

## BAB III

### LANDASAN TEORI

#### 3.1 Ekivalen Kendaraan Ringan ( $ekr$ )

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)  $ekr$  untuk kendaraan ringan adalah satu dan  $ekr$  untuk kendaraan berat dan sepeda motor ditetapkan sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Tabel 3.1. dan Tabel 3.2.

Tabel 3.1. Ekivalen Kendaraan Ringan untuk Tipe Jalan 2/2TT

Tipe Jalan	Arus lalu-lintas total dua arah (kend/jam)	Ekr		
		KB	SM	
			Lebar jalur lalu-lintas, $L_{\text{Jalur}}$	
			$\leq 6 \text{ m}$	$> 6 \text{ m}$
2/2TT	$> 3700$	1,3	0,5	0,40
	$\geq 1800$	1,2	0,35	0,25

*Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)*

Tabel 3.2. Ekivalen Kendaraan Ringan untuk Jalan Terbagi dan Satu Arah

Tipe Jalan	Arus lalu-lintas per lajur (kend/jam)	Ekr	
		KB	SM
2/1, dan 4/2T	$< 1050$	1,3	0,40
	$\geq 1050$	1,2	0,25
3/1, dan 6,2D	$< 1100$	1,3	0,40
	$\geq 1100$	1,2	0,25

*Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)*

#### 3.2. Kecepatan Arus Bebas ( $V_B$ )

Nilai  $V_B$  jenis kendaraan ringan ( $KR$ ) ditetapkan sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan, nilai  $V_B$  untuk kendaraan berat ( $KB$ ) dan sepeda motor ( $SM$ ) ditetapkan hanya sebagai referensi.  $V_B$  untuk  $KR$  biasanya 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan lainnya. Nilai  $V_B$  dihitung menggunakan persamaan (3-1).

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \dots\dots\dots(3-1)$$

Keterangan :

$V_B$  = Kecepatan arus bebas untuk *KR* pada kondisi lapangan (km/jam)

$V_{BD}$  = Kecepatan arus bebas dasar untuk *KR* ( Tabel 3.3 )

$V_{BL}$  = Nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam, lihat tabel 3.4)

$FV_{BHS}$  = faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan yang memiliki bahu atau jalan yang dilengkapai kereb/trotoar dengan jarak kereb ke penghalang terdekat lihat Tabel 3.5 dan Tabel 3.6

$FV_{BUK}$  = Faktor penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota (lihat Tabel 3.7)

Tabel 3.3. Kecepatan Arus Bebas Dasar,  $V_{BD}$

Tipe Jalan	$V_{BD}$ , km/jam			
	<i>KR</i>	<i>KB</i>	<i>SM</i>	Rata-rata semua kendaraan
6/2 T atau 3/1	61	52	48	57
4/2 T atau 2/1	57	50	47	55
2/2 TT	44	40	40	42

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

Tabel 3.4. Nilai penyesuaian kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalur lalu lintas efektif,  $V_{B,L}$

Tipe Jalan	Lebar jalur efektif, $L_e$ (m)	$V_{B,L}$ (km/jam)
4/2 TT Atau Jalan Satu Arah	Per Lajur : 3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
2/2 T	Per Jalur : 5,00	-9.50
	6,00	-3
	7,00	0
	8,00	3
	9,00	4
	10,00	6
	11,00	7

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

Tabel 3.5. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping,  $FV_{BHS}$ , untuk Jalan Berbahu dengan Lebar eEfektif  $L_{Be}$

Tipe Jalan	KHS	$FV_{BHS}$			
		$L_{Be}$ (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	$\geq 2$ m
4/2 T	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	0,96
2/2 TT 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 : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

Tabel 3.6. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping untuk Jalan Berkereb dengan Jarak Kereb ke Penghalang Terdekat  $L_{K-P}$

Tipe Jalan	KHS	$FV_{BHS}$			
		$L_{Be}$ (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	$\geq 2$ m
4/2 T	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,90	0,93	0,96
	Sangat Tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2 TT Atau Jalan satu-arah	Sangat rendah	0,98	0,99	0,99	1,00
	Rendah	0,93	0,95	0,96	0,98
	Sedang	0,87	0,89	0,92	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat Tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

Tabel 3.7. Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Ukuran Kota Pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan,  $FV_{UK}$

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota, $FV_{UK}$
< 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 : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

### 3.3. Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama 1 (satu) jam, dalam keadaan jalan dan lalu lintas yang mendekati ideal dapat dicapai.

