

## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### 2.1. Penelitian Terdahulu

Berisikan uraian tentang perkembangan keilmuan topik yang berkaitan dengan penelitian, teori-teori yang mendukung penelitian sebelumnya mengenai topik serupa yang pernah dibuat. Berdasarkan penelitian terdahulu, maka penelitian-penelitian tersebut akan menjadi acuan bagi penulis untuk memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan.

**Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu**

No	Nama peneliti	Tahun penelitian	Judul penelitian	Hasil penelitian
1.	Mursit Budi, Achmad Wijaksono, Ruslin Anwar	2013	Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Simpang Jl. Mengkreng Kota Jombang	Menggunakan metode MKJI 1997, Data lalulintas diperoleh dari pencacahan jumlah kendaraan dilapangan yang dilakukan dalam bentuk tabel data kendaraan dan kemudian perilaku lalulintas simpang dapat dianalisis. Untuk simpang tak bersinyal dipakai USIG-1 dan USIG-2, untuk simpang bersinyal menggunakan SIG-1 hingga SIG-5. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa simpang Mengkreng memiliki Tundaan geometrik untuk hasil USIG adalah sebesar 4,0 sedangkan untuk rekayasa pada SIG besar tundaan

				geometrik adalah 3,66. nilai
2.	Mada Tilarso putra	2017	Evaluasi Sistem Pengendalian Simpang (Studi Kasus Simpang Tak bersinyal Jl. Kebonsari – Jl. Satsui Tubun Kota Malang).	perhitungan yang telah ditentukan bahwa untuk derajat kejenuhan (DS) = $0,622$ sampai $1,429 > 0,85$ , dimana seharusnya nilai DS tidak melebihi 85% dari kapasitas, arus total persimpangan yaitu sebesar $3366$ kend/jam hingga $10688$ kend/jam selama 9 jam dalam sehari, nilai ini juga sudah melebihi batas maksimum salah satu syarat perlu dilakukannya traffic light yaitu $750$ kend/jam selama 8 jam. Sehingga perlu dilakukan pemasangan traffic light dengan seting lampu yang sudah direkomendasikan, lampu lalu lintas tidak dapat diaktifkan pada kondisi existing, lampu lalu lintas dapat di pasang dan diaktifkan kembali dengan seting lampu yang sudah dihitung dan direkomendasikan dengan masing-masing hari, dari solusi yang direkomendasikan digunakan 2 fase dimana Jl. Kebonsari – Jl. Satsui Tubun dalam keadaan lampu merah menyala, dengan nilai derajat kejenuhan (DS) = $0,462$ sampai $0,892$ dan rata-rata tundaan menjadi $14,876$ det/kend. Evaluasi rutin kinerja simpang juga

				<p>perlu dilakukan palingsedikit 3 bulan satu kali sehingga kinerja simpang terus terpantau dengan harapan dapat memperlancar pergerakan arus lalulintas pada simpang tak bersinyal Jl. Kebonasri – Jl. Satsui Tubun Kota Malang dan pengguna jalan bisa melewati jalan tersebut dengan aman dan nyaman.</p>
--	--	--	--	--

## 2.2 Pengertian Umum

Kemacetan adalah kondisi dimana arus lalu lintas yang lewat pada ruas jalan yang ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan tersebut yang mengakibatkan kecepatan bebas ruas jalan tersebut mendekati atau melebihi 0 km/jam sehingga menyebabkan terjadinya antrian. Pada saat terjadinya kemacetan, nilai derajat kejenuhan pada ruas jalan akan ditinjau dimana kemacetan akan terjadi bila nilai derajat kejenuhan mencapai 0,5 (PKJI,2014).

Jika arus lalu lintas mendekati kapasitas, kemacetan mulai terjadi. Kemacetan semakin meningkat apabila arus begitu besarnya sehingga kendaraan sangat berdekatan satu sama lain. Kemacetan total terjadi apabila kendaraan harus berhenti atau bergerak lambat (Ofyar Z Tamin,2000).

Lalu lintas tergantung kepada kapasitas jalan, banyaknya lalu-lintas yang ingin bergerak, tetapi kalau kapasitas jalan tidak dapat menampung, maka lalu-lintas yang ada akan terhambat dan akan mengalir sesuai dengan kapasitas jaringan jalan maksimum (Budi D.Sinulingga,1999).

### 2.2.1 Kemacetan

Kemacetan merupakan akibat dari berkembangnya kebutuhan transportasi sedangkan perkembangan penyediaan fasilitas transportasi sangat rendah. Sehingga prasarana yang ada tersebut tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya dan dapat mengganggu kebutuhan prasarana transportasi penduduk kota (Ofyar Z. Tamin, 2008).Kemacetanjuga disebabkan oleh karakteristik pola tataguna lahan dengan beragam pola yang menimbulkan bangkitan lalu lintas

(Febi Anisia P.S, 2011), ketidaksiplinan pengendara kendaraan (Arum Septiana, 2012).

### **2.2.2 Dampak Negatif Kemacetan**

Kemacetan lalu lintas memberikan dampak negatif yang sangat besar bagi penduduk, seperti pemborosan bahan bakar, terbuangnya waktu secara percuma, dan kerusakan lingkungan akibat polusi udara yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor (Bergkamp, 2011) Menurut Tamin (2008), masalah lalu lintas/ kemacetan menimbulkan kerugian yang sangat besar bagi pemakai jalan, terutama dalam hal pemborosan waktu (tundaan), pemborosan bahan bakar, pemborosan tenaga dan rendahnya kenyamanan berlalu lintas serta meningkatnya polusi baik suara maupun polusi udara.

