

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori MKJI 1997**

Pada evaluasi kapasitas simpang Kampung Lalang Medan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI).

Manual Kapasitas Jalan Indonesia adalah suatu cara yang disusun sebagai metode yang sangat efektif yang biasa digunakan dalam perencanaan, analisa operasional lalu lintas.

1. Perancangan, penentuan daerah dan rencana awal yang sesuai dari suatu fasilitas jalan yang baru berdasarkan ramalan lalu lintas.
2. Perencanaan, penentuan rencana geometric detail dan parameter pengontrol lalu lintas dari suatu fasilitas jalan baru atau yang ditingkatkan berdasarkan kebutuhan arus lalu lintas yang diketahui.
3. Analisa operasional, penentuan perilaku lalu lintas suatu jalan pada kebutuhan lalu lintas tertentu. Penentuan waktu sinyal untuk tundaan terkecil. Peramalan yang akan terjadi akibat adanya perubahan kecil pada geometrik, aturan lalu lintas dan kontrol sinyal yang digunakan.

Manual Kapasitas Jalan Indonesia memuat juga pedoman teknik lalu lintas yang menyerahkan pengguna sehubungan dengan pemilihan type fasilitas dan rencana sebelum memulai prosedur perhitungan rincian untuk menentukan perilaku lalu lintasnya.

Dengan adanya Manual Kapasitas Jalan Indonesia ini diharapkan dapat membantu untuk mengatasi permasalahan seputar kondisi lalu lintas di jalan perkotaan dan luar kota.

## **2.2 Persimpangan**

Persimpangan jalan adalah dimana dua atau lebih ruas jalan saling bertemu/berpotongan yang mencakup fasilitas jalur jalan dan tepi jalan, dimana lalu lintas dapat bergerak didalamnya.

Persimpangan ini adalah merupakan bagian yang terpenting dari jalan raya sebab sebagian besar dari efisiensi, kapasitas lalu lintas, kecepatan, biaya operasional, waktu perjalanan, keamanan dan kenyamanan akan tergantung pada perencanaan persimpangan tersebut.

Identifikasi masalah menunjukkan lokasi kemacetan terletak pada persimpangan atau titik-titik tertentu yang terletak disepanjang arus jalan. Permasalahan konflik pergerakan-pergerakan kendaraan yang berbelok dan pengendaliannya banyak menjadi penyebab inefisiensinya kinerja persimpangan yang selanjutnya menyebabkan tingkat pelayanannya menjadi berkurang.

Masalah antara kendaraan dengan kendaraan ataupun dengan pejalan kaki akan menimbulkan tundaan, kecelakaan, bahkan kemacetan yang sangat merugikan pengemudi atau pemakai jalan. Untuk mengurangi masalah yang terjadi dilakukan dalam sistem pengendalian persimpangan yang tergantung pada besarnya volume lalu lintas dan tingkat keselamatan.

Tujuan perencanaan persimpangan adalah mengurangi permasalahan antara pengguna kendaraan dan pejalan kaki dan juga menciptakan kenyamanan

dan kemudahan antara pengendara. Berikut ini tiga dasar yang umumnya dipertimbangkan dalam perencanaan persimpangan sebidang,

1. Faktor lalu lintas, seperti jumlah kendaraan, kecepatan berkendara dan klasifikasi kendaraan
2. Faktor geometrik, seperti lebar dan jumlah jalur seta elemen-elemen lainnya yang mempengaruhi.
3. Faktor manusia, seperti kondisi fisik penggunaan kendaraan dan pejalan kaki

### **2.3 Jenis-jenis Pengendalian lalu lintas**

Peralatan pengendali lalu lintas meliputi rambu, penghalang yang dapat dipindahkan, dan lampu lalu lintas. Seluruh alat tersebut dapat digunakan secara terpisah atau digabungkan bila perlu. Kesemuanya adalah sarana utama pengaturan lalu lintas, peringatan atau pemandu lalu lintas, diseluruh jalan.

Alat pengendali lalu lintas berfungsi menjamin keamanan dan keefisienan persimpangan dengan cara memisahkan aliran kendaraan yang saling bersinggungan pada waktu yang tepat. Dengan kata lain, hal yang paling utama untuk melalui suatu persimpangan, selama periode waktu tertentu, diberikan hanya kepada satu atau beberapa aliran lalu lintas saja. Sebagai contoh rambu-rambu berhenti empat arah secara kasar memberikan prioritas jalan pada aliran yang tiba lebih dahulu dipersimpangan dengan menggunakan lampu lalu lintas (C.Jotin Khisty, B.Kent Lall, 2005)

Lampu lalu lintas adalah suatu alat kendali (kontrol) Dengan menggunakan lampu yang terpasang pada persimpangan dengan tujuan untuk

mengatur arus lalu lintas. Pengaturan arus lalu lintas pada persimpangan pada dasarnya dimaksudkan untuk mengatur pergerakan antara kendaraan agar bergerak secara bergantian dan tidak mengganggu antara ruas jalan yang ada pada suatu persimpangan. Ada beberapa jenis kendali dengan menggunakan lampu lalu lintas dimana pertimbangan ini sangat tergantung pada situasi dan kondisi persimpangan yang ada seperti volume, geometrik simpang dan sebagainya.

Berdasarkan cakupannya, jenis kendali dengan menggunakan lampu lalu lintas pada persimpangan dibedakan antara lain :

- a) Lampu lalu lintas terpisah (*Isolated Traffic Signal*): yaitu pengoperasian lalu lintas dimana dalam perancangannya hanya didasarkan pada suatu tempat persimpangan saja tanpa mempertimbangkan simpang lain yang terdekat.
- b) Lampu lalu lintas terkoordinasi (*Coordinated Traffic Signals*): yaitu pengoperasian lalu lintas dimana dalam perancangannya mempertimbangkan mencakup beberapa simpang yang terdapat pada suatu jalur / arah tertentu.
- c) Lampu lalu lintas jaringan (*Networking Traffic Signals*): yaitu pengoperasian lalu lintas dimana dalam perancangannya mempertimbangkan mencakup beberapa simpang yang terdapat dalam suatu jaringan jalan dalam suatu kawasan.

Beberapa cara pengoperasiannya, jenis kendali lampu lalu lintas, pada persimpangan dibedakan antara lain:

- a) *Fixed Time Traffic Signals* : yaitu pengoperasian lampu lalu lintas dimana pengaturan waktunya tidak mengalami perubahan (tetap).

- b) *Actuated Traffic Signals*: yaitu pengoprasian lampu lalu lintas dimana pengaturan waktunya (*Setting Time*) mengalami perubahan dari waktu ke waktu sesuai dengan kedatangan kendaraan (*Demand*) dari berbagai pendekat/ kaki simpang (*Approaches*).

