

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi adalah salah satu komponen yang tidak dapat dipisahkan dari pembangunan sebuah kota. Dengan tersedianya sarana dan prasarana transportasi yang baik, mampu memberikan pelayanan kepada masyarakat dalam melakukan mobilitas agar terwujudnya kesejahteraan masyarakat. Perkembangan transportasi umumnya sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan meningkatnya daya beli masyarakat. Laju pertumbuhan penduduk Kabupaten Badung sangat pesat, rata-rata 4,43% per tahun selama sepuluh tahun terakhir. Pertumbuhan penduduk yang tinggi terjadi di Kecamatan Kuta Selatan 9,11%, Kuta 5,93% dan Kuta Utara 6,94%. Sedangkan pertumbuhan terendah terjadi di Kecamatan Petang 0,37%, Mengwi 2,46% dan Abiansemal 1,77% (BPS Kabupaten Badung). Hal ini mengakibatkan semakin meningkatnya pergerakan manusia dan barang, sehingga menyebabkan semakin besar juga jumlah pergerakan kendaraan pada suatu daerah. Kondisi ini dapat menimbulkan konflik lalu lintas yang semakin rumit. Konflik lalu lintas yang sering terjadi salah satunya adalah pada persimpangan jalan.

Kabupaten Badung merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Bali yang memiliki jumlah penduduk 548,191 jiwa (BPS Kabupaten Badung). Kabupaten Badung merupakan salah satu pusat aktifitas yang ada di Bali, seperti aktivitas pemerintahan, ekonomi, perdagangan, pendidikan, industri dan pengembangan

pariwisata. Salah satu daerah di kabupaten Badung yang mengalami permasalahan lalu lintas adalah pada persimpangan Jalan Raya Dalung Jalan Raya Buduk. Pada persimpangan ini sering terjadi kemacetan yaitu pada pagi dan sore hari. Hal ini disebabkan bahwa pada pagi dan sore hari merupakan waktu puncak lalu lintas kendaraan yang pergi dan pulang dari aktifitas bekerja. Para pengendara sering tidak mematuhi aturan dan berebutan ruang jalan kadang terjadi karena para pengendara cenderung saling mendahului, sehingga kondisi tersebut dapat menyebabkan konflik pada persimpangan. Dari hasil penelitian sebelumnya pada tahun 2019 pada saat sebelum pandemic Covid-19 didapatkan hasil derajat kejenuhan (DS) tidak memenuhi syarat yang telah diterapkan oleh Metode MKJI 1997 tentang ketentuan untuk simpang tidak bersinyal, karena derajat kejenuhan (DS) yang terjadi pada simpang Jalan Raya Dalung dan Jalan Raya Buduk cukup tinggi yaitu 1,93 ($DS > 0,75$). (Wardita, I. Made. 2019).

Pada saat ini terjadi pengurangan pergerakan masyarakat untuk keluar dari rumah disebabkan oleh penyebaran virus covid-19 sehingga pergerakan kendaraan tidak akan seperti biasanya. Maka dari itu perlu untuk melakukan penelitian analisis perbandingan kinerja simpang tak bersinyal sebelum dan saat pandemi covid-19 pada simpang Jalan Raya Dalung dan Jalan Raya Buduk, Kabupaten Badung. Perhitungan analisis kinerja simpang Jalan Raya Dalung dan Jalan Raya Buduk diklasifikasikan sesuai dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, berikut permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan ini antara lain :

1. Bagaimana perbandingan volume lalu lintas pada simpang Jalan Raya Dalung – Jalan Raya Buduk sebelum dan saat pandemi Covid-19?
2. Bagaimana perbandingan kapasitas jalan pada simpang Jalan Raya Dalung – Jalan Raya Buduk sebelum dan saat pandemi Covid-19?
3. Bagaimana analisis perbandingan kinerja simpang tak bersinyal Jalan Raya Dalung – Jalan Raya Buduk sebelum dan saat pandemi Covid-19?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui perbandingan volume lalu lintas pada simpang Jalan Raya Dalung – Jalan Raya Buduk sebelum dan saat pandemi Covid-19.
2. Untuk mengetahui perbandingan kapasitas jalan pada simpang Jalan Raya Dalung – Jalan Raya Buduk sebelum dan saat pandemi Covid-19.
3. Untuk mengetahui analisis perbandingan kinerja simpang tak bersinyal Jalan Raya Dalung – Jalan Raya Buduk sebelum dan saat pandemi Covid-19.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah

1. Bagi pemerintah daerah dan instansi terkait, penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi mengenai perbandingan kinerja simpang tak

bersinyal pada ruas Jalan Raya Dalung-Jalan Raya Buduk saat sebelum dan saat pandemi Covid-19

2. Bagi institusi, penelitian diharapkan dapat memperkaya pengetahuan di bidang transportasi dan memberikan penjabaran yang lebih rinci
3. Bagi mahasiswa, studi ini merupakan kesempatan yang baik untuk menerapkan teori-teori yang telah didapat di bangku kuliah, serta lebih memahami dan menguasai permasalahan yang ada hubungannya dengan objek studi sebagai bekal sebelum terjun ke lapangan

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Evaluasi menggunakan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia(MKJI), 1997 dan khusus untuk kriteria tundaan menggunakan tabel dari *Transportation Research Board*, 1994.
2. Survey dilakukan hanya 3 (tiga) hari yaitu pada saat hari kerja: senin, pada weekend: Sabtu dan pada hari libur: Minggu. Dimana Survey tersebut dilakukan selama 9 jam dengan 3 (tiga) periode waktu, yaitu: jam 06.00-09.00, jam 11.00-14.00, dan jam 16.00-19.00.
3. Tidak memperhitungkan dampak negatif dari pengaturan kinerja lalu lintas simpang tersebut terhadap simpang lain disekitarnya.
4. Kelas hambatan samping ditentukan berdasarkan kondisi dari tata gunalahan disekitar simpang

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jalan Raya

Jalan raya merupakan bagian dan sarana transportasi darat yang memiliki peranan penting untuk menghubungkan suatu tempat ke tempat lain. Jalan juga menjadi prasarana angkutan darat yang sangat penting dalam memperlancar kegiatan hubungan perekonomian, baik antara satu kota dengan kota lainnya, antara kota dengan desa, antara satu desa dengan desa lainnya. Kondisi jalan yang baik akan memudahkan mobilitas penduduk dalam mengadakan hubungan perekonomian dan kegiatan sosial lainnya

2.2. Persimpangan Jalan (*Intersection*)

Menurut Pignataro (1973), simpang adalah suatu area yang kritis pada suatu jalan raya yang merupakan tempat titik konflik dan tempat kemacetan karena bertemunya dua ruas jalan atau lebih. Persimpangan Jalan merupakan daerah atau tempat dua atau lebih jalan raya bertemu atau berpotongan, termasuk fasilitas jalan dan sisi jalan untuk penggerak lalu lintas pada daerah itu. Fungsi operasional utama menyediakan perpindahan perubahan arah perjalanan,

