

BAB III

LANDASAN TEORI

A. Teori Analisis Simpang

Menurut PKJI (2014) untuk kerja simpang dibedakan atas simpang bersinyal dan simpang tak bersinyal. indikator untuk kerja simpang bersinyal antara lain nilai arus jenuh dasar (So), nilai arus jenuh (S), perbandingan arus lalu lintas dengan arus jenuh (RQ/S), waktu siklus (c), waktu hijau (H), kapasitas (C), derajat kejenuhan (DJ).

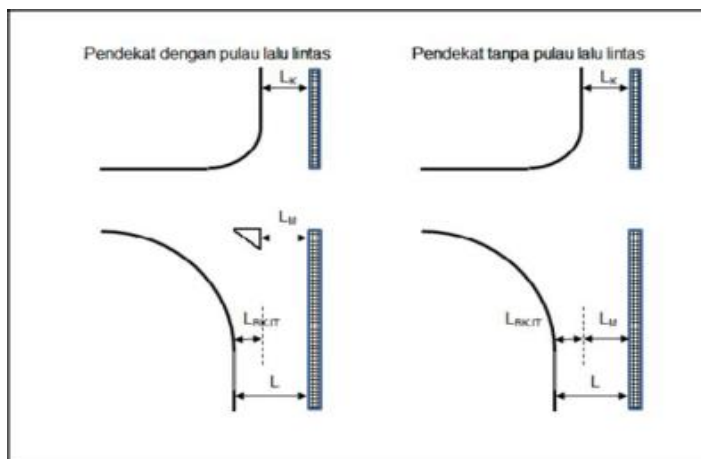
1. Lebar pendekat efektif

Penentuan lebar pendekat efektif (LE) berdasarkan lebar ruas pendekat (L), lebar masuk (LM), dan lebar keluar (LK). jika (BK_{ijT}) diizinkan tanpa mengganggu arus lurus dan arus belok kanan saat isyarat merah, maka LE dipilih dari nilai terkecil diantara LK dan (LM - LBK_{ijT}).

a. Untuk pendekat tanpa belok kiri langsung (LM)

Jika $LK < LM \times (1 - RBK_a - RBK_{ijT})$, tetapkan $LE = LK$, dan analisis penentu waktu isyarat untuk pendekat ini hanya didasarkan pada arus lurus saja. Apabila pendekat dilengkapi pulau lalu lintas, maka LM ditetapkan seperti Gambar 3.1 sebelah kiri dan apabila tidak dilengkapi pulau lalu lintas, maka persamaan yang diperoleh

$$L_M = L - L_{BK_{ijT}} \dots\dots\dots(3.1)$$



Gambar 3.1 Lebar pendekat dengan dan tanpa pulau lalu lintas (Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014)

- 1) Bila $LB_{KiJT} \geq 2m$, maka arus kendaraan B_{KiJT} dapat mendahului antrian kendaraan lurus dan belok kanan selama isyarat merah. L_E ditetapkan sebai berikut :

Langkah 1

keluarkan arus B_{KiJT} (q_{KiJT}) dari perhitungan dan selanjutnya arus yang dihitung adalah $q = q_{LRS} + q_{BKa}$, maka lebar efektif

$$L_E = Min \left\{ \begin{matrix} L - L_{BKijT} \\ L_m \end{matrix} \right. \dots\dots\dots(3.2)$$

Periksa L_K (hanya untuk pendekat tipe P), jika $L_K < L_M \times (1 - R_{BKa})$, maka $L_E = L_{K1}$ dan analisis penentuan waktu isyarat untuk pendekatan ini didasarkan hanya bagian lalun lintas yang lurus saja yaitu q_{LRS}

- 2) Bila $LB_{KiJT} < 2m$, maka kendaraan B_{KiJT} dianggap tidak dapat mendahului antrian kendaraan lainnya selama isyarat merah. L_E ditetapkan sebagai berikut Langkah 1 Sertakan q_{BKijT} pada perhitungan selanjutnya

$$L_E = min \left\{ \begin{matrix} L \\ L_E + L_{BKijT} \\ L \times (1 + R_{BKijT}) - L_{BKijT} \end{matrix} \right. \dots\dots\dots(3.3)$$

Langkah 2

Periksa L_K (hanya untuk pendekat tipe P), jika $L_K < L_M \times (1 - R_{BKa} - R_{BKijT})$, maka $L_E = L_k$ dan analisis penentuan waktu isyarat untuk pendekat ini dilakukan untuk arus lurus saja.

2. Kondisi Arus Lalu Lintas

Data lalu lintas yang diperoleh dibagi kedalam beberapa tipe kendaran yaitu kendaraan kendaraan berat (KB), kendaraan ringan (KR), sepeda motor (SM), kendaraan tak bermotor (KTB). Pada PKJI (2014) kendaraan tidak bermotor termasuk kategori sebagai hambatan samping.