Diperlukanya lampu lalu lintas pada suatu persimpangan bertujuan untuk menghindari hambatan (*Blockage*) akibat adanya konflik arus lalu lintas dari berbagai arah pergerakan kendaraan. Hal ini dimaksudkan untuk mempertahankan kapasitas simpang terutama pada jam puncak. Untuk memfasilitasi persilangan antara jalan utama untuk kendaraan dan pejalan kaki dengan jalan sekunder sehingga kelancaran pada jalan utama dapat lebih terjamin. Untuk mengurangi tingkat kecelakaan yang diakibatkan oleh tubrukan antara kendaraan pada arah yang terdapat konflik.

Perlu di pahami bahwa pemasangan lampu lalu lintas tidak selalu bisa meningkatkan kapasitas, hal ini salah satu penyebabnya adalah ketika lampu lalu lintas dipasang pada volume rendah. Begitu juga pada perancangan lampu lalu lintas yang kurang tepat dapat menyebabkan meningkatnya kecelakaan.

#### **2.4 Karakteristik Lampu Merah**

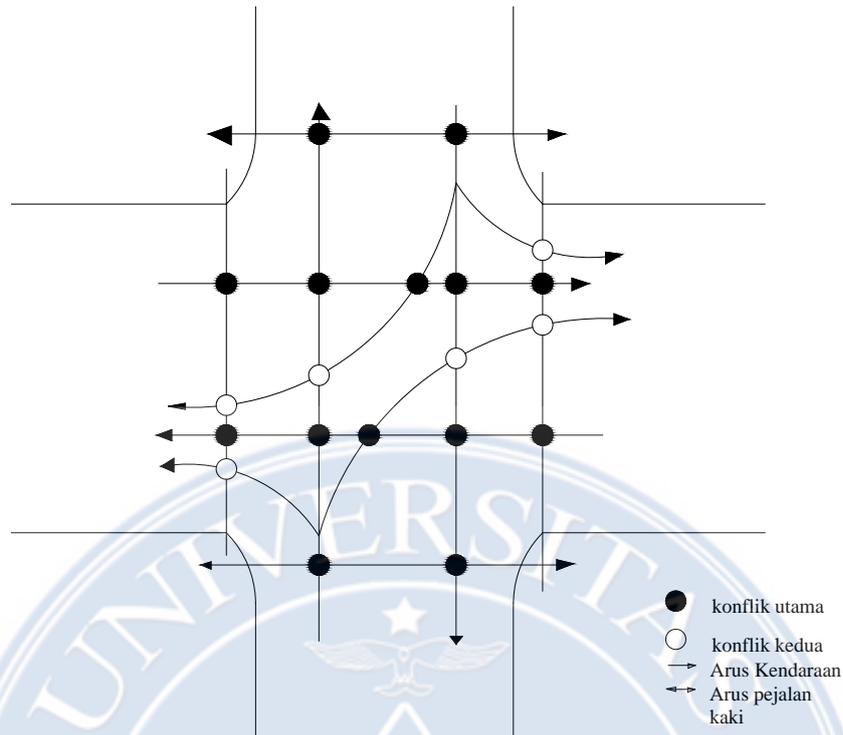
Kondisi geometrik dan lalu lintas akan berpengaruh terhadap kapasitas dan kinerja lalu lintas pada persimpangan, oleh karena itu perancangan harus dapat merancang sedemikian rupa sehingga mampu mendistribusikan waktu kepada masing-masing kelompok pergerakan kendaraan secara profesional sehingga memberikan kinerja yang sebaik-baiknya.

Sistem perlampuan lalu lintas menggunakan jenis nyala lampu sebagai berikut:

- a) Lampu hijau (*Green*): kendaraan yang mendapatkan isyarat harus bergerak maju.
- b) Lampu kuning (*amber*): kendaraan yang mendapatkan isyarat harus melakukan antisipasi, apabila memungkinkan harus mengambil keputusan untuk berlakunya lampu yang berikutnya ( apakah hijau atau merah)
- c) Lampu merah (*Red*): kendaraan yang mendapatkan isyarat harus berhenti pada sebelum garis henti (*Stop Line*).

Perlu diketahui dengan adanya peraturan lampu lalu lintas yang baru untuk kendaraan yang berbelok kiri selama tidak diatur secara khusus maka kendaraan belok kiri jalan terus. Perlampuan dengan berbagai nyala lampu tersebut diterapkan untuk memisahkan pergerakan lalu lintas berdasarkan waktu. Pemisahan ini diperlukan untuk jenis konflik primer, namun dalam hal tertentu dapat juga diterapkan pada kondisi konflik sekunder.

Konflik primer adalah pertemuan aliran kelompok pergerakan kendaraan dari persilangan jalan. Konflik sekunder adalah pertemuan yang tidak berasal dari aliran kelompok pergerakan kendaraan dari persimpangan jalan. Konflik sekunder dapat berupa pertemuan lalu lintas berlawanan lurus dengan jalan belok, dan pertemuan dengan arus pejalan kaki (MKJI' 1997). Penjelasan jenis konflik primer dan sekunder dapat di lihat di gambar 2.1



Gambar 2.1 Konflik primer dan Skunder pergerakan pada suatu simpang  
(Sumber MKJI 1997)

## 2.5

Fase signal adalah dasar control dari penentuan mekanisme suatu simpang bersignal agar aman dan efisiensi ( Akcelik,1981)

Fase merupakan pemisahan yang berdasarkan waktu untuk menghindari/ mengurangi adanya konflik baik konflik primer maupun konflik skunder dikenal dengan istilah pengaturan fase (MKJI,1979).

Pengaturan fase harus dilakukan analisis terhadap kelompok pergerakan kendaraan dari seluruh yang ada sehingga dapat terwujud:

1. Pengurangan konflik primer maupun konflik skunder.
2. Urutan yang optimum dalam pergantian fase.
3. Mempertimbangkan waktu pengosongan pada daerah persimpangan

Jika hanya untuk memisahkan konflik primer yang terjadi maka pengaturan fase dapat dilakukan dengan dua fase. Hal ini dilakukan dengan masing-masing fase untuk masing-masing lajur jalan yang saling persilangan, yaitu kaki simpang yang saling lurus menjadi dalam satu fase. Pengaturan dua fase ini juga diterapkan untuk kondisi yang ada larangan belok kanan.

