

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul Penelitian	Penelitian	Hasil Penelitian
1	Sumina	Analisis Simpang Tak Bersinyal Dengan Bundaran	Lokasi survei adalah pada persimpangan Bundaran Gladak Surakarta yang merupakan pertemuan antara Jalan Slamet Riyadi, Jalan Jend. Sudirman, Jalan Mayor Sunaryo, dan Jalan Ki Paku Buwono	Berdasarkan analisa penelitian dan pembahasan maka dapat diambil beberapa kesimpulan dan saran yaitu : Kinerja simpang bundaran Gladak Surakarta (2008) Berdasarkan hasil survey pada senin, 08 Desember 2008 masih layak Dalam melayani arus lalu lintas yang ada. Hal ini dapat ditunjukkan dengan hasil analisis yang telah dilakukan bahwa untuk derajat kejenuhannya $(DS) \leq 0,75$ untuk setiap bagian jalinannya pada arus lalu lintas jam puncak.
2	Rima S1 , Endri Agustomi2 , Elly Tri	Analisa Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Di Ruas Jalan Taman Simpang Kandis Kota	Penelitian dilakukan untuk meninjau pergerakan lalulintas di Ruas jalan taman	Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan :

Lanjut Tabel 2.1 lanjut Penelitian Terdahulu (2)

	Pujiastutie 3	Bengkulu)	Simpang Kandis kecamatan Kampung Melayu, Kota Bengkulu, Bengkulu. Penelitian dilakukan di dua tempat , pertama simpang empat lengan dan kedua simpang tiga lengan di Ruas Jalan Taman Simpang Kandis	Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan: . Arus Lalulintas tertinggi pada Simpang Empat Lengan pada hari Sabtu saat sore hari pukul 16.16-16.30 WIB. Kinerja simpang untuk kondisi Simpang Empat Lengan pada keadaan awal menunjukkan nilai Kapasitas (C) = 50.336 smp/jam, Tundaan (D) = 7,23 det/smp, masih berada dibawah nilai Tundaan (D) yang disyaratkan oleh MKJI yaitu $D \leq 15$ det/smp, Peluang Antrian (QP %) = 0,69 % – 1,91 % dan Derajat Kejenuhan (DS) = 0,04 masih berada dibawah nilai Derajat Kejenuhan (DS) yang disyaratkan oleh MKJI yaitu $DS \leq 0,85$.
--	---------------	-----------	--	--

Lanjut Tabel 2.1 lanjut Penelitian Terdahulu (3)

3	Ari Sandhyavitri, Sri Djuniati, Raja Andrian Maulana	Analisis Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus: Jalan Imam Munandar-Bukit Barisan, Pekanbaru, Provinsi Riau)	Metode rancangan survey disusun sesuai dengan metode MKJI1997 dan cara manual dari Depkimpraswil, 2003. Sket lokasi survei perlu dibuat untuk menempatkan surveyor pada setiap pos untuk menghitung volume lalu lintas. Surveyor ditempatkan pada lengan persimpangan	Dari hasil analisis Persimpangan Tidak Bersinyal Jalan Imam Munandar-Bukit Barisan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut. 1. Kapasitas pada kondisi eksisting Jalan Imam Munandar-Bukit Barisan di peroleh yaitu 1990,69 smp/jam 2. Pada kondisi eksisting yaitu persimpangan Jalan Imam Munandar-Bukit Barisan memiliki derajat kejenuhan yang tinggi melebihi standar yang dianjurkan oleh Manual Kapasitas
---	--	---	---	---

2.2 Kapasitas

Kapasitas merupakan ukuran kinerja (*performance*), pada kondisi yang bervariasi, dapat diterapkan pada suatu lokasi tertentu atau pada suatu jaringan jalan yang sangat kompleks. Beragamnya geometri jalan, kendaraan, pengendara dan kondisi lingkungan, serta sifat saling keterkaitannya, maka kapasitas bervariasi menurut kondisi lingkungannya. (Hobbs,1995:429)

Kapasitas jalan adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan pada suatu bagian jalan pada kondisi tertentu, dinyatakan dalam satuan mobil penumpang per jam.

Kapasitas sistem jaringan jalan simpang empat jalan Raya Tiga Gajah di PT Semen Baturaja tidak saja dipengaruhi oleh kapasitas ruas jalannya tetapi juga oleh setiap persimpangannya. Bagaimanapun baiknya kinerja ruas jalan dari suatu sistem jaringan jalan, jika kinerja persimpangannya sangat rendah maka kinerja seluruh sistem jaringan jalan tersebut akan menjadi rendah pula.

Faktor utama yang mempengaruhi kapasitas adalah lebar jalur yang kurang dari 12 ft (3,65 m), daerah bebas pada simpang pada sisi samping (tembok, lampu dan sebagainya) kurang dari 6 ft (1,83 m), adanya bahu jalan, kondisi permukaan alinyemen, jarak pandang, dan kelandaian. Proporsi untuk kendaraan sedang dan berat, distribusi jalur, variasi pada jam puncak (*peak hour factor*) dan control jalan juga termasuk sebagai factor yang mempengaruhi kapasitas (Hobbs, 1995:431-432).

2.3 Simpang

Simpang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari jaringan jalan. Di daerah perkotaan biasanya banyak memiliki simpang , dimana pengemudi harus memutuskan untuk berjalan lurus atau berbelok dan pindah jalan untuk mencapai satu tujuan. Simpang dapat didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya (Khisty, 2005).

Secara umum terdapat 3 (tiga) jenis persimpangan, yaitu :

- a. simpang sebidang
- b. pemisah jalur jalan tanpa *ramp*
- c. *interchange* (simpang susun)

Simpang sebidang (*intersection at grade*) adalah simpang dimana dua jalan atau lebih bergabung, dengan tiap jalan mengarah keluar dari sebuah simpang dan membentuk bagian darinya. Jalan-jalan ini disebut kaki simpang/lengan simpang atau pendekat.

Dalam perancangan persimpangan sebidang, perlu mempertimbangkan elemen dasar yaitu :

- a. Faktor manusia; seperti kebiasaan mengemudi, waktu pengambilan keputusan, dan waktu reaksi.
- b. Pertimbangan lalu lintas; seperti kapasitas, pergerakan berbelok, kecepatan kendaraan, ukuran kendaraan, dan penyebaran kendaraan.
- c. Elemen fisik; seperti jarak pandang, dan fitur-fitur geometrik.
- d. Faktor ekonomi; seperti konsumsi bahan bakar, nilai waktu.