Untuk perhitungan arus lalu lintas digunakan satuan skr/jam yang dibagi kedalam dua tipe yakni arus terlindung (*protected traffic flow*) dan arus berlawanan arah (*opposed traffic flow*), yang tergantung pada fase sinyal dan gerakan belok kanan

Tabel 3.1 Klasifikasi kendaraan

No	Klasifikasi	Jenis Kendaraan
1	Kendaraan Ringan (KR)	Sedan, jeep, kombi, angkot, minibus, minibox, pickup.
2	Kendaraan Berat (KB)	Bus, truk kecil, truk dua sumbu, bus kecil, truk gandeng, truk tiga sumbu.
3	Sepeda Motor (SM)	Sepeda motor dan kendaraan bermotor roda 3
4	Kendaraan Tak Bermotor (KTB)	Sepeda, becak, dokar, andong

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

Table 3.2 Nilai konversi skr

Tipe kendaraan	Nilai ekr	
	Terlindung	Terlawan
KB	1,3	1,3
KR	1,0	1,0
SM	0,15	0,4

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

a. Perhitungan Penilaian Arus Jenuh

Arus jenuh (S , skr/jam) ialah hasil perkalian dari arus jenuh dasar (S_o) dengan faktor-faktor penyesuaian untuk penyimpangan kondisi eksisting terhadap kondisi ideal. S_o ialah S pada keadaan lalu lintas dan geometric yang ideal, sehingga faktor-faktor penyesuaiannya untuk S_o adalah satu. S dirumuskan sebagai

$$S = S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{Bki} \times F_{BKa} \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan :

F_{HS} : faktor penyesuaian S_o akibat HS lingkungan jalan

F_{UK} : faktor penyesuaian S_o terkait ukuran kota

F_G : faktor penyesuaian S_o akibat kelandaian memanjang pendekat

F_P : faktor penyesuaian S_o akibat adanya jarak garis henti pada mulut pendekat terhadap kendaraan yang parkir pertama

F_{Bki} : faktor penyesuaian S_o akibat arus lalu lintas yang membelok ke kiri

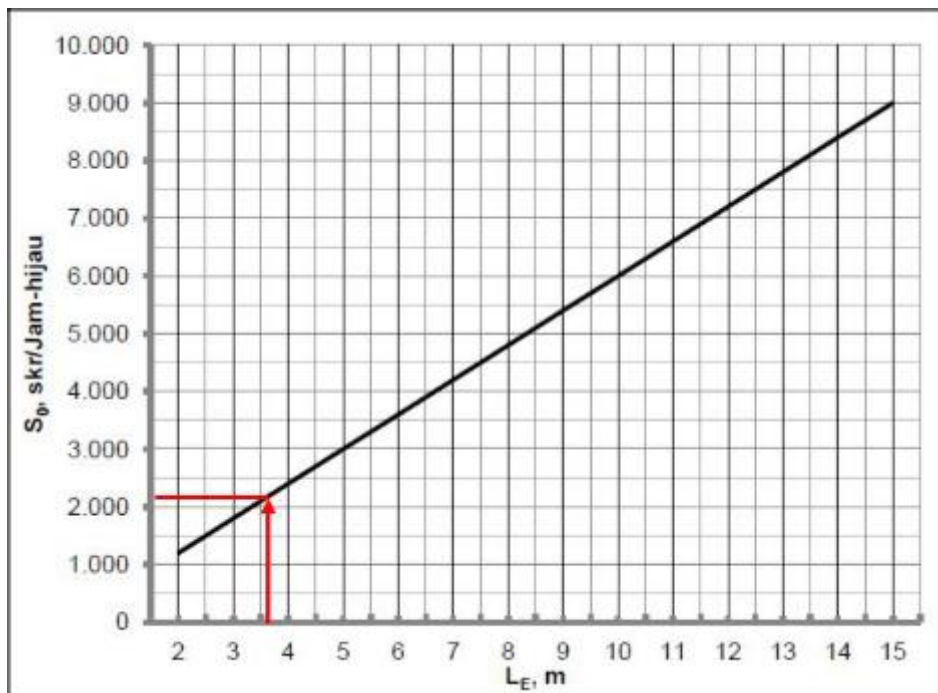
F_{BKa} adalah faktor penyesuaian S_o akibat arus lalu lintas yang membelok ke kanan

b. Arus Jenuh Dasar

Arus jenuh dasar dibagi atas 2 tipe yaitu

- 1) Untuk pendekat terlindung (P), S_o sebagai fungsi dari lebar efektif pendekat. S_o ditentukan oleh persamaan rumus dan dapat pula dengan menggunakan diagram

$$S_o = 600 \times L_E \dots \dots \dots (3.5)$$



Gambar 3.2 Diagram arus jenuh dasar tipe pendekat terlindung, P
(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014)

- 2) Tipe pendekat tak terlindung (O)

Tidak dilengkapi lajur belok kanan terpisah, maka S_o ditentukan menggunakan grafik yang terdapat dalam PKJI (2014). S_o sebagai fungsi dari L_E , Q_{BKa} , dan Q_{Bka} .

c. Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{UK})Table 3.3 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{UK})

