-	2600-3000
	2/1		<2050	2050	2200	-	2700-3100
	3/1		<2150	2150	2400	-	2950-3250
	4/1		<2200	2200	2600	-	3150-3550
0.5-1 Juta	1/1	10/10	<1650	1650	1800	-	2200-2450
	1/1	25/25	<2050	2050	2300	-	2700-3100
0.1-1.5 Juta	1/1	10/10	<1350	1350	1500	-	1750-2000
	1/1	25/25	<1650	1650	1800	-	2200-2450
			<b>322</b>	<b>324</b>	<b>324M</b>	<b>344</b>	<b>344M</b>
1-3 Juta	1/1	10/10	<1600	1600	1750	-	2150-2300
	1.5/1		<1650	1650	1900	-	2200-2450
	2/1		<1650	1650	2000	-	2400-2600
	3/1		<1750	1750	2200	-	2700-2950
	4/1		<1750	1750	2450	-	2950-3150
	1/1	25/25	<1650	1650	1750	-	2150-2300
	1.5/1		<1650	1650	1900	-	2300-2450
	2/1		<1750	1750	2050	-	2450-2600
	3/1		<1750	1750	2300	-	2750-3000
	4/1		<1800	1800	2550	-	3000-3250
0.5-1 Juta	1/1	10/10	<1650	1650	-	1750-1800	-
	1/1	25/25	<1650	1650	-	1750	1800-1900
0.1-1.5 Juta	1/1	10/10	<1350	-	-	1350	1450-1500
	1/1	25/25	<1350	1350	-	1450-1500	-

Sumber : MKJI (1997)

#### b. Tipe persimpangan

Tipe persimpangan ditentukan dari jumlah lengan dan jalur pada jalan minor dan jalan mayor. Beberapa tipe persimpangan yang disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Tipe-tipe Persimpangan

Kode IT	Jumlah Lengan Persimpangan	Jumlah Lajur Jalan Minor	Jumlah Lajur Jalan Mayor
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, 1997

c. Tipe median untuk jalan mayor

Jalan mayor harus mempunyai klasifikasi tipe median, jika jalan mayor adalah empat jalur, yang diterangkan di bawah ini.

Tabel 3.4 Tipe Median Untuk Jalan Mayor

Tipe Median	Keterangan
None	Tidak ada median untuk jalan mayor.
Narrow	Median pada exit jalan mayor, tapi tidak diijinkan lebih dari 2 langkah.
Wide	Median pada exit jalan mayor, dan diijinkan lebih dari 2 langkah.

sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Pertimbangan teknik lalu lintas dibutuhkan dalam menentukan faktor median.

d. Jumlah lajur

Jumlah lajur yang digunakan untuk keperluan analisis ditentukan dari lebar rerata pendekat jalan minor dan lebar rerata pendekat jalan utama seperti yang ditunjukkan dalam table dibawah ini.

Tabel 3.5 Jumlah Lajur

Lebar rerata pendekat minor (WAC) dan utama (WBD) (meter)	Jumlah Lajur (total untuk kedua arah)
$WBD = (b + d/2) / 2 < 5.5$	2
$\geq 5.5$	4
$WAC = (a/2 + c/2) / 2 < 5.5$	2
$\geq 5.5$	4

Sumber: MKJI (1997)

## 2. Kondisi lingkungan

Data lingkungan yang dibutuhkan dalam perhitungan adalah sebagai berikut.

### a. Tipe lingkungan jalan ( *road environment* = RE )

Kelas tipe lingkungan jalan menggambarkan tata guna lahan dan aksesibilitas dari seluruh aktifitas jalan.

1. Komersial yaitu penggunaan lahan untuk kegiatan komersial dengan akses simpang jalan langsung untuk kendaraan dan pejalan kaki.
2. Pemukiman yaitu penggunaan lahan untuk pemukiman dengan akses samping jalan langsung untuk kendaraan dan pejalan kaki.
3. Akses terbatas yaitu tidak atau dibatasinya akses samping jalan langsung (contoh adanya pagar pembatas jalan).