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) Besarnya kapasitas jalan perkotaan dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$C = C_O \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \dots\dots\dots(3-2)$$

Keterangan :  $C$  = kapasitas (skr/jam)

$C_O$  = kapasitas dasar (skr/jam)

$FC_{LJ}$  = Faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas

$FC_{PA}$  = Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah hanya pada jalan tak terbagi

$FC_{HS}$  = Faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu atau berkereb

$FC_{UK}$  = Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota

### 3.3.1. Kapasitas dasar ( $C_0$ )

Kapasitas dasar ( $C_0$ ), tergantung pada tipe jalan, jumlah lajur dari atau adanya pemisah fisik. Besarnya kapasitas dasar jalan kota yang dijadikan acuan tertera pada tabel berikut.

Tabel 3.8 Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan

Tipe Jalan Kota	Kapasitas dasar $C_0$ (Skr/jam)	Catatan
4/2T atau Jalan satu-arah	1.650	Per lajur (satu arah)
2/2 TT	2.900	Per lajur (dua arah)

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

### 3.3.2. Faktor koreksi lebar jalan ( $FC_{LJ}$ )

Faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas ( $FC_{LJ}$ ), dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Lebar Lajur atau Jalur Lalu Lintas, ( $FC_{LJ}$ )

Tipe Jalan	Lebar Jalur lalu lintas efektif ( $W_C$ ) (m)	( $FC_{LJ}$ )
4/2T atau jalan satu arah	Lebar per lajur; 3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2TT	Lebar Jalur 2 arah; 5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

### 3.3.3. Faktor koreksi arah lalu lintas ( $FC_{PA}$ )

Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah hanya pada jalan tak terbagi ( $FC_{sp}$ ), dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisah Arah Hanya pada Jalan Tak Terbagi, ( $FC_{sp}$ )

Pemisah arah PA %-%		50-50	55-45	60-40	65-45	70-30
$F_{SP}$	2/2 TT	1.00	0.97	0.94	0.91	0.88

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

### 3.3.4. Faktor Koreksi KHS pada jalan berbahu atau berkereb ( $FC_{HS}$ )

Faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu atau berkereb ( $FC_{HS}$ ), dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Sampung,  $FV_{BHS}$ , untuk Jalan Berbahu Dengan Lebar Efektif  $L_{BE}$

Tipe Jalan	KHS	$(FC_{HS})$			
		Lebar efektif bahu jalan $W_s$ (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 TT	SR	0,96	0,98	1,01	1,03
	R	0,94	0,97	1,00	1,02
	S	0,92	0,95	0,98	1,00
	T	0,88	0,92	0,95	0,98
	ST	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2 TT atau jalan satu arah	SR	0,94	0,96	0,99	1,01
	R	0,92	0,94	0,97	1,00
	S	0,89	0,92	0,95	0,98
	T	0,82	0,86	0,90	0,95
	ST	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

Tabel 3.12 Faktor Penyesuaian Arus Bebas Akibat Hambatan Samping untuk Jalan Berkereb dengan Jarak Kereb ke Penghalang Terkedekat  $L_{K-p}$

Tipe Jalan	Gesekan Samping	Faktor Penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu $F_{SF}$			
		Lebar efektif bahu jalan $W_s$ (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 TT	SR	1,00	1,01	1,01	1,02
	R	0,97	0,98	0,99	1,00
	S	0,93	0,95	0,97	0,99
	T	0,87	0,90	0,93	0,96
	ST	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2 TT atau jalan satu arah	SR	0,98	0,99	0,99	1,00
	R	0,93	0,95	0,96	0,98
	S	0,87	0,89	0,92	0,95
	T	0,78	0,81	0,84	0,88
	ST	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

### 3.3.5. Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota ( $FC_{HS}$ )

Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota ( $FC_{HS}$ ), dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Faktor Koreksi Ukuran Kota

Penduduk Kota (juta jiwa)	Faktor koreksi 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 : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