Jumlah penduduk kota (juta jiwa)	Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{UK})
> 3,0	1,05
1,0 - 3,0	1,00
0,5 – 1,0	0,94
0,1 – 0,5	0,83
< 0,1	0,82

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014)

d. Faktor penyesuaian lingkungan jalan (F_{HS})

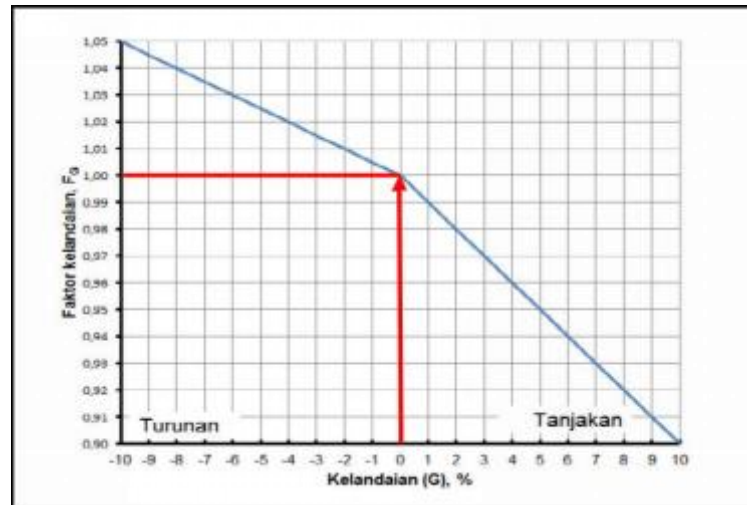
Faktor koreksi hambatan samping (F_{HS}) merupakan fungsi dari jenis lingkungan jalan, hambatan samping, dan rasio kendaraan tak bermotor. Jika hambatan samping tidak didapatkan, gangguan samping tidak diketahui dapat diasumsikan nilai yang tinggi agar tidak terjadi *over estimate* untuk kapasitas.

Table 3.4 Penyesuaian untuk tipe lingkungan simpang, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor (F_{HS})

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio kendaraan tak bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial (KOM)	Tinggi	Terlawan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
		Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	Terlawan	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71
		Terlindung	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82
	Rendah	Terlawan	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,72
		Terlindung	0,95	0,93	0,90	0,89	0,87	0,83
Permukiman (KIM)	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
		Terlindung	0,96	0,94	0,92	0,99	0,86	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
		Terlindung	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87	0,85
	Rendah	Terlawan	0,98	0,93	0,88	0,83	0,80	0,74
		Terlindung	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86
Akses Terbatas	Tinggi/Sedang Rendah	Terlawan	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
		Terlindung	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014)

e. Faktor penyesuaian kelandaian (F_G)



Gambar 3.3 Faktor penyesuaian kelandaian

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014)

f. Faktor penyesuaian parkir (F_P)

Faktor penyesuaian parkir (F_P) adalah jarak dari garis henti ke kendaraan yang parkir pertama dan lebar pendekat. Nilai (F_P) dapat ditentukan oleh grafik dan dapat dihitung dengan rumus

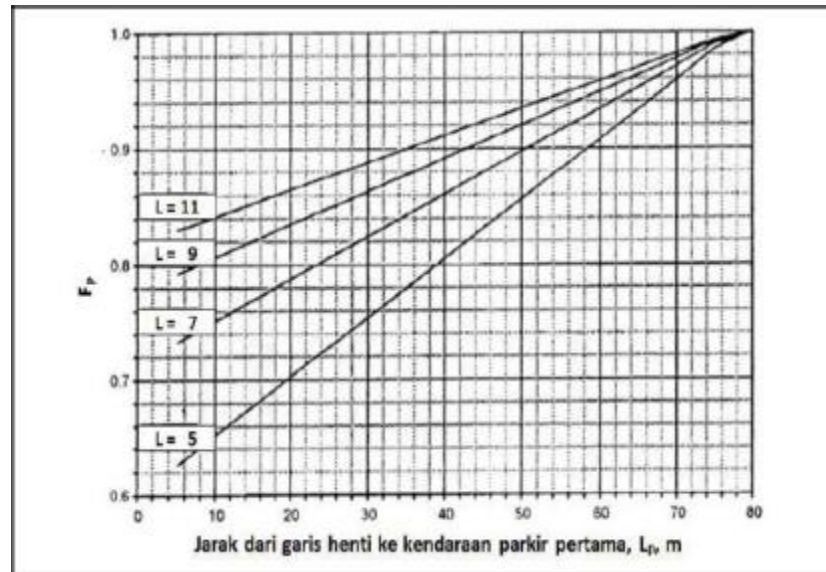
$$F_P = \frac{L_p}{3} \frac{(1-2) \times \left(\frac{L_p}{3} - 9\right)}{L} \dots\dots\dots(3.6)$$

Keterangan

LP adalah jarak antara garis henti ke kendaraan yang parkir pertama pada lajur belok kiri atau panjang dari lajur belok kiri yang pendek, (m)