Tabel 3.6. 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 : MKJI (1997)

Tabel 3.7. Tipe lingkungan jalan

Komersial	Tata guna lahan komersial (misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Permukiman	Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Akses terbatas	Tanpa jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping dsd).

Sumber : MKJI (1997)

b. Kelas hambatan samping (*side friction* = FR)

Hambatan samping menunjukkan pengaruh aktifitas samping jalan didaerah simpang pada arus berangkat lalu lintas, misalnya pejalan kaki berjalan atau menyeberangi jalur, bus atau angkutan kota berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang. Hambatan samping di tentukan secara kualitatif dengan pertimbangan teknik lalu lintas dalam ukuran tinggi, sedang dan rendah.

c. Ukuran kelas kota (*city size* = CS)

Ukuran kota diklasifikasikan dalam jumlah penduduk pada kota yang bersangkutan ukuran kota sebagai salah satu factor yang mempengaruhi kapasitas.

3. Kondisi lalu lintas

Data masukan kondisi lalu lintas terdiri dari tiga bagian antara lain menggambarkan situasi lalu lintas, sketsa arus lalu lintas, dan variable-variable masukan lalu lintas.

Berikut gambaran variable arus lalu lintas yang dibutuhkan dalam perhitungan:

- a. QML (kend/jam) = total ayang masuk dari jalan minor, untuk perhitungan nilai split-%,
- b. QMA (kend/jam) = total lalu lintas yang masuk dari jalan mayor, untuk perhitungan lalu lintas total,
- c. QLT (kend/jam) = total lalu lintas belok kiri, untuk perhitungan-LT%,
- d. QRT (kend/jam) = total lalu lintas belok kanan, untuk perhitungan RT%,
- e. QV (kend/jam) = total lalu lintas masuk,
- f. LT% = prosentase seluruh gerakan lalu lintas yang belok kiri pada simpang,

$$LT\% = 100 \times \frac{Q_{lt}}{Q_v} \dots\dots\dots(3-4)$$

g. RT% = prosentase seluruh gerakan lalu lintas yang belok kanan pada simpang,

$$RT\% = 100 \times \frac{Q_{rt}}{Q_v} \dots\dots\dots(3-5)$$

h. Sp% = prosentase arus jalan minor yang datang pada persimpangan,

$$Sp\% = 100 \times \frac{Q_{ml}}{Q_v} \dots\dots\dots(3-6)$$

i. LV% = prosentase total arus kendaraan ringan,

j. HV% = prosentase total arus kendaraan berat,

k. MC% = prosentase total arus sepeda motor

l. UM% = prosentase total arus kendaraan tak bermotor

m. Faktor smp = perhitungan nilai smp.

$$F_{SMP} = \frac{(emp_{LT} \cdot LV\% + emp_{HV} \cdot HV\% + emp_{MC} \cdot MC\% + emp_{UM} \cdot UM\%)}{100} \dots\dots\dots(3-7)$$

Besarnya arus total ( $Q_{tot}$ ) dalam smp/jam untuk masing-masing gerakan dengan mengalirkan arus lalu lintas dalam kend/jam dengan faktor satuan mobil penumpang ( $F_{smp}$ ), untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada rumus berikut:

$$Q_{TOT} = (Q_{LV} + Q_{HV} + Q_{MC}) \cdot F_{smp} \dots\dots\dots(3-8)$$



Keterangan:

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

$Q_{LV}$  = arus kendaraan ringan (kend/jam)

$Q_{HV}$  = arus kendaraan berat (kend/jam)

$Q_M$  = arus sepeda motor (kend/jam)

$F_{smp}$  = faktor satuan mobil penumpang

Data arus lalu lintas hanya tersedia dalam LHRT (Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan) di konversikan melalui perkalian dengan faktor-k.

$$Q_{DH} = k \cdot LHRT \dots\dots\dots(3-9)$$

Keterangan :

$Q_{DH}$  = arus lalu lintas jam puncak

$k$  = faktor LHRT

### 3.1.2. Kapasitas (C)

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

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \dots\dots\dots(3-10)$$

Variabel-variabel masukan untuk perkiraan kapasitas (smp/jam) dengan menggunakan model tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 3.8. Ringkasan variable-variabel masukan model kapasitas

<b>Tipe Variabel</b>	<b>Uraian Variabel dan nama masukan</b>		<b>Faktor model</b>
Geometri	Tipe simpang	IT	
	Lebar rata-rata pendekat	$W_I$	$F_W$
Lingkungan	Tipe median jalan utama	M	$F_M$
	Kelas ukuran kota	CS	$F_{CS}$
	Tipe lingkungan jalan	RE	
	Hambatan samping	SF	
Lalu lintas	Rasio kendaraan tak bermotor	$P_{UM}$	$F_{RSU}$
	Rasio belok-kiri	$P_{LT}$	$F_{LT}$
	Rasio belok-kanan	$P_{RT}$	$F_{RT}$
	Rasio arus jalan minor	$Q_{MI}/Q_{TOT}$	$F_{MI}$

(Sumber : MKJI, 1997)

1. Kapasitas dasar ( $C_0$ ) adalah kapasitas persimpangan jalan total untuk suatu kondisi tertentu yang sudah ditentukan sebelumnya (kondisi dasar).

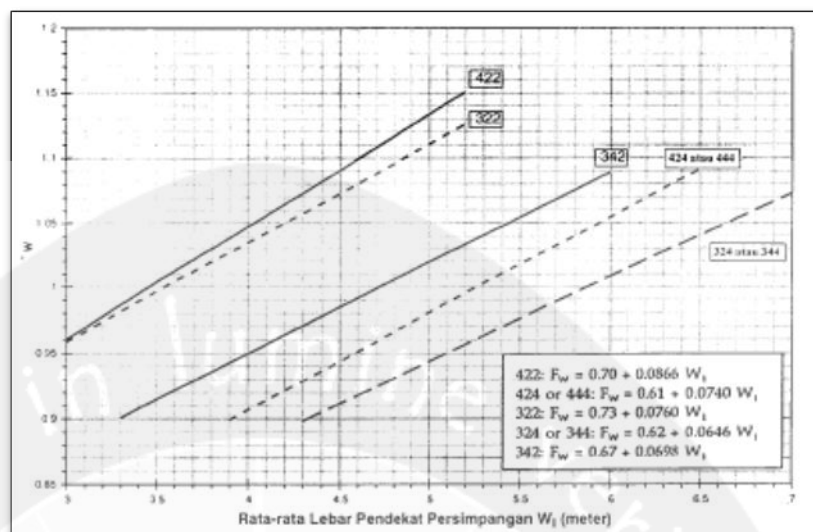
Tabel 3.9. Kapasitas Dasar Dan Tipe Persimpangan

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

(Sumber : MKJI, 1997)

2. Faktor koreksi lebar pendekatan ( $F_W$ )

Faktor penyesuaian lebar pendekat ( $F_W$ ) ini merupakan faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar sehubungan dengan lebar masuk persimpangan jalan.



Gambar.3.2. Faktor penyesuaian lebar pendekat

Tabel 3.10. Faktor koreksi lebar pendekatan.

Type simpang	Faktor penyesuaian lebar pendekat ( $F_w$ )
1	2
422	$0,7 + 0,0866 W_1$
424 atau 444	$0,61 + 0,074 W_1$
322	$0,076 W_1$
324	$0,62 + 0,0646 W_1$
342	$0,0698 W_1$

(Sumber : MKJI, 1997)

### 3. Faktor koreksi median jalan mayor/utama ( $F_M$ )

$F_M$  ini merupakan faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar sehubungan dengan tipe median jalan utama. Tipe median jalan utama merupakan klasifikasi media jalan utama, tergantung pada kemungkinan menggunakan media tersebut untuk menyeberangi jalan utama dalam dua tahap. Faktor ini hanya digunakan pada jalan utama dengan jumlah lajur 4 (empat) dan besarnya faktor penyesuaian median terdapat dalam tabel.

Tabel 3.11. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama.

<b>Uraian</b>	<b>Tipe Median</b>	<b>Faktor penyesuaian median (<math>F_w</math>)</b>
Tidak ada media jalan utama	Tidak ada	1.00
Ada median jalan utama < 3m	Sempit	1.05
Ada median jalan utama > 3m	Lebar	1.20

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.

4. Faktor koreksi tipe lingkungan, kelas hambatan samping dan kendaraan tak bermotor ( $F_{RSU}$ ).

Faktor ini dinyatakan dalam Tabel 3.10. dengan asumsi bahwa pengaruh kendaraan tak bermotor terhadap kapasitas adalah sama seperti kendaraan ringan, yaitu  $emp_{UM} = 1,0$ . Persamaan di bawah ini dapat dipakai bila terdapat bukti bahwa  $emp_{UM} \neq 1,0$  yang dapat saja terjadi bila kendaraan tak bermotor tersebut berupa sepeda.

Tabel 3.12. Faktor Koreksi Tipe Lingkungan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor. ( $F_{RSU}$ )

Kelas tipe lingkungan jalan 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
Permukiman	tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	tinggi/sedang/rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

(Sumber : MKJI, 1997)

5. Faktor koreksi ukuran kota, ( $F_{CS}$ )

Besarnya jumlah penduduk suatu kota akan mempengaruhi karakteristik perilaku penggunaan jalan dan jumlah kendaraan yang ada.

Tabel 3.13. Faktor Koreksi Ukuran Kota

Ukuran kota CS	Penduduk Juta	Faktor penyesuaian ukuran kota $F_{CS}$
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 : MKJI, 1997)

6. Faktor koreksi belok kiri, ( $F_{LT}$ )

Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat belok kiri dan formula yang digunakan dalam pencarian faktor penyesuaian belok kiri ini adalah

$$F_{LT} = 0,84 + 1,61 P_{LT} \dots \dots \dots (3-11)$$

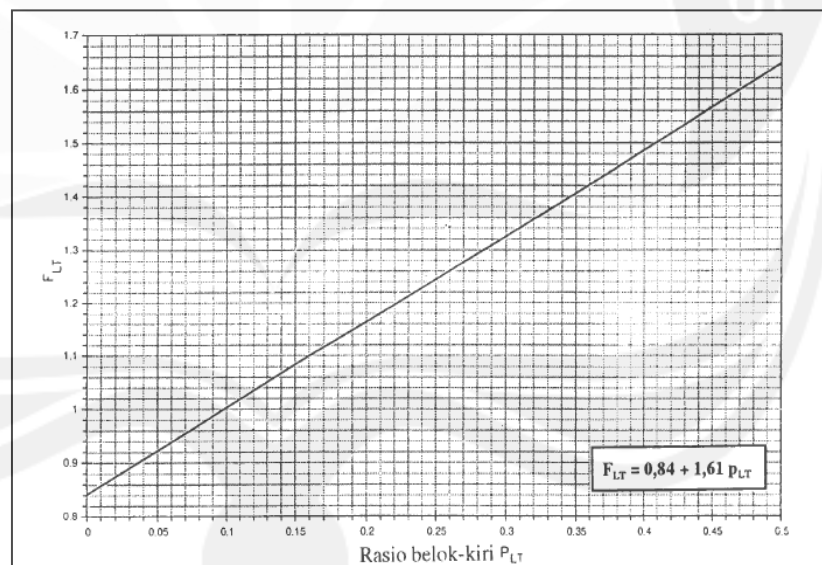
Keterangan :

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

$P_{LT}$  = Rasio kendaraan belok kiri,  $P_{LT} = Q_{LT}/Q_{TOT}$

Rasio penyusaian Indeks untuk lalu-lintas belok kiri dapat juga digunakan grafik untuk menentukan faktor penyesuaian belok kiri, variabel masukan adalah belok kiri,  $P_{LT}$  dari formulir USIG-1 Basis 20, kolom 1. Batas nilai yang diberikan untuk  $P_{LT}$  adalah rentang dasar empiris dari manual.

Gambar 3.3. Grafik Faktor Penyesuaian Belok Kiri.

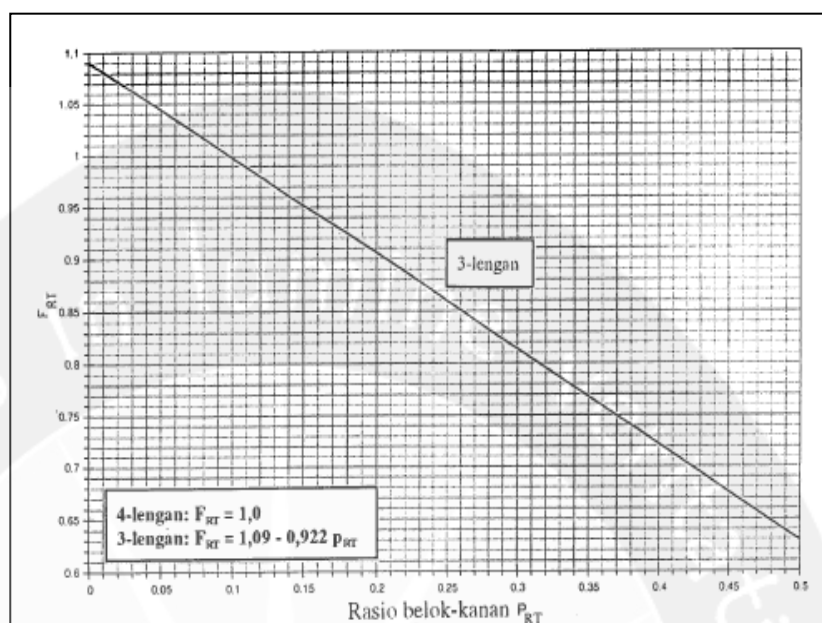


Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.

7. Faktor koreksi belok kanan, ( $F_{RT}$ )

Faktor ini merupakan koreksi dari presentase seluruh gerakan lalu lintas yang belok kanan pada samping.

Gambar 3.4. Grafik Faktor Penyesuaian Belok Kanan.



Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.

#### 8. Faktor koreksi rasio arus jalan minor, ( $F_{MI}$ )

Faktor ini merupakan koreksi dari presentase arus jalan minor yang datang pada persimpangan. Faktor ini dapat dilihat pada

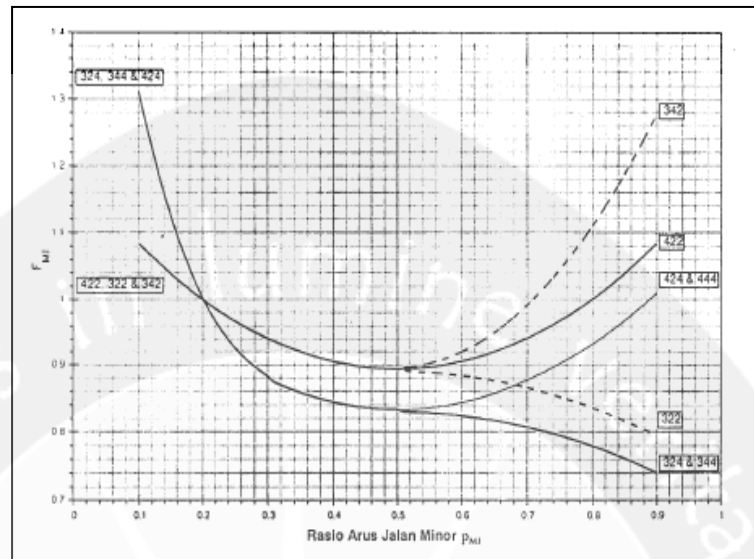
Gambar 3.4. dibawah ini:

Tabel 3.14. Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor.

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
	$-0,595 \times P_{MI}^2 + 0,59 \times P_{MI}^3 + 0,74$	0,5 – 0,9
342	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + P_{MI} + 1,19$	0,1 – 0,5
	$2,38 \times P_{MI}^2 - 2,38 \times P_{MI} + 1,49$	0,5 – 0,9
324	$16,6 \times P_{MI}^2 - 33,3 \times P_{MI}^3 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$	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 : MKJI (1997)

Gambar 3.5. Faktor Koreksi Arus Jalan Minor



Sumber : MKJI (1997)

**3.1.3. Derajat Kejenuhan (DS)**

$$DS = Q_{smp} / C \dots\dots\dots(3-12)$$

Keterangan ;

Q<sub>smp</sub> = arus total (smp/jam), dihitung sebagai berikut:

$$Q_{smp} = Q_{kend} \times F_{smp},$$

F<sub>smp</sub> = faktor smp, dihitung sebagai berikut:

C = kapasitas (smp/ jam).

**3.1.4. Tundaan (D)**

$$DG = (1-DS) \times (PT \times 6 + (1-PT) \times 3) + DS \times 4 \dots\dots\dots(3-13)$$

Untuk DS = 1,0: DG = 4

Untuk DS < 1,0



Keterangan :

DS = Derajat kejenuhan.

PT = Rasio arus belok terhadap arus total.

6 = Tundaan geometrik normal untuk kendaraan belok yang tak-terganggu (det/smp).

4 = Tundaan geometrik normal untuk kendaraan yang terganggu (det/smp).

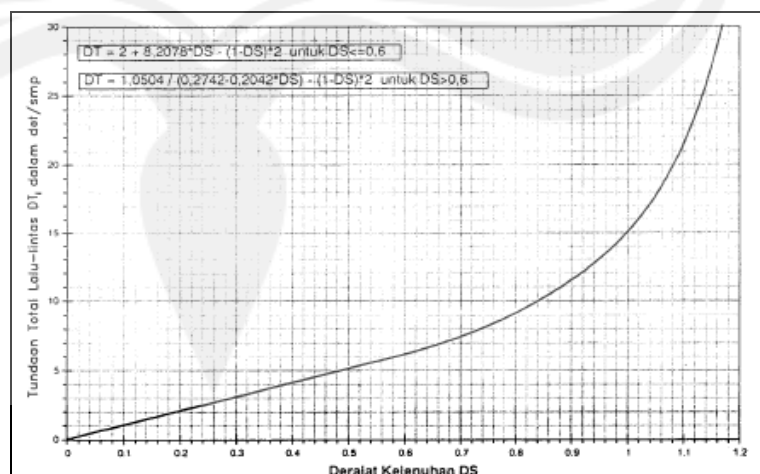
Tundaan (D) pada simpang terdiri sebagai berikut.

1. Tundaan lalu lintas (DT), terdiri sebagai berikut.

a. Tundaan seluruh simpang ( $DT_1$ )

Tundaan lalu-lintas simpang adalah tundaan lalu lintas, rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang. DT, ditentukan dari kurva empiris antara DT dan DS, lihat tabel dibawah ini.

Gambar.3.6. Grafik Tundaan lalu lintas simpang.

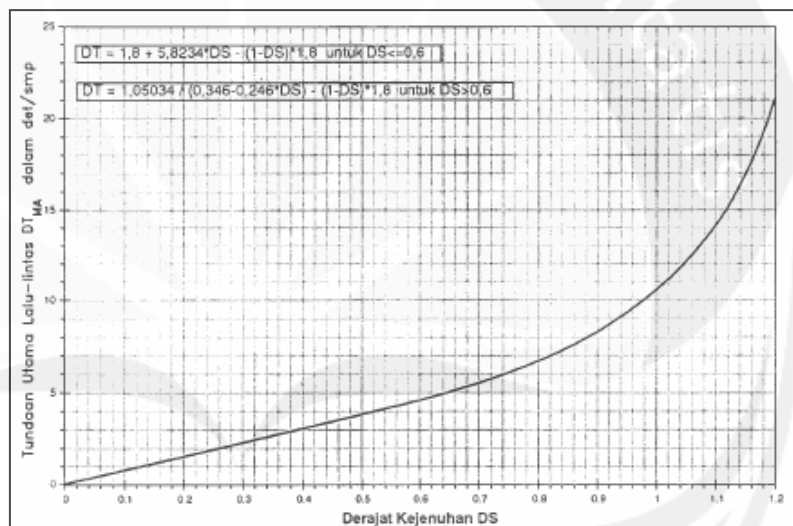


Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

b. Tundaan pada jalan mayor/utama ( $DT_{MA}$ )

Tundaan lalu lintas jalan-utama adalah tundaan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama.  $DT_{MA}$  ditentukan dari kurva empiris antara  $DT_{MA}$  dan DS, Variabel masukan adalah derajat kejenuhan dari formulir USIG-II, Kolom 31.

Gambar 3.7. Tundaan lalu-lintas jalan utama VS derajat kejenuhan



Sumber : MKJI (1997)

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

$$DT_{MI} = (Q_{TOT} \times DT_I - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI} \dots\dots\dots(3-14)$$

Keterangan :

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

$Q_{MA}$  = Arus jalan utama

$Q_{MI}$  = Arus jalan minor

## 2. Tundaan Geometri (DG)

Tundaan geometri dapat dihitung dari rumus berikut :

Untuk  $DG \geq 1,0$  ;  $DG = 4$

Untuk  $DG \leq 1,0$

$$DG = (1 - DS) \cdot (Pt \cdot 6 + (1 - Pt) \cdot 3) + DS \cdot 4 \text{ (det/smp)} \dots \dots \dots (3-15)$$

Keterangan :

DG = tundaan Geometri (det/smp)

DS = derajat Kejenuhan

Pt = reaksi belok total

## 3. Tundaan Simpang (D)

Tundaan simpang dapat dihitung sebagai berikut :

$$D = DG + DTI \text{ (det/smp)} \dots \dots \dots (3-16)$$

Keterangan :

DG = tundaan geometri simpang (det/smp)

DT<sub>I</sub> = tundaan lalu lintas simpang

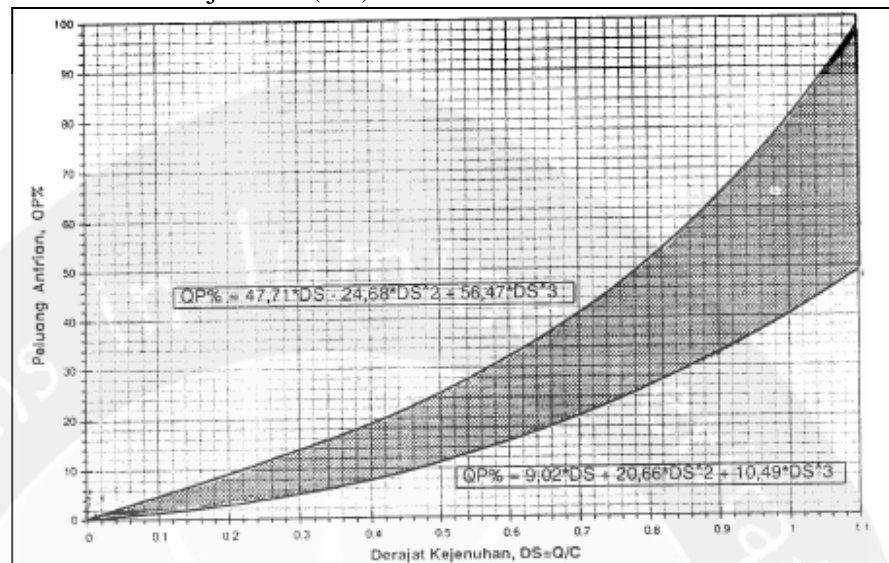
### 3.1.5. Peluang Antrian (QP%)

Peluang antrian dengan batas atas dan batas bawah dapat diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$QP\% = 47,7 \cdot DS - 24,68 \cdot DS^2 + 56,47 \cdot DS^3$$

$$QP\% = 9,02 \cdot DS + 20,66 \cdot DS^2 + 10,49 \cdot DS^3 \dots \dots \dots (3-17)$$

Gambar3.8. Grafik peluang antrian(QP%) terhadap derajat kejenuhan(DS).



Sumber : MKJI (1997)