

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1. Referensi Jurnal

No	Referensi Jurnal
1. Judul	Analisis Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Di Ruas Jalan S. Parman Dan Jalan Di.Panjaitan
Peneliti	Novriyadi Rorong, Lintong Elisabeth, Joice E.Waani, Tahun 2015
Tujuan	Bertujuan untuk menganalisa kinerja simpang empat lengan tak bersinyal tersebut berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan menganalisa persimpangan untuk meningkatkan kinerja simpang empat lengan tak bersinyal tersebut.
Hasil	Hasil penelitian menunjukkan kinerja simpang untuk kondisi simpang tak bersinyal pada keadaan eksisting dengan adanya parkir disisi jalan yang mengurangi lebar efektif, didapat jumlah arus total 2050 smp/jam, kapasitas (C) = 2140 smp/jam dan derajat kejenuhan (DS) = 0,958. Melebihi batas kejenuhan yang disarankan oleh Manual Kapasitas Jalan Indonesia yaitu > 0,75 dan 0,803 pada alternatif pelarangan parkir nilainya > 0,75 pada kondisi belum ada jalan alternatif yang lain dimana jalan boulevard dua dan jembatan soekarno. Karena itu perlu ditinjau kembali simpang empat lengan di ruas jalan S.Parman – DI.Panjaitan setelah dibukannya jalan boulevard dua dan jembatan soekarno. Pada simpang empat lengan di ruas jalan S.Parman - jalan DI.Panjaitan perlu di rencanakan gedung parkir/ lahan parkir karena di lokasi tersebut adalah lokasi pertokoan.

No	Referensi Jurnal
2.	<p>Judul Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dan Ruas Jalan Di Kota Denpasar (Studi Kasus: Simpang Tak Bersinyal Jl. Gatot Subroto-Jl. Mulawarman-Jl. Mataram Dan Simpang Tak Bersinyal Ji; Ahmad Yani-Jl. Mulawarman)</p> <p>Peneliti Alit Suthanaya, tahun 2013</p> <p>Tujuan Mengevaluasi dan menganalisis simpang dan ruas jalan Simpang Gatot Subroto-Mulawarman- Mataram- Dan Simpang Ahmad Yani- Mulawarman pada saat ini dan setelah pengaturan analisis Simpang Tak Bersinyal Jl. Gatot Subroto – Jl. Mulawarman – Jl. Mataram Pada jam puncak tertinggi, tingkat pelayanannya (LOS) = F dengan derajat kejenuhan (DS) = 1,97 ($D > 45$ dt/smp) dan hasil analisis Simpang Tak Bersinyal Jalan Ahmad Yani – Jl. Mulawarman pada jam puncak tertinggi dengan LOS = F dengan DS= 1,47 ($D > 45$ dt/smp). Untuk LOS dari Jl. Gatot Subroto pendekat barat = C, Gatot Subroto pendekat Timur = E. Jl. Mulawarman = C. Jl. Mataram = A. Jl. Ahmad Yani pendekat utara = F. Jl. Ahmad Yani pendekat selatan = C dan Jl. Mulawarman (A.Yani) = E. Setelah dilakukan pengaturan sirkulasi arus lalu lintas Di Simpang Tak Bersinyal Jl. Gatot Subroto – Jl. Mulawarman – Jl. Mataram pada jam puncak tertinggi, LOS = F dimana DS = 1,55 ($D > 45$ dt/smp) dan di Simpang Tak Bersinyal Jalan Ahmad Yani – Jl. Majapahit adalah F dengan DS = 2,15 ($D > 45$ dt/smp). Setelah pengaturan arus lalu lintas , LOS dari Jl. Gatot Subroto pendekat barat = F. Gatot Subroto pendekat Timur F. Jl. Mulawarman = B. Jl. Mataram = A. Jl. Ahmad Yani pendekat utara = F. Jl. Ahmad Yani pendekat selatan = F. Jl. Mulawarman (A.Yani) = A dan Jl. Majapahit =B.</p>
3.	<p>Judul Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dengan Analisa Gap Acceptance Dan Mkji 1997</p> <p>Peneliti Eko Putranto Kulo, tahun 2017</p>