Kapasitas simpang adalah kemampuan simpang untuk menampung arus lalu lintas maksimum per satuan waktu dinyatakan dalam smp/jam hijau. Kapasitas pada simpang dihitung pada setiap pendekat ataupun kelompok lajur didalam suatu pendekat. Kapasitas simpang dinyatakan dengan rumus:

$$C = S \cdot g/c \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam hijau); S = Arus jenuh (smp/jam hijau); g = Waktu hijau (detik). c = Panjang siklus (detik). Arus lalu lintas (Q) untuk setiapgerakan (QLT, QRT, dan QST) dikonversidari kendaran per jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) per jam dengan menggunakan ekivalen kendaraan penumpang (emp) untuk masing-masing pendekat terlindung dan terlawan.

2.4 Definisi dan Istilah di Simpang Tak Bersinyal

Notasi, istilah dan definisi khusus untuk simpang tak bersinyal ada beberapa istilah yang digunakan. Notasi, istilah dan definisi dibagi menjadi 3, yaitu : Kondisi Geometric, Kondisi Lingkungan dan Kondisi Lalu Lintas.

Tabel 2.2. Notasi, Istilah dan Definisi pada simpang tak bersinyal

Notasi	Istilah	Definisi
Kondisi Geometrik		
	Lengan	Bagian simpang jalan dengan pendekat masuk atau keluar
	Jalan utama	Adalah jalan yang paling penting pada simpang jalan. Pada suatu simpang 3 jalan utama.
A, B, C, D	Pendekatan	Tempat masuknya kendaraan dalam suatu lengan simpang jalan, pendekatan jalan utama notasi B dan D dan jalan simpang A dan C, dalam penulisan notasi sesuai dengan perputaran arah jarum jam.
W_x	Lebar masuk pendekatan X (m)	Lebar dari bagian pendekatan yang diperkeras, diukur di bagian tersempit, yang digunakan oleh lalu lintas yang bergerak. X adalah nama pendekatan.
W_i	Lebar pendekatan simpang rata-rata	Lebar efektif rata-rata dari seluruh pendekatan pada simpang
W_{AC} W_{BC}	Lebar pendekatan jalan rata-rata	Lebar rata-rata pendekatan ke simpang dari jalan
	Jumlah lajur	Jumlah lajur di tentukan dari lebar masuk jalan dari jalan tersebut

Kondisi lingkungan		
CS	Ukuran kota	Jumlah penduduk dalam suatu daerah perkotaan
SF	Hambatan samping	Dampak terhadap kinerja lalu lintas akibat kegiatan sisi jalan
Kondisi lalu lintas		
P_{LT}	Rasio belok kiri	Rasio kendaraan belok kiri $P_{LT} = Q_{LT}/Q$
Q_{TOT}	Arus total	Arus kendaraan bermotor total disimpang dengan menggunakan satuan veh, pcu dan AADT
P_{UM}	Rasio kendaraan tak bermotor	Rasio kendaraan tak bermotor dan kendaraan bermotor di simpang.
Q_{MI}	Arus total jalan simpang/minor	Jumlah arus total yang masuk dari jalan simpang/minor (veh/h atau pcu/h)
Q_{MA}	Arus total jalan utama	Jumlah arus total yang masuk dari jalan utama (veh/h atau pcu/h)

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997:134)

2.5 Lebar Pendekat jalan rata-rata, Jumlah Lajur dan Tipe Simpang

Lebar pendekat rata-rata untuk jalan simpang dan jalan utama dapat dihitung menggunakan rumusan sebagai berikut :

$$W_{AC} = (WA + WC) / 2 \text{ dan} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$W_{BD} = (WB + WD) / 2 \dots\dots\dots(2.3)$$

Lebar pendekat rata-rata untuk seluruh simpang adalah :

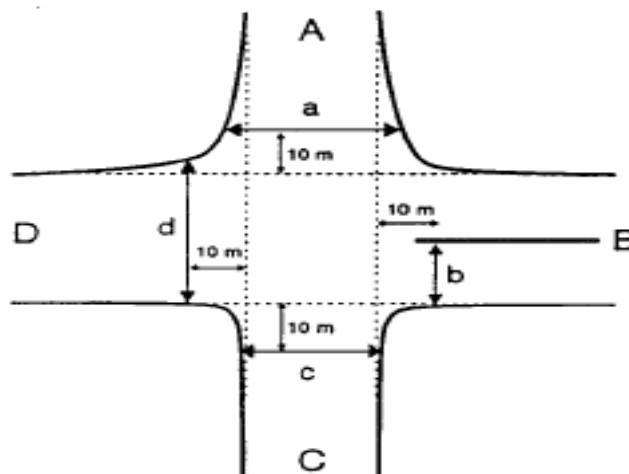
$$W1 = (WA + WC + WB + WD) / \text{Jumlah lengan simpang} \dots\dots\dots(2.4)$$

Jika $a = 0$, maka $W1 = (WC + WB + WD) / \text{Jumlah lengan simpang}$

Tabel 2.3. Lebar Pendekat dan Jumlah Lajur

Lebar rata-rata pendekatan Minor/utama W_{AC}/W_{BD} (m)	Jumlah lajur (total untuk Kedua arah)
$W_{BD} = (b+d)/2 < 5,5$	2
$\geq 5,5$ (median pada lengan B)	4
$W_{AC} = (a/2+c/2)/2 < 5,5$	2
$\geq 5,5$	4

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997:162)



Gambar 2.1 Penentuan jumlah lajur (MKJI,1997:135)

Tipe simpang/*Intersection Type* (IT) ditentukan banyaknya lengan simpang dan banyaknya lajur pada jalan major dan jalan minor di simpang tersebut dengan kode tiga angka seperti terlihat di tabel 2.3 di bawah ini. Jumlah lengan adalah banyaknya lengan dengan lalu lintas masuk atau keluar atau keduanya.

Tabel 2.4. Kode Tipe Simpang (IT)

Kode IT	Jumlah Lengan Simpang	Jumlah Lajur Jalan Minor	Jumlah Lajur Jalan
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997:162)

2.6 Peralatan Pengendali Lalu Lintas

Peralatan pengendali lalu lintas meliputi ; rambu, marka, penghalang yang dapat dipindahkan, dan lampu lalu lintas. Seluruh peralatan pengendali lalu lintas pada simpang dapat digunakan secara terpisah atau digabungkan bila perlu. Kesemuanya merupakan sarana utama pengaturan, peringatan, atau pemandu lalu lintas. Fungsi peralatan pengendali lalu lintas adalah untuk menjamin keamanan dan efisien simpang dengan cara memisahkan aliran lalu lintas kendaraan yang saling bersinggungan. Dengan kata lain, hak prioritas untuk memasuki dan melalui suatu simpang selama periode waktu tertentu diberikan satu atau beberapa aliran lalu lintas.

Untuk pengendalian lalu lintas di simpang, terdapat beberapa cara utama yaitu :

- a. Rambu *STOP* (berhenti) atau Rambu *YIELD* (beri jalan/*GiveWay*),
- b. Rambu Pengendalian Kecepatan,
- c. Kanalisasi di simpan (*Channelization*),
- d. Bundaran (*Roundabout*),
- e. Lampu Pengatur Lalu Lintas.