Pergantian antar fase diatur dengan jarak waktu penyela/ waktu jeda supaya terjadi kelancaran ketika pergantian antar fase, istilah ini disebut dengan waktu antar hijau (intergreen) yang berfungsi sebagai waktu pengosongan. Waktu antar hijau terdiri dari waktu antar kuning dan waktu semua merah (*All Red*). Waktu antar hijau bertujuan untuk :

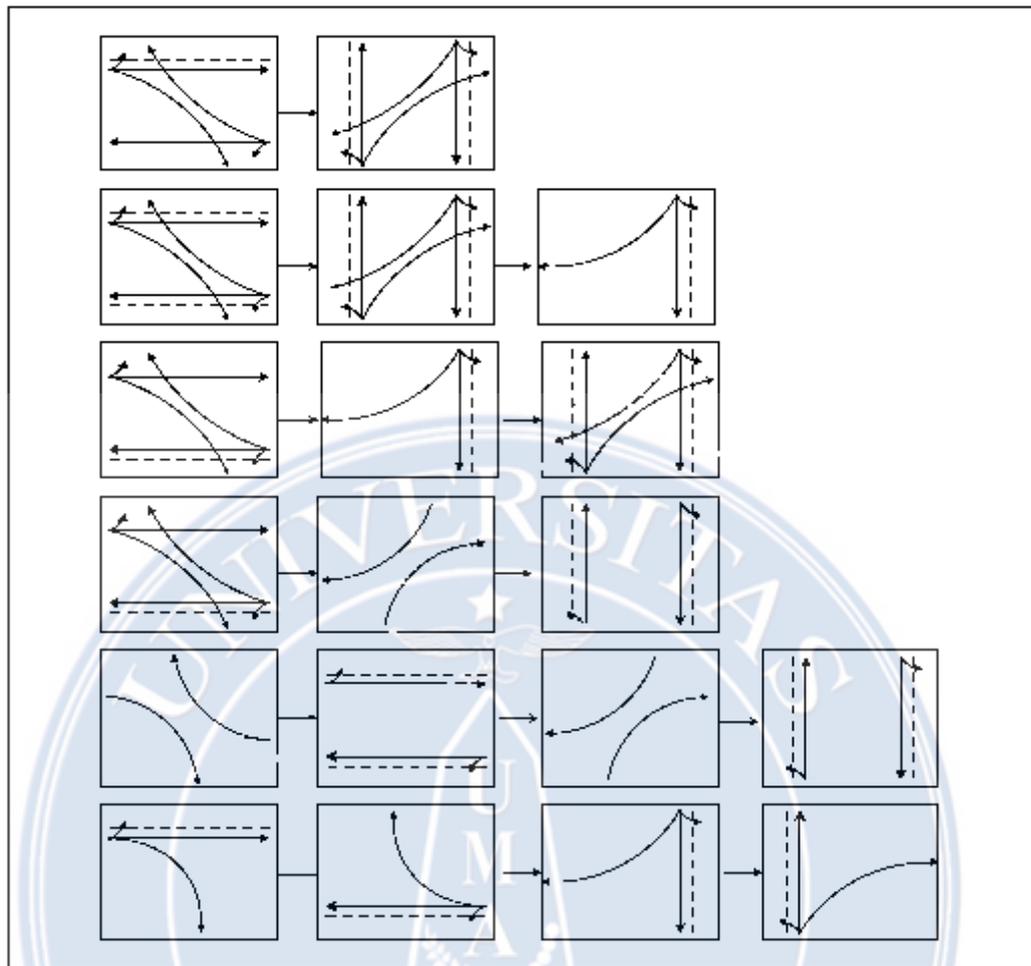
- a) Waktu kuning : peringatan kendaraan akan berangkat maupun berhenti. Besaran waktu kuning di tetapkan berdasarkan kemampuan seorang pengemudi untuk dapat melihat jelas namun singkat sehingga dapat sebagai informasi untuk ditindak lanjuti dalam pergerakannya. Penentuan ini biasanya ditetapkan sebesar 3 detik dengan anggapan bahwa waktu tersebut sudah dapat mengakomodasi ketika terjadi kedipan mata.
- b) Waktu semua merah : untuk memberikan waktu pengosongan, sehingga resiko kecelakaan dapat di kurangi. Hal ini dimaksudkan supaya akhir rombongan kendaraan pada fase berikutnya. Besaran waktu semua merah sangat tergantung pada kondisi geometrik simpang sehingga benar-benar cukup, pertimbangan yang harus dipertimbangkan adalah waktu percepatan pada daerah pengosongan pada simpang.

Jika diinginkan tingkat keselamatan yang tinggi pada pergerakan belok kanan maka pengaturan fase dapat ditambahkan jumlahnya lebih dari dua fase. Hal ini tentunya akan berpengaruh terhadap penurunan kapasitas dan perpanjangan waktu siklus.

Dengan demikian apabila tidak ada pergerakan kendaraan yang lain yang menghalangi dengan melakukan gerakan yang berlawanan dengan menyilang(*Crossing*) maka disebut dengan istilah *Protected* (P) dan sebaliknya disebut dengan istilah *opposite* (O).

Berbagai kasus pengaturan fase adalah sebagai berikut:

- a) Pengaturan dengan dua fase : pengaturan ini hanya di perlukan untuk konflik primer yang terpisah.
- b) Pengaturan 3 fase : pengaturan ini digunakan untuk kondisi penyisaan akhir (*Late Cut-off*) untuk meningkatkan kapasitas belok kanan,
- c) Pengaturan tiga fase: dilakukan dengan cara memulai lebih awal (*early start*) untuk meningkatkan kapasitas belok kanan.
- d) Pengaturan tiga fase : dengan pemisahan belok kanan dalam satu jalan
- e) Pengaturan empat fase : dengan memisahkan belok kanan untuk kedua arah.
- f) Pengaturan empat fase: dengan mengalirkan satu pendekat pada waktu tertentu.