No	Referensi Jurnal
Tujuan	memperhitungkan tundaan akibat adanya simpang, baik itu simpang bersinyal maupun simpang tak bersinyal.
Hasil	analisa Gap Acceptance dengan perhitungan distribusi headway diperoleh persentase gap yang aman di jalan utama dengan persentase yang lumayan kecil terjadi pada Sabtu dan Minggu. Ini menunjukkan banyaknya gap yang aman dari arus utama kurang dari jumlah volume arus minor belok kanan. Begitu juga dengan hasil perhitungan absorption capacity menunjukkan bahwa kapasitas penyerapan jalan utama dengan jumlah yang lebih besar dari arus minor hanya terjadi pada hari Sabtu dan Minggu. Sedangkan untuk analisa MKJI 1997 menunjukkan nilai derajat kejenuhan sudah lebih besar dari 0,75, yang mana nilai tersebut sudah lebih besar daripada nilai derajat kejenuhan yang disarankan oleh MKJI 1997, yaitu $DS \leq 0,75$. Dengan hasil ini disimpulkan bahwa sekarang kondisi simpang jalan Toar dan jalan Garuda tergolong buruk. Direkomendasikan untuk persimpangan ini perlu peningkatan pengaturan lalu lintas dengan memperhatikan sistem pengendaliannya lalu lintas.

B. Landasan Teori Simpang Tak Bersinyal

1. Umum

Persimpangan merupakan bagian yang tidak bisa dipisahkan dari semua sistem jalan. Ketika berkendara didalam kota, orang melihat bahwa kebanyakan jalan didaerah perkotaan biasanya memiliki persimpangan, dimana pengemudi dapat memutuskan untuk jalan terus atau atau berbelok dan pindah jalan. Persimpangan jalan. Persimpangan jalan dapat didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung

atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas didalamnya (AASHTO, 2001 dalam C.Jotin Khisty dan B. Kent Lall, 2003,274)

Karena persimpangan harus dimanfaatkan bersama-sama oleh setiap orang yang ingin menggunakannya, maka persimpangan tersebut harus dirancang dengan hati-hati dengan pertimbangan efisiensi, keselamatan, kecepatan, biaya operasi, dan kapasitas. Pergerakan lalu lintas yang terjadi dan urutan-urutannya dapat ditangani dengan berbagai cara, tergantung pada jenis persimpangan yang dibutuhkan (AASHTO, 2001 dalam C.Jotin Khisty dan B.Kent Lall, 2001:274).

Berdasarkan kapasitas (*capacity/C*) dan arus lalu lintas yang ada (*Q*) akan diperoleh angka Derajat Kejenuhan (*Degree of Saturation/DS*). Dengan nilai Derajat Kejenuhan (*DS*) dan nilai Kapasitas (*C*), dapat dihitung tingkat kinerja dari masing-masing pendekatan maupun tingkat kinerja simpang secara keseluruhan sesuai dengan rumus yang ada di Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 adalah tundaan (*Delay/D*) dengan peluang antrian. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) Simpang tiga lengan tak bersinyal terdiri dari beberapa jenis, berikut adalah gambar dari jenis-jenis simpang tiga lengan tak bersinyal:

2. Simpang Jalan

Simpang jalan adalah suatu daerah pertemuan dari jaringan jalan raya dan juga tempat bertemunya kendaraan dari berbagai arah termasuk juga didalamnya fasilitas-fasilitas yang diperlukan pergerakan lalu lintas.

Simpang merupakan area yang sangat kritis pada suatu jalan raya. Di daerah perkotaan biasanya banyak memiliki simpang dimana pengemudi harus memutuskan untuk berjalan lurus atau berbelok dan pindah jalan untuk mencapai suatu tujuan. Simpang dapat diartikan sebagai titik pertemuan atau titik konflik dari berbagai arah, dimana dua jalan atau lebih bergabung/bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas didalamnya. Pada sistem transportasi jalan dikenal dengan dua simpang, yaitu simpang sebidang dan simpang tak sebidang.

3. Simpang Bersinyal

Untuk Sebagian fasilitas jalan, kapasitas dan perilaku lalu lintas terutama adalah fungsi dari keadaan geometri dan tuntunan lalu lintas. Dengan menggunakan sinyal, perancang dapat didistribusikan kapasitas kepada berbagai pendekatan melalui pengalokasian waktu hijau pada masing-masing pendekatan.