### **2.2.3 Penyebab Kemacetan**

Menurut penelitian Administration (2005), terdapat 7 penyebab kemacetan, yaitu :

1. Physical Bottlenecks : Kemacetan yang disebabkan oleh jumlah kendaraan yang melebihi batas atau berada pada tingkat tertinggi. Kapasitas tersebut ditentukan dari factor jalan, persimpangan jalan, dan tata letak jalan.
2. Kecelakaan Lalu Lintas (traffic incident) : kemacetan yang disebabkan oleh adanya kejadian atau kecelakaan dalam jalur perjalanan. Kecelakaan akan menyebabkan macet, karena kendaraan yang terlibat kecelakaan tersebut memakan ruas jalan. Hal tersebut mungkin akan berlangsung lama, karena kendaraan yang terlibat kecelakaan perlu waktu untuk disingkirkan dari jalur lalu lintas.
3. Area Pekerjaan (work zone) : Kemacetan yang disebabkan oleh adanya aktivitas konstruksi pada jalan. Aktivitas tersebut akan mengakibatkan perubahan keadaan lingkungan jalan. Perubahan tersebut seperti penurunan pada jumlah atau lebar jalan, pengalihan jalur, dan penutupan jalan.
4. Cuaca yang buruk (bad weather) : Keadaan cuaca dapat merubah perilaku pengemudi, sehingga dapat mempengaruhi arus lalu lintas.
5. Alat Pengatur Lalu Lintas : Kemacetan lalu lintas yang disebabkan oleh pengaturan lalu lintas yang bersifat kaku dan tidak mengikuti tinggi atau rendahnya arus lalu lintas.

6. Acara Khusus : Merupakan kasus khusus dimana terjadi peningkatan arus yang disebabkan oleh adanya acara-acara tertentu. Misalnya akan terdapat parkir liar yang memakan ruas jalan.
7. Fluktuasi pada Arus Normal : Kemacetan yang disebabkan oleh naiknya arus kendaraan pada jalan dan waktu tertentu. Misalnya, kepadatan jalan akan meningkat pada jam masuk kantor dan pulang kantor.

#### **2.2.4 Penanganan Kemacetan**

Terdapat beberapa langkah yang dapat dilakukan untuk mengurangi masalah kemacetan, yaitu:

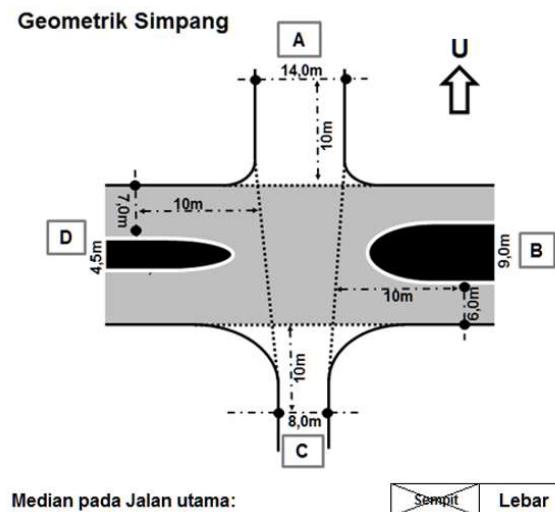
1. Peningkatan kapasitas, salah satu langkah untuk menangani kemacetan adalah dengan meningkatkan kapasitas jalan seperti:
  - a) Memperbesar jalan.
  - b) Merubah sirkulasi lalu lintas menjadi satu arah.
  - c) Meningkatkan kapasitas persimpangan dan flyover.
2. Pengalihan terhadap transportasi umum, yaitu dapat dilakukan dengan cara mengoptimalkan angkutan umum yang efisien dalam penggunaan ruang jalan, seperti:
  - a) Pengembangan jaringan pelayanan angkutan umum.
  - b) Pengembangan jalur khusus bus atau yang dikenal sebagai *busway* di Jakarta.
  - c) Pengembangan kereta api kota, seperti yang dikenal sebagai Metro di Prancis, *Subway* di Amerika, dan MRT di Singapura.
3. Pembatasan kendaraan pribadi, langkah ini biasanya tidak populer, tetapi bila kemacetan semakin parah maka harus dilakukan manajemen lalu lintas yang lebih ekstrim seperti:
  - a) Pembatasan kepemilikan kendaraan pribadi melalui peningkatan biaya kepemilikan kendaraan, pajak bahan bakar, pajak kendaraan bermotor, dan sebagainya.

- b) Pembatasan lalu lintas tertentu dalam memasuki kawasan atau jalan tertentu, seperti yang diterapkan di Jakarta yang dikenal sebagai kawasan *3 in 1*, atau contoh lainnya adalah pembatasan sepeda motor untuk masuk jalan tol, pembatasan mobil pribadi masuk jalur *busway*.

### 2.3 Data geometrik simpang

Gunakan Formulir SIM-I, lengkapi data Simpang dengan tanggal, bulan tahun, nama kota dan provinsi, nama jalan mayor dan jalan minor, periode data lalu lintas, serta nama personil yang menangani kasus ini. Buat sketsa geometrik Simpang pada kotak sebelah kiri atas. Tandai dengan teks A dan/atau C untuk masing-masing pendekatan pada jalan minor dan teks B dan D untuk masing-masing pendekatan jalan mayor. Tandai arah Utara.