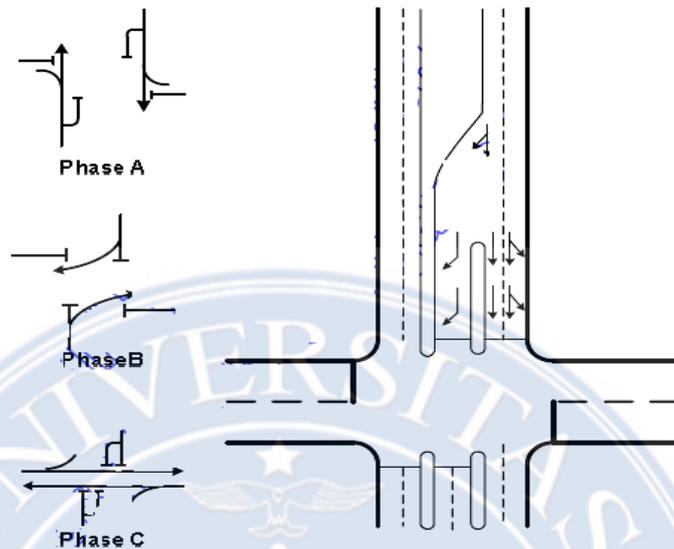
Gambar 2.2 Pengaturan fase lalu lintas dengan pemisahan gerakan belok kanan  
(Sumber : MKJI,1997)

## 2.6 Geometrik jalan

Perhitungan serta analisa jalan dipandang terpisah untuk masing-masing pendekat. Sebuah kaki simpang dapat konsisten hanya satu pendekat atau dipisah menjadi dari satu sub pendekat. Dalam hal ini pergerakan kendaraan berbelok kanan atau belok kiri mendapat sinyal hijau pada fase yang berbeda dengan lalu lintas yang lurus.

Untuk masing-masing pendekat atau sub pendekat lebar efektif ( $W_e$ ) ditentukan dengan pertimbangan tata letak masuk dan keluar dalam distribusi

gerakan belok kendaraan. Secara lebih terperinci pengaturan tentang fase yang terkait dengan geometrik simpang dapat di lihat pada gambar 2.3



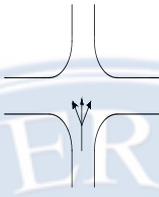
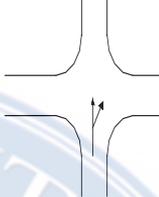
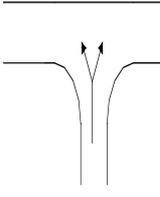
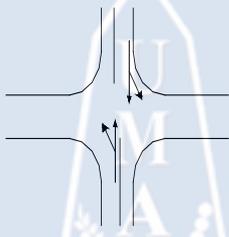
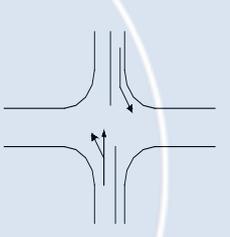
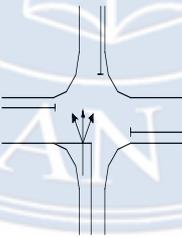
Gambar 2.3 Pengaturan fase untuk berbagai jenis geometrik simpang  
Sumber : MKJI,1999

### ***Tipe Pendekat.***

Apabila dua gerakan lalu lintas pada suatu pendekat di berangkatkan pada fase yang berbeda ( misal, lalu lintas lurus dan lalu lintas belok kanan dengan lajur terpisah ), harus dicatat pada baris terpisah dan di perlukan sebagai pendekat-pendekat terpisah dalam perhitungan selanjutnya. Apabila suatu pendekat mempunyai nyala hijau pada dua fase, dimana pada keadaan tersebut, tipe lajur dapat berbeda untuk masing-masing fase, satu baris di gunakan untuk mencatat data masing-masing fase, satu baris tambahan untuk memasukan hasil gabungan untuk pendekat tersebut.

Tentukan tipe data setiap pendekat terlindung (P) atau terlawan (o) dengan bantuan di bawah, dan buatlah sketsa yang menunjukkan arus-arus dengan

arahnya dalam smp/jam , masukan rasio kendaraan berbelok untuk setiap pendekat, masukan data arus kendaraan belok kanan dalam smp/jam, dalam arahnya sendiri(QRT) pada masing-nasing pendekat.

Tipe pendekat	keterangan	Bentuk pola pendekat		
Terlindung (P)	Arus berangkat Tanpa konflik Dengan lalu lintas dari arus berlawanan	Jalan 1 arah	Jalan 1 arah	Simpang T
				
		Jalan dua arah, gerakan belok kanan terbatas		
				
		Jalan dua arah, fase sinyal terpisah untuk masing-masing arah		
				

Gambar 2.4 Penentuan tipe pendekat terlindung (P)

Sumber : MKJI,1999

Terlawan O	Arus berangkat Dengan konflik dengan lalu lintas dari arah berlawanan	Jalan dua arah, arus berangkat dari arah-arah berlawanan dalam fase yang sama, semua belok kanan tidak terbatas

Gambar 2.5 Penentuan tipe pendekat Terlawan (O)  
Sumber : MKJI,1999

### ***Lebar Pendekat Efektif***

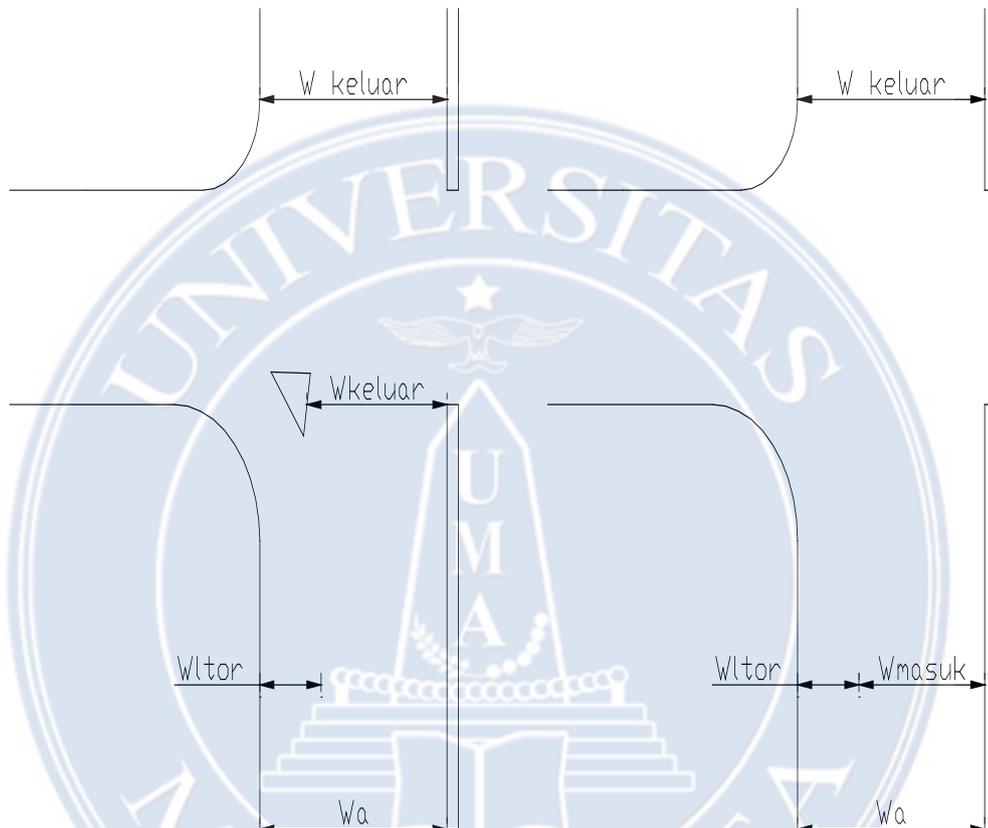
Tentukanlah lebar efektif ( $W_e$ ) dari setiap pendekat berdasarkan informasi tentang lebar pendekat ( $W_a$ ), lebar masuk ( $W_{masuk}$ ) dan lebar keluar ( $W_{keluar}$ ) dan rasio lalu lintas berbelok