Penggunaan sinyal dengan tiga warna (hijau, kuning, merah) diterapkan untuk menerapkan lintasan dari Gerakan-gerakan lalu lintas saling bertentangan dalam dimensi waktu. Hal ini adalah keperluan yang mutlak bagi Gerakan-gerakan lalu lintas yang datang dari jalan-jalan yang saling berpotongan konflik utama.

4. Simpang tak bersinyal

Simpang tak bersinyal adalah jenis simpang yang banyak dijumpai di daerah perkotaan. Jenis ini cocok diterapkan apabila arus lalu lintas di jalan minor dan pergerakan relative kecil.

Menurut MKJI1997 pada umumnya simpang tak bersinyal dengan pengaturan hak jalan (prioritas dari sebelah kiri) digunakan daerah pemukiman perkotaan dan daerah perkotaan untuk persimpangan antara jalan lokal dengan arus lalu lintas pedalaman untuk persimpangan antara jalan lokal dengan arus lalu lintas.

Tabel 2.2. Notasi, Istilah dan Definisi pada Simpang Tak Bersinyal

Kondisi Geometri		
Notasi	Istilah	Definisi
	Lengan	Bagian simpang jalan dengan pendekat masuk atau keluar
	Jalan Utama	Jalan yang paling penting pada simpang jalan, misalnya dalam hal klasifikasi jalan. Pada simpang 3 jalan yang terus menerus selalu ditentukan sebagai jalan utama
A,B,C,D	Pendekatan	Tempat masuknya kendaraan dalam satu lengan simpang jalan utama notasi B dan D dan jalan simpang A dan C dalam penulisan notasi sesuai dengan perputaran arah jarum jam
W_x	Lebar Pendekat X(m)	Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, diukur dibagian tersempit yang digunakan oleh lalu lintas yang bergerak. X adalah nama pendekat
W_i	Lebar Pendekat Rata-rata	Lebar efektif rata-rata dari seluruh pendekat pada simpang
W_{AC}	Lebar Pendekat Rata-rata (m)	Lebar rata-rata pendekat ke simpang dari jalan

Sumber: MKJI, 1997

Table 2.3 Kondisi Lingkungan

Kondisi Lingkungan		
Notasi	Istilah	Definisi
CS	Ukuran Kota	Jumlah penduduk dalam suatu kota
FS	Hambatan Samping	Dampak terhadap kinerja lalu lintas akibat kegiatan sisi jalan

Sumber: MKJI, 1997

Table 2.4. Kondisi Lalu Lintas

Kondisi Lalu Lintas		
Notasi	Istilah	Definisi
LT	BELOK KIRI	Indeksi untuk lalu lintas belok kiri
ST	LURUS	Indeksi untuk lalu lintas lurus
RT	BELOK KANAN	Indeksi lalu lintas belok kanan
T	BELOK	Indeksi untuk lalu lintas belok kanan
P_{LT}	Rasio Belok Kiri	Rasio kendaraan belok kiri $P_{LT} = Q_{LT}/Q$
Q_{TOT}	Arus Total	Arus kendaraan bermotor total di simpang dengan menggunakan satuan veh, pcu dan AADT
P_{UM}	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Rasio antara kendaraan tak bermotor simpang
Q_{MI}	Arus Total Jalan Simpang	Jumlah arus total yang masuk dari jalur simpang/minor (veh/h atau pcu/h)
Q_{MA}	Arus Total Jalan Utama/mayor	Jumlah arus total yang masuk dari jalan utama/mayor (veh/h atau pch/h)

Sumber: MKJI 1997

5. Bundaran

Bundaran lalu lintas adalah suatu persimpangan dimana lalu lintas searah mengelilingi suatu pulau jalan yang bundar dipertengahan persimpangan. Sebuah bundaran terdiri dari sebuah jalur lalu lintas terarah yang mengitari sebuah pulau ditengah yang mana dapat berupa pulau timbul atau rata. Jenis bundaran lalu lintas ini untuk menciptakan suatu pergerakan rotasi arus lalu lintas, menggantikan Gerakan berpotongan dengan serangkaian seksi persilangan.

6. Hambatan Samping

Hambatan Samping merupakan pengaruh aktivitas yang terjadi disimpang jalan didaerah simpang arus lalu lintas, misalnya pejalan kaki atau menyeberangi jalan, angkutan kota berhenti untuk menaikn atau menurunkan penumpang, kendaraan keluar masuk jalan, tempat parkir diluar jalur dan pedagang kaki lima. Hambatan samping di tentukan secara kualitatif sebagai tinggi, sedang atau rendah.