Jalan mayor adalah jalan yang terpenting pada suatu Simpang, misal jalan dengan klasifikasi fungsi tertinggi. Untuk Simpang-3, jalan yang menerus selalu menjadi jalan mayor dan diberi notasi B dan atau D. Pendekat jalan minor diberi notasi A dan atau C. Urutan pemberian notasi dimulai dari Utara dengan notasi A dan seterusnya searah jarum jam.

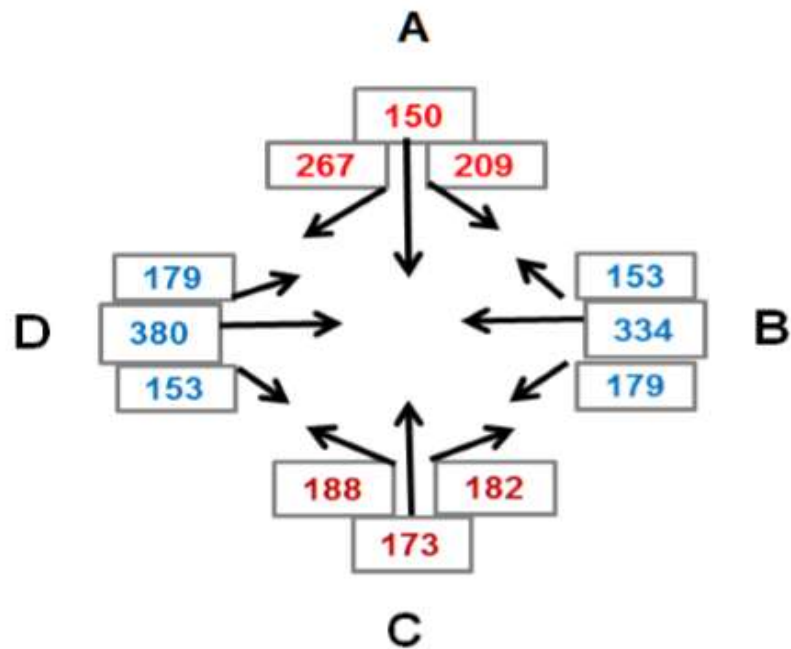


**Gambar 2.1** Contoh sketsa geometrik dan masukan datanya

Sumber: PKJI 2014

## 2.4 Data lalu lintas

Formulir kerja untuk mencatat data lalu lintas ini masih dalam Formulir SIM-I. Data arus lalu lintas untuk tahun yang dianalisa berupa qJD dalam satuan kend/jam terinci per pergerakan lalu lintas di Simpang disketsa seperti dalam contoh Gambar 2.2.



**Gambar 2.2** Contoh sketsa arus lalu lintas

Sumber: PKJI 2014

**Tabel 2.2** Klasifikasi jenis kendaraan

<b>Kode</b>	<b>Jenis Kendaraan</b>	<b>Tipikal Kendaraan</b>
<b>SM</b>	Kendaraan bermotor roda 2 dengan panjang tidak lebih dari 2,5 m	Sepeda motor, Scooter, Motor gede (Moge)
<b>KR</b>	Mobil penumpang, termasuk kendaraan roda-3, dengan panjang tidak lebih dari atau sama dengan 5,5m	Sedan , Jeep, Opelet, Minibus, Mikrobus, Pickup, Truk kecil
<b>KS</b>	Bus dan Truk 2 sumbu, dengan panjang tidak lebih dari atau sama dengan 12m	Bus kota, Truk sedang
<b>KB</b>	Truk dengan jumlah sumbu sama dengan atau lebih dari 3 dengan panjang lebih dari 12m	Truk tronton, Truk gandeng
<b>KTB</b>	Kendaraan tak bermotor	Sepeda, Becak, Dokar, Keretek, dan Andong

*Sumber : PKJI 2014*

### 2.5 Kapasitas Simpang (C)

Kapasitas Simpang dihitung untuk total arus yang masuk dari seluruh lengan Simpang dan didefinisikan sebagai perkalian antara kapasitas dasar (C0) yaitu kapasitas pada kondisi ideal, dengan faktor-faktor koreksi yang memperhitungkan perbedaan kondisi lingkungan terhadap kondisi idealnya. Persamaan 2.2 adalah persamaan untuk menghitung kapasitas Simpang.

$$C = C0 \times FLP \times FM \times FUK \times FHS \times FBKi \times FBKa \times FRmi \quad (2.2)$$

keterangan:

- C = kapasitas Simpang (skr/jam)
- C0 = kapasitas dasar Simpang (skr/jam)
- FLP = faktor koreksi lebar rata-rata pendekat
- FM = faktor koreksi tipe median
- FUK = faktor koreksi ukuran kota
- FHS = faktor koreksi hambatan samping
- FBki = faktor koreksi rasio arus belok kiri



FBka = faktor koreksi rasio arus belok kanan  
 FRmi = faktor koreksi rasio arus dari jalan minor.

### 2.5.1 Kapasitas dasar

C0 ditetapkan secara empiris dari kondisi Simpang yang ideal yaitu Simpang dengan lebar lajur pendekat rata-rata 2,75m, tidak ada median, ukuran kota 1-3 Juta jiwa, Hambatan Sampang sedang, Rasio belok kiri 10%, Rasio belok kanan 10%, Rasio arus dari jalan minor 20%, dan  $q_{KTB}=0$ . Nilai C0 Simpang ditunjukkan dalam Tabel 2.4.

Nilai C0 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 2.3.

**Tabel 2.3** Kapasitas Dasar Simpang Tak Bersinyal

<b>Tipe Simpang</b>	<b>Kapasitas Dasar smp/jam</b>
(1)	(2)
322	2700
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber : PKJI, 2014

### 2.5.2 Penetapan Tipe Simpang

Tipe simpang ditetapkan berdasarkan jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan mayor dan jalan minor dengan kode tiga angka pada table di bawah. Jumlah lengan adalah jumlah lengan untuk lalu lintas masuk atau keluar atau keduanya.