2.7 Konflik Lalu Lintas Simpang

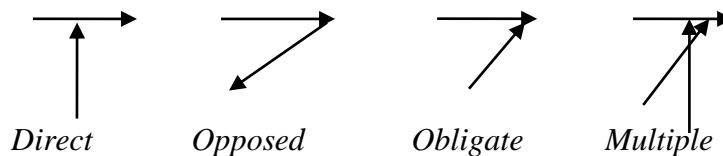
Didalam daerah simpang, lintasan kendaraan akan berpotongan pada satu titik-titik konflik. Konflik ini akan menghambat pergerakan dan juga merupakan lokasi potensial untuk terjadinya bersentuhan/tabrakan (kecelakaan).

Arus lalu lintas yang terkena konflik pada suatu simpang mempunyai tingkah laku yang kompleks, setiap gerakan berbelok (kekiri atau kekanan) ataupun lurus masing-masing menghadapi konflik yang berbeda dan berhubungan langsung dengan tingkah laku gerakan tersebut

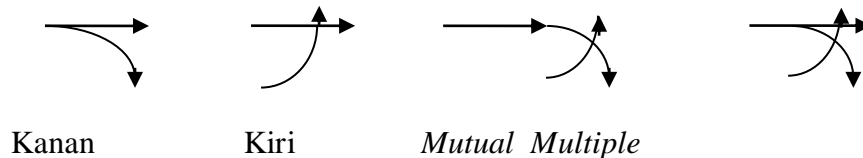
2.7.1. Jenis Pertemuan Gerakan.

Pada dasarnya ada empat jenis pertemuan gerakan lalu lintas adalah :

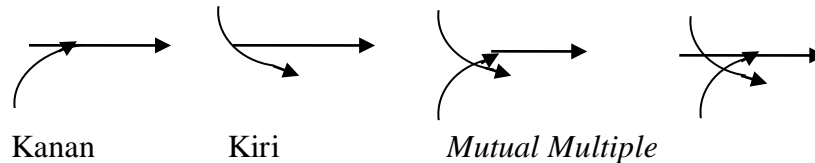
a. *Crossing* (Memotong)



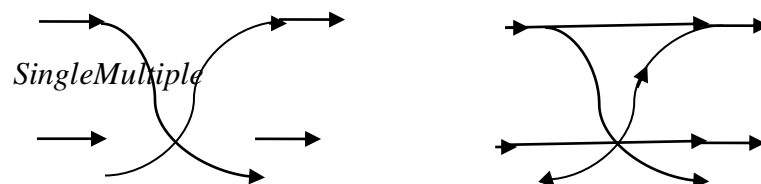
b. *Diverging* (Memisah/Menyebar)



c. *Merging / Converging* (Menyatu/Bergabung)



d. *Weaving* (Jalinan/Anyaman)



Gambar 2.2. Jenis pertemuan gerakan arus lalu lintas (Hobbs.F.D, 1974)

2.7.2 Titik Konflik Pada Simpang

Didalam daerah simpang lintasan kendaraan akan berpotongan pada satu titik-titik konflik, konflik ini akan menghambat pergerakan dan juga merupakan lokasi potensial untuk tabrakan (kecelakaan). Jumlah potensial titik-titik konflik pada simpang tergantung dari :

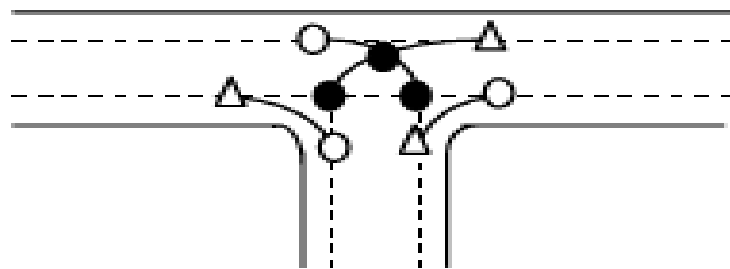
- a. Jumlah kaki simpang
- b. Jumlah lajur dari kaki simpang
- c. Jumlah pengaturan simpang
- d. Jumlah arah pergerakan

2.7.3 Daerah konflik di simpang

Daerah konflik dapat digambarkan sebagai diagram yang memperlihatkan suatu aliran kendaraan dan manuver bergabung, menyebar, dan persilangan di simpang dan menunjukkan jenis konflik dan potensi kecelakaan di simpang.

- a. Simpang tiga lengan

Simpang dengan 3 (tiga) lengan mempunyai titik-titik konflik sebagai berikut:



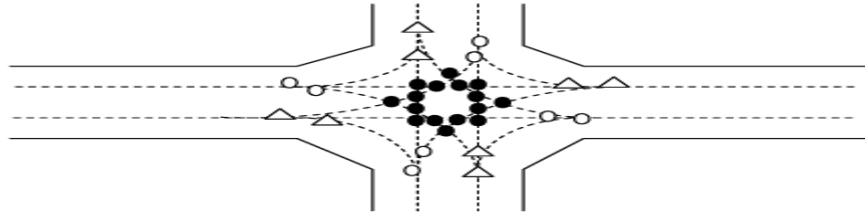
Gambar. 2.3. Aliran Kendaraan di simpang tiga lengan/pendekat.
(Selter, 1974)

keterangan :

- Titik konflik persilangan (3 titik)
- △ Titik konflik penggabungan (3 titik)
- Titik konflik penyebaran (3 titik)

b. Simpang empat lengan

Simpang dengan 4 (empat) lengan mempunyai titik-titik konflik sebagai berikut:



Gambar. 2.4. Aliran Kendaraan di simpang empat lengan/pendekat.(Selter, 1974)

Keterangan :

- Titik konflik persilangan (16 titik)
- △ Titik konflik penggabungan (8 titik)
- Titik konflik penyebaran (8 titik)

2.7.4 Kinerja Lalu Lintas

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) menyatakan ukuran kinerja lalu lintas diantaranya adalah Level of Performance (LoP). LoP berarti Ukuran kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional dari fasilitas lalu lintas seperti yang dinilai oleh pembina jalan. (Pada umumnya dinyatakan dalam kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan rata-rata, waktu tempuh, tundaan, peluang antrian, panjang antrian dan rasio kendaraan terhenti).

Ukuran-ukuran kinerja simpang tak bersinyal berikut dapat diperkirakan untuk kondisi tertentu sehubungan dengan geometric, lingkungan dan lalu lintas adalah :

- a. Kapasitas (C)
- b. Derajat Kejenuhan (DS)
- c. Peluang antrian (QP %)

Tabel 2.5 Batas nilai variasi dalam data empiris untuk variabel-variabel masukan F_w (berdasarkan perhitungan dalam kendaraan).