### 3.4. Parameter Kinerja Ruas Jalan

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014), Derajat kejenuhan  $D_j$  adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai  $D_j$  menunjukkan kualitas kinerja arus lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang lengang yang membuat kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang

lainnya. Nilai yang mendekati 1 menunjukkan kondisi arus pada kondisi kapasitas, kepadatan arus sedang dengan kecepatan arus tertentu yang dapat dipertahankan selama paling tidak satu jam. Derajat kejenuhan dirumuskan seperti pada persamaan (3-3)

$$D_J = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots(3-3)$$

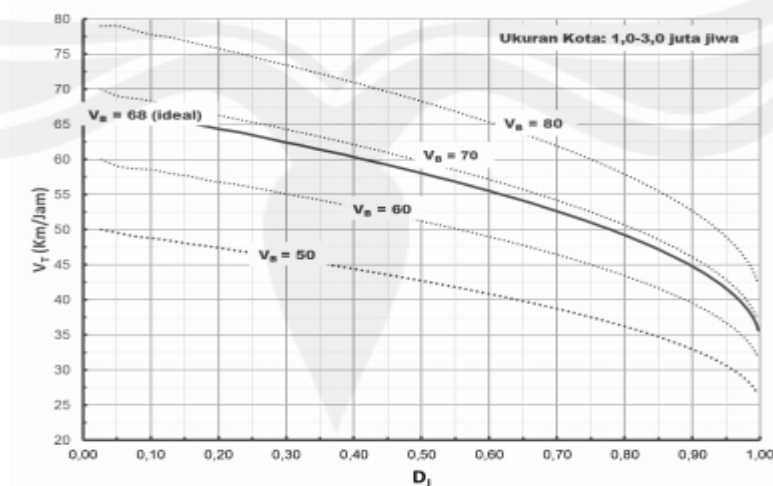
Keterangan :  $D_J$  = Derajat kejenuhan

$Q$  = Arus lalu lintas (skr/jam)

$C$  = Kapasitas (skr/jam)

### 3.5. Kecepatan Tempuh ( $V_T$ )

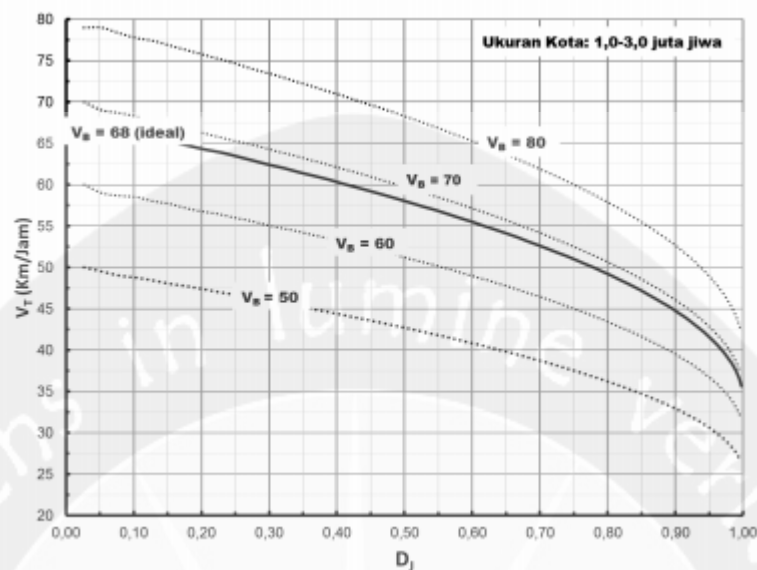
Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) Kecepatan tempuh ( $V_T$ ) merupakan kecepatan aktual kendaraan yang besarnya ditentukan berdasarkan fungsi dari  $D_J$  dan  $V_B$  yang telah dihitung. Penentuan besar nilai  $V_T$  dilakukan dengan menggunakan diagram dalam Gambar 3.1 untuk jalan sedang dan Gambar 3.2 untuk jalan raya atau jalan satu arah.



Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

**Gambr 3.1. Hubungan  $V_T$  dan  $D_J$  pada tipe jalan 2/2 TT**





Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

**Gambr 3.2. Hubungan  $V_T$  dan  $D_J$  pada tipe jalan 4/2T, 6/2T**

### 3.6. Waktu Tempuh ( $W_T$ )

Waktu tempuh ( $W_T$ ) dapat diketahui berdasarkan nilai  $V_T$  dalam menempuh segmen ruas jalan yang dianalisis sepanjang  $L$ , untuk menghitung waktu tempuh, kita dapat menggunakan rumus :

$$W_T = \frac{L}{V_T} \dots\dots\dots(3-4)$$

Keterangan :

$W_T$  : Waktu tempuh rata – rata kendaraan ringan, (jam)

$L$  : Panjang segmen (km)

$V_T$  : Kecepatan tempuh kendaraan ringan atau kecepatan rata – rata ruang kendaraan ringan (*space mean speed, sms*), (km/jam)

### 3.7. Simpang Tak Bersinyal

Simpang tak bersinyal merupakan simpang yang tidak memiliki APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas). Simpang tak bersinyal memiliki 2 bagian jalan yaitu jalan minor maupun jalan mayor. Simpang tak bersinyal salah satu jenis simpang yang sering ditemui di daerah perkotaan. Simpang tak bersinyal sangat cocok diterapkan apabila arus lalu lintas di jalan minor dan pergerakan untuk membelok relatif kecil.

### 3.8. Kondisi Lingkungan Simpang

Kondisi lingkungan simpang terdiri dari dua parameter, antara lain :

#### 1. Klasifikasi Ukuran kota

Pengkategorian ukuran kota ditetapkan menjadi lima tipe berdasarkan jumlah penduduk, ditetapkan pada Tabel 3.14

Tabel 3.14. Klasifikasi Ukuran Kota dan Faktor Koreksi Ukuran Kota ( $F_{UK}$ )

Ukuan Kota	Populasi penduduk juta jiwa	( $F_{UK}$ )
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
Sangat besar	>3.0	1,05

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2014)

#### 2. Kondisi lingkungan

Kondisi lingkungan merupakan gabungan dari tipe lingkungan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor. Pengkategorian tipe lingkungan jalan ditetapkan menjadi tiga, yaitu komersial pemukiman serta akses terbatas. Pengkategorian tersebut berdasarkan fungsi tata guna lahan dan

aksesibilitas jalan dari aktivitas yang ada disekitara simpang. Kategori tipe lingkungan jalan ditetapkan berdasarkan penilaian teknis dengan kriteria yang diuraikan dalam Tabel 3.15.

Tabel 3.15. Tipe Lingkungan Jalan

Tipe Lingkungan Jalan	Kriteria
Komersial	Lahan yang digunakan untuk kepentingan komersial, misalnya langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan, pertokoan, rumah makan, perkantoran, dengan jalan masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan.
Pemukiman	Lahan digunakan untuk tempat tinggal dengan jalan masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan.
Akses terbatas	Lahan tanpa jalan masuk langsung atau angkat terbatas, misalnya karena adanya penghalang fisik; akses harus melalui jalan samping.

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2014)

Untuk hambatan samping sendiri ditetapkan menjadi tiga kriteria, antara lain tinggi, sedang dan rendah. Masing-masing menunjukkan pengaruh aktivitas samping jalan samping jalan di daerah simpang terhadap arus lalu lintas yang berangkat dari pendekat. Ketiga kategori tersebut ditetapkan dalam Tabel 3.16.

Tabel 3.16. Kriteria Hambatan Samping

Hambatan Samping	Kriteria
Tinggi	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang terganggu dan berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat. Contohnya adalah adanya aktivitas naik/turun penumpang atau ngetem angkutan umum, pejalan kaki, dan atau melintas pendekat, kendaraan keluar masuk sampingg pendekat.
Sedang	Arus berangkat pada tempat masuk keluar simpang terganggu dan sedikit berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat.
Rendah	Arus berangkat pada tempat masuk keluar simpang tidak terganggu santidak berkurang oleh hambatan samping.

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2014)

Jika kondisi lingkungan, kondisi  $HS$  simpang dan besarnya jumlah kendaraan tak bermotor digabungkan menjadi satu, maka nilai dari faktor koreksi lingkungan terhadap kapasitas dasar akan didapatkan dengan memperhatikan tabel 3.17.

