

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu Simpang Tak Bersinyal

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	(Refin Dragus Pratama, 2022)	Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jln. Lintas Sumatera dan Jln. Pertanian Dengan Menggunakan Metode MKJI 1997	Deskriptif Kuantitatif	Berdasarkan analisis pada kinerja simpang simpang tak bersinyal Jalan Lintas Sumatera dan Pertanian Kota Martapura Kabupaten OKU Timur yang mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 diperoleh hasil 0,981. Menurut MKJI 1997 apabila Derajat Kejenuhan (DS) pada suatu persimpangan terlalu tinggi (>75) maka persimpangan itu perlu perubahan pada lebar pendekat. Kinerja Jalan Lintas Sumatera dan Pertanian adalah D (Tidak Stabil).
2	(Muhammad Darly Marta Pratama & Elkhasnet, 2019)	Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan A.H. Nasution dan Jalan Cikadut, Kota Bandung	Deskriptif Kuantitatif	Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan diantaranya adalah pada kondisi awal simpang diperoleh nilai derajat jenuh sebesar 0,983 untuk pagi hari dan 0,937 untuk sore hari. Hasil tersebut tidak memenuhi persyaratan MKJI 1997, karena derajat kejenuhannya (DS) > 0,85. Lalu dilakukan perhitungan ulang dengan alternatif kedua yaitu pelarangan belok kanan pada simpang dengan menggunakan median pada Jalan A.H. Nasution. Dari hasil perhitungan alternatif kedua tersebut terdapat penurunan

				<p>pada derajat jenuh, yaitu sebesar 0,816 untuk pagi hari dan 0,763 untuk sore hari. Hasil tersebut sudah memenuhi persyaratan pada MKJI 1997, yaitu derajat jenuh (DS) < 0,85. Penerapan pelarangan belok kanan pada simpang dengan menggunakan median pada Jalan A.H. Nasution terbukti dapat mengurangi derajat kejenuhan pada simpang tersebut.</p>
3	(Johan Oberlyn Simanjuntak, Nurvita I. Simanjuntak, Oikosmeno Ifolala Harefa, 2022)	Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Jl. Deli Tua Pamah – Jl. Besar Deli Tua, Sumatera Utara)		<p>Pada penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa simpang Jl. Besar Delitua – Jl. Deli Tua Pamah mengalami puncak arus lalu lintas pada hari Kamis pukul 07.00-08.00 WIB dengan volume lalu lintas sebesar 3238,2 smp/jam. Kapasitas sesungguhnya sebesar 2881,483 smp/jam. Derajat kejenuhan sebesar 1,1238. Berdasarkan nilai derajat kejenuhan tersebut tingkat pelayanan simpang masuk ke dalam kategori F dengan kondisi arus terhambat dan sering terjadi kemacetan pada waktu yang cukup lama. Alternatif solusi yang dapat diberikan untuk kendala yang ditemukan adalah perlu adanya pemasangan alat pemberi isyarat (<i>traffic light</i>).</p>
4	(Virgina Victoria Datu, 2018)	Analisis Simpang Tak Bersinyal Dengan Bundaran (Studi Kasus : Bundaran Tugu Tololiu Tumohon)	Deskriptif Kuantitatif	<p>Hasil analisis menunjukkan bahwa kinerja bundaran Tugu Tololiu pada kondisi eksisting masih cukup baik dengan nilai Derajat Kejenuhan (DS) = 0,464. Pada jam puncak, nilai kapasitas untuk jalinan BC = 2856,96 smp/jam, kapasitas</p>

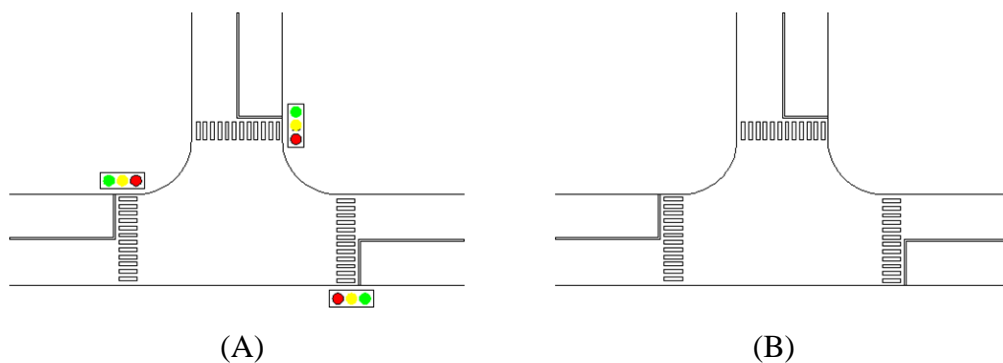
				<p>jalanan CD = 2333,86 smp/jam, dan kapasitas jalanan DB = 3538,34 smp/jam. Simulasi menggunakan data forecasting pada tahun 2027 memberikan hasil DS= 0,907. Hasil ini menunjukkan bahwa kinerja bundaran menurun karena nilai DS sudah lebih dari 0,75. Hasil analisis juga menunjukkan adanya tundaan sebesar 18,36 det/smp serta terjadi peluang antrian sebesar 27% - 59%. Dilakukan upaya untuk memperbaiki kinerja simpang di tahun 2027 dengan 2 alternatif. Hasil analisis untuk simulasi alternatif 1 adalah (DS) = 0,896 dan hasil analisis untuk simulasi alternatif 2 adalah (DS) = 0,841.</p>
5	(Triani Mandasari, Laufried, Desi Riani, 2019)	Analisis Persimpangan Pada Simpang Tiga Tak Bersinyal Studi Kasus (Jalan. Tambun Bungai – Jalan. R.A Kartini)	Deskriptif Kuantitatif	<p>Hasil analisis diperoleh dari penelitian ini adalah kondisi persimpangan Jalan Tambun Bungai – Jalan R.A Kartini cukup baik, hal itu terlihat pada tundaan simpang yaitu sebesar 10,55 detik/skr yang dimana Tingkat Pelayanan Simpang berada pada tingkat C.Kapasitas (C) 3067 skr/ jam, Derajat Kejenuhan (Dj) 0,52, Peluang Antrian (PA) 11,75 %. Untuk persimpangan Jalan Tambun Bungai – Jalan Patih Rumbih tundaan simpang yaitu sebesar 10,3 detik/skr, tingkat pelayanan simpang berada pada tingkat C. Kapasitas (C) 1402 skr/jam, Derajat Kejenuhan (Dj) 0,50, Peluang Antrian (PA) 10,98 %</p>

2.2 Pengertian Simpang

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993, persimpangan adalah pertemuan atau percabangan jalan, baik sebidang maupun tidak sebidang. Dengan kata lain, persimpangan dapat diartikan sebagai dua jalur atau lebih ruas jalan yang berpotongan dan termasuk didalamnya fasilitas jalur jalan dan tepi jalan. Setiap jalan yang memancar dan merupakan bagian dari persimpangan disebut lengan persimpangan. Definisi lain terkait simpang adalah sebagai berikut :

1. Menurut Hendarto, et al (2001), definisi persimpangan adalah daerah dimana dua atau lebih jalan bergabung atau berpotongan atau bersilangan.
2. Definisi lain persimpangan menurut Hobbs, F. D. (1995) adalah simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekatan dimana arus kendaraan dari beberapa pendekatan tersebut bertemu dan memencar meninggalkan persimpangan.
3. Terdapat definisi lain mengenai persimpangan menurut Abubakar, et al. (1995) yaitu simpul pada jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan.
4. Menurut Alamsyah (2005), persimpangan adalah pertemuan dua atau lebih jaringan jalan. Persimpangan-persimpangan merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan, khususnya di daerah-daerah perkotaan.

5. Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), pengaturan lalu lintas dalam simpang tak bersinyal dibedakan menjadi dua (2) jenis yaitu simpang tiga lengan dan simpang empat lengan. Dalam hal ini, simpang jalan merupakan tempat yang sangat rawan terhadap kecelakaan yang disebabkan karena terjadinya konflik antara kendaraan dan kendaraan yang lainnya ataupun antara kendaraan dan pejalan kaki. Oleh karena itu, aspek yang sangat penting dalam hal ini ialah pengendalian lalu lintas.



Gambar 2. 1 Contoh Simpang 3 Lengan Bersinyal (a) dan Tak Bersinyal (b).

2.3 Macam - Macam Simpang

Menurut bentuknya, simpang terbagi atas dua macam (Hariyanto, 2004) yaitu:

1. Pertemuan atau persimpangan jalan sebidang, merupakan pertemuan dua ruas jalan atau lebih secara sebidang (tidak saling bersusun). Pertemuan sebidang ada 4 (empat) macam, yaitu :
 - a. Pertemuan atau persimpangan bercabang 3 (tiga).
 - b. Pertemuan atau persimpangan bercabang 4 (empat).
 - c. Pertemuan atau persimpangan bercabang banyak.
 - d. Bundaran (rotary intersection).

2. Pertemuan atau persimpangan jalan yang tidak sebidang merupakan persimpangan dimana dua ruas jalan atau lebih saling bertemu tidak dalam satu bidang tetapi salah satu ruas berada di atas atau di bawah ruas jalan yang lain.

Sedangkan menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, pemilihan jenis simpang untuk suatu daerah sebaiknya berdasarkan pertimbangan ekonomi, pertimbangan keselamatan lalu lintas, dan pertimbangan lingkungan. Jenis simpang berdasarkan cara pengaturannya dapat dikelompokkan menjadi dua (Morlok, 1991) yaitu:

1. Simpang jalan tak bersinyal yaitu simpang yang tidak memakai sinyal lalu lintas. Pada simpang ini pemakai harus memutuskan apakah mereka cukup aman untuk melewati simpang atau harus berhenti dahulu sebelum melewati simpang tersebut.
2. Simpang jalan bersinyal yaitu pemakai jalan dapat melewati simpang sesuai dengan pengoperasian sinyal lalu lintas. Jadi pemakai jalan hanya boleh lewat pada sinyal lalu lintas yang menunjukkan sinyal hijau pada lengan simpangnya.

2.4 Landasan Teori MKJI

Manual Kapasitas Jalan Indonesia memuat fasilitas jalan perkotaan, semi perkotaan, luar kota dan jalan bebas hambatan. Manual ini menggantikan manual sementara untuk fasilitas lalu-lintas perkotaan (Januari 1993) dan jalan luar kota (Agustus 1994) yang telah diterbitkan lebih dahulu dalam proyek MKJI. Tipe fasilitas yang tercakup dan ukuran penampilan lalu-lintas

selanjutnya disebut perilaku lalu-lintas atau kualitas lalu-lintas. Tujuan analisa MKJI adalah untuk dapat melaksanakan Perancangan (planning), Perencanaan (design), dan Pengoperasionalan lalu lintas (traffic operation) simpang bersinyal, simpang tak bersinyal dan bagian jalinan dan bundaran, ruas jalan (jalan perkotaan, jalan luar kota dan jalan bebas hambatan. Manual ini direncanakan terutama agar pengguna dapat memperkirakan perilaku lalu-lintas dari suatu fasilitas pada kondisi lalu-lintas, geometrik dan keadaan lingkungan tertentu. Nilai-nilai perkiraan dapat diusulkan apabila data yang diperlukan tidak tersedia.

Terdapat tiga macam analisis, yaitu :

1. Analisa Perancangan (planning), yaitu :

Analisa terhadap penentuan denah dan rencana awal yang sesuai dari suatu fasilitas jalan yang baru berdasarkan ramalan arus lalu-lintas.

2. Analisa Perencanaan (design), yaitu :

Analisa terhadap penentuan rencana geometrik detail dan parameter pengontrol lalu-lintas dari suatu fasilitas jalan baru atau yang ditingkatkan berdasarkan kebutuhan arus lalu-lintas yang diketahui.

3. Analisa Operasional :

Analisa terhadap penentuan perilaku lalu-lintas suatu jalan pada kebutuhan lalu-lintas tertentu. Analisa terhadap penentuan waktu sinyal untuk tundaan terkecil. Analisa peramalan yang akan terjadi akibat adanya perubahan kecil pada geometrik, arus lalu-lintas dan kontrol sinyal yang digunakan.

Dengan melakukan perhitungan bersambung yang menggunakan data yang disesuaikan, untuk keadaan lalu-lintas dan lingkungan dapat ditentukan suatu rencana geometrik yang menghasilkan perilaku lalu- lintas yang dapat diterima. Dengan cara yang sama, penurunan kinerja dari suatu fasilitas lalu-lintas sebagai akibat dari pertumbuhan lalu-lintas dapat dianalisa, sehingga waktu yang diperlukan untuk tindakan turun tangan seperti peningkatan kapasitas dapat juga ditentukan.

2.5 Definisi dan Istilah di Simpang Tak Bersinyal.

Jenis simpang jalan yang paling banyak dijumpai di perkotaan adalah simpang jalan tak bersinyal. Jenis ini cocok diterapkan apabila arus lalu lintas di jalan minor dan pergerakan membelok sedikit.

Simpang tak bersinyal secara formal dikendalikan oleh aturan dasar lalu lintas Indonesia yaitu memberikan jalan kepada kendaraan dari kiri. Ukuran-ukuran yang menjadi dasar kinerja simpang tak bersinyal adalah kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian (MKJI;1997).

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

2.6 Kondisi Geometrik Jalan,

Merupakan kondisi yang digambarkan dalam bentuk sketsa yang memberikan informasi lebar ruas jalan, lebar bahu, lebar trotoar, median, tipe jalan (jalan terbagi atau jalan tak terbagi), lebar daerah manfaat jalan (damaja), lebar daerah milik jalan (damija) serta lebar daerah pengawasan jalan (dawasja).

Tabel 2. 2 Notasi, Istilah dan Definisi Simpang Tak Bersinyal Sumber : MKJI 1997

Notasi	Istilah	Definisi
Kondisi Geometrik		
	Lengan	Bagian simpang masuk atau keluar
	Jalan Utama	Adalah jalan yang paling penting pada simpang jalan, misalnya dalam hal klasifikasi jalan. Pada suatu simpang 3 jalan utama
A, B, C, D	Pendekat	Tempat masuknya kendaraan dalam suatu lengan simpang jalan. Pendekat 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 pendekat yang diperkeras, diukur dibagian 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.
WAC WBC	Lebar Pendekat Jalan rata-rata	Lebar rata-rata pendekat ke simpang dari jalan
	Jumlah Lajur	Jumlah lajur ditentukan dari lebar masuk jalan dari jalan tersebut
Kondisi Lingkungan		
CS	Ukuran Kota	Jumlah penduduk dalam perkotaan
SF	Hambatan Samping	Dampak terhadap kinerja lalu lintas akibat kegiatan di sisi jalan
Kondisi Lalu Lintas		
PLT	Rasio Belok Kiri	Rasio kendaraan kiri $PLT = QLT/Q$

QTOT	Arus Total	Arus kendaraan bermotor total di simpang dengan menggunakan satuan veh, pcu dan AADT
PUM	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Rasio antara kendaraan tak bermotor dan kendaraan bermotor di simpang.
QMI	Arus Total Jalan simpang/minor	Jumlah arus total yang masuk dari jalan simpang/minor (veh/h atau pcu/h)
QMA	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)

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

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

$$W_{AC} = (W_A + W_C) / 2$$

$$W_{BD} = (W_B + W_D) / 2$$

Lebar pendekat rata-rata untuk seluruh simpang adalah :

$$W_I = (W_A + W_C + W_B + W_D) / \text{Jumlah lengan simpang}$$

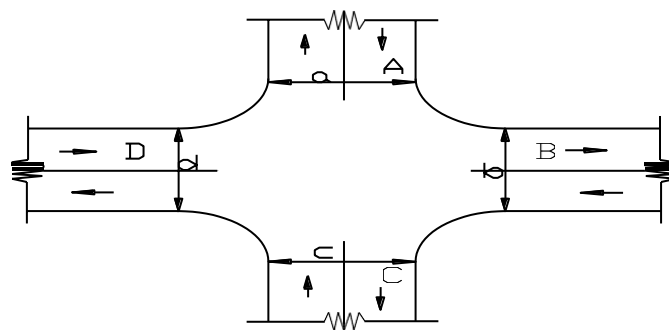
Jika $a = 0$, maka $W_I = (W_C + W_B + W_D) / \text{Jumlah lengan simpang}$

Jumlah lajur yang digunakan untuk keperluan perhitungan ditentukan dari lebar rata-rata pendekat jalan untuk jalan simpang dan jalan utama sebagai berikut :

Tabel 2. 3 Lebar Pendekatan dan Jumlah Lajur

Lebar pendekat jalan rata-rata, W_{AC}, W_{BD} (m)	Jumlah lajur (total) untuk kedua arah
$W_{BD} = (b + d/2) / 2 < 5,5$	2
$\geq 5,5$	4
$W_{AC} = (a/2 + c/2) / 2 < 5,5$	2
$\geq 5,5$	4

Sumber : *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*



Gambar 2. 2 Jumlah lajur dan lebar pendekat jalan rata-rata

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 Major
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, 1997*

2.8 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. Semua 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:

1. Rambu STOP (berhenti)
2. Rambu Pengendalian Kecepatan,
3. Kanalisasi di simpan (Channelization),
4. Bundaran (Roundabout),
5. Lampu Pengatur Lalu Lintas.
6. Simpang tak bersinyal

2.9 Pergerakan dan Konflik Lalu Lintas Persimpangan

Daerah konflik dapat digambarkan sebagai diagram yang memperhatikan suatu aliran kendaraan dan manuver bergabung, menyebar, dan persilangan di simpang dan menunjukkan jenis konflik dan potensi kecelakaan di simpang. Arus lalu lintas yang terkena konflik pada suatu persimpangan mempunyai

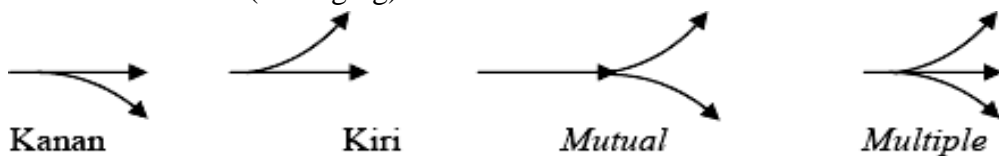
tingkah laku yang kompleks, setiap gerakan baik belok kiri, belok kanan ataupun lurus masing- masing menghadapi konflik yang berbeda dan berhubungan langsung dengan tingkah laku gerakan tersebut.

Pada dasarnya ada empat jenis pertemuan gerakan lalu lintas adalah sebagai berikut.

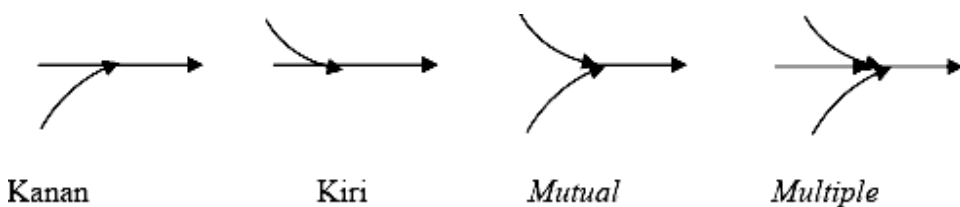
1. Gerakan memotong (Crossing)



2. Gerakan memisah (Diverging)



3. Gerakan menyatu (Merging / Converging)



4. Gerakan jalinan / Anyaman (Weaving)



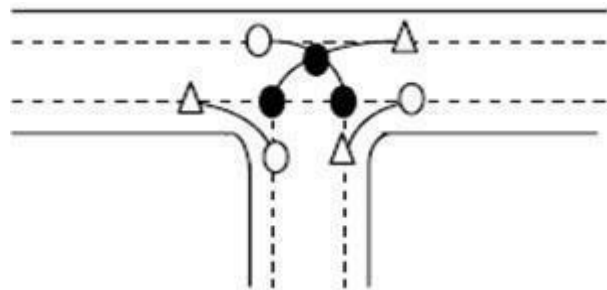
Gambar 2. 3 Jenis pertemuan gerakan arus lalu lintas

2.9.1 Konflik Lalu Lintas Simpang

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

Sedangkan konflik pada persimpangan jalan tergantung pada :

1. Jumlah kaki persimpangan
2. Jumlah lajur dari setiap kaki persimpangan
3. Jenis pengendalian lalu lintas Gerakan lalu lintas yang diizinkan



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

Gambar 2. 4 Aliran kendaraan di simpang tiga lengan/pendekat.

Sumber: Selter, 1974

2.9.2 Volume

Dalam mengukur jumlah arus lalu lintas digunakan “*Volume*”. Volume lalu lintas menurut pedoman MKJI 1997 adalah jumlah kendaraan yang lewat suatu jalan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit). Volume lalu lintas yang tinggi membutuhkan lebar perkerasan jalan yang lebih besar sehingga tercipta keamanan dan kenyamanan, namun sebaliknya jalan yang terlalu lebar untuk volume lalu lintas rendah cenderung membahayakan, karena pengemudi cenderung mengemudikan kendaraannya pada kecepatan

yang lebih tinggi sedangkan kondisi jalan belum tentu memungkinkan. Disamping itu juga mengakibatkan peningkatan biaya pembangunan jalan yang jelas tidak pada tempatnya selain volume lalu lintas yang digunakan sehubungan dengan analisis panjang antrian adalah kapasitas.

Pada simpang tanpa sinyal lalu lintas mempunyai banyak ketentuan dari aturan lalu lintas yang sangat mempengaruhi kelancaran pergerakan lalu lintas yang saling berpotongan terutama pada simpang yang merupakan perpotongan dari ruas- ruas jalan yang mempunyai kelas jalan yang sama. Karena metode yang diuraikan dalam manual ini berdasarkan empiris, hasilnya sebaiknya diperiksa dengan penelitian teknik lalu lintas yang baik. Hal ini sangat penting apabila metode digunakan diluar batas nilai variasi dari variabel data empiris.

Tabel 2. 5 Batas Nilai Variasi Dalam Data Empiris Untuk Variabel – variabel Masukan (Berdasarkan Pada Lengan Kendaraan)
Sumber: Simpang Tak Bersinyal MKJI, 1997.

Variabel	4-lengan			3-lengan		
	Min	Rata-2	Maks	Min	Rata-2	Maks
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	0,13	0,26	0,09	0,29	0,51
Rasio arus jalan simpang	0,27	0,38	0,50	0,15	0,29	0,41
%-kendaraan ringan	29	56	75	34	56	78
%-kendaraan 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

2.9.3 Kinerja

Kinerja suatu simpang menurut MKJI 1997 didefinisikan sebagai ukuran

kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional fasilitas simpang, pada umumnya dinyatakan dalam kapasitas, derajat kejenuhan, peluang antrian.

Untuk melihat patokan kinerja suatu simpang dapat dilihat dari karakteristik tingkat pelayanan yang dilihat dari nilai batas lingkup derajat kejenuhan. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 14 Tahun 2005 tentang Karakteristik Tingkat Pelayanan atau *Level of services* (LOS) adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 6 Karakteristik Tingkat Pelayanan

Tingkat Layanan (LOS)	Karakteristik	Batas lingkup
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0,0 – 0,20
B	Arus Stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0,21 – 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak Kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan	0,45 – 0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, Q/C masih dapat ditolerir	0,75 – 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati/berada pada kapasitas arus tidak stabil, terkadang berhenti	0,85 – 1,00

F	Arus yang dipaksakan/macet, kecepatan rendah, V diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar	> 1,00
---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

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%)

2.9.4 Kapasitas (C)

Kapasitas ruas jalan adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat melintas dengan stabil pada suatu potongan melintang jalan pada keadaan (geometrik, pemisah arah komposisi lalu lintas, lingkungan).

Menurut manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI 1997) besarnya kapasitas atau *Capacity (C)* dapat dihitung dengan menggunakan formula seperti berikut :

$$C = C_o \times F_w \times F_M \times F_{cs} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}$$

Dengan :

C = Kapasita Aktual (sesuai kondisi yang ada)

C_o = Kapasitas Dasar (smp/jam)

F_w = Faktor sehubungan dengan lebar masuk persimpangan jalan.

F_M = Faktor sehubungan dengan tipe median jalan utama.

F_{CS} = Faktor sehubungan dengan ukuran kota.

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

FLT = Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat belok kiri.

FRT = Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat belok kanan.

FMI = Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat rasio arus jalan simpang.

Adapun variable-variabel masukan untuk perkiraan Kapasitas (C) dengan menggunakan model tersebut yang ditabelkan pada tabel berikut.

Tabel 2. 7 Ringkasan Variabel Masukan Model Kapasitas

Tipe Variabel	Uraian variabel dan Nama Masukan	Faktor Model
Geometri	Tipe Simping <i>IT</i>	<i>F_w F_M</i>
	Lebar pendekat simpang rata-rata Tipe median <i>WI</i>	
	jalan utama <i>M</i>	
Lingkungan	Kelas ukuran kota <i>CS</i>	<i>FCS FRSU</i>
	Lingkungan jalan, tingkat hambatan samping dan kelas kendaraan tak bermotor	
Lalu lintas	Rasio belok kiri <i>FLT</i>	<i>FLT FRT</i> <i>FMI</i>
	Rasio belok kanan <i>FRT</i>	
	Rasio pemisah arah <i>QMI</i>	

Sumber: Simping Tak Bersinyal MKJI, 1997

Pada suatu simpang pasti ditentukan antara jalan utama dan jalan minor yang mungkin berbeda klasifikasi jalannya. Adapun kriteria jalan utama dan jalan minor dari pedoman MKJI 1997 adalah sebagai berikut ini.

1. Jalan Utama adalah jalan yang paling penting pada persimpangan jalan, seperti halnya dari klasifikasi jalan, volume arus lalu lintasnya. Pada suatu simpang jalan yang menerus dikatakan sebagai jalan utama.
2. Jalan Minor adalah jalan yang menyimpang di suatu persimpangan jalan jalan utama, yang klasifikasi jalannya lebih kecil dari jalan utama dan

volume arus lalu lintasnya juga lebih rendah dari jalan utama. Biasanya lebih banyak kendaraan dari arah jalan minor akan masuk ke persimpangan akan merubah arah menuju ke jalan utama demi mencapai suatu tujuan.

Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan jenis jalan. Nilai kapasitas dasar menurut MKJI 1997 adalah sebagai berikut.

Tabel 2. 8 Kapasitas Dasar Tipe Simpang CO (smp/jam)

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

Sumber : Simpang tak bersinyal MKJI 1997

a. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (F_w)

Parameter geometrik yang dibutuhkan untuk menganalisa kapasitas dengan menggunakan metode MKJI 1997. Untuk tipe simpang 422 maka Lebar rata-rata pendekat dapat dihitung menggunakan formula berikut :

$$F_w = 0,70 + 0,0866 WI(2.5)$$

$$WI = \frac{(WA + WC + WB + WD)}{\text{Jumlah Lengan Simpang}}$$

Dengan:

WA dan WC = lebar pendekat jalan minor (m).

WB dan WD = lebar pendekat jalan utama (m).

b. Faktor penyesuaian median jalan utama (FM)

Untuk menentukan faktor median diperlukan suatu pertimbangan teknik lalu lintas. Median dikategorikan lebar jika kendaraan ringan standar dapat berlindung pada daerah median tanpa mengganggu arus berangkat pada jalan utama. Faktor penyesuaian diuraikan pada Tabel berikut.

Tabel 2. 9 Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (FM)

Uraian	Tipe M	Faktor Koreksi Median (FM)
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,0
Ada median jalan utama, lebar < 4 m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, lebar > 4 m	Lebar	1,2

Sumber : Simpang tak bersinyal MKJI 1997

c. Faktor penyesuaian ukuran kota (Fcs).

Faktor penyesuaian ukuran kota (Fcs) ditentukan berdasarkan jumlah penduduk di kota tempat ruas jalan yang bersangkutan berada. Reduksi terhadap kapasitas dasar bagi kota berpenduduk kurang dari 1 juta jiwa dan kenaikan terhadap kapasitas dasar bagi kota berpenduduk lebih dari 3 juta jiwa. Faktor penyesuaian ukuran kota diperoleh dengan variabel masukan adalah ukuran kota dan jumlah penduduk.

Tabel 2. 10 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)

Ukuran Kota(Cs)	Penduduk (juta)	Faktor Penyesuain Ukuran Kota (Fcs)
Sangat Kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1-0,5	0,88
Sedang	0,5-1,0	0,94
Besar	1,0-3,0	1,00

Sumber: Simpang tak bersinyal MKJI 1997

d. Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor (*FRSU*).

Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor ditentukan dengan menggunakan Variabel masukan adalah tipe lingkungan jalan (*RE*), kelas hambatan samping (*SF*), dan rasio kendaraan tak bermotor (*UM/MV*).

Tabel 2. 11 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan (*FRSU*)

Kelas Tipe Lingkungan jalan <i>RE</i>	Kelas hambatan samping <i>SF</i>	Rasio kendaraan tak bermotor <i>PUM</i>					
		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 : Simpang tak bersinyal MKJI 1997

e. Faktor penyesuaian belok kiri (*FLT*)

Nilai faktor penyesuaian belok kiri dapat dihitung dengan menggunakan formula berikut ini:

$$FLT = 0,84 + 1,61 \times PLT$$

Dengan: *PLT* = Rasio kendaraan belok kiri

f. Faktor penyesuaian belok kanan (*FRT*)

Merupakan faktor koreksi dari persentase seluruh gerakan lalu lintas yang belok kanan pada simpang. (*FRT*) dapat menggunakan formula dari

pedoman MKJI 1997 $FRT = 1,09 - 0,922 \times PRT$

g. Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor (*FMI*)

Merupakan Faktor koreksi dari presentase arus jalan minor yang masuk pada persimpangan. Penentuan faktor penyesuaian rasio arus jalan minor dapat dilihat pada tabel berikut. Tapi perlu diperhatikan juga rasio arus jalan minor (PMI) dan tipe simpang (IT)

Tabel 2. 12 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalur Minor (PMI)

IT	FMI	PMI
422	$1,19XPMI^2 - 1,19XPMI + 1,19$	0,1-0,9
424	$16,6XPMI^4 - 33,3XPMI^3 + 25,3XPMI^2 - 8,6XPMI + 1,95$	0,1-0,3
444	$1,11XPMI^2 - 1,11XPMI + 1,11$	0,3-0,9
322	$1,19XPMI^2 - 1,19XPMI + 1,19$	0,1-0,5
	$595XPMI^2 + 595XPMI^3 + 0,74$	0,5-0,9
342	$1,19xPMI^2 - 1,19XPMI + 1,19$	0,1-0,5
	$2,38XPMI^2 - 2,38XPMI + 1,49$	0,5-0,9
324	$16,6XPMI^4 - 33,3XPMI^3 + 25,3XPMI^2 - 8,6XPMI + 1,95$	0,1-0,3
344	$1,11XPMI^2 - 1,11XPMI + 1,11$	0,3-0,5
	$0,555XPMI^2 + 0,555XPMI + 0,69$	0,5-0,9

Sumber : Simpang Tak Bersinyal MKJI 1997

2.9.5 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 :

$$D = \frac{Q_{smp}}{C}$$

Dimana :

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 dikonversikan ke dalam satuan mobil penumpang dengan formula :

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

Dengan :

LV % = Proporsi kendaraan ringan (%)

HV % = Proporsi kendaraan berat (%)

MC % = Proporsi sepeda motor (%)

Emp = Ekuivalen mobil penumpang

Ekuivalen 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 2.

2.9.6 Peluang Antrian (QP%)

Rentang nilai peluang antrian atau *Queue Probability (QP)* menunjukkan hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan (*DS*) yang terletak antara garis (MKJI 1997). Peluang antrian dapat dihitung dengan menggunakan formula berikut ini.

$$\text{Batas atas QP\%} = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3$$

$$\text{Batas bawah QP\%} = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3$$

2.9.7 Kepadatan

Kepadatan adalah pengukuran ketiga dari kondisi arus lalu lintas, dan diartikan sebagai jumlah kendaraan yang ada pada satu jalan raya atau jalur dan biasanya dinyatakan dalam kendaraan per mil (vehicles per mil).

2.10 Komposisi Lalu Lintas

Pada studi ini, jenis kendaraan yang teliti dikelompokkan kedalam empat jenis dengan karakteristik dan definisi sebagai berikut :

1. Kendaraan Ringan (LV)

Kendaraan bermotor ber-as dua dengan 4 roda dan dengan jarak as 2-3m (meliputi: mobil penumpang, minibus, dan truk kecil sesuai dengan sistem klasifikasi Bina Marga).

2. Kendaraan Berat (HV)

Kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda (meliputi : bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai dengan sistem klasifikasi Bina Marga).

3. Sepeda Motor (MC)

Kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi : sepeda motor dan kendaraan roda 3, sesuai dengan sistem klasifikasi Bina Marga).

4. Kendaraan Tak Bermotor (UM)

Kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh manusia meliputi : sepeda, becak dan kereta dorong, sesuai dengan klasifikasi Bina Marga).

Adapun angka pembanding untuk setiap jenis kendaraan yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum dalam satuan mobil penumpang khusus untuk simpang tak bersinyal, yaitu :

- a. Kendaraan Ringan (LV) = 1,0
- b. Kendaraan Berat (HV) = 1,3
- c. Sepeda Motor (MC) = 0,5

Tabel 2. 13 Ukuran Nominal Komposisi Lalu lintas Sumber : MKJI 1997

Ukuran kota		LV %	HV %	MC %
< 0,1	juta penduduk	45	10	45
0,1 – 0,5	juta penduduk	45	10	45
0,5 – 1,0	juta penduduk	53	9	38
1,0 – 3,0	juta penduduk	60	8	32
>3,0	juta penduduk	69	7	24

2.11 Klasifikasi Jalan

Klasifikasi jalan dibedakan menjadi lima bagian, yaitu klasifikasi jalan berdasarkan peruntukannya, fungsi, sistem, kelas, dan status. Masing – masing klasifikasi jalan akan dijabarkan sebagai berikut :

1. Jalan menurut peruntukannya Berdasarkan UU RI No. 38 Tahun 2004 tentang jalan, peruntukannya dibedakan menjadi 2 macam, yaitu :

- a. Jalan umum : Jalan yang digunakan untuk lalu lintas umum.
 - b. Jalan khusus : Jalan yang tidak diperuntukkan bagi pengguna lalu lintas umum, serta dikelola oleh suatu instansi tersendiri, seperti:
 - 1) Jalan inspeksi saluran pengairan, minyak, atau gas.
 - 2) Jalan perkebunan, pertambangan, Perhutani.
 - 3) Jalan kompleks perumahan bukan untuk umum.
 - 4) Jalan pada kompleks sekolah atau universitas.
 - 5) Jalan pada daerah – daerah keperluan militer.
2. Jalan menurut fungsinya Berdasarkan Peraturan Pemerintah no. 34 tahun 2006, fungsi jalan dibedakan menurut sifat dan pergerakan pada lalu lintas dan angkutan jalan. Berdasarkan fungsinya, jalan terdiri atas :
- a. Jalan Arteri
 - 1) Jalan arteri primer merupakan jalan yang menghubungkan secara berdaya guna antar pusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Didesain berdasarkan kecepatan paling rendah 60 km/jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 11 meter.
 - 2) Jalan arteri sekunder menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, kawasan sekunder kesatu dengan sekunder kesatu, kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua. Di desain berdasarkan kecepatan paling rendah 30 km/jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 11m.

b. Jalan Kolektor

- 1) Jalan kolektor primer menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan wilayah, atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal. Didesain berdasarkan kecepatan paling rendah 40 km/jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 9 m.
- 2) Jalan kolektor sekunder menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder atau kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga. Di desain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 km/jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 9 (sembilan) meter.

c. Jalan Lokal

- 1) Jalan lokal primer menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antar pusat kegiatan lingkungan. Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 km/jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 7,5 meter.
- 2) Jalan lokal sekunder menghubungkan ke satu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan. Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 km/jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 7,5 meter.

d. Jalan Lingkungan

- 1) Jalan lingkungan primer menghubungkan antar pusat kegiatan di dalam kawasan perdesaan dan jalan di dalam lingkungan kawasan perdesaan. Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 15 km/jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 6,5 m. Jalan lingkungan primer yang tidak diperuntukkan bagi kendaraan roda tiga atau lebih harus mempunyai lebar badan jalan paling sedikit 3,5 meter.
 - 2) Jalan lingkungan sekunder menghubungkan antar persil dalam kawasan perkotaan. Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 km/jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 6,5 meter. Jalan lingkungan primer yang tidak diperuntukkan bagi kendaraan roda tiga atau lebih harus mempunyai lebar badan jalan paling sedikit 3,5meter.
3. Jalan menurut kelasnya Menurut Undang – Undang no.22 tahun 2009, jalan dikelompokkan menjadi beberapa kelas berdasarkan fungsi jalan tersebut, intensitas Lalu Lintas, dan daya dukung untuk menerima muatan sumbu terberat beserta dimensi kendaraan bermotor. Pengelompokkan kelas jalan terdiri atas :
- a. Jalan Kelas 1
- Jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar < 2.500 mm, ukuran panjang < 18.000 mm, ukuran paling tinggi 4.200 mm, dan muatan sumbu terberat 10 ton.

b. Jalan Kelas II

Jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar < 2.500 mm, ukuran panjang < 12.000 mm, ukuran paling tinggi 4.200 mm, dan muatan sumbu terberat 8 ton.

c. Jalan Kelas III

Jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar < 2.100 mm, ukuran panjang < 9.000 mm, ukuran paling tinggi 3.500 mm, dan muatan sumbu terberat 8 ton.

d. Jalan Kelas Khusus

Jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar > 2.500 mm, ukuran panjang > 18.000 mm, ukuran paling tinggi 4.200 mm, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 ton.

Tabel 2. 14 Klasifikasi jalan secara umum 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
II		18	2,5	10
III A		18	2,5	8
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)

4. Jalan menurut statusnya Menurut UU RI No. 38 tahun 2004 tentang jalan pada Pasal 9, jalan umum dikelompokkan menjadi :

a. Jalan Nasional

Jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antara ibu kota provinsi dan jalan strategis nasional serta jalan tol. Menteri Pekerjaan Umum yang memiliki wewenang dalam penyelenggaraan jalan.

b. Jalan Provinsi

Jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibu kota 9 kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi. Pemerintah provinsi yang memiliki wewenang dalam penyelenggaraan jalan.

c. Jalan Kabupaten

Jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antara ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten. Pemerintah kabupaten yang memiliki wewenang dalam penyelenggaraan jalan.

d. Jalan Kota

Jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antara pusat pelayanan dalam kota. Pemerintah kota yang memiliki wewenang dalam penyelenggaraan jalan.

e. Jalan desa

Jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar pemukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan. Pemerintah kabupaten yang memiliki wewenang dalam penyelenggaraan jalan.

Tabel 2. 15 Ekuivalensi mobil penumpang (emp) untuk jalan perkotaan tak terbagi

Tipe Jalan	Arus lalu lintas total dua arah (kend./jam)	emp		
		HV	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. 16 Kecepatan rencana (VR) klasifikasi jalan di kawasan 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. 17 Klasifikasi Menurut Medan Jalan

No	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1	Datar	D	< 3
2	Berbukit	B	3 - 25
3	Pegunungan	G	> 25

Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Bina Marga 1997

2.12 Survei Volume

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

a. Jenis Survei

Survei 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
3. Klasifikasi Kendaraan
4. Pergerakan membelok
5. 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 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 suatu titik pengamatan dalam satu 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 diperoleh selama pengamatan dengan lamanya pengamatan.

$$\text{LHR} = \frac{\text{Jumlah Lalu Lintas Selama Pengamatan}}{\text{Lamanya pengamatan}} \dots\dots\dots(2.12)$$

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.

$$\text{LHRT} = \frac{\text{Jumlah Lalu Lintas Selama Pengamatan}}{\text{Jumlah Hari dalam 1 Tahun (360)}} \dots\dots\dots(2.13)$$

2.13 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 hambatan samping adalah:

- a. Pejalan kaki yg berjalan atau menyeberang
- b. Kendaraan yang berhenti dan parkir
- c. Kendaraan lambat yaitu arus total (Kend/jam) Sepeda, becak, delman
- d. Kendaraan masuk dan keluar dari lahan di samping jalan

Tingkat hambatan samping dikelompokkan dalam lima kelas dari yang sangat rendah sampai ke yang sangat tinggi sebagai fungsi dari frekuensi kejadian hambatan samping sepanjang segmen jalan yang diamati.

Tabel 2. 18 Kelas Hambatan Samping

Kelas Hambatan Samping (SCF)	Kode	Jumlah Berbobot Kejadian/200 m/jam (2 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 di sisi jalan.
Tinggi	H	500 - 899	Daerah komersil, aktivitas sisi jalan tinggi.
Sangat Tinggi	VH	> 900	Daerah komersil, dengan aktivitas pasar samping jalan.

Sumber : MKJI 1997

Hasil perhitungan hambatan samping diambil dari empat jenis kejadian yang masing - masing memiliki bobot pengaruh berbeda terhadap kapasitas yaitu :

- a. Pejalan kaki : bobot = 0,5
- b. Kendaraan parkir/berhenti : bobot = 1,0
- c. Kendaraan keluar/masuk : bobot = 0,7
- d. Kendaraan bergerak lambat : bobot = 0,4

Untuk menentukan nilai kelas hambatan samping digunakan rumus

(MKJI 1997) dan di jumlahkan hasil dari setiap posnya :

$$SCF = PED + PSV + EEV + SMV$$