Variabel	4- Lengan			3- Lengan		
	Min.	Rata- 2	Maks.	Min.	Rata- 2	Mak s.
Lebar masuk	3,5	5,4	9,1	3,5	4,9	7,0
Rasio belok-kiri	0,10	0,17	0,29	0,06	0,26	0,50
Rasio belok-kanan	0,00	0,13	0,26	0,09	0,29	0,51
Rasio arus jalan simpang	0,27	0,38	0,50	0,15	0,29	0,14
%-kend ringan	29	56	75	34	56	78
%-kend berat	1	3	7	1	5	10
%-sepeda motor	19	33	67	15	32	54
Rasio kend tak bermotor	0,01	0,08	0,22	0,01	0,07	0,25

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997:133)

2.7.5 Kapasitas Simpang Tak Bersinyal

MKJI (1997) mendefinisikan bahwa kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu dinyatakan dalam kendaraan/jam atau smp/jam.

Kapasitas total suatu persimpangan dapat dinyatakan sebagai hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0) dan faktor-faktor penyesuaian (F). Rumusan kapasitas simpang

menurut (MKJI 1997:140) dituliskan sebagai berikut :

$$C = C_0 \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \dots\dots\dots(2.5)$$

keterangan ;

C = Kapasitas aktual (sesuai kondisi yang ada)

C_0 = Kapasitas Dasar (smp/jam)

F_w = Faktor penyesuaian lebar masuk

F_M = Faktor penyesuaian median jalan utama

F_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

F_{RSU} = Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor.

F_{LT} = Faktor penyesuaian rasio belok kiri

F_{RT} = Faktor penyesuaian rasio belok kanan

F_{MI} = Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

Tabel 2.6 Variabel-variabel masukan untuk perkiraan kapasitas (smp/jam) dengan menggunakan model tersebut adalah sebagai berikut :

Tipe Variabel	Uraian variabel dan nama masukan	Faktor model
Geometri	Tipe simpang IT	F_W
	Lebar rata-rata pendekat W_I	
	Tipe median jalan utama M	
Lingkungan	Kelas ukuran kota CS	F_{CS}
	Tipe lingkungan jalan RE	
	Hambatan samping SF	
Lalu lintas	Rasio kendaraan tak bermotor P_{UM}	F_{RSU}
	Rasio belok kiri P_{LT}	
	Rasio belok kanan P_{RT}	
	Rasio arus jalan minor Q_{MI}/Q_{TOT}	

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997:140)

Tabel 2.7 Kapasitas dasar C_0 menurut tipe simpang

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

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997:163)

Tabel 2.8 Faktor penyesuaian ukuran kota F_{CS}

Ukuran kota CS	Penduduk Juta	Faktor penyesuaian ukuran kota(F_{CS})
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 : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI1997:164)

Tabel 2.9 Definisi jenis-jenis simpang bersinyal F_{LT} / F_{RT} Faktor penyesuaian rasio belok kiri / kanan

Kode Jenis	Pendekat jalan utama			Pendekat jalan minor			Jenis fase	
	Jumlah lajur	Median	LTOR	Jumlah Lajur	Median	LTOR	LT/RT %	
							10/10	25/25
411	1	N	N	1	N	N	42	42
412	2	N	N	1	N	N	42	42
422	2	N	N	2	Y	N	42	42
422L	2	Y	Y	2	Y	Y	42	42
423	3	N	N	2	Y	N	43A	43C
433	3	N	N	3	Y	N	44C	44B
433L	3	Y	Y	3	Y	Y	44'	44B
434	4	N	N	3	Y	N	44C	44B
444	4	N	N	4	Y	N	44C	44B
444L	4	Y	Y	4	Y	Y	44C	448
445	5	Y	Y	4	Y	Y	44C	44B
455L	5	Y	Y	5	Y	Y	44C	44B

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI1997:47)

Tabel 2.10 (FRSU) Faktor penyesuaian 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
	Sedang	Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	"	Terlawan	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71
	Rendah	Terlindung	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82
	"	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	0,99	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 (RA)	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: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI. 1997:165)

Tabel 2.11 Nilai normal lalu-lintas umum

Faktor	Normal
Rasio arus jalan minor P_{MI}	0,25
Rasio belok-kiri P_{LT}	0,15
Rasio belok-kanan P_{RT}	0,15
Faktor-smp, F_{smp}	0,85

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI. 1997:157)

Tabel 2.12 Faktor penyesuaian median jalan utama (F_M)

Uraian	Tipe M	Faktor penyesuaian median, (F_M)
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,00
Ada median jalan utama, lebar < 3 m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, lebar \geq 3 m	Lebar	1,20

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997:164)

Tabel 2.13 Faktor penyesuaian arus jalan minor (F_{MI})

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
	$2,38 \times p_{MI} - P_{MI} + 2,38 \times p_{MI} + 1,49$	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
	$-0,555 \times p_{MI} + 0,555 \times p_{MI} + 0,69$	0,5-0,9

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI. 1997:168)

2.7.6 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS), berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, adalah perbandingan antara jumlah arus total dengan kapasitas jalan. Batas atas pada derajat kejenuhan menurut MKJI 1997 adalah 0,75 sampai 0,8.

Derajat kejenuhan (DS) merupakan rasio arus lalu lintas (smp/jam) terhadap kapasitas (smp/jam), dapat ditulis dengan persamaan sebagai berikut :

$$D = \frac{Q_{SMP}}{C} \dots\dots\dots (2.6)$$

DS = Derajat kejenuhan

C = Kapasitas (smp/jam)

Q_{smp} = Arus total sesungguhnya (smp/jam)

dihitung dengan formula $Q_{smp} = Q_{kend} \times F_{smp}$

dengan:

Q_{kend} = Arus kendaraan/jam

F_{smp} = Faktor untuk mengubah arus dari kendaraan/jam menjadi smp/jam

F_{smp} dihitung berdasarkan jenis kendaraan yang telah dikonversi ke dalam satuan mobil penumpang dengan formula:

$F_{smp} = (LV\% + HV\% \cdot emp_{Hv} + MC\% \cdot emp_{MC}) / 100$ (4)

dengan:

$LV\%$ = proporsi kendaraan ringan (%)

$HV\%$ = proporsi kendaraan berat (%)

$MC\%$ = proporsi sepeda motor (%)

emp = ekivalen mobil penumpang.

Ekivalen mobil penumpang (emp) adalah suatu angka yang digunakan untuk mengkonversi kendaraan berat dan sepeda motor ke suatu kendaraan penumpang standar (kendaraan ringan). Kendaraan ringan adalah kendaraan dengan jumlah as roda dua, seperti kendaraan sedan dan kendaraan angkutan penumpang, sedangkan kendaraan berat adalah kendaraan yang mempunyai jumlah as roda lebih dari dua, seperti truk gandeng.

2.7.7 Peluang Antrian ($QP\%$)

Batas nilai peluang antrian $QP\%$ ditentukan oleh hubungan empiris antara peluang antrian $QP\%$ dan derajat kejenuhan DS .