L adalah lebar pendekat (m)

H adalah waktu hijau pada pendekat yang ditinjau (nilai normalnya 26 detik)



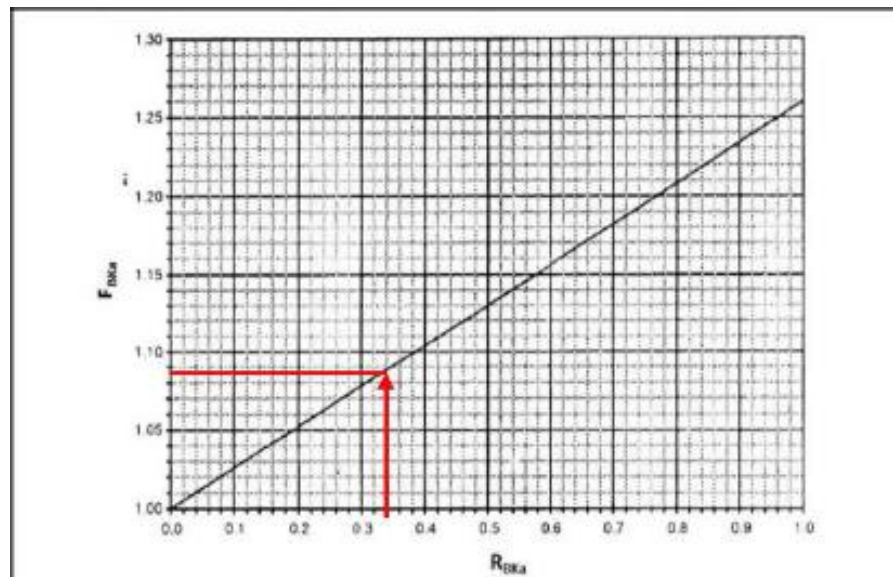
Gambar 3.4 Faktor penyesuaian parkir

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014)

g. Faktor penyesuaian belok kanan (F_{BKa})

Faktor penyesuaian belok kanan ditentukan sebagai fungsi dari rasio kendaraan belok kanan R_{BKa} . Perhitungan hanya berlaku untuk pendekat tipe P, tanpa median, tipe jalan dua arah, dan lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk

$$F_{BKa} = 1,0 + R_{BKa} \times 0,26 \dots\dots\dots(3.7)$$

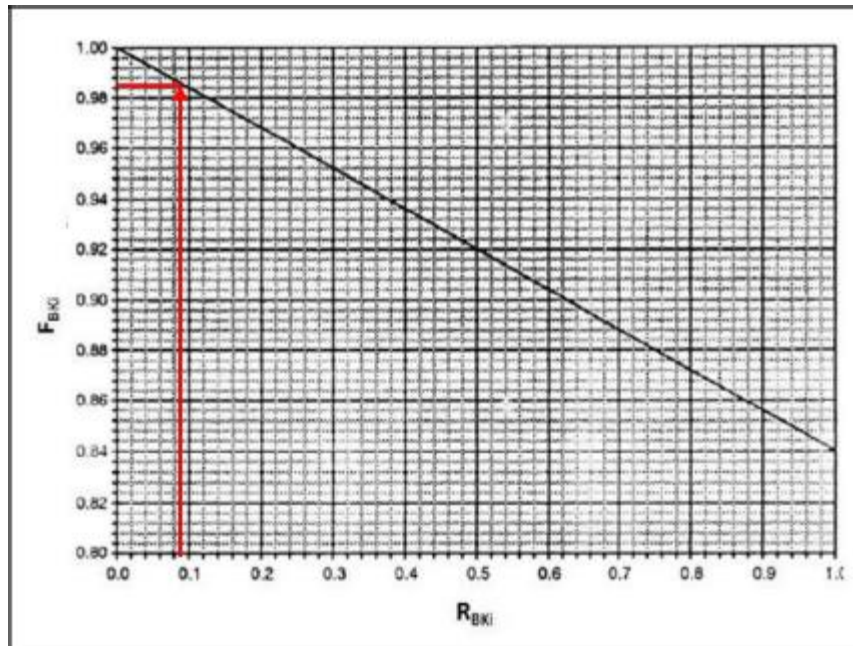


Gambar 3.5 Faktor penyesuaian untuk belok kanan (F_{BKa}), pada pendekat tipe P dengan jalan dua arah, dan lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk (Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014)

h. Faktor penyesuaian belok kiri (F_{BK_i})

Faktor penyesuaian belok kiri ditentukan sebagai fungsi dari rasio belok kiri R_{BK_i} , perhitungan ini berlaku untuk pendekat tipe P tanpa B_{KIJT} , lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk dan dapat dihitung dengan menggunakan rumus atau dapat ditentukan oleh grafik.

$$F_{BK_i} = 1,0 - R_{BK_i} \times 0,16 \dots \dots \dots (3.8)$$



Gambar 3.6 Faktor penyesuaian untuk pengaruh belok kiri (F_{BK_i}) untuk pendekat tipe P, tanpa B_{iJT} , dan LE ditentukan oleh LM

(Sumber : Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014)

i. Rasio Arus / Arus Jenuh (RQ/S)

Perlu diperhatikan bahwa :

- 1) Bila arus B_{KIJT} harus dipisahkan dari analisis, maka hanya arus lurus dan belok kanan saja yang dihitung sebagai nilai Q
- 2) Bila $LE = LK$, maka hanya arus lurus saja yang masuk dalam nilai Q
- 3) Bila pendekat mempunyai dua fase, yaitu fase kesatu untuk arus terlawan (O) dan fase kedua untuk arus terlindung (P), maka arus gabungan dihitung dengan pembobotan seperti proses perhitungan arus jenuh.