Prosedur untuk pendekat tanpa belok kiri langsung (LTOR)

1. Periksa lebar keluar (hanya pendekat tipe P), jika  $W_{keluar} < W_e \times (1 - P_{lt} - P_{ltor})$ ,  $W_e$  sebaiknya di beri nilai baru yang sama dengan  $W_{keluar}$ , dan analisa penentuan waktu sinyal untuk pendekat ini dilakukan ini hanya untuk bagian lalu lintas lurus saja.
2. Prosedur untuk pendekat dengan belok kiri langsung (LTOR)

Lebar efektif  $W_e$  dapat dihitung untuk pendekat dengan pulau lalu lintas, penentuan lebar masuk ( $W_{masuk}$ ) sebagai mana di tunjukkan gambar 2.6,

atau untuk pendekat tanpa pulau lalu lintas yang di tunjukan pada bagian kanan dari gambar, pada keadaan terakhir  $W_{masuk}=W_a-W_{ltor}$ , kedua persamaan ini dapat digunakan untuk kedua keadaan tersebut.



Gambar 2.6 Pendekat dengan dan tanpa pulau lalu lintas.  
Sumber : MKJI,1999

1. Jika  $W_{ltor} \geq 2m$ : dalam hal ini dianggap bahwa kendaraan LTOR dapat mendahului antrian lurus dan belok kanan dalam pendekat selama sinyal merah.
2. Jika  $W_{ltor} < 2 m$ : dalam hal ini dianggap bahwa kendaraan LTOR tidak dapat mendahului antrian kendaraan lainnya dalam pendekat selama sinyal merah

## 2.7 Arus lalu lintas

Perhitungan arus lalu lintas didasarkan kepada arus lalu lintas jam-jaman untuk satu atau beberapa periode, misalnya kondisi lalu lintas pada puncak pagi, siang, dan sore.

Arus lalu lintas dalam Q untuk masing-masing pergerakan kendaraan (belok kiri, belok kanan, lurus) dikonversi dari berbagai jenis kendaraan perjam menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk tipe pendekat dengan arus lalu lintas terproteksi atau terlawan

Tabel 2.1 : Ekivalen mobil Penumpang (emp) Untuk Tipe Pendekat

Jenis Kendaraan	Emp untuk tipe pendekat	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan Ringan ( LV )	1,0	1,0
Kendaraan Berat ( HV )	1,3	1,3
Sepeda Motor ( MC )	0,2	0,4

Sumber : MKJI,1999

Hitung untuk masing-masing pendekat rasio kendaraan belok kiri PLT dan rasio belok kanan PRT dan masukkan hasilnya pada baris yang sesuai untuk arus LT dan RT:

$$Plt = \frac{LT (smp/jam)}{total(smp/jam)} \quad Prt = \frac{LT (smp/jam)}{total(smp/jam)} \dots\dots\dots(17)$$

Hitung rasio kendaraan tak bermotor dengan membagi arus kendaraan tak bermotor QUM kend/jam dengan kendaraan bermotor QMV.

## 2.8 Waktu Antar Hijau Dan Waktu hilang

Tentukan waktu merah semua yang diperlukan untuk pengosongan pada setiap akhir fase dan hasil waktu antar hijau (IG) per fase, Tentukan waktu hilang (LTI) sebagai jumlah dari waktu antar hijau per siklus.

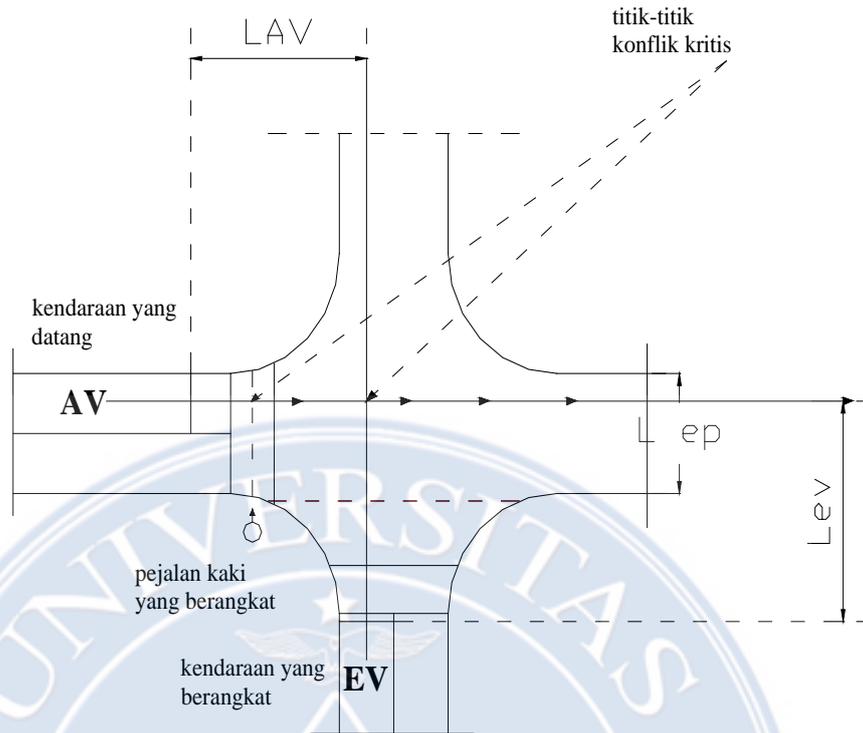
Untuk analisa oprasional dan perencanaan di sarankan membuat suatu perhitungan rinci waktu antar hijau untuk waktu pengosongan dan waktu hilang seperti diuraikan dibawah. Pada analisa yang dilakukan bagi keperluan perancang, (waktu antar hijau berikut + merah semua ) dapat dianggap sebagai nilai normal:

Tabel 2.2 Waktu antar hijau (kuning+merah semua) bedasarkan besar simpang.