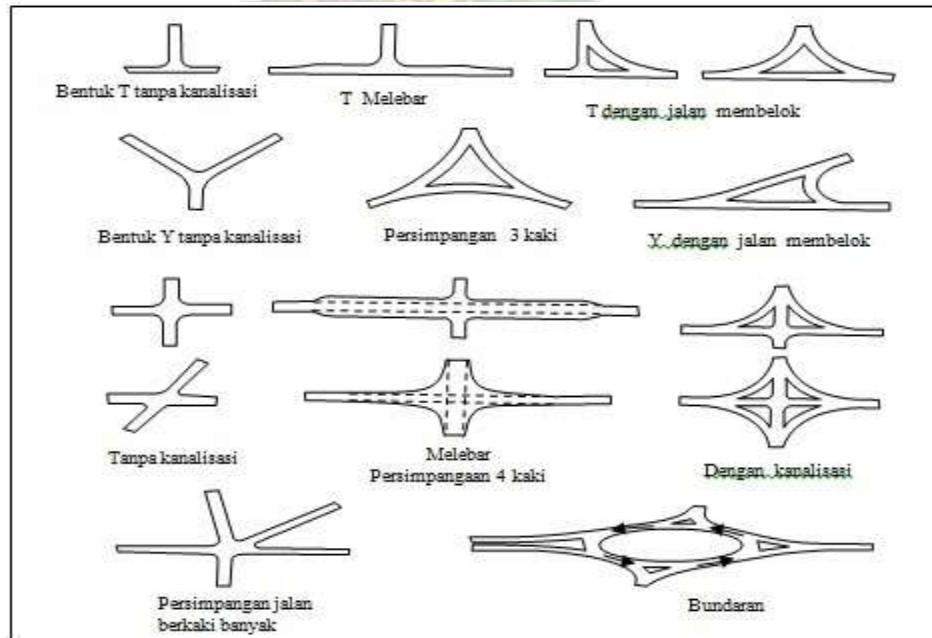
Pada waktu berpisah, bergabung, dan memotong jalan lain akan terjadi konflik antara dua atau lebih pemakai jalan. Tempat terjadinya disebut daerah konflik. Masalah utama yang saling berkaitan pada persimpangan adalah :

- a. Volume dan kapasitas yang secara langsung mempengaruhi hambatan,
- b. Desain geometrik dan kebebasan pandang
- c. Kecelakaan dan keselamatan jalan, kecepatan lampu jalan,
- d. Parkir, akses dan pembangunan umum,
- e. Pejalan kaki,
- f. Jarak antar simpang

2.3. Jenis-Jenis Persimpangan Jalan

Secara garis besar persimpangan terbagi dalam 2 bagian (Edward K Morlok, 1991).

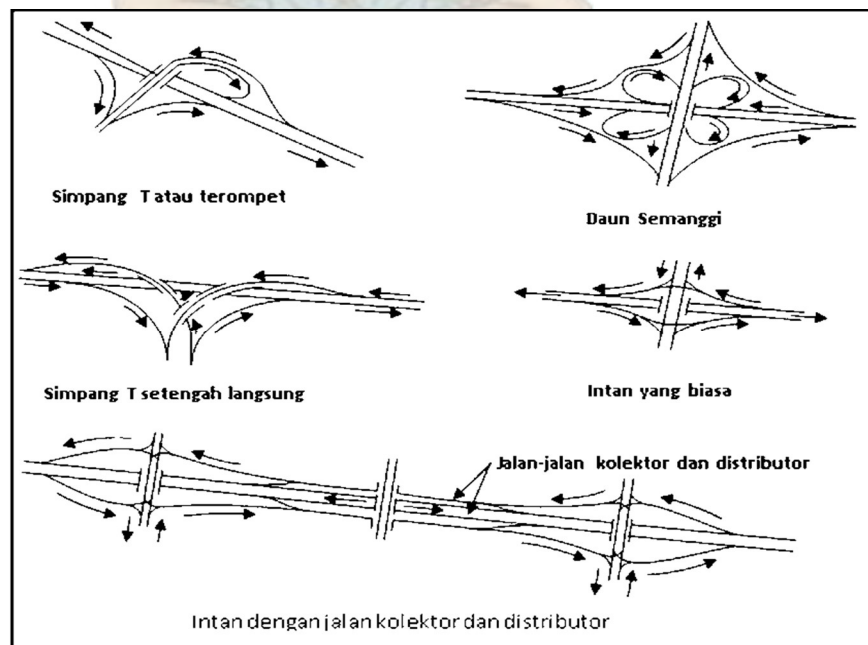
1. Persimpangan sebidang (*At-grade-intersection*) yaitu pertemuan beberapa jalan pada ketinggian atau elevasi yang sama.