$R_{Q/S}$ dihitung dengan persamaan rumus

$$R_{Q/S} = Q/S \dots\dots\dots(3.9)$$

j. Rasio Fase, (R_F)

Rasio fase yaitu rasio antara arus lalu lintas terhadap rasio arus lalu lintas simpang. Nilai R_F dihitung masing-masing fase sebagai rasio antara $R_{Q/S}$ Kritis dan R_{AS}

$$R_F = \frac{R_{Q/skritis}}{R_{AS}} \dots\dots\dots(3.10)$$

Rasio arus simpang (R_{AS}) dihitung sebagai jumlah dari nilai $R_{Q/S}$ Kritis dimana $R_{Q/S}$ Kritis diambil dari rasio arus tertinggi dari masing-masing fase.

$$R_F = \sum \left(\frac{R_q}{s} kritis \right) i \dots\dots\dots(3.11)$$

k. Waktu Siklus dan Waktu Hijau

Waktu isyarat terdiri dari waktu siklus (c) dan waktu hijau (H).

1) Waktu Siklus (c)

Rumus waktu siklus bertujuan meminimumkan tundaan total. Nilai c ditetapkan dengan menggunakan persamaan

$$c = \frac{(1,5 \times H_H + 5)}{1 - \sum \frac{R_q}{s} kritis} \dots\dots\dots(3.12)$$

keterangan

c adalah waktu siklus (detik)

H_H adalah jumlah waktu hijau hilang per siklus (detik)

$R_{Q/S}$ adalah rasio arus, yaitu arus dibagi arus jenuh (Q/S)

$R_{Q/S}$ kritis adalah nilai $R_{Q/S}$ yang tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada fase yang sama

$\sum R_{Q/S}$ kritis adalah rasio arus simpang (sama dengan jumlah semua $R_{Q/S}$ kritis dari semua fase) pada siklus tersebut

Waktu siklus yang diperoleh diharapkan sesuai dengan batas yang disarankan pada PKJI 2014 sebagai pertimbangan yang dijelaskan pada Tabel berikut :

Tabel 3.5 Waktu siklus yang layak

Tipe Pengaturan	Waktu Siklus Yang Layak (detik)
Dua-fase	40-80
Tiga-fase	50-100
Empat-fase	80-130

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014)

2) Waktu Hijau (H)

Waktu hijau merupakan waktu isyarat yang berfungsi sebagai izin berjalan bagi kendaraan pada lengan simpang yang ditinjau. Waktu hijau dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$H_i = (c - H_H) \times \frac{RQ/skritis}{\sum RQ/Skritis} \dots\dots\dots(3.13)$$

Keterangan :

H_i adalah waktu hijau pada fase i (detik)

I adalah indeks untuk fase ke i

waktu siklus yang lebih rendah dari nilai diatas, cenderung menyebabkan kesulitan bagi pejalan kaki yang akan menyebrang jalan. Waktu siklus yang lebih dari 130 detik harus dihindarkan kecuali pada kasus sangat khusus, Karena hal tersebut sering menimbulkan menurunnya kapasitas keseluruhan simpang

1. Kapasitas Simpang

Kapasitas untuk tiap lengan simpang dihitung dengan formula sebagai berikut:

$$C = S \times \frac{H}{c} \dots\dots\dots(3.14)$$

Keterangan :

C : Kapasitas simpang bersinyal (skr/jam)

S : Arus jenuh (skr/jam)

H : Total waktu hijau dalam satu siklus (detik)

m. Derajat Kejenuhan (Dj)

Derajat kejenuhan (Dj) dihitung menggunakan persamaan :

$$Dj = \frac{Q}{c} \dots\dots\dots(3.15)$$

Keterangan

Dj = derajat kejenuhan

Q = arus lalu lintas (skr/jam)

C = kapasitas (skr/jam)

n. Panjang Antrian (PA)

Jumlah rata-rata antrian kendaraan (skr) pada awal isyarat lampu hijau (N_Q) dihitung sebagai jumlah kendaraan terhenti (skr) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (N_{Q1}) ditambah jumlah kendaraan (skr) yang datang dan terhenti dalam antrian selama fase merah (N_{Q2}), dihitung dengan rumus :

$$N_Q = N_{Q1} + N_{Q2} \dots \dots \dots (3.16)$$

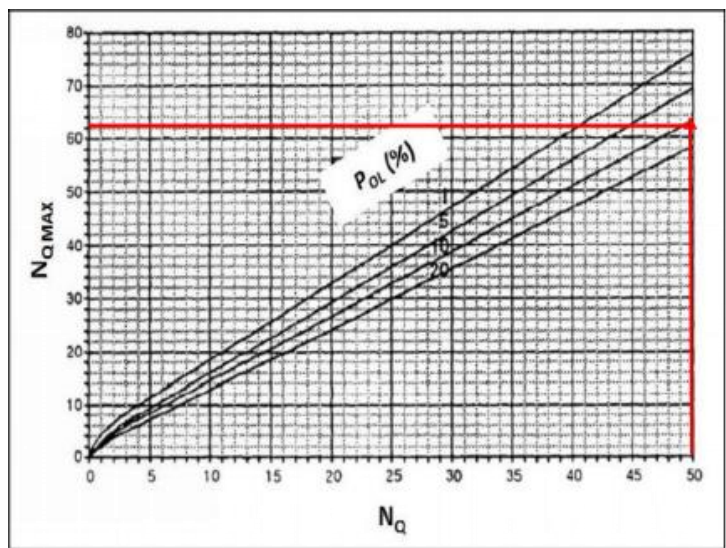
Jika DJ > 0,5 maka

$$N_{Q1} = 0,25 \times c \times (Dj - 1)^2 + \sqrt{(Dj - 1)^2 + \frac{8 \times (Dj - 0,5)}{c}} \dots \dots \dots (3.17)$$

Jika DJ ≤ 0,5 maka N_{Q1} = 0

$$N_{Q2} = c \times \frac{(1 - Rh)}{(1 - Rh \times Dj)} \times \frac{Q}{3600} \dots \dots \dots (3.18)$$

Lakukan koreksi untuk mengevaluasi pembebanan yang lebih dari N_Q. Apabila diinginkan peluang untuk terjadi pembebanan sebesar P_{OL}(%), maka ditetapkan nilai N_{QMAX} dengan gambar 3.7 untuk desain dan perencanaan disarankan POL ≤ 5%. Untuk analisis operasional, nilai P_{OL} = 5% sampai 10% masih dapat diterima



Gambar 3.7 Jumlah antrian maksimum

Selanjutnya menghitung Panjang Antrian (PA) yang didapat dari perkalian NQ (skr) dengan luas area rata-rata yang digunakan oleh satu kendaraan ringan (ekr) yaitu 20 m², dibagi lebar masuk (m) sesuai persamaan berikut:

$$PA = N_{QMAX} \times \frac{20}{LM} \dots\dots\dots(3.19)$$

o. Rasio Kendaraan Henti (R_{KH})

Rasio kendaraan henti ialah rasio kendaraan pada pendekat yang harus berhenti kiblat isyarat merah sebelum melewati suatu simpang terhadap jumlah arus pada fase yang sama pada pendekat tersebut, rasio kendaraan henti dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{N_Q}{Q \times c} \times 3600 \dots\dots\dots(3.20)$$

Keterangan

NQ adalah jumlah rata-rata antrian kendaraan (skr) pada awal isyarat hijau

c adalah waktu siklus (detik)

Q adalah arus lalu lintas dari pendekat yang ditinjau (skr/jam)

Jumlah rata-rata kendaraan henti (N_H) adalah jumlah berhenti rata-rata perkendaraan (termasuk berhenti terulang dalam antrian) sebelum melewati suatu simpang, nilai dapat diperoleh dengan rumus :

$$N_H = Q \times R_{KH} \dots\dots\dots(3.21)$$

p. Tundaan

Tundaan pada suatu simpang terjadi Karena dua hal, yaitu tundaan lalu lintas (T_L) dan tundaan geometric (T_G). Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat I dihitung menggunakan rumus :

$$T_i = T_{Li} + T_{Gi} \dots\dots\dots(3.22)$$

1) Tundaan lalu lintas rata-rata pada suatu pendekat I dapat ditentukan dari persamaan

$$T_L = c \times \frac{0,5 \times (1 - R_h)^2}{(1 - R_h \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c} \dots\dots\dots(3.23)$$

2) Tundaan geometri rata-rata pada suatu pendekat I dapat diperkirakan dengan persamaan

$$T_G = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4) \dots\dots\dots(3.24)$$

Keterangan

PB adalah porsi kendaraan membelok pada suatu pendekatan

Nilai normal

TGi untuk kendaraan belok tidak berhenti adalah 6 detik, dan untuk yang berhenti adalah 4 detik.

B. Proses Analisis Data Ruas Jalan

1. Arus Lalu Lintas

Menurut PKJI 2014 Jumlah kendaraan bermotor yang melalui suatu titik pada suatu penggal jalan per satuan waktu yang dinyatakan dalam satuan kend/jam (Q_{kend}), atau skr/jam (Q_{skr}), atau skr/hari (LHRT)

Ekivalen penumpang (ekr) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kendaraan/jam. Bobot dari masing-masing nilai ekivalensi mobil penumpang dapat dilihat pada Tabel 3.7 dan Tabel 3.8.