Ukuran simpang	Lebar jalan rata-rata	Nilai normal waktu anta-hijau
Kecil	6-9 m	4 detik/fase
Sedang	10- 14 m	5 detik/fase
besar	$\geq 15$ m	$\geq 6$ detik/ fase

Sumber : MKJI 1999

Waktu merah semua yang di perlukan untuk pengosongan pada akhir setiap fase harus memberi kesempatan bagi pengendara terakhir (melewati garis henti pada akhir sinyal kuning) berangkat dari titik konflik sebelum kedatangan kendaraan yang datag pertama dari fase berikutnya (melewati garis henti pada awal sinyal hijau) pada titik yang sama. Jadi merah semua merupakan fungsi dari kecepatan dan jarak dari kendaraan yang berangkat dan yang datang dari garis batas sampai kekonflik, dan panjang dari kendaraan yang berangkat, pada gambar 2.7 berikut:



Gambar 2.7 Titik-titik konflik dan jarak keberangkatan dan kedatangan  
 Sumber : MKJI,1999

Titik konflik kritis pada masing-masing fase (i) adalah titik yang menghasilkan waktu merah semua terbesar :

$$MERAH\ SEMUA = \left[ \frac{(LEV+IEV)}{VEV} - \frac{LAV}{VAV} \right] \dots\dots\dots(18)$$

Dimana :

LEV,LAV = jarak dari garis henti ke titik konflik masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m)

IEV = panjang kendaraan yang berangkat (m)

VEV,VAV = kecepatan masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m/det)

Gambar 2.1 menunjukkan kejadian dengan titik-titik konflik kritis yang di beri tanda bagi kendaraan-kendaraan maupaun para pejalan kaki yang memotong jalan.

Nilai-nilai yang di pilih untuk VEV,VAV dan IEV tergantung dari komposisi lalu lintas dan kondisi kecepatan pada lokasi. Nilai-nilai sementara berikut dapat dipilih dengan ketiadaan aturan di indonesia akan hal ini.

Kecepatan kendaraan yang datang	VAV : 10 m/det (kend. Bermotor )
Kecepatan kendaraan yang berangkat	VEV : 10 m/det ( kend. Bermotor )
	3 m/det (kend.Tak bermotor )
	1,2 m/det ( pejalan kaki )
Panjang kendaaraan yang berangkat	IEV : 5 m ( LV atau HV )
	2 m ( MC atu UM )

Apabila priode merah semua untuk masing-masing fase telah ditetapkan, waktu hilang (LTI ) untuk simpang dapat dihitung sebagai jumlah dan waktu dari waktu-waktu antar hijau :

$$LTI = \Sigma ( \text{merah semua} + \text{kuning} ) = \Sigma IG \dots\dots\dots(19)$$

Panjang waktu kuning pada sinyal lalulintas perkotaan di indonesia biasanya adalah 3,0 det.

## 2.9 Analisa Persimpangan berdasarkan metode MKJI'1997

### 2.9.1 Arus Jenuh (S)

Arus jenuh (S) dapat dinyatakan sebagai hasil perkalian dari arus jenuh dasar (So) yaitu arus jenuh pada keadaan standar, dengan faktor penyesuaian (F)

untuk penyimpangan dari kondisi sebenarnya, dari suatu kumpulan kondisi-kondisi yang telah ditetapkan sebelumnya.

$$S = S_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_{p \times F_{rt} \times F_{lt}} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

S = Nilai arus jenuh yang di sesuaikan

S<sub>o</sub> = arus jenuh dasar

F<sub>cs</sub> = Faktor ukuran kota

F<sub>sf</sub> = Faktor penyesuaian hambatan samping

F<sub>g</sub> = Faktor penyesuaian kelandaian

F<sub>p</sub> = Faktor penyesuaian parkir

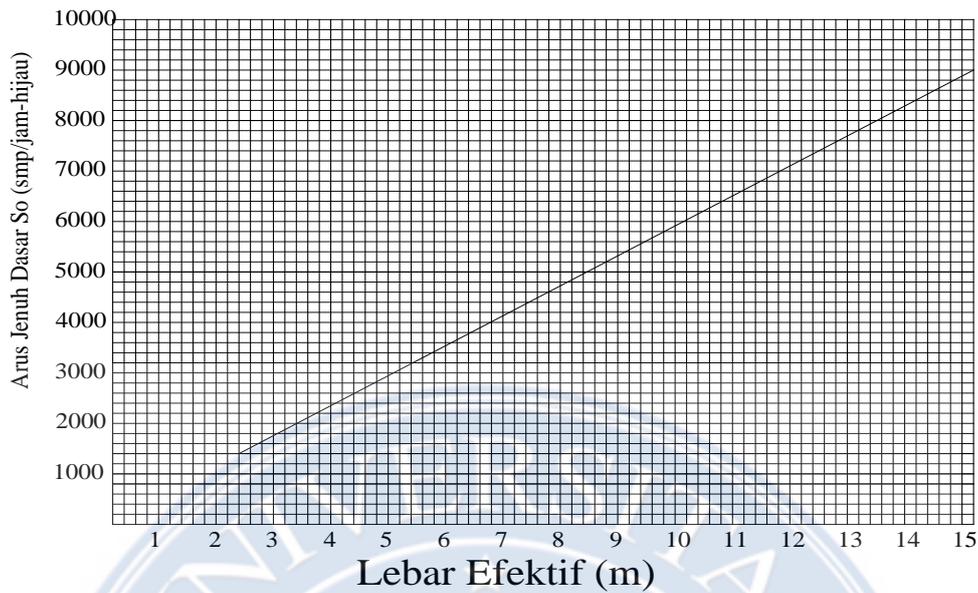
F<sub>rt</sub> =Faktor penyesuaian belok kanan

F<sub>lt</sub> = faktor penyesuaian belok kiri

a. *Arus Jenuh dasar (S<sub>o</sub>)*

Tentukan arus jenuh dasar(S<sub>o</sub>) untuk setiap pendekatan seperti diuraikan dibawah.Untuk pendekatan P (arus terlindung)

$$S_o = 600 \times W_e \text{ smp/jam hijau} \dots\dots\dots(20)$$



Gambar 2.8 Arus Jenuh Dasar Untuk Pendekat tipe P ( terlindung )  
 Sumber : MKJI,1999

- b. *Faktor penyesuaian berikut untuk arus jenuh untuk ke dua tipe pendekat P dan pendekat O sebagai berikut :*

Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan dari tabel 2.4 sebagai fungsi

dari ukuran kota

Tabel 2.3 Faktor penyesuaian ukuran kota.