Table 2.5. Penentuan Frekuensi Kejadian

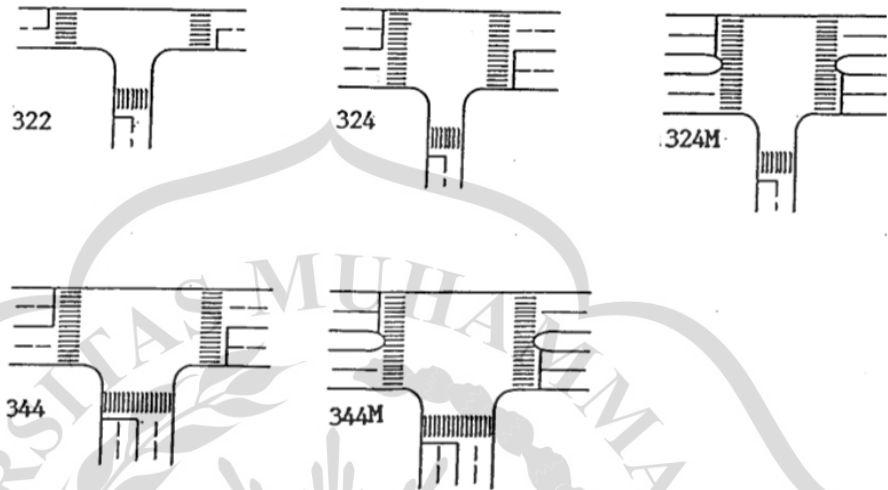
Tipe kejadian hambatan samping	Symbol	Faktor Bobot	Frekuensi Kejadian
Pejalan Kaki	PED	0,5	/jam, 200m
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	1,0	/jam, 200m
Kendaraan masuk+keluar	EEV	0,7	/jam, 200m
Kendaraan Lambat (UM)	SMV	0,4	/jam, 200m

Sumber: MKJI 1997

Table 2.6. Kelas Hambatan Samping Untuk jalan Perkotaan

Kelas Hambatan samping (SFC)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200m 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
Sedang	M	300-499	Daerah industri: Beberapa toko disisi jalan
Tinggi	H	500-899	Daerah Komersil: aktivitas sisi jalan tinggi
Sangat tinggi	VH	>900	Daerah komersil: Dengan aktivitas pasar disamping jalan

Persimpangan adalah titik pada jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan-lintasan kendaraan saling berpotongan.



Gambar 2.1. Jenis Simpang tiga Lengan Tak Bersinyal (MKJI 1997)

Tabel 2.7. Definisi Simpang Tiga Lengan

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

Sumber: MKJI, 1997

Menentukan jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan utama dan jalan minor pada simpang tersebut dengan kode tiga angka

Table 2.8. Kode Tipe Simpang (IT)

Kode IT	Jumlah Lengan Simpang	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: MKJI 1997

Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), perhitungan volume lalu lintas di konversikan dari kendaraan per jam menjadi satuan mobil penumpang (SMP) per jam dengan menggunakan Ekvivalen Kendaraan Penumpang (EMP). Berikut tabel EMP simpang tak bersinyal:

Tabel 2.9. Nilai EMP Simpang Tak Bersinyal

Tipe Kendaraan	EMP
LV (Kendaraan Ringan)	1,0
HV (Kendaraan Berat)	1,3
MC (Sepeda Motor)	0,5

Sumber: MKJI, 1997

a. Nilai Normal

Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), nilai normal diambil untuk digunakan dalam kasus guna keperluan perancangan dan perencanaan.

Tabel 2.10. Nilai Normal Faktor-K

Lingkungan Jalan	Faktor-K Ukuran Kota	
	>1 Juta	<1 Juta
Jalan pada daerah komersial dan jalan arteri	0,07 - 0,08	0,08 - 0,10
Jalan pada daerah pemukiman	0,08 - 0,09	0,09 - 0,012

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 2.11. Nilai Normal Komposisi Lalu Lintas

Ukuran Kota Juta Penduduk	Komposisi Lalu Lintas Kendaraan Bermotor %			
	Kend. Ringan	Kend. Berat	Sepeda Motor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor
	LV	HV	MC	UM/UV
>3M	60	4,5	35,5	0,01
1 - 3M	55,5	3,5	41	0,05
0,5 - 1M	40	3,0	57	0,14
0,1 - 0,5M	63	2,5	34,5	0,05
<0,1M	63	2,5	34,5	0,05