<b>Kode Tipe Simpang</b>	<b>Jumlah lengan Simpang</b>	<b>Jumlah lajur jalan minor</b>	<b>Jumlah lajur jalan mayor</b>
322	3	2	2
324	3	2	4
422	4	2	2
424	4	2	4

## Tab 2.4 Penetapan Tipe Simpang

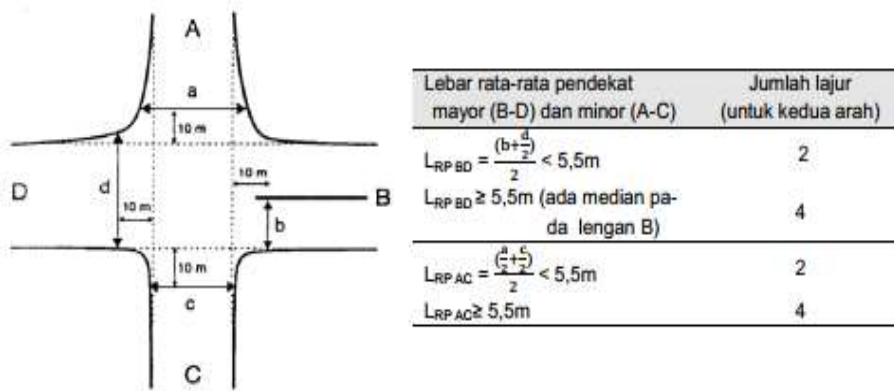
Sumber : PKJI 2014

### 2.5.3 Penetapan lebar rata-rata pendekat

Nilai CO tergantung dari tipe simpang dan penetapannya harus berdasarkan data geometric. Data geomertik yang diperlukan untuk penetapan Tipe Simpang adalah jumlah lengan Simpang da jumlah lajur pada setiap pendekat.

Penetapan jumlah lajur perpendekat diuraikan dalam gambar di bawah. Pertama, harus di hitung lebar rata-rata pendekat jalan mayor (LRPBD) dan lebar rata-rata pendekat jalan minor (LRP 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 lihat gambar di bawah.

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



Gambar 2.3 Penentuan jumlah lajur

### 2.5.4 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (Fw)

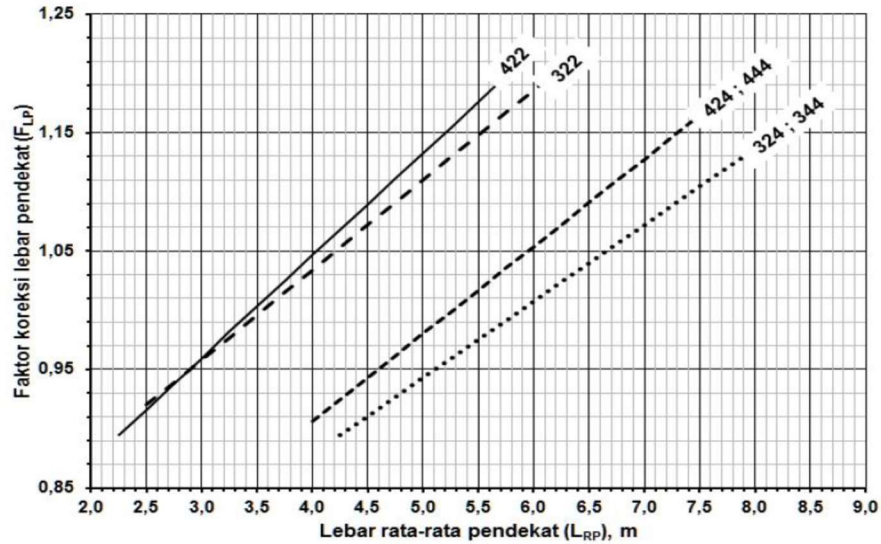
FLP dapat dihitung dari persamaan 3) sampai dengan 6) atau diperoleh dari diagram pada Gambar B.1. dalam Lampiran B, yang besarnya tergantung dari lebar rata-rata pendekat Simpang (LRP), yaitu rata-rata lebar dari semua pendekat.

$$\text{Untuk Tipe Simpang 422:} \quad FLP = 0,70 + 0,0866 LRP \quad 2.2)$$

Untuk Tipe Simpang 424 atau 444:  $FLP = 0,62 + 0,0740 LRP$  2.3)

Untuk Tipe Simpang 322:  $FLP = 0,73 + 0,0760 LRP$  2.4)

Untuk Tipe Simpang 324 atau 344:  $FLP = 0,70 + 0,0646 LRP$  2.5)



Gambar 2.4 Faktor Koreksi Lebar Pendekat ( $F_{LP}$ ) (Sumber : PKJI 2014).

### 2.5.5 Faktor Penyesuaian Median Pada Jalan Mayor (FM)

PKJI 2014, median disebut lebar jika kendaraan ringan dapat berlindung dalam daerah median tanpa mengganggu arus lalu lintas, sehingga lebar median<sup>20</sup>

$\geq 3$  m. Klasifikasi median berikut faktor koreksi median pada jalan Mayor diperoleh dalam Tabel 2.4. Koreksi median hanya digunakan untuk jalan Mayor dengan 4 lajur

Kndisi Simpang	Tipe M	Faktor Penyesuaian Median (FM)
Tidak ada median jalan Mayor	Tidak ada	1.00
Ada median jalan utama, lebar < 3m	Sempit	1.05
Ada median jalan utama, lebar $\geq$	Lebar	1.20

3m		
----	--	--

**Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (FM)**

*Sumber : PKJI 2014*

### 2.5.6 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( FUK )

PKJI 2014, faktor koreksi ukuran kota dipengaruhi oleh besar kecilnya jumlah penduduk dalam variabel juta, dicantumkan dalam tabel 2.6.

**Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FUK)**

Ukuran Kota CS	Penduduk Juta	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota FCS
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 : PKJI 2014*

### 2.5.7 Faktor tipe Lingkungan, Hambatan Samping, Kendaraan Tak Bermotor ( FRSU )

PKJI 2014, Pengkategorian tipe lingkungan dan hambatan samping, sesuai dengan kriteria yang ditetapkan masing-masing pada Tabel 2.6 yang keseluruhannya digabungkan menjadi satu nilai termasuk rasio Kendaraan Tak Bermotor (RKTB), disebut faktor koreksiHambatan Samping (FHS) ditunjukkan dalam Tabel 2.6 di bawah ini.

**Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (FRSU)**

Kelas Tipe Lingkungan Jalan RE	Kelas Hambatan Samping SF	Rasio Kendaraan Tak Bermotor PUM					
		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	0,87	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,88	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,89	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi sedang rendah	1,00	0,95	0,90	0,90	0,80	0,75

Sumber : PKJI 2014

### 2.5.8 Faktor Penyesuaian Belok Kiri ( FLT )

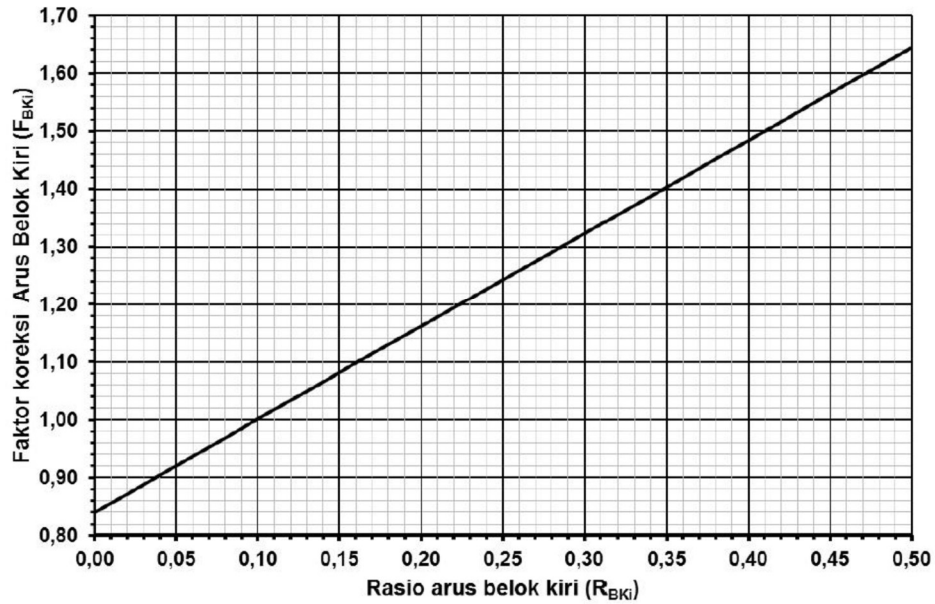
PKJI 2014, untuk menghitung faktor koreksi rasio arus belok kiri (FBKi), persamaan yang digunakan adalah persamaan (3-6) atau dapat ditentukan melalui diagram pada gambar 2.7 dibawah ini.

$$FBKi = 0,84 + 1,61 RBki \dots\dots\dots(2-6)$$

Keterangan:

FBKi = Faktor koreksi arus belok kiri.

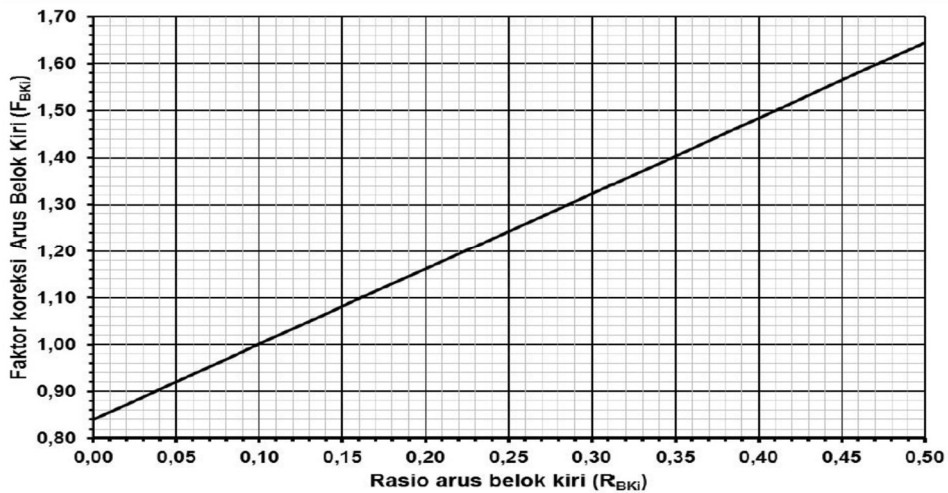
RBKi = Rasio belok kiri.