Penduduk kota ( juta jiwa )	Faktor penyesuaian ukuran kota
➤ 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 :MKJI 1999

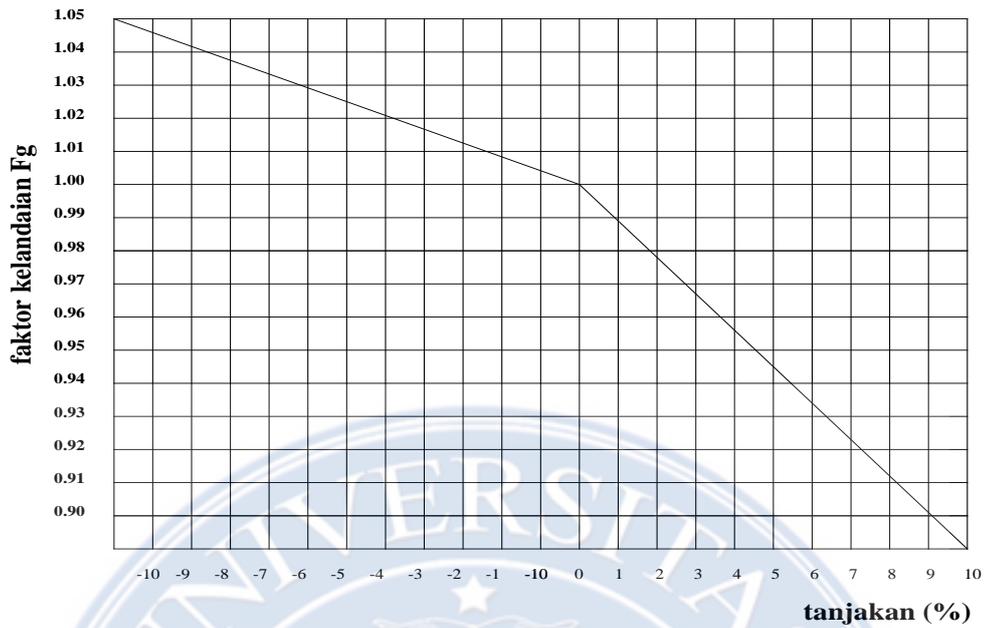
Faktor penyesuaian hambatan samping ditentukan dari tabel 2.5 sebagai fungsi dari jenis lingkungan jalan, tingkat hambatan samping, dan rasio kendaraan tak bermotor

Tabel 2.4 faktor penyesuaian untuk tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor ( Fsf)

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio kendaraan tak bermotor					
			0.00	0.05	0.10	0.15	0.20	>0.25
Komersial ( COM )	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	0.8	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 ( RES )	Tinggi	Terlawan	0.96	0.91	0.86	0.81	0.78	0.72
		Terlindung	0.96	0.94	0.92	0.89	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	0.91	0.91	0.88	0.85
Akses tebatas ( RA )	Tinggi	Terlawan	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75
	Sedang	Terlindung	1.00	0.98	0.95	0.93	0.90	0.88
	rendah							

Sumber :MKJI 1999

Faktor kelandaian ditentukan dari gambar 2.10 sebagai fungsi dari kelandaian ( GRAD )



Gambar 2.9 faktor penyesuaian untuk kelandaian  
 Sumber : MKJI,1999

Faktor penyesuaian parkir yang ditentukan dari gambar grafik sebagai fungsi jarak dari garis henti sebagai kendaraan yang di parkir pertama dan lebar pendekat. Faktor ini dapat juga di terapkan untuk kasus dengan panjang lajur belok kiri terbatas. Ini tidak perlu di terapkan jika lebar efektif ditentukan oleh lebar keluar. Fp dapat juga dihitung dari rumus berikut yang mencakup pengaruh panjang waktu hijau :

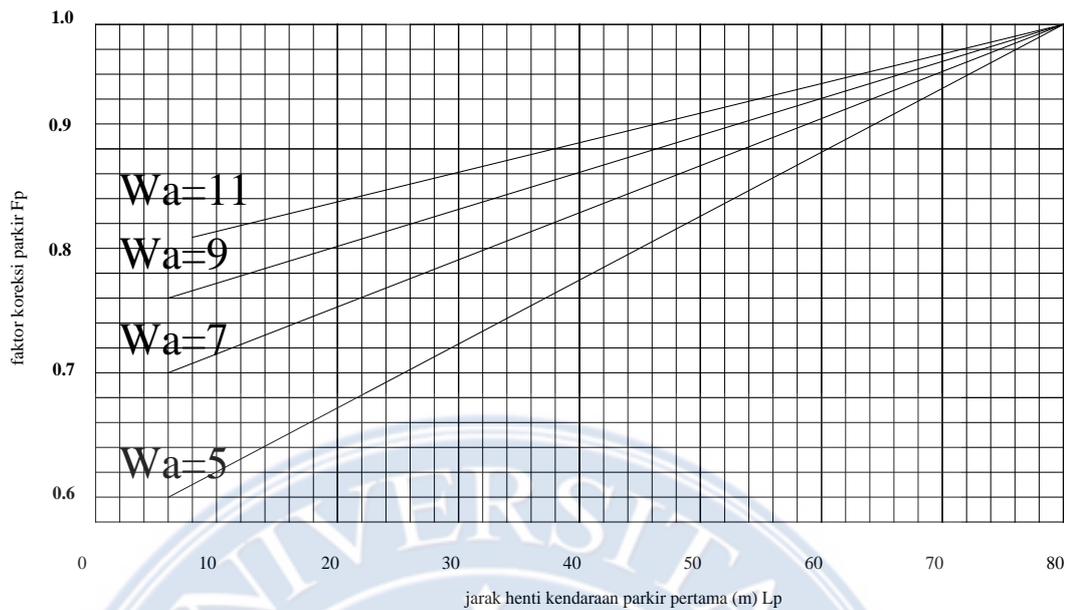
$$F_p = ( L_p/3 - ( W_a - 2 ) \times ( L_p/3 - g ) ) / g \dots\dots\dots(21)$$

Dimana :

Lp = jarak antara garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama ( m ) ( panjang dari lajur pendek )

Wa = lebar pendekat ( m ).

g = waktu hijau pada pendekat ( nilai normal 26 det )