Tabel 3.17.  $F_{HS}$  Sebagai Fungsi dari Tipe Lingkungan Jalan,  $HS$  dan  $R_{KTB}$

Tipe Lingkungan jalan	$HS$	$F_{HS}$					
		$R_{KTB} : 0.00$	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 : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2014)

Catatan : Nilai koreksi hambatan samping pada Tabel 3. . disusun dengan anggapan bahwa oengaruh KTB terhadap kapasitas dasar adalah sama dengan pengaruh kendaraan ringan, sehingga  $ekr_{KTB} = 1.0$  persamaan dibawah ini dapat digunakan untuk menghitung  $F_{HS}$  jika diyakini dengan cukup bukti bahwa nilai  $ekr_{KTB} \neq 1.0$  (misal untuk KTB berupa sepeda).

$$F_{HS} (R_{KTB} \text{ sesungguhnya}) = F_{HS} (R_{KTB} = 0) \times (1 - R_{KTB} \times ekr_{KTB}) \dots\dots\dots(3-1)$$

### **3.9. Kapasitas Simpang (C)**

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) Kapasitas simpang merupakan total arus yang masuk dari seluruh lengan simpang dan didefinisikan sebagai perkalian antara kapasitas dasar ( $C_0$ ) yang merupakan kapasitas pada kondisi ideal, dengan faktor – faktor koreksi yang memperhitungkan perbedaan kondisi lingkungan terhadap kondisi idealnya.

Untuk menghitung kapasitas simpang ( $C$ ), dapat menggunakan sebagai berikut :

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKi} \times F_{BKa} \times F_{Rmi} \dots\dots\dots(3-4)$$

Keterangan :

- $C$  : Kapasitas simpang (skr/jam)  
 $C_0$  : Kapasitas dasar simpang (skr/jam)  
 $F_{LP}$  : Faktor koreksi lebar rata – rata pendekat  
 $F_M$  : Faktor koreksi tipe median  
 $F_{UK}$  : Faktor koreksi ukuran kota  
 $F_{HS}$  : Faktor koreksi hambatan samping  
 $F_{BKl}$  : Faktor koreksi rasio arus belok kiri  
 $F_{BKk}$  : Faktor koreksi rasio arus belok kanan  
 $F_{Rmi}$  : Faktor koreksi rasio arus dari jalan minor

### 3.9.1. Kapasitas dasar ( $C_0$ )

Nilai  $C_0$  simpang dapat ditentukan berdasarkan pada tipe simpang. Nilai  $C_0$  ditunjukkan dalam Tabel 3.18

Tabel 3.18. Kapasitas Dasar Simpang-3 dan Simpang-4

Tipe Simpang	$C_0$ skr/jam
322	2.700
324 atau 344	3.200
422	2.900
424 atau 444	3.400

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PJKI 2014)

### 3.9.2. Penetapan tipe simpang

Tipe simpang ditetapkan berdasarkan jumlag lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan mayor dan jalan minor dengan kode tiga angka (Tabel 3.19). Jumlah lengan adalah jumlah lengan untuk lalu lintas masuk atau keluar atau keduanya.

Tabel 3.19. Kode Tipe Simpang

Kode Tipe Simpang	Jumlah lengan simpang	Jumlah lajur jalan minor	Jumlah lajur jalan mayor
322	3	2	2
324	3	2	4
422	4	2	2
424	4	2	4

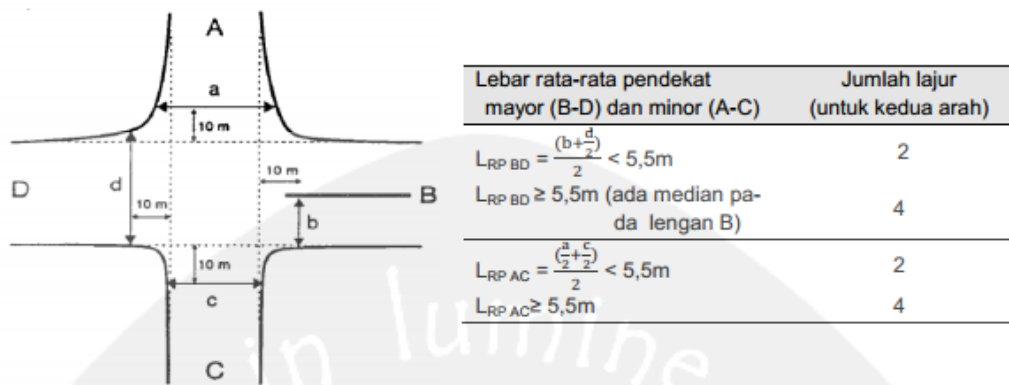
Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

### 3.9.3. Penetapan lebar rata – rata pendekat

Nilai  $C_0$  tergantung dari tipe simpang dan penetapannya harus berdasarkan data geometrik. Data geometrik yang diperlukan untuk penetapan tipe simpang adalah jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada setiap pendekat.