Peluang antrian dengan batas atas dan bawah dapat diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut di bawah ini (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

Batas atas :

$$Q_{pa} = (47,71 \times DS) - (24,68 \times DS^2) + (56,47 \times DS^2) \dots \dots \dots (2.7)$$

Batas bawah :

$$Q_{pb} = (9,02 \times DS) + (20,66 \times DS^2) + (10,49 \times DS^2) \dots \dots \dots (2.8)$$

2.8 Karakteristik Simpang Bersinyal

Menurut MKJI (1997:24), pada umumnya sinyal lalu lintas dipergunakan untuk satu atau alasan berikut :

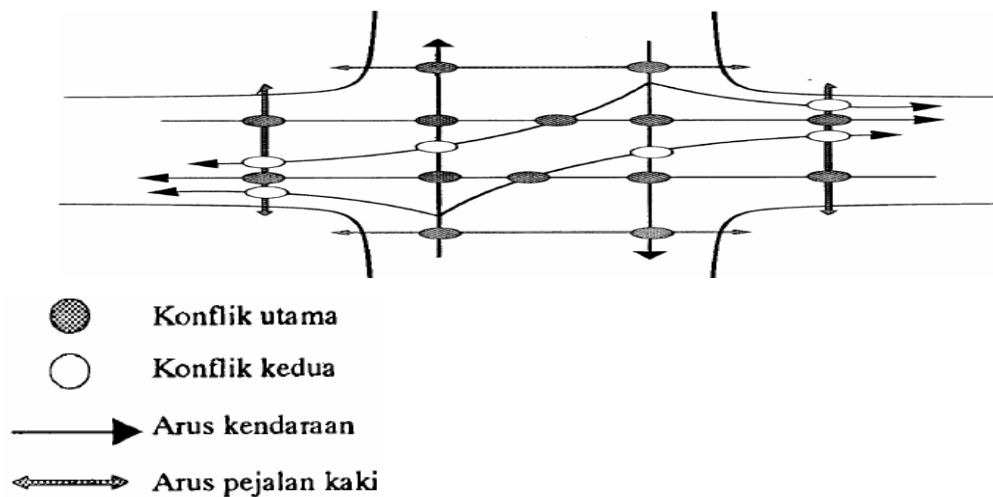
- a. Untuk menghindari kemacetan simpang akibat tingginya arus lalu lintas, sehingga terjamin bahwa satu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalu lintas jam puncak.
- b. Untuk memberi kesempatan kepada kendaraan dan/atau pejalan kaki dari jalan simpang (kecil) untuk/memotong jalan utama;
- c. Untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas akibat tabrakan antara kendaraan-kendaraan dari arah yang bertentangan.

Untuk sebagian besar fasilitas jalan, kapasitas dan perilaku lalu lintas terutama adalah fungsi dari keadaan geometrik dan tundaan lalu lintas. Dengan menggunakan sinyal, kapasitas dapat di distribusikan ke berbagai pendekat melalui penglokasian waktu hijau pada masing-masing pendekat.

Penggunaan sinyal dengan lampu tiga warna (hijau, kuning, merah) diterapkan untuk memisah lintasa dari gerakan-gerakan lalu lintas yang 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-konflik utama). Sinyal-sinyal dapat juga digunakan untuk memisahkan gerakan membelok dari lalu lintas melawan, atau untuk memisahkan gerakan lalu lintas membelok dari pejalan kaki yang menyebrang (konflik-konflik kedua).

Jika hanya konflik-konflik primer yang dipisahkan, maka untuk pengaturan sinyal lampu lalu lintas hanya dengan dua fase, masing-masing sebuah untuk jalan yang berpotongan. Penggunaan lebih dari dua fase biasanya akan menambah waktu siklus dan rasio waktu yang disediakan untuk pergantian antara fase, pada umumnya berarti kapasitas keseluruhan dari simpang tersebut akan berkurang.

Gambar 2.5 Konflik-konflik utama dan kedua pada simpang bersinyal dengan empat lengan



Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997: 25)

Jika hanya konflik-konflik primer yang dipisahkan, maka adalah mungkin untuk mengatur sinyal lampu lalu-lintas hanya dengan dua fase, masing-masing sebuah untuk jalan yang berpotongan, sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 2.5. Metoda ini selalu dapat diterapkan jika gerakan belok kanan dalam suatu simpang telah dilarang. Karena pengaturan dua fase memberikan kapasitas tertinggi dalam beberapa kejadian, maka pengaturan tersebut disarankan sebagai dasar dalam kebanyakan analisa lampu lalu-lintas. Gambar 2.5 juga memberikan penjelasan tentang urutan perubahan sinyal dengan sistim dua fase, termasuk definisi dari waktu siklus, waktu hijau dan periode antar hijau. Maksud dari periode antar hijau (IG = kuning + merah semua) di antara dua fase yang berurutan adalah untuk:

- memperingatkan lalu-lintas yang sedang bergerak bahwa fase sudah berakhir.
- menjamin agar kendaraan terakhir pada fase hijau yang baru saja diakhiri memperoleh waktu yang cukup untuk ke luar dari daerah konflik sebelum kendaraan pertama dari fase berikutnya memasuki daerah yang sama.

Fungsi yang pertama dipenuhi oleh waktu kuning, sedangkan yang kedua dipenuhi oleh waktu merah semua yang berguna sebagai waktu pengosongan antara dua fase.

Waktu merah semua dan waktu kuning pada umumnya ditetapkan sebelumnya dan tidak berubah selama periode operasi. Jika waktu hijau dan waktu siklus juga ditetapkan sebelumnya, maka dikatakan sinyal tersebut dioperasikan dengan cara kendali waktu tetap.

2.8.1 Geometri Simpang Bersinyal

Perhitungan dikerjakan secara terpisah untuk setiap pendekatan. Satu lengan simpang dapat terdiri lebih dari satu pendekatan, yaitu dipisahkan menjadi dua atau lebih sub-pendekatan. Hal ini terjadi jika gerakan belok-kanan dan/atau belok-kiri mendapat sinyal hijau pada fase yang berlainan dengan lalu-lintas yang lurus, atau jika dipisahkan secara fisik dengan pulau-pulau lalu-lintas dalam pendekatan. Untuk masing-masing pendekatan atau sub-pendekatan lebar efektif (W_e) ditetapkan dengan mempertimbangkan denah dari bagian masuk dan ke luar suatu simpang dan distribusi dari gerakan-gerakan membelok.

2.8.2 Arus lalu-lintas Simpang Bersinyal

Perhitungan dilakukan per satuan jam untuk satu atau lebih periode, misalnya didasarkan pada kondisi arus lalu-lintas rencana jam puncak pagi, siang dan sore. Arus lalu-lintas (Q) untuk setiap gerakan (belok-kiri QLT, lurus QST dan belok-kanan (QRT) dikonversi dari kendaraan per-jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) per-jam dengan menggunakan ekuivalen kendaraan penumpang (emp) untuk masing-masing pendekatan terlindung dan terlawan:

Tabel 2.14 Emp Jenis Kendaraan 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 : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997:32)

Contoh : $Q = Q_{LV} + Q_{HV} \times emp_{HV} + Q_{MC} \times emp_{MC}$

2.8.3 Model Dasar Simpang Bersinyal

Kapasitas pendekat simpang bersinyal dapat dinyatakan sebagai berikut

$$C = S \times g/c \dots \dots \dots (2.9)$$

di mana:

C = Kapasitas (smp/jam)

S = Arus Jenuh, yaitu arus berangkat rata-rata dari antrian dalam pendekat selama sinyal hijau (smp/jam hijau = smp per-jam hijau)

g = Waktu hijau (det).

c = Waktu siklus, yaitu selang waktu untuk urutan perubahan sinyal yang lengkap (yaitu antara dua awal hijau yang berurutan pada fase yang sama)

Oleh karena itu perlu diketahui atau ditentukan waktu sinyal dari simpang agar dapat menghitung kapasitas dan ukuran perilaku lalu-lintas lainnya.

a. Perilaku Pengemudi Kendaraan di Simpang

Perilaku seorang pengemudi di pengaruhi oleh faktor luar berupa keadaan sekelilingnya, keadaan cuaca, daerah pandangan, penerangan, dan juga dipengaruhi oleh emosinya sendiri seperti sifat tidak sabar. Seorang pengemudi yang sudah hafal dengan jalan yang dilaluinya akan berbeda dengan seorang pengemudi pada jalan yang belum dikenalnya. Dalam peristiwa tertentu, pengemudi cenderung untuk mengikuti kelakuan pengemudi lainnya.

Selain faktor-faktor tersebut di atas, faktor lain yang mempengaruhi perilaku manusia sebagai pengemudi kendaraan adalah :

1. Sifat perjalanan (bekerja, rekreasi, berbelanja, berjalan-jalan, dan lainnya),
2. Kecakapan dan kebiasaan dalam mengemudikan kendaraan,
3. Pengetahuan tentang peraturan berlalu lintas di jalan raya,
4. Kemampuan dan pengalaman mengemudi,
5. Kondisi fisik pengemudi
6. Pendidikan mengemudi yang memadai meliputi pengetahuan tentang interaksi manusia-kendaraan-lingkungan, mengembangkan keahlian mengemudi, dan mempengaruhi secara positif perilaku calon
7. pengemudi. Ini akan menciptakan kebiasaan pengemudi yang lebih aman, yang akan menghasilkan penurunan jumlah kecelakaan. Hukum dan penegakannya memberikan petunjuk dan motivasi demi terwujudnya perilaku pengemudi yang aman dan efisien.
8. Untuk memahami pengemudi berperilaku seperti yang mereka lakukan, dapat diketahui dari motif dan sikapnya. Perilaku seringkali dapat menentukan bagaimana seseorang pengemudi bereaksi terhadap situasi pada saat mengemudikan kendaraan. Motif dapat dikaitkan dengan rasa takut akan kecelakaan, takut dikritik, dan perasaan tanggung jawab sosial, kehendak untuk memberikan contoh, rasa bangga dalam kesempurnaan penampilan, dan takut dihukum. Sedangkan sikap sering menentukan bagaimana pengemudi bereaksi terhadap situasi berkendara dan sikap cenderung dikaitkan dengan perbuatan sesuatu yang tidak perlu, bermain dengan kendaraan bergerak lainnya, balapan, kecerobohan, pamer, dan mengendara ketika lelah.

Arus jenuh (S) dapat dinyatakan sebagai hasil perkalian dari arus jenuh dasar (S₀) yaitu arus jenuh pada keadaan standar, dengan faktor penyesuaian (F) untuk penyimpangan dari kondisi sebenarnya, dari suatu kumpulan kondisi-kondisi (ideal) yang telah ditetapkan sebelumnya

$$S = S_0 \times F_1 \times F_2 \times F_3 \times F_4 \times \dots \times F_n \dots \dots \dots (2.10)$$

Untuk pendekatan terlindung arus jenuh dasar ditentukan sebagai fungsi dari lebar efektif pendekatan (W_e):

$$S_0 = 600 \times W_e$$

Penyesuaian kemudian dilakukan untuk kondisi-kondisi berikut ini

- Ukuran kota CS, jutaan penduduk
- Hambatan samping SF, kelas hambatan samping dari lingkungan jalan dan kendaraan tak bermotor
- Kelandaian G, % naik(+) atau turun (-)
- Parkir P, jarak garis henti - kendaraan parkir pertama.
- Gerakan membelok RT, % belok-kanan
LT, % belok-kiri

Untuk pendekatan terlawan, keberangkatan dari antrian sangat dipengaruhi oleh kenyataan bahwa sopir-sopir di Indonesia tidak menghormati "aturan hak jalan" dari sebelah kiri yaitu kendaraan-kendaraan belok kanan memaksa menerobos lalu-lintas lurus yang berlawanan. Model-model dari negara Barat tentang keberangkatan ini, yang didasarkan pada teori "penerimaan celah" (gap - acceptance), tidak dapat diterapkan. Suatu model penjelasan yang didasarkan pada pengamatan perilaku pengemudi telah dikembangkan dan diterapkan dalam manual ini. Apabila terdapat gerakan belok kanan dengan rasio tinggi, umumnya menghasilkan kapasitas-kapasitas yang lebih rendah jika dibandingkan dengan model Barat yang sesuai. Nilai-nilai smp yang berbeda untuk pendekatan terlawan juga digunakan seperti diuraikan diatas.

Arus jenuh dasar ditentukan sebagai fungsi dari lebar efektif pendekatan (W_e) dan arus lalu-lintas belok kanan pada pendekatan tersebut dan juga pada pendekatan yang berlawanan, karena pengaruh dari faktor-faktor tersebut tidak linier. Kemudian dilakukan penyesuaian untuk kondisi sebenarnya sehubungan dengan Ukuran kota, Hambatan samping, Kelandaian dan Parkir sebagaimana terdapat dalam rumus 2 di atas.

2.8.4 Penentuan waktu sinyal.

(MKJI 1997:35-37) Penentuan waktu sinyal untuk keadaan dengan kendali waktu tetap dilakukan berdasarkan metoda Webster (1966) untuk meminimumkan tundaan total pada suatu simpang. Pertama-tama ditentukan waktu siklus (c), selanjutnya waktu hijau (g_i) pada masing-masing fase (i).

a. Waktu Siklus

$$C = (1,5 \times LTI + 5) / (1 - \Sigma FR_{crit}) \dots \dots \dots (2.11)$$

di mana:

C = Waktu siklus sinyal (detik)

LTI = Jumlah waktu hilang per siklus (detik)

FR = Arus dibagi dengan arus jenuh (Q/S)

FR_{crit} = Nilai FR tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada suatu fase sinyal.

$E(FR_{crit})$ = Rasio arus simpang = jumlah FR_{crit} dari semua fase pada siklus tersebut.

Jika waktu siklus tersebut lebih kecil dari nilai ini maka ada risiko serius akan terjadinya lewat jenuh pada simpang tersebut. Waktu siklus yang terlalu panjang akan menyebabkan meningkatnya tundaan rata-rata. Jika nilai $E(FR_{crit})$ mendekati atau lebih dari 1 maka simpang tersebut adalah lewat jenuh dan rumus tersebut akan menghasilkan nilai waktu siklus yang sangat tinggi atau negatif.

b. Waktu hijau

$$g_i = (c - LTI) \times FR_{crit} / L(FR_{crit}) \dots \dots \dots (2.12)$$

di mana:

g_i = Tampilan waktu hijau pada fase i (detik)

Kinerja suatu simpang bersinyal pada umumnya lebih peka terhadap kesalahan-kesalahan dalam pembagian waktu hijau daripada terhadap terlalu panjangnya waktu siklus. Penyimpangan kecilpun dari rasio hijau (g/c) yang ditentukan dari rumus 5 dan 6 diatas menghasilkan bertambah tingginya tundaan rata-rata pada simpang tersebut.

2.8.5 Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Simpang Bersinyal

(MKJI 1997:36) Kapasitas pendekatan diperoleh dengan perkalian arus jenuh dengan rasio hijau (g/c) pada masing-masing pendekatan, lihat Rumus di atas.

Derajat kejenuhan diperoleh sebagai:

$$DS = Q/C = (Q \times c) / (S \times g) \dots \dots \dots (2.13)$$

2.8.6 Perilaku lalu-lintas (kualitas lalu-lintas) Simpang Bersinyal

Berbagai ukuran perilaku lalu-lintas dapat ditentukan berdasarkan pada arus lalu-lintas (Q), derajat kejenuhan (DS) dan waktu sinyal (c dan g) sebagaimana diuraikan di bawah ini :

a. Panjang Antrian

Jumlah rata-rata antrian smp pada awal sinyal hijau (NQ) dihitung sebagai jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ1) ditambah jumlah smp yang datang selama fase merah (NQ2)

$$NQ = NQ1 + NQ2 \dots \dots \dots (2.14)$$

Untuk keperluan perencanaan, Manual memungkinkan untuk penyesuaian dari nilai rata-rata ini ketingkat peluang pembebanan lebih yang dikehendaki.

Panjang antrian (QL) diperoleh dari perkalian (NQ) dengan luas rata-rata yang dipergunakan per smp (20m²) dan pembagian dengan lebar masuk.

$$QL = NQ_{MAX} \times \frac{20}{W_{MASU}} \dots \dots \dots (2.15)$$

b. Angka Henti

Angka henti (NS), yaitu jumlah berhenti rata-rata per-kendaraan (termasuk berhenti terulang dalam

antrian) sebelum melewati suatu simpang, dihitung sebagai berikut :

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times C} \times 3600 \dots \dots \dots (2.16)$$

dimana c adalah waktu siklus (det) dan Q arus lalu-lintas (smp/jam) dari pendekatan yang ditinjau.

c. Rasio Kendaraan Terhenti

Rasio kendaraan terhenti PSV , yaitu rasio kendaraan yang harus berhenti

akibat sinyal merah sebelum melewati suatu simpang, i dihitung sebagai:

$$P_{sv} = \min(NS, 1)$$

dimana NS adalah angka henti dan suatu pendekat.

2.8.7 Pertimbangan Keselamatan Lalu-Lintas Di Simpang Bersinyal

Angka kecelakaan lalu-lintas pada simpang bersinyal diperkirakan sebesar 0,43 kecelakaan/juta kendaraan dibandingkan dengan 0,60 pada simpang tak bersinyal dan 0,30 pada bundaran (MKJI 1997:54).

- a. Dampak Perencanaan Geometri
 1. Sinyal lalu-lintas mengurangi jumlah kecelakaan pada simpang dengan empat lengan dibandingkan dengan simpang dengan tiga lengan
 2. Kanalisasi gerakan membelok (lajur terpisah dan pulau-pulau) juga mengurangi jumlah kecelakaan
- b. Dampak Keselamatan Akibat Pengaturan Sinyal
 1. Hijau awal dapat menambah jumlah kecelakaan
 2. Arus berangkat terlindung akan mengurangi jumlah kecelakaan dibandingkan dengan arus berangkat terlawan
 3. Penambahan antar hijau akan mengurangi jumlah kecelakaan

2.9 Istilah dan Definisi Jalan

Istilah dan definisi jalan dapat dibagi dalam beberapa jenis jalan tergantung pada fungsi jalan itu sendiri. Adapun klasifikasi jalan menurut fungsinya terbagi atas : (Geometri jalan perkotaan. 2004 : 1-2)

a. Jalan Perkotaan

Jalan di daerah perkotaan yang mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jiwa, minimum pada satu sisi jalan, apakah berupa perkembangan lahan atau bukan; jalan di atau dekat pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 jiwa selalu digolongkan dalam kelompok ini; jalan di daerah perkotaan dengan penduduk kurang dari 100.000 jiwa juga di golongankan

dalam kelompok ini; jika mempunyai perkembangan samping jalan yang permanen dan terus menerus.(MKJI, Tahun 1997)

b. Jalan Arteri

Jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

(Undang-undang RI No. 13 Tahun 1980)

1. Jalan arteri Primer

Yaitu jalan yang menghubungkan secara efisien antar pusat kegiatan nasional atau antar pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah.

2. Jalan Arteri Sekunder

Yaitu jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan ssekunder kedua.

c. Jalan Kolektor

Yaitu jalan yang melayani angkutan pengumpulan/pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata yang sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.

(Undang-Undang RI No.13 Tahun 1980)

1. Jalan Kolektor Primer

Yaitu jalan yang menghubungkan secara efisien antar pusat kegiatan wilayah atau menghubungkan antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal.

2. Jalan Kolektor Sekunder

Yaitu jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.

d. Jalan Lokal

Yaitu jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

1. Jalan Lokal Sekunder

Yaitu jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan.