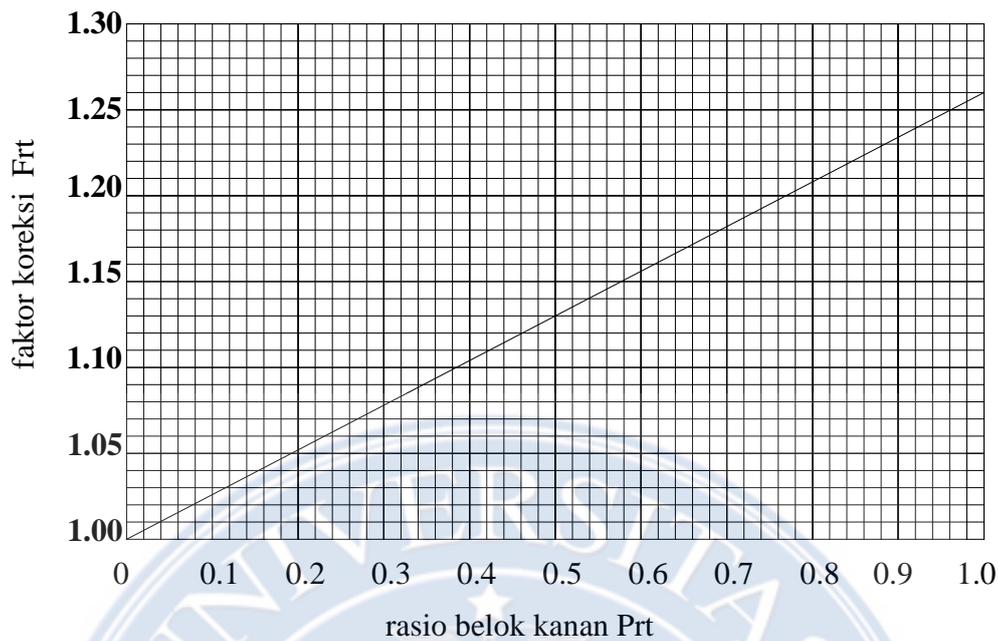
Gambar 2.10 Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Parkir Dan Lajur Belok Kiri Yang Pendek ( Fp )  
 Sumber : MKJI,1999

- c. Tentukanlah faktor penyesuaian berikut untuk nilai arus jenuh dasar hanya untuk tipe pendekatan terlindung Sebagai berikut :

Faktor penyesuaian belok kanan ( Frt ) ditentukan sebagai fungsi dari rasio kendaraan belok kanan Prt

$$Frt = 1.0 + Prt \times 0.26 \dots\dots\dots(22)$$

Pada jalan dua arah tanpa median kendaraan bermotor belok kanan dari arus berangkat terlindung ( pendekatan tipe P ) mempunyai kecenderungan untuk memotong garis tengah jalan sebelum melewati garis henti ketika menyelesaikan belokannya. Hal ini menyebabkan peningkatan rasio belok kanan yang tinggi pada arus jenuh. Nilai Faktor penyesuaian belok kanan ( Frt ) dapat juga diperoleh dengan menggunakan gambar grafik di bawah ini.



Gambar 2.11 faktor penyesuaian untuk belok kanan ( Frt ) hanya berlaku untuk pendekatan tipe p, jalan 2 arah, lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk.

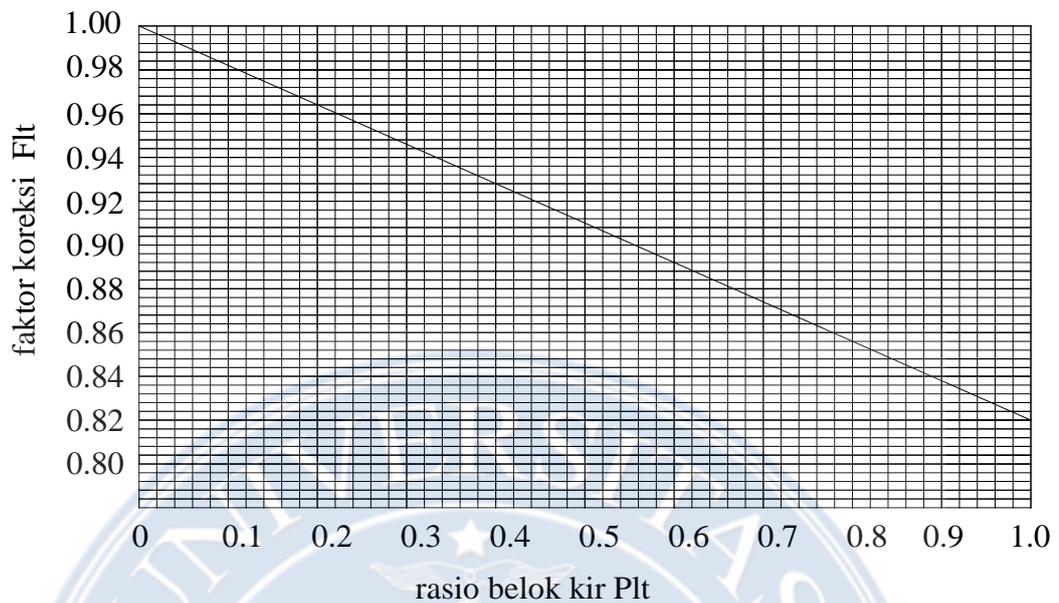
Sumber : MKJI,1999

Faktor penyesuaian belok kiri ( Flt ) ditentukan sebagai rasio belok kiri.

Perhatikan hanya untuk pendekatan tipe P tanpa LTOR, lebar efektif di tentukan oleh lebar masuk

$$Flt = 1.0 - Plt \times 0.16 \dots\dots\dots(22)$$

Pada pendekat-pendekat terlindung tanpa penyediaan belok kiri langsung, kendaraan belok kiri cenderung melambat dan mengurangi arus jenuh pendekat tersebut. Karena rus berangkat dalam pendekat-pendekat terlawan ( tipe O) pada umumnya lebih lambat, maka tidak diperlukan penyesuaian untuk pengaruh rasio belok kiri. Nilai Faktor penyesuaian belok kiri ( Flt ) dapat juga diperoleh dengan menggunakan gambar grafik di bawah ini.



gambar 2.12 Faktor penyesuaian untuk pengaruh belok kiri ( Flt ) ( hanya berlaku untuk pendekat P tanpa belok kiri langsung, lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk).

Sumber : MKJI,1999

d ) Tentukan nilai arus jenuh (S) yang disesuaikan

Nilai arus jenuh yang disesuaikan dihitung sebagai berikut

$$S = S_0 \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{rt} \times F_{lt} \text{ smp/hijau} \dots\dots\dots(23)$$

Jika suatu pendekat mempunyai sinyal hijau lebih dari satu fase, yang harus jenuhnya telah di tentukan secara terpisah pada baris yang berbeda dalam tabel, maka nilai arus jenuh kombinasi harus di hitung secara proporsional terhadap waktu hijau masing-masing fase.