Gambar 2.5 Faktor Penyesuaian Belok Kiri (Sumber : PKJI 2014)

### 2.5.9 Faktor Penyesuaian Belok Kanan ( FBK )

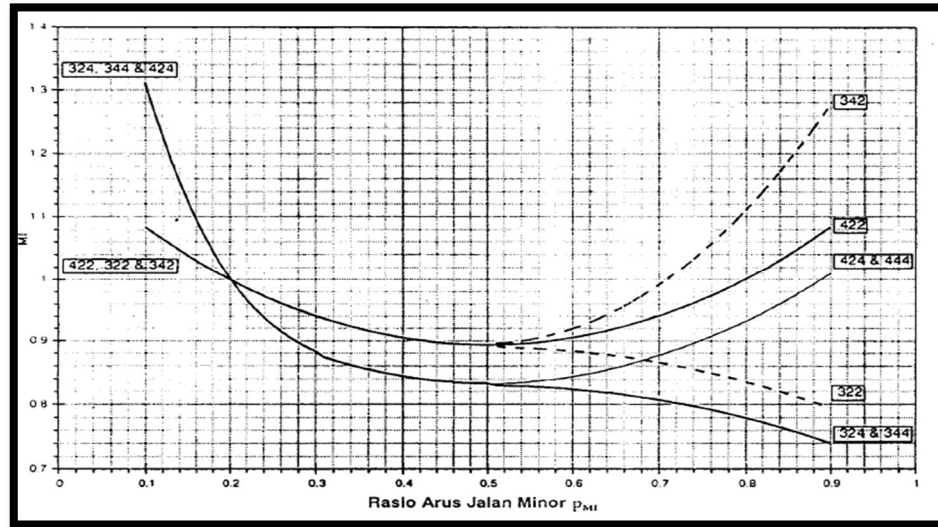
PKJI 2014, karna simpang yang akan diteliti adalah Simpang empat makafaktor koreksi rasio arus belok kanan,  $FBk = 1,0$ .



Gambar 2.6 Faktor Penyesuaian Belok Kanan (Sumber : PKJI 2014)

### 2.5.10 Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor ( FMI )

PKJI 2014, faktor koreksi rasio arus dari jalan minor (Fmi) dapat ditentukan menggunakan persamaan-persamaan yang ditabelkan dalam Tabel 3.9. atau diperoleh secara grafis menggunakan diagram dalam Gambar 2.9. FRmi tergantung dari rasio dari jalan Minor (RMi) dan tipe Simpang. Agar diperhatikan ketentuan umum tentang keberlakuan rasio dari jalan Minor (RMi) untuk analisis kapasitas.



Gambar 2.7 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (Sumber : PKJI 2014)

## 2.6 Perilaku Lalu Lintas

### 2.6.1 Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan dapat dihitung menggunakan rumus (PKJI 2014):

$$DJ = q / C \dots\dots\dots(2-7)$$

Keterangan:

q : Semua arus lalu lintas yang masuk Simpang dalam satuan skr/jam.

q dihitung menggunakan rumus (2-8).

$$q = q_{kend} \times F_{skr} \dots\dots\dots(2-8)$$

Fskr : Faktor skr yg dihitung menggunakan persamaan (3-9).

$F_{skr} = e_{krKR} \times \%q_{KR} + e_{krKS} \times \%q_{KS} + e_{krSM} \times \%q_{SM} \dots\dots\dots(2-9)$   
 $e_{krKR}$ ,  $e_{krKS}$ ,  $e_{krSM}$  masing-masing adalah  $e_{kr}$  untuk KR, KS, dan SM yang dapat diperoleh dari Tabel 3.11.  $q_{KR}$ ,  $q_{KS}$ ,  $q_{SM}$  masing-masing adalah  $q$  untuk KR, KS, dan SM.  $C$  : Kapasitas (skr/jam).

**2.6.2 Tundaan (T)**

PKJI 2014, tundaan terjadi karena dua hal, yaitu tundaan lalu lintas (TLL) dan tundaan geometrik (TG). Tundaan lalu lintas adalah tundaan yang disebabkan oleh interaksi antara kendaraan dalam arus lalu lintas. Tundaan lalu lintas dibedakan dari seluruh simpang, dari jalan Mayor saja atau jalan Minor saja. Waktu Tundaan (T) dihitung menggunakan persamaan (3-10).

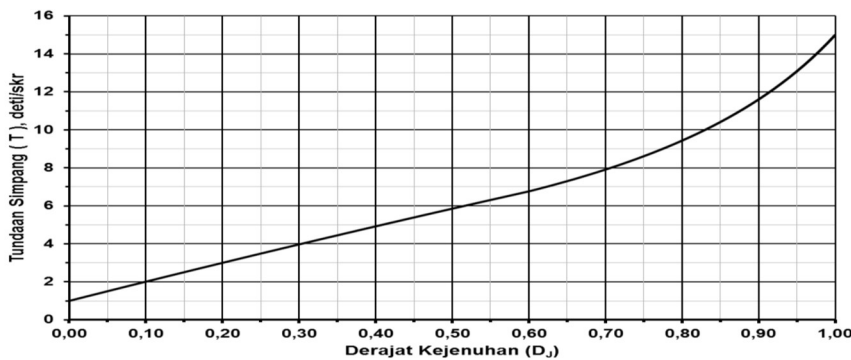
Waktu Tundaan dapat dihitung menggunakan rumus (PKJI 2014):  
 $T = TLL + TG \dots\dots\dots(2-10)$

Keterangan:

TLL = Tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk Simpang dari semua arah, dapat dihitung menggunakan persamaan (3-11) dan (3-12) atau ditentukan dari kurva empiris sebagai fungsi dari DJ dapat dilihat pada Gambar 3.5.