Gambar 2.1 Jenis Persimpangan Jalan Sebidang

Sumber: Morlok E.K. (1991)

2. Persimpangan tak sebidang (*Grate-separated-intersection*) disebut (*Interchange*) yaitu pertemuan beberapa jalan namun ditentukan karakteristiknya dengan pemisahan satu atau lebih manuver perpotongan kendaraan dengan *Underpass* atau *overpass*. Persimpangan tak sebidang memisah lalu lintas pada jalur yang berbeda dengan sedemikian rupa sehingga persimpangan jalur dari kendaraan-kendaraan hanya terjadi pada tempat dimana kendaraan-kendaraan memisah dari atau bergabung menjadi satu lajur gerak yang sama (contoh jalan layang), karena kebutuhan untuk menyediakan gerakan membelok tanpa berpotongan, maka dibutuhkan tikungan yang besar dan sulit serta biayanya yang mahal. Pertemuan jalan tidak sebidang juga membutuhkan daerah yang luas serta penempatan dan tata letaknya sangat dipengaruhi oleh topografi.



Gambar 2.2. Jenis Persimpangan Tidak Sebidang
Sumber: Morlok E K (1991)

Pada persimpangan sebidang menurut jenis fasilitas pengatur lalu lintasnya dipisahkan menjadi 2 (dua) bagian:

1. Simpang bersinyal (*signalized intersection*) adalah persimpangan jalan yang pergerakan atau arus lalu lintas dari setiap pendekatnya diatur oleh lampu sinyal untuk melewati persimpangan secara bergilir.
2. Simpang tak bersinyal (*unsignalized intersection*) adalah pertemuan jalan yang tidak menggunakan sinyal pada pengaturannya. Pergerakan arus lalu lintas pada persimpangan juga membentuk suatu manuver yang menyebabkan sering terjadi konflik dan tabrakan kendaraan. 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 (ke kiri atau ke kanan) ataupun lurus masing-masing menghadapi konflik yang berbeda dan berhubungan langsung dengan tingkah laku gerakan tersebut.

2.4. Pengaturan Persimpangan

Pengaturan persimpangan dilihat dari segi pandang untuk kontrol kendaraan dapat dibedakan menjadi dua (Morlok, 1991) yaitu:

1. Persimpangan tanpa sinyal dimana pengemudi kendaraan sendiri yang harus memutuskan apakah aman untuk memasuki persimpangan tersebut.
2. Persimpangan dengan sinyal dimana persimpangan itu diatur sesuai sistem dengan tiga aspek lampu yaitu merah kuning hijau.

Yang dijadikan kriteria bahwa suatu persimpangan sudah harus dipasang alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) adalah :

1. Arus minimal lalu lintas yang menggunakan persimpangan rata-rata di atas 750 kendaraan/jam, terjadi secara kontinyu 8 jam sehari.
2. Waktu tunggu atau hambatan rata-rata kendaraan di persimpangan melampaui 30 detik.
3. Persimpangan digunakan oleh rata-rata lebih dari 175 pejalan kaki/jam terjadi secara kontinyu 8 jam sehari
4. Sering terjadi kecelakaan pada persimpangan yang bersangkutan
5. Pada daerah yang bersangkutan dipasang suatu sistem pengendalian lalu lintas terpadu (*Area irallic Control ATC*), sehingga setiap persimpangan yang termasuk di dalam daerah yang bersangkutan harus dikendalikan dengan alat pemberi isyarat lalu lintas
6. Atau merupakan kombinasi dari sebab-sebab tersebut di atas

Syarat syarat yang disebut di atas tidak baku dan dapat disesuaikan dengan situasi dan kondisi setempat

2.5. Prosedur Perhitungan Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal

Secara lebih rinci, prosedur perhitungan analisis kinerja simpang tak bersinyal meliputi

2.5.1. Data Masukan

Data masukan dalam menganalisa simpang tak bersinyal diantaranya adalah:

1. Kondisi geometrik

Dalam menggambarkan sketsa pola geometrik yang baik suatu persimpangan, sebaiknya diuraikan secara jelas dan rinci mengenai informasi tentang kerib. lebar jalan, lebar bahu dan median Pada persimpangan pendekat jalan utama (*Mayor road*) yaitu jalan yang dipertimbangkan terpenting misalnya jalan dengan klasifikasi fungsional tertinggi, diberi notasi B dan D dan untuk pendekat jalan minor sebaiknya diberi notasi A dan C. Pemberian notasi dibuat searah jarum jam.