Tabel 3.7. Ekivalensi Mobil Penumpang untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi

Tipe Jalan	Arus lalu lintas total dua arah (kend/jam)	Ekr (ekuivalen kendaraan ringan)		
		KB	SM	
			Lebar jalur lalu lintas	
			≤ 6 m	≥ 6 m
2/2 TT	< 3700	1,3	0,5	0,40
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014

Tabel 3.8 Ekivalensi Mobil Penumpang untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah

Tipe Jalan	Arus lalu lintas total dua arah (kend/jam)	Ekr (ekuivalen kendaraan ringan)	
		KB	SM
2/1, dan 4/2 T	< 1050	1,3	0,40
	≥ 1050	1,2	0,25
	< 1100	1,3	0,40

Lanjutan Tabel 3.8 Ekivalensi Mobil Penumpang untuk Jalan Perkotaan

	≥ 1100	1,2	0,25
--	-------------	-----	------

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014

Untuk menghitung arus lalu lintas kendaraan bermotor digunakan rumus:

$$Q = [(ekrKR \times KR) + (ekrKB \times KB) + (ekrSM \times SM)] \dots \dots \dots (3.21)$$

Dengan:

Q = Jumlah arus kendaraan alam skr

ekrKr = Ekivalen kendaraan ringan

KR = Kendaraan ringan emp

ekrKB = Ekivalen kendaraan berat

KB = Kendaraan berat

ekrSM = Ekivalen kendaraan sepeda motor

SM = Sepeda motor

2. Hambatan samping

Hambatan samping yang telah terbukti sangat berpengaruh pada kapasitas dan kinerja jalan luar kota ada 4 jenis yang masing-masing bobot yang berbeda sebagai berikut :

Tabel 3.9. Bobot Kejadian Tiap Jenis Hambatan Samping

Jenis hambatan samping	Bobot kejadian/200m/jam
Pejalan kaki	0.5
Kendaraan berhenti atau kendaraan parkir	1.0
Kendaraan masuk atau keluar sisi jalan	0.7
Kendaraan lambat	0.4

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014

Frekuensi tiap kejadian hambatan samping dicacah dalam rentang 200 meter ke kiri dan kanan potongan melintang yang diamati kapasitasnya lalu dialikan dengan bobotnya masing-masing. Frekuensi terbobot menentukan kelas hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 3.10 sebagai berikut (Ansyori, 2008) :

Tabel 3.10. Kelas Hambatan Samping untuk Jalan Perkotaan

Kelas hambatan samping (KHS)	Kode	Jumlah terbobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi khusus
Sangat rendah	VL	<100	Daerah pemukiman, jalan dengan jalan samping.
Rendah	L	100-299	Daerah pemukiman, beberapa kendaraan umum dsb.
Sedang	M	300-499	Daerah industri, beberapa toko disisi jalan
Tinggi	H	500-899	Daerah komersial, aktifitas sisi jalan tinggi
Sangat tinggi	VH	>900	Daerah komersial dengan aktifitas pasar disamping jalan.

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014

3. Kapasitas

PKJI 2014 telah mendefinisikan kapasitas arus lalu lintas maksimum dalam satuan ekr/jam yang dapat dipertahankan sepanjang segmen jalan tertentu dalam kondisi tertentu, yaitu yang melingkupi geometrik, lingkungan, dan lalu lintas. Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = C_0 \times F_{CLJ} \times F_{CPA} \times F_{CHS} \times F_{CUK} \dots \dots \dots (3.22)$$

Dengan:

- C = Kapasitas (skr/jam)
 C_o = Kapasitas dasar (skr/jam)
 FC_{LJ} = Faktor penyesuaian lebar jalan
 FC_{PA} = Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi)
 FC_{HS} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan
 FC_{UK} = Faktor penyesuaian ukuran kota

a. Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar yaitu kapasitas segmen jalan pada kondisi geometri, pola lalu lintas, dan factor lingkungan yang ditentukan sebelumnya. Untuk menentukan nilai kapasitas dasar (C_o), dapat dilihat pada Tabel 3.11 dibawah ini

Tabel 3.11. Kapasitas Dasar Jalan

Tipe Jalan	C_o (skr/jam)	Catatan
4/2T atau jalan satu arah	1650	Per lajur 9 satu arah)
2/2 TT	2900	Per lajur (dua arah)

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014

b. Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas (FC_{LJ})

Untuk menentukan faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif (L_{JE}), dapat dilihat pada Tabel 3.12 dibawah ini.