Penetapan jumlah lajur perpendekat diuraikan dalam Gambar 3.3. Pertama, harus dihitung lebar rata – rata pendekat jalan mayor ( $L_{RP\ BD}$ ) dan lebar rata – rata pendekat jalan minor ( $L_{RP\ AC}$ ) yaitu rata – rata lebar pendekat dari setiap kaki simpangnya. Berdasarkan lebar rata – rata pendekat, tetapkan jumlah lajur pendekat sehingga tipe simpang dapat ditetapkan. Cara menetapkannya dapat dilihat pada Gambar 3.3.

Untuk simpang-3, pendekat minornya hanya A atau hanya C dan lebar rata – rata pendekat adalah  $a/2$  atau  $c/2$ .



Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

Gambar 3.3. Penentuan Jumlah Lajur

**3.9.4. Faktor koreksi lebar pendekat rata – rata**

$F_{LP}$  dapat dihitung dari Persamaan (3-6) sampai Persamaan (3-9) yang besarnya tergantung dari lebar rata-rata pendekat simpang ( $L_{RP}$ ), yaitu rata - rata dari semua pendekat.

Untuk tipe simpang 422 :  $F_{LP} = 0.70 + 0.0866 L_{RP}$  .....(3-6)

Untuk tipe simpang 424 atau 444 :  $F_{LP} = 0.62 + 0.0740 L_{RP}$  .....(3-7)

Untuk tipe simpang 322 :  $F_{LP} = 0.73 + 0.0760 L_{RP}$  .....(3-8)

Untuk tipe simpang 324 atau 344 :  $F_{LP} = 0.62 + 0.0646 L_{RP}$  .....(3-9)

**3.9.5. Faktor koreksi median pada jalan mayor**

Median disebut lebar jika kendaraan ringan dapat berlindung dalam daerah medaian tanpa mengganggu arus lalu lintas, sehingga lebar median  $\geq 3m$ . Klasifikasi median berikut faktor koreksi median pada jalan mayor diperoleh dalam Tabel 3.20. Koreksi median hanya digunakan untuk jalan mayor dengan 4 lajur.

Tabel 3.20. Faktor koreksi medain,  $F_M$ 

Kondisi Simpang	Tipe median	Faktor koreksi $F_M$
Tidak ada median di jalan mayor	Tidak ada	1,00
Ada medaian di jalan mayor dengan lebar <3m	Median sempit	1,05
Ada medain di jalan mayor dengan lebar $\geq$ 3m	Medaian lebar	1,20

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

### 3.9.6. Faktor koreksi ukuran kota

Faktor ukuran kota ( $F_{UK}$ ) dibedakan berdasarkan ukuran populasi penduduk. Nilai  $F_{UK}$  dapat dilihat dalam Tabel 3.14.

### 3.9.7. Faktor koreksi lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor

Pengaruh kondisi lingkungan jalan,  $HS$  dan besarnya arus kendaraan fisik,  $KTB$ , akibat kegiatan disekitar simpang terhadap kapasitas dasar gabungan menjadi satu nilai faktor koreksi hambatan samping ( $F_{HS}$ ). Nilai  $F_{HS}$  dapat dilihat pada Tabel 3.17.