Untuk  $DJ \leq 0,60$ :  $TLL = 2 + 8,2078 DJ - (1 - DJ)^2 \dots\dots\dots(2-11)$

Untuk  $DJ > 0,60$ :  $TLL = 1,0504 (0,2742 - 0,2042 DJ) - (1 - DJ)^2 \dots\dots(2-12)$



Gambar 2.8 Tundaan Lalu Lintas Simpang (T) (Sumber : PKJI 2014)

a. Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor TLIMA)

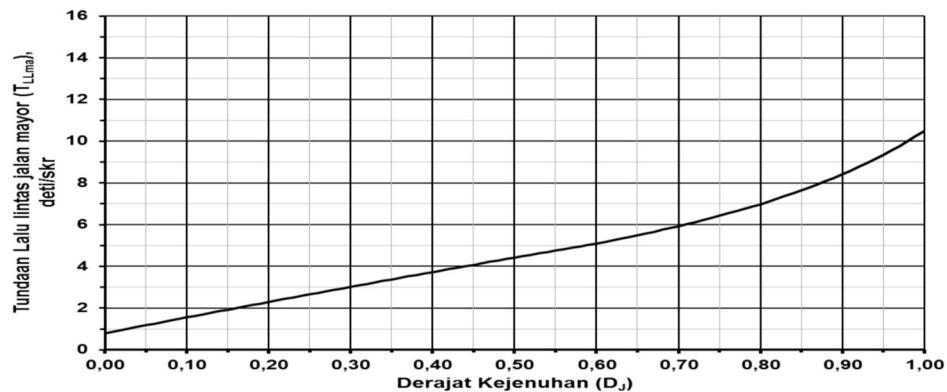
Tundaan lalu lintas untuk jalan Mayor (TLL<sub>ma</sub>) adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk Simpang dari



jalan Mayor, dapat dihitung menggunakan persamaan (3-13) dan (3-14) atau ditentukan dari kurva empiris sebagai fungsi dari DJ (Gambar 3.6).

Untuk  $DJ \leq 0,60$ :  $TLL_{ma} = 1,8 + 5,8234 DJ - (1 - DJ)1,8$  .....(2-13)

Untuk  $DJ > 0,60$ :  $TLL_{ma} = 1,0503 (0,346 - 0,246DJ) - (1 - DJ)1,8$  .....(2-14)



Gambar 2.9 Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor (I) (Sumber : PKJI 2014)

b. Penentuan Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (TLLMA)

Tundaan lalu lintas jalan minor rata – rata, ditentukan berdasarkan tundaan simpang rata – rata dan tundaan jalan utama rata – rata.

$$TLLMA = (QTOT \times TLL - qMA \times TLLMA) / qMI \text{ (dtk/smp)}$$

Dimana :

TLLMA = tundaan untuk jalan minor

TLL = tundaan untuk jalan mayor

QTOT = volume arus

qMA = volume arus lalu lintas pada jalan mayor

qMI = volume lalu lintas pada jalan minor

c. Tundaan Geometrik Simpang (TG)

Tundaan geometrik simpang adalah tundaan geometrik rata – rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang, DG dihitung dari rumus berikut:

Untuk  $D_j < 1,0$  :

$$DG = (1 - D_j) \times (RB \times 6 + (1 - RB) \times 3) + D_j \times 4 \text{ (dtk/smp)}$$

Untuk  $D_j \geq 1,0$  :  $TG = 4$

Dimana :

TG = tundaan geometrik simpang

Dj = derajat kejenuhan

RB = rasio belok total

d. Tundaan Simpang (T)

Tundaan simpang dihitung sebagai berikut :

$D = TG + TLL$  (dtk/smp)

Dimana :

TG = tundaan geometrik simpang

TLL = tundaan lalu lintas simpang

### 2.6.3 Peluang Antrian (PA)

Peluang antrian (PA) dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%) dan dapat ditentukan menggunakan persamaan (3-17) dan (3-18) atau ditentukan menggunakan Gambar 3.7. PA tergantung dari DJ. Nilai derajat kejenuhan (DJ) digunakan sebagai salah satu dasar penilaian kinerja lalu lintas simpang.

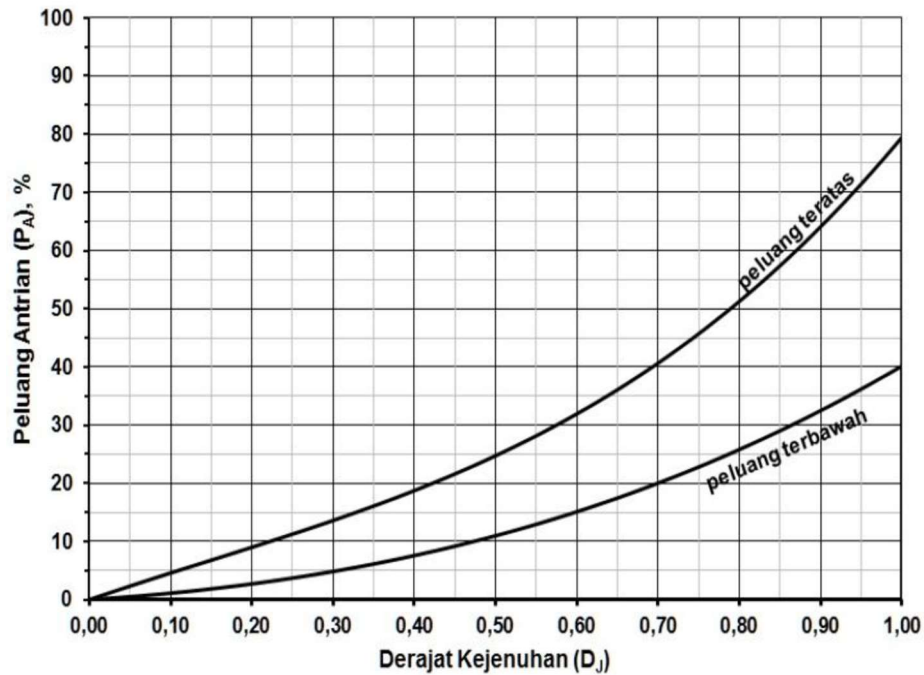
Batas Atas peluang:  $PA = 47,71 Dj - 24,68 Dj^2 + 56,47 Dj^3$  .....(2-17)