2. Kondisi lalu lintas

Data masukan untuk kondisi lalu lintas terdiri dari empat bagian, yang dimasukkan kedalam formulir USIG-I sebagaimana diuraikan di bawah:

- a. Periode dan soal (alternatif) dimasukkan pada sudut kanan atas FormulirUSIG-I
- b. Sketsa arus lalu lintas menggambarkan berbagai gerakan dan arus lalulintas. Arus sebaiknya diberi dalam satuan kend/jam, jika arus diberikandalam LHRT faktor-k untuk konversi menjadi arus per jam harus juga dicatat dalam formulir pada baris 1 kolom 12.
- c. Komposisi lalu lintas (%) di catat pada kolom 12 Sketsa arus lalu lintasmemberikan informasi lalu lintas lebih rinci dari yang diperlukan untukanalisa simpang tak bersinyal.

3. Kondisi lingkungan

Data lingkungan berikut diperlukan untuk perhitungan yang harus diisikan kotak di bagian kanan atas formulir USIG-II ANALISA.

a. Kelas ukuran kota

Yaitu ukuran besarnya jumlah penduduk yang tinggal dalam suatu daerah perkotaan seperti pada Tabel 2.1

. Tabel 2.1. Kelas Ukuran Kota

Ukuran Kota	Jumlah Penduduk (juta)
Sangat Kecil	$< 0,1$
Kecil	0,2 - 0,5
Sedang	0,5 - 1,0
Besar	1,0 – 3,0
Sangat Besar	$> 3,1$

b. Tipe lingkungan jalan

Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna tanah aksesibilitas jalan tersebut dari aktifitas sekitarnya seperti pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Tipe lingkungan jalan

Klasifikasi	Pengertian
Komersial	Tata guna lahan komersial (misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Pemukiman	Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Akses Terbatas	Tanpa jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, dsb).

Sumber :MKJI 1997

c. Kelas Hambatan Samping

Hambatan samping adalah dampak terhadap perilaku lalu lintas akibat kegiatan sisi jalan seperti pejalan kaki, penghentian angkot dan kendaraan lainnya. Hambatan samping ditentukan secara kualitatif dengan teknik lalu lintas sebagai tingkat sedang atau rendah. Menurut MKJI 1997, hambatan samping disebabkan oleh empat jenis kejadian yang masing-masing memiliki bobot pengaruh yang berbeda terhadap kapasitas jalan:

- Pejalan kaki : bobot — 0,5
- Kendaraan parkir/berhenti : bobot - 1,0
- Kendaraan keluar/masuk : bobot - 0,7
- Kendaraan bergerak lambat : bobot - 0,4

Frekuensi tiap kejadian hambatan samping dicacah dalam rentang 100 meter ke kiri dan kanan potongan melintang yang diamati kapasitasnya lalu dikalikan dengan bobotnya masing-masing.

2.5.2. Perhitungan Arus Lalu Lintas Dalam Satuan Mobil Penumpang (smp).

Prosedur perhitungan dilakukan dengan menggunakan formulir USIG I dan USIG II.

1. Data arus lalu lintas klasifikasi per jam tersedia untuk masing-masing gerakan.

- a. Jika data arus lalu lintas klasifikasi tersedia untuk masing-masing lalu lintas gerakan dalam satuan kendaraan/jam.
 - b. Konversi kedalam smp/jam dilakukan dengan mengalikan emp yang tercatat pada formulir, LV (Arus kendaraan ringan): 1,0; HV (Arus kendaraan berat): 1,3, MC (Arus sepeda motor): 0,5. Arus total smp/jam untuk masing-masing gerakan lalu lintas.
2. Data arus lalu lintas/jam (bukan klasifikasi) tersedia untuk masing-masing gerakan, informasi tentang komposisi lalu lintas keseluruhan dalam %
 - a. Masukkan arus lalu lintas untuk masing-masing gerakan dalam kendaraan/jam.
 - b. Hitunglah faktor smp, F_{smp} dan emp yang diberikan dan data komposisi arus lalu lintas kendaraan bermotor.
$$F_{smp} = (emp_{LV} \times LV\% + emp_{HV} \times HV\% + emp_{Mc} \times MC\%) / 100$$

(smp/jam)..... (2.1)

Dimana:

F_{smp} = Faktor dari nilai smp dan komposisi arus.