### 3.9.8. Faktor koreksi rasio arus belok kiri

$F_{BK_i}$  dapat dihitung menggunakan Persamaan (3-10). Agar diperhatikan ketentuan umum tentang keberlakuan  $R_{BK_i}$  untuk analisis kapasitas yang terdapat pada Tabel 3.21.

$$F_{BK_i} = 0.84 + 1.61 R_{BK_i} \dots\dots\dots(3-10)$$

Keterangan :

$R_{BK_i}$  adalah rasio belok kiri



Tabel 3.21 Batas Variasi Data Empiris untuk Kapasitas Simpang

Variabel	Simpang-3			Simpang-4		
	Rata-rata	Min.	Max.	Rata-rata	Min.	Max.
$L_P$	4,90	3,50	7,00	5,40	3,50	9,10
$R_{BK_i}$	0,26	0,06	0,50	0,17	0,10	0,29
$R_{BK_a}$	0,29	0,09	0,51	0,13	0,00	0,26
$R_{mi}$	0,29	0,15	0,41	0,38	0,27	0,50
%KR	56	34	78	56	29	75
%KS	5	1	10	3	1	7
%SM	32	15	54	33	19	67
$R_{KTB}$	0,07	0,01	0,25	0,08	0,01	0,22

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

### 3.9.9. Faktor koreksi rasio arus belok kanan

$F_{BK_a}$  dapat diperoleh dengan menghitung menggunakan Persamaan (3-11) dan Persamaan (3-12) Agar diperhatikan ketentuan umum tentang keberlakuan  $R_{BK_a}$  untuk analisis kapasitas yang terdapat pada Tabel 3.16.

Untuk simpang-4 :  $F_{BK_a} = 1.0$  .....(3-11)

Untuk simpang-3 :  $F_{BK_a} = 1.09 - 0.922 R_{BK_a}$  .....(3-12)

Keterangan :

$R_{BK_a}$  adalah rasio belok kanan

### 3.9.10. Faktor koreksi rasio arus dari jalan minor

$F_{mi}$  dapat ditentukan menggunakan persamaan – persamaan yang ditabelkan dalam Tabel 3.22.  $F_{mi}$  tergantung dari  $R_{mi}$  dan tipe simpang. Agar diperhatikan ketentuan umum tentang keberlakuan  $R_{mi}$  untuk analisis kapasitas yang terdapat pada Tabel 3.21.

Tabel 3.22. Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor ( $F_{mi}$ ) Dalam Bentuk Persamaan

Type Simpang	$F_{mi}$	$R_{mi}$
422	$1.19 \times R_{mi}^2 - 1.19 \times R_{mi} + 1.19$	0.1-0.9
424&444	$16.6 \times R_{mi}^4 - 33.3 \times R_{mi}^3 + 25.3 \times R_{mi}^2 - 8.6 \times R_{mi} + 1.95$ $1.11 \times R_{mi}^2 - 1.11 \times R_{mi} + 1.11$	0.1-0.3 0.3-0.9
322	$1.19 \times R_{mi}^2 - 1.19 \times R_{mi} + 1.19$ $-0.595 \times R_{mi}^2 + 0.595 \times R_{mi} + 0.74$	0.1-0.5 0.5-0.9
324&344	$16.6 \times R_{mi}^4 - 33.3 \times R_{mi}^3 + 25.3 \times R_{mi}^2 - 8.6 \times R_{mi} + 1.95$ $1.11 \times R_{mi}^2 - 1.11 \times R_{mi} + 1.11$ $-0.555 \times R_{mi}^2 + 0.555 \times R_{mi}^3 + 0.69$	0.1-0.3 0.3-0.5 0.5-0.9

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

### 3.10. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan ( $D_J$ ) simpang dihitung menggunakan Persamaan (3-13)

$$D_J = \frac{q}{C} \dots \dots \dots (3-13)$$

Keterangan :

$D_J$  = Derajat kejenuhan

$q$  = semua arus lalu lintas yang masuk simpang dalam satuan skr/jam. Nilai  $q$  dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan (3-14).

$$q = q_{kend} \times F_{skr} \dots \dots \dots (3-14)$$

$F_{skr}$  = faktor skr yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (3-15)

$$F_{skr} = skr_{KR} \times \%q_{KR} + ekr_{KS} \times \%q_{KS} + ekr_{SM} \times \%q_{SM} \dots \dots \dots (3-15)$$

$ekr_{KR}$ ,  $ekr_{KS}$ ,  $ekr_{SM}$  masing-masing adalah ekr untuk KR, KS dan SM yang dapat diperoleh dari Tabel 3.18.

$q_{KR}$ ,  $q_{KS}$ ,  $q_{SM}$  masing-masing adalah q untuk KR, KS dan SM

$C$  = Kapasitas simpang (skr/jam)

Tabel 3.23. Nilai ekivalen kendaraan ringan untuk *KS* dan *SM*

Jenis kendaraan	<i>ekr</i>	
	$Q_{TOTAL} \geq 1000$ skr/jam	$Q_{TOTAL} < 1000$ skr/jam
KR	1,0	1,0
KS	1,8	1,3
SM	0,2	0,5

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)

### 3.11. Tundaan

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014), Tundaan terjadi karena dua hal, yaitu tundaan lalu lintas ( $T_{LL}$ ) dan tundaan geometrik ( $T_G$ ).  $T_{LL}$  merupakan tundaan yang disebabkan oleh interaksi antara kendaraan dalam arus lalu lintas. Dibedakan  $T_{LL}$  dari seluruh simpang, dari jalan mator saja, atau jalan minor saja.  $T_G$  adalah tundaan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan yang terganggu saat kendaraan-kendaraan membelok pada suatu Simpang dan/atau berhenti. Nilai tundaan ( $T$ ) dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan (3-16)

$$T = T_{LL} + T_G \dots\dots\dots(3-16)$$

$T_{LL}$  adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk Simpang dari semua arah, dapat dihitung menggunakan Persamaan (3-17) dan Persamaan (3-18).

$$\text{Untuk } D_J \leq 0.60 : T_{LL} = 2 + 8.2078 D_J - (1 - D_J)^2 \dots\dots\dots(3-17)$$

$$\text{Untuk } D_J > 0.60 : T_{LL} = \frac{1.0504}{(0.2742 - 0.2042 D_J)} - (1 - D_J)^2 \dots\dots\dots(3-18)$$

Tundaan lalu lintas untuk jalan mayor ( $T_{Lma}$ ) adalah tundaan lalu lintas rata – rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari jalan mayor.

Nilai  $T_{LLma}$  dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan (3-19) dan Persamaan (3-20).

$$\text{Untuk } D_J \leq 0.60 : T_{LLma} = 1.800 + 5.8234 D_J - (1-D_J)^{1.8} \dots\dots\dots(3-19)$$

$$\text{Untuk } D_J > 0.60 : T_{LLma} = \frac{1.0503}{(0.3460 - 0.2460 D_J)} - (1-D_J)^{1.8} \dots\dots\dots(3-20)$$

Tundaan lalu lintas untuk jalan minor Tundaan lalu lintas untuk jalan minor ( $T_{LLmi}$ ) adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk Simpang dari jalan minor, ditentukan dari  $T_{LL}$  dan  $T_{LLma}$ , dihitung menggunakan Persamaan (3-21).

$$T_{LLmi} = \frac{q_{TOT} \times T_{LL} - q_{ma} T_{LLma}}{q_{mi}} \dots\dots\dots(3-21)$$

Keterangan :

$q_{TOT}$  = arus total yang masuk simpang (skr/jam)

$q_{ma}$  = arus yang masuk simpang dari jalan mayor (skr/jam)

$T_G$  merupakan tundaan geometrik rata – rata seluruh simpang. Nilai  $T_G$  dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan (3-22)

$$\text{Untuk } D_J < 1 : T_G = (1-D_J) \times \{6 R_B + 3 (1-R_B)\} + 4 D_J, \text{ (dtk/skr)} \dots\dots\dots(3-22)$$

$$\text{Untuk } D_J \geq 1 : T_G = 4 \text{ det/skr}$$

Keterangan :

$T_G$  = tundaan geomwtrik (det/skr)

$D_J$  = derajat kejenuhan

$R_B$  = rasio arus belok terhadap arus total simpang

### 3.12. Peluang Antrian

Peluang antrian ( $P_A$ ) dapat dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%) dan dapat ditentukan menggunakan Persamaan (3-23) dan Persamaan (3-24)

$$\text{Batas Atas Peluang} : P_A = 47.71 D_J - 24.68 D_J^2 + 56.47 D_J^3 \dots\dots\dots(3-23)$$

$$\text{Batas Bawah Peluang} : P_A = 9.02 D_J + 20.66 D_J^2 + 10.49 D_J^3 \dots\dots\dots(3-24)$$