Tabel 2.15 Klasifikasi jalan menurut kelas, fungsi, dimensi kendaraan maksimum dan muatan sumbu terberat (MST)

Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Dimensi Kendaraan Maksimum		Muatan sumbu Terberat (ton)
		Panjang (m)	Lebar (m)	
I	Arteri	18	2,5	>10
III A	Kolektor	18	2,5	8
III B		12	2,5	8
III C	Lokal	9	2,1	8

Sumber : Standar Nasional Indonesia. (2004: 7)

Tabel 2.16 ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk jalan perkotaan tak terbagi (UD)

Tipe Jalan	Arus Lalu lintas total dua arah (kend./jam)	HV	Emp	
			MC	
			Lebar jalur lalu lintas, Wc (m)	
			<= 6	>6
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0 s.d. 1.800	1,3	0,50	0,40
	>1.800	1,2	0,35	0,25

Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0 s.d. 3.700	1,3	0,40
	>3.700	1,2	0,25

Sumber : Standar Nasional Indonesia. (2004: 7)

Tabel 2.17 ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk jalan perkotaan satu arah dan terbagi

Tipe Jalan	Arus Lalu lintas per lajur (kend./jam)	Emp	
		HV	MC
Dua lajur satu arah (2/1) dan empat lajur terbagi (4/2D)	0 s.d 1.050	1,3	0,40
	>1.050	1,2	0,25
Tiga lajur satu arah (3/1) dan enam lajur terbagi (6/2D)	0 s.d 1.100	1,3	0,40
	>1.000	1,2	0,25

Sumber : Standar Nasional Indonesia. (2004: 8)

Keterangan HV : Kendaraan berat; kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari 4 (termasuk bus, truk as, truk 3 as dan truk kombinasi)

MC : sepeda motor; kendaraan bermotor beroda dua atau tiga.

Tabel 2.18 Kecepatan Rencana (V_R) sesuai klasifikasi jalan dikawasan Perkotaan.

Fungsi Jalan	Kecepatan Rencana, V_R (km/h)
1. Arteri Primer	50-100
2. Kolektor Primer	40-80
3. Arteri Sekunder	50-80
4. Kolektor Sekunder	30-50
5. Lokal Sekunder	30-50

Sumber : Standar Nasional Indonesia. (2004: 9)

Tabel 2.19 Klasifikasi menurut medan jalan.

No	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1.	Datar	D	< 3
2.	Perbukitan	B	3 – 25
3.	Pegunungan	G	> 25

Sumber : Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Dept. PU

(1997: 5)

2.10 Survai Volume

Data pencacahan volume lalu lintas merupakan informasi dasar yang diperlukan untuk fase perencanaan, desain, manajemen sampai pengoperasian jalan.

a. Jenis Survai

Survai volume lalu lintas dapat digunakan untuk mengumpulkan data mengenai tingkat penggunaan jaringan yang telah ada, seperti :

1. Volume lalu lintas per jam
2. Volume lalu lintas per hari (harian)
3. Klasifikasi kendaraan
4. Pergerakan membelok
5. Jumlah penumpang dalam kendaraan
6. Volume pejalan kaki

Volume lalu lintas harian atau sering disebut lalu lintas harian rata-rata (LHR) digunakan untuk :

- a. Desain jalan antar kota
- b. Menentukan tingkat pertumbuhan lalu lintas
- c. Menganalisis variasi lalu lintas per jam, harian, bulanan dan/atau musiman
- d. Analisis kecelakaan (menghubungkan jumlah dan jenis kecelakaan terhadap arus lalu lintas)

e. Perencanaan jaringan dan pendanaan.

Volume lalu lintas menyatakan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu. Variasi lalu lintas di daerah perkotaan cenderung lebih besar dibandingkan di daerah antar kota.

Oleh karena itu, volume per jam lebih penting dari volume harian khususnya pada jam sibuk. Untuk mendapatkan volume lalu lintas tersebut, dikenalkan dua jenis Lalu Lintas Harian Rata-rata, Yaitu :

a. Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)

Jumlah kendaraan yang diperoleh selama pengamatan dengan lamanya pengamatan.

$$\text{LHR} = \frac{\text{Jumlah Lalu Lintas Selama Pengamatan}}{\text{Lamanya Pengamatan}} \dots\dots\dots(2.17)$$

b. Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan (LHRT)

Jumlah lalu lintas kendaraan yang melewati satu jalur selama 24 jam dan diperoleh dari data satu tahun penuh.

$$\text{LHRT} = \frac{\text{Jumlah Lalu Lintas Selama Pengamatan}}{\text{Jumlah Hari dalam 1 Tahun (360)}} \dots\dots\dots(2.18)$$

Untuk menilai setiap kendaraan ke dalam satuan mobil penumpang (smp), bagi jalan di daerah datar digunakan koefisien dalam tabel 2.20 di bawah ini :

Tabel 2.20 Angka Ekuivalen untuk jenis moda

Jenis moda	Angka ekuivalen (smp)
Sepeda	0,5
Mobil Penumpang	1
Truk Ringan (berat kotor <5 ton	2
Truk Sedang > 5 ton	2,5
Bus	3
Truk Berat > 10 ton	3
Kendaraan Tak Bermotor	7

Sumber :Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya no:13/1970

2.11 Hambatan Samping

Hambatan samping menurut MKJI (1997) yakni aktivitas samping yang dapat menimbulkan konflik dan berpengaruh terhadap pergerakan arus lalu lintas serta menurunkan kinerja jalan. Adapun tipe kejadian hambatan samping adalah :

- a. Jumlah perjalan kaki berjalan atau menyebrang sepanjang segmen jalan.
- b. Jumlah kendaraan berhenti dan parkir
- c. Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar dari lahan samping jalan dan jalan samping
- d. Arus kendaraan lambat yaitu arus total (Kend/jam) sepeda, becak, delman, pedati dan sebagainya.

Tingkat hambatan samping dikelompokkan kedalam lima kelas dari yang rendah sampai sangat tinggi sebagai fungsi sari frekuensi kejadian hambatan samping sepanjang segmen jalan yang diamati. Dalam MKJI 1997 kelas hambatan samping dikelompokkan seperti yang ada pada tabel 2.21.

Tabel 2.21. Kelas Hambatan Samping untuk Jalan Perkotaan

Kelas Hambatan Samping (SFC)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 m perjam (dua sisi)	Kondisi Khusus
Sangat Rendah	VL	< 100	Daerah Permukiman : Jalan dengan jalan samping
Rendah	L	100-299	Daerah Permukiman: Beberapa kendaraan umum dsb.
Sedang	M	300-499	Daerah industri : Beberapa toko disisi jalan
Tinggi	H	500-899	Daerah Komersial : Aktivitas sisi jalan sangat tinggi
Sangat Tinggi	VH	>900	Daerah Komersial : Aktivitas pasar disamping jalan

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

2.12 Survei Inventarisasi Jalan

pada jalan Simpang Tiga Jalan Lintas Sumatera (Komplek PT Semen Baturaja) Kecamatan Baturaja Timur, Kabupaten Ogan Komering Ulu. Untuk memperoleh data-data teknis dan non teknis dari jalan seperti lebar, dan jumlah lajur jalan Antara lain :

jumlah lengan simpang	: 3 Lengan
Jumlah lajur Minor	: 2 Lajur
Jumlah lajur jalan	: 2 Lajur
Lebar jalan batu kuning	: 6 Meter
Lebar jalan Sukajadi	: 6 Meter
Lebar jalan Komplek PT Semen	: 11 Meter