Batas Bawah peluang:  $PA = 9,02 Dj + 20,66 Dj^2 + 10,49 Dj^3$  .....(2-18)

Keterangan:

PA = Peluang antrian

DJ = Derajat Kejenuhan



Gambar 2.10 Peluang Antrian ( $QP\%$ ) (Sumber : PKJI 2014)

#### 2.6.4 Penilaian Perilaku Lalulintas

Pedoman Kapasitas Jalan Indonesi (PKJI) 2014 ini terutama direncanakan untuk memperkirakan kapasitas dan perilaku lalu lintas pada kondisi tertentu berkaitan dengan rencana geometrik jalan, lalu lintas, dan lingkungan. Karena hasilnya biasanya tidak dapat diperkirakan sebelumnya, mungkin diperlukan beberapa perbaikan dengan pengetahuan para ahli lalu lintas, terutama kondisi geometrik, untuk memperoleh perilaku lalu lintas yang diinginkan berkaitan dengan kapasitas, tundaan, dan sebagainya.

Cara yang cepat untuk menilai hasil adalah dengan melihat derajat kejenuhan ( $D_j$ ) untuk kondisi yang diamati, dan membandingkannya dengan pertumbuhan lalu lintas tahunan dan “umur” fungsional yang diinginkan dan simpang tersebut. Jika nilai derajat kejenuhan ( $D_j$ ) yang diperoleh terlalu tinggi ( $>0,85$ ), pengguna manual mungkin ingin merubah anggapan yang berkaitan dengan lebar pendek dan sebagainya dan membuat perhitungan yang baru.

## 2.7 Fasilitas Pengaturan Pada Persimpangan Tak Bersinyal

Fasilitas pengaturan lalu lintas jalan raya sangat berperan dalam menciptakan ketertiban, kelancaran, dan keamanan bagi lalu lintas jalan raya, sehingga keberadaannya sangat dibutuhkan untuk memberi petunjuk dan pengarahan bagi pemakai jalan raya. Pengaturan lalu lintas dapat digolongkan dalam jenis yaitu :

### 2.7.1 Marka Jalan (*Traffic Marking*)

Marka lalu lintas adalah semua garis – garis, pola – pola, kata – kata warna atau benda – benda lain (kecuali rambu) yang dibuat pada permukaan bidang dipasang atau diletakkan pada permukaan atau peninggian atau curb atau pada benda – benda di dalam atau berdekatan pada jalan, yang dipasang secara resmi dengan maksud untuk mengatur atau larangan, peringatan, atau memberi pedoman pada lalu lintas.

## 2.8 Penetapan Tingkat Pelayanan

Penetapan tingkat pelayanan bertujuan untuk menetapkan tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan dan atau persimpangan (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 Tahun 2015).

Tingkat pelayanan harus memenuhi indikator :

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

Tingkat pelayanan, meliputi :

1. Tingkat Pelayanan Pada Ruas

Tingkat pelayanan pada ruas jalan diklasifikasikan atas :

- a. Tingkat pelayanan A, dengan kondisi :

- Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan sekurang – kurangnya 80 kilometer/jam.
  - Kepadatan lalu lintas sangat rendah.
  - Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkannya tanpa atau dengan sedikit tundaan.
- b. Tingkat pelayanan B, dengan kondisi :
- Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang – kurangnya 70 kilometer/jam.
  - Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan.
  - Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.
- c. Tingkat pelayanan C, dengan kondisi :
- Arus stabil tetapi pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi dengan kecepatan sekurang – kurangnya 60 kilometer/jam.
  - Kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat.
  - Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.
- d. Tingkat pelayanan D, dengan kondisi :
- Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan sekurang – kurangnya 50 kilometer/jam.
  - Masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus.
  - Kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar.
  - Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat.
- e. Tingkat pelayanan E, dengan kondisi :

- Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dengan kecepatan sekurang – kurangnya 30 kilometer/jam pada jalan antar kota dan sekurang – kurangnya 10 kilometer/jam pada jalan perkotaan.
  - Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi.
  - Pengemudi mulai merasakan kemacetan – kemacetan durasi pendek.
- f. Tingkat pelayanan F, dengan kondisi :
- Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan kecepatan kurang dari 30 kilometer/jam.
  - Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama.
  - Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0 (nol).
  -

## 2. Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan

Tingkat pelayanan pada persimpangan diklasifikasikan atas :

**Tabel 2.8** Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan Prioritas

Tingkat Pelayanan	Kondisi	Rata – Rata Tundaan Berhenti (det/kend)
A	Baik Sekali	< 5
B	Baik	5 – 15
C	Sedang	15 – 25
D	Kurang	25 – 40
E	Buruk	40 – 60
F	Sangat Buruk	> 60

*Sumber : Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No.96 Tahun 2015*

## 2.9 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 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.

Jalan lingkungan, tingkat pelayanan sekurang – k

*"Halaman ini sengaja dikosongkan"*