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 2.12. Nilai Normal Lalu Lintas Umum

Faktor	Normal
Rasio arus jalan simpang P_{MI}	0,25
Rasio belok – kiri P_{LT}	0,15
Rasio belok – kanan P_{RT}	0,15
Faktor – pcu, F_{PCU}	0,85

b. Kapasitas Simpang Tak Bersinyal

Kapasitas jalan dapat dihitung dengan rumus matematika sebagai berikut:

$$C = C_o \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \text{ (smp/jam)} \dots\dots(1)$$

Dimana :

C = kapasitas (smp/jam)

C_o = kapasitas dasar (smp/jam)

F_w = faktor penyesuaian lebar pendekat

F_M = faktor median jalan utama

F_{CS} = faktor penyesuaian ukuran kota

F_{RSU} = faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan simpang dan kendaraan tak bermotor

F_{LT} = faktor penesuaian -% belok kiri

F_{RT} = faktor penyesuaian -5 belok kanan

F_{MI} = faktor penyesuaian arus jalan minor

1) Kapasitas Dasar Jalan (C_o)

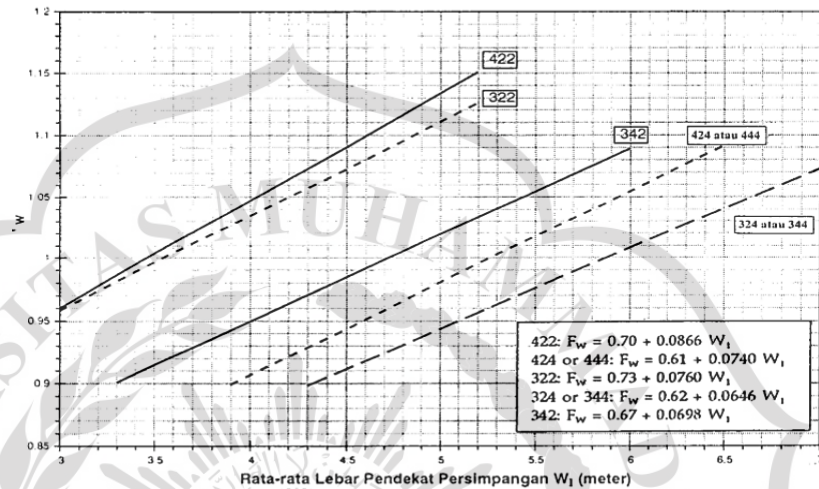
Tabel 2.13. Kapasitas Dasar Jalan

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)
322	2700
342	2900
344 / 324	3200
422	2900
424 / 444	3400

Sumber: MKJI, 1997

2) Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (F_w)

Faktor penyesuaian lebar pendekat diperoleh dari grafik dibawah ini dengan menggunakan nilai jenis simpang. Berikut grafik faktor penyesuaian lebar pendekat :



Gambar 2.2. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (MKJI 1997)

3) Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (F_M)

Tabel 2.14. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama

Uraian	Tipe M	Faktor Penyesuaian Media
Tidak ada media di jalan utama	Tidak ada	1,00
Ada median di jalan utama, lebar < 3m	Sempit	1,05
Ada median di jalan utama, lebar > 3m	Lebar	1,20

Sumber: MKJI, 1997

4) Faktor Penyesuaian Ukuran kota (F_{cs})

Tabel 2.15. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Ukuran Kota (CS)	Penduduk (juta)	Faktor Penyelesaian Ukuran Kota
Sangat Kecil	<0,1	0,82
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,92
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat Besar	>3,0	1,05

Sumber: MKJI,199

5) Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{RSU})

Tabel 2.16. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor

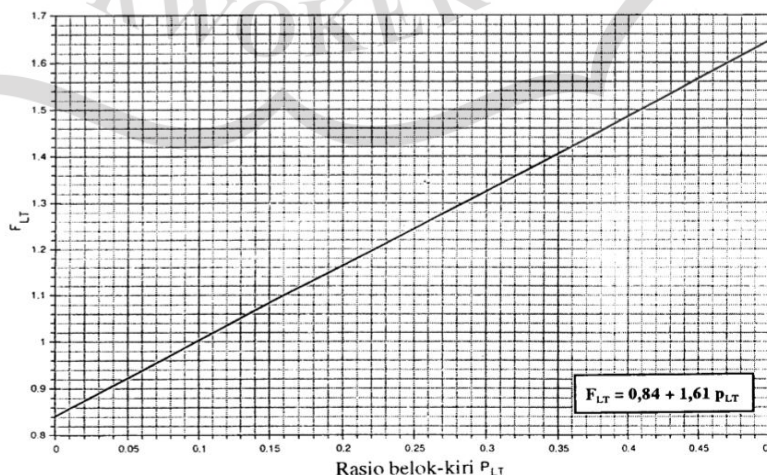
Kelas Tipe Lingkungan Jalan (RE)	Kelas Hambatan Samping (SF)	Rasio Kendaraan Tak Bermotor P_{UM}					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Pemukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	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: MKJI, 1997

Tabel Berdasarkan Anggapan bahwa pengaruh kendaraan tak bermotor terhadap kapasitas adalah sama seperti kendaraan ringan, yaitu $EMP_{UM} = 1,0$ yang mungkin merupakan keadaan jika kendaraan tak bermotor tersebut berupa sepeda.

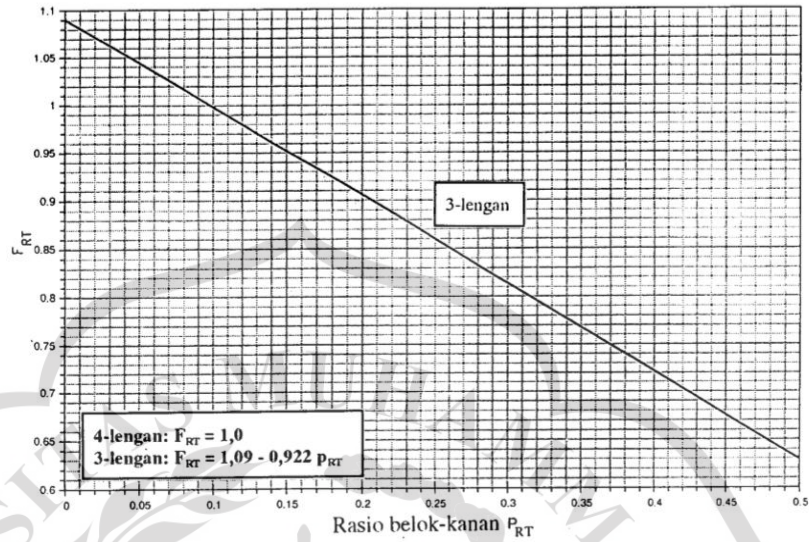
$$F_{RSU} (P_{UM} \text{ sesungguhnya}) = F_{RSU} (P_{UM} = 0) \times (1 - P_{UM} \times EMP_{UM}) \dots \dots \dots (2)$$

6) Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT})



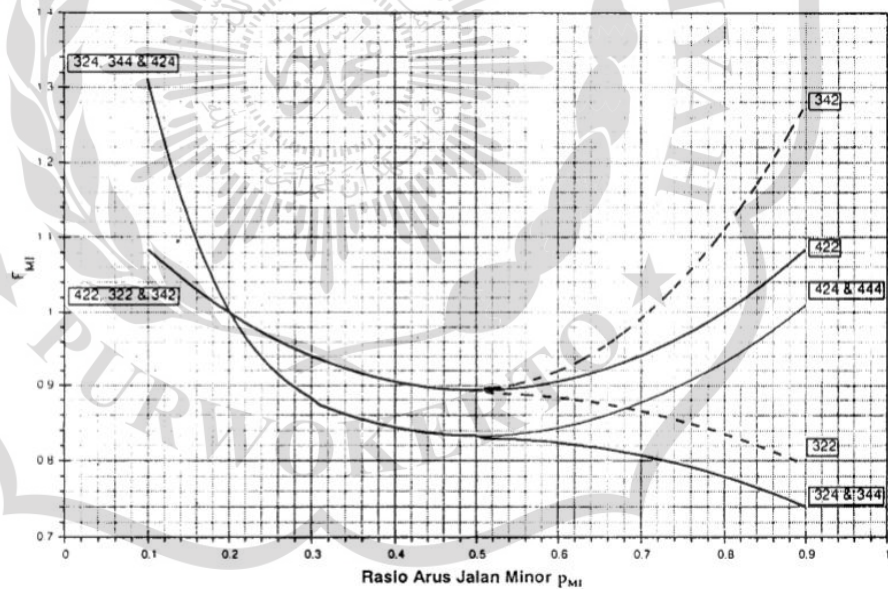
Gambar 2.3 Faktor Penyesuaian Belok Kiri (MKJI 1997)

7) Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT})



Gambar 2.4 Faktor Penyesuaian Belok Kanan (MKJI 1997)

8) Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor (F_{MI})



Gambar 2.5. Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor (MKJI 1997)

Tabel 2.17. 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
	$-0,595 \times p_{MI}^2 + 0,595 \times p_{MI}^3 + 0,74$	0,5-0,9
342	$1,19 \times p_{MI}^2 - 1,19 \times p_{MI} + 1,19$	0,1 -0,5
	$2,38 \times p_{MI}^2 - 2,38 \times p_{MI} + 1,49$	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

9) Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan (DS) merupakan rasio arus lalu lintas (smp/jam) terhadap kapasitas (smp/jam), dapat dihitung dengan rumus matematika sebagai berikut:

$$DS = Q / C \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Volume Kendaraan (smp/jam)

C = Kapasitas Jalan (smp/jam)

Jika nilai $DS < 0,75$, maka jalan tersebut masih layak, tetapi jika $DS > 0,75$ maka diperlukan penanganan pada jalan tersebut untuk mengurangi kepadatan atau kemacetan. Penumpukan kendaraan pada ruas jalan disebabkan oleh volume lalu lintas yang melebihi kapasitas yang ada.

10) Tundaan Geometri

Akibat perlambatan tundaan Geometri adalah sebagai berikut:

Untuk $DS < 1$

$$DG = (1-DS) \times (P_T \times 6 + (1-P_T) \times 3) + DS \times 4 \text{ (det/smp)}$$

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

Keterangan:

DG = Tundaan Geometri (det/smp)

DS = Derajat Kejenuhan

P_T = Rasio arus belok terhadap arus total

6 = Tundaan normal untuk kendaraan belok yang terganggu (det/smp)

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

11) Tundaan simpang

Persamaan tundaan simpang

$$D = DG + DT_1 \text{ (det/smp)}$$

Keterangan:

DG = Tundaan geometri simpang (det/smp)

DT_1 = Tundaan lalu lintas simpang (det/smp)

12) Pertumbuhan Lalu Lintas

Pertumbuhan lalu lintas pada setiap tahunnya meningkat, hal ini dikarenakan semakin bertambahnya jumlah pengguna kendaraan. Pertumbuhan di tahun ke-n bisa dihitung dengan metode eksponensial yang berdasarkan dari Q_T , Q_0 , Serta umur rencana (n).

Rumus umum yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Q_t = Q_o (1+i)^n$$

Dimana :

Q_t/LHR_T = Lalu lintas harian rata-rata pada umur rencana

Q_o/LHR_o = Lalu lintas harian rata-rata pada awal umur rencana

n = Umur rencana

i = Angka Pertumbuhan

7. Konflik

Konflik akan menghambat pergerakan dan juga merupakan lokasi potensial untuk terjadinya tabrakan/bersentuhan. Arus lalu lintas yang terkena konflik pada suatu simpang mempunyai tingkah laku yang kompleks, setiap Gerakan berbelok (kiri/kanan) ataupun lurus.

a. Jenis Pertemuan Gerakan

Ada empat jenis pertemuan Gerakan:

- 1) Gerakan memotong (*Crossing*)
- 2) Gerakan memisah (*Divergin*)
- 3) Gerakan menyatu (*Merging/converging*)
- 4) Gerakan Jalinan/Ayunan (*Weaving*)

b. Titik konflik

Didalam darah simpang lintasan kendaraan akan berpotongan pada titik-titik konflik, konflik ini akan menghambat pergerakan dan juga merupakan lokasi potensial untuk tabrakan. Jumlah titik konflik tergantung pada:

- 1) Jumlah kaki simpang
- 2) Jumlah pengaturan simpang
- 3) Jumlah lajur pada kaki simpang
- 4) Jumlah arah pergerakan

c. Daerah konflik

Daerah konflik dapat digambarkan sebagai diagram yang memperhatikan suatu aliran kendaraan dan manuver bergabung, menyebar dan persilangan di simpang dan menunjukan jenis konflik.