Tabel 3.12. Penyesuaian Kapasitas untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas untuk Jalan Perkotaan (FC_{LJ})

Tipe jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif, (W_c) (m)	FC_{LJ}
4/2 T atau Jalan Satu arah	Per lajur	
	3.00	0.92
	3.25	0.96
	3.50	1.00
	3.75	1.04
2/2 TT	4.00	1.08
	Total dua arah	
	5	0.56
	6	0.87
	7	1.00
	8	1.14
	9	1.25
10	1.29	
	11	1.34

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014

Faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan lebih dari empat lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai per lajur yang diberikan untuk jalan empat lajur dalam Tabel 3.12 diatas.

c. Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah (FC_{sp})

Untuk menentukan faktor pemisah arah khusus untuk jalan terbagi dapat dilihat pada Tabel 3.13 dibawah ini.

Tabel 3.13. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisahan Arah (FC_{PA})

Pemisah Arah PA %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{sp}	Dua lajur (2/2) TT	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014

d. Faktor kapasitas akibat hambatan samping (FC_{SF})

Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping dibedakan berdasarkan jalan dengan bahu dan jalan dengan kereb.

1) Jalan dengan bahu

Untuk menentukan faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping berdasarkan lebar bahu efektif (L_{JE}) dan kelas hambatan samping (K_{HS}), dapat dilihat pada Tabel 3.14 dibawah ini.

Tabel 3.14. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Lebar Bahu (FC_{HS}) pada Jalan Perkotaan dengan Bahu

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu FC_{SF}			
		Lebar bahu efektif L_{BE} (m)			
		≤ 0.5 m	1.0 m	1.5 m	≥ 2 m
4/2 T	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	0.93	0.95	0.98

Tabel 3.14. Lanjutan Faktor Penyesuaian Kapasitas

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu FCSF			
		Lebar bahu efektif L_{BE} (m)			
		≤ 0.5 m	1.0 m	1.5 m	≥ 2 m
T		0.82	0.86	0.90	0.95
ST		0.73	0.79	0.85	0.91

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014

2) Jalan dengan kereb

Untuk menentukan faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping berdasarkan jarak antara kereb dan penghalang pada trotoar dan kelas hambatan samping (KHS), dapat dilihat pada Tabel 3.15 dibawah ini.

Tabel 3.15. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Jarak Kereb-Penghalang (FCSF) pada Jalan Perkotaan dengan Kereb

Tipe jalan	KHS	FC_{HS}			
		Jarak: kereb ke penghalang terdekat L_{KP} , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 T	SR	0.95	0.97	0.99	1.01
	R	0.94	0.96	0.98	1.00
	S	0.91	0.93	0.95	0.98
	T	0.86	0.89	0.92	0.95
	ST	0.8	0.85	0.88	0.92
2/2 TT atau Jalan satu arah	SR	0.93	0.95	0.97	0.99
	R	0.90	0.92	0.95	0.97
	S	0.86	0.88	0.91	0.94
	T	0.78	0.81	0.84	0.88
	ST	0.68	0.72	0.77	0.82

e. Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FC_{UK})

Untuk menentukan faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota, dapat dilihat pada Tabel 3.16 dibawah ini

Tabel 3.16. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota(FC_{UK}) pada Jalan Perkotaan

Ukuran Kota (Juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0.86
0,1 – 0,5	0.90
0,5 – 1,0	0.94
1,0 – 3,0	1.00
> 3,0	1.04

Menentukan faktor penyesuaian untuk ukuran kota dengan menggunakan faktor fungsi jumlah penduduk (juta).

4. Derajat Kejenuhan

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

$$DS = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots(3.23)$$

Dengan :

D_j = Derajat kejenuhan

Q = Arus total sesungguhnya (skr/jam)

C = Kapasitas sesungguhnya (skr/jam)

5. Kecepatan Arus Bebas (V_B)

Kecepatan Arus bebas (V_B) didefinisikan Kecepatan suatu kendaraan yang tidak terpengaruh oleh kehadiran kendaraan lain, yaitu kecepatan dimana

pengemudi merasa nyaman untuk bergerak pada kondisi geometrik, lingkungan dan pengendalian lalu lintas yang ada pada suatu segmen jalan tanpa lalu lintas lain (km/jam). Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum sebagai berikut:

$$F_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \dots \dots \dots (3.24)$$

dengan:

F_B = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

V_{BD} = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati (km/jam)

V_{BL} = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)

FV_{BH} = Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu atau jarak kereb penghalang

FV_{BU} = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

Tabel 3.17 kecepatan arus bebas (V_{BD}) untuk jalan perkotaan.

Tipe jalan	Kecepatan arus			
	Kendaraan ringan KR	Kendaraan berat KB	Sepeda motor SM	Semua kendaraan (rata-rata)
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 2014

Tabel 3.18 . Nilai penyesuaian kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalur lalu lintas efektif, V_{BL}

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (W_e) (m)	FVw (km/jam)
4/2 T Atau Jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
2/2 TT	4,00	4
	Total dua arah	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
	11	7

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014

Tabel 3.20. Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping, FV_{BHS} , untuk jalan berbahu dengan lebar efektif L_{BE}

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar rata-rata (m)			
		< 0,5	1,0	1,5	> 2,0
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

Tabel 3.20. Lanjutan Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas

	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	0,91	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 2014