LV% = Persentase total arus kendaraan ringan.

HV% = Persentase total arus kendaraan berat.

MC% = Persentase total arus sepeda motor.

 - c. Hitung arus total dalam smp/jam untuk masing-masing gerakan dengan mengalikan arus dalam kend/jam dengan F_{smp}.
3. Data arus lalu lintas tersedia dalam LHRT (Lalu Lintas Harian Rata-Rata).

- a. Konversikan nilai arus lalu lintas yang diberikan ke dalam LHRT melalui perkalian dengan faktor-k. Dengan rumus:

$$QDH = kx LHRT \text{ (kend/jam) } \dots\dots\dots (2.2)$$

- b. Konversikan arus lalu lintas dari kend/jam menjadi smp/jam melalui perkalian dengan faktor smp (F_{smp}) sebagaimana diuraikan diatas

2.5.3. Kapasitas Simpang

Kapasitas adalah kemampuan suatu ruas jalan melewatkan arus lalu lintas secara maksimum. Kapasitas total untuk seluruh pendekat simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0) untuk kondisi tertentu (ideal) dan factor-faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi sesungguhnya terhadap kapasitas.

Kapasitas di hitung dari rumusan berikut:

$$C = C_0 \times FW \times FM \times FCS \times FRSU \times FLT \times FRT \times FMI \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana:

C = Kapasitas.

C_0 = Nilai kapasitas dasar.

FW = Faktor penyesuaian lebar pendekat.

FM = Faktor penyesuaian median jalan mayor

FCS = Faktor penyesuaian ukuran kota.

$FRSU$ = Faktor penyesuaian lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor.

FLT = Faktor penyesuaian belok kiri.

FR = Faktor penyesuaian belok kanan.

FMI = Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

1. Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

Parameter geometrik berikut diperlukan untuk analisa kapasitas

a. Lebar Rata-Rata Pendekatan Minor dan Utama (WAC, WBD) dan Lebar Rata-Rata Pendekat (WI).

1. Masukkan lebar pendekat masing-masing WA, WC, WB, dan WD pada kolom 2, 3, 5, dan 6. Lebar pendekat diukur pada jarak 10 meter dari garis imajiner yang menghubungkan tepi perkerasan dari jalan berpotongan, yang dianggap mewakili lebar pendekat efektif untuk masing-masing pendekat.
2. Untuk pendekat yang sering digunakan parker pada jarak kurang dari 20 m dari garis imajiner yang menghubungkan tepi perkerasan dari jalan berpotongan, lebar pendekat tersebut harus dikurangi 2 m.
3. Hitung lebar rata-rata pendekat pada jalan minor dan jalan utama dan masukan hasilnya pada kolom 4 dan 7.

$$WAC = (WA + WC) / 2 ; WBD = (WB + WD) / 2 \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana:

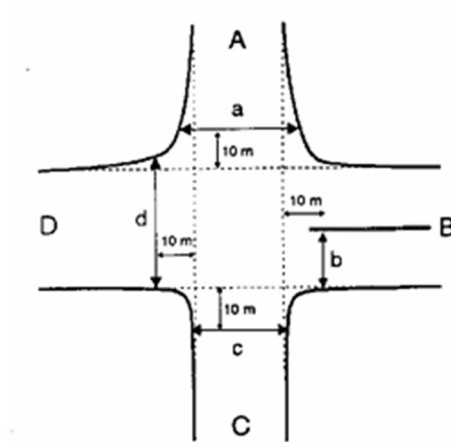
WAC = Lebar pendekat jalan minor.

WBD = Lebar pendekat jalan mayor.

WI = Lebar pendekat jalan rata-rata.

4. Hitung lebar rata-rata pendekat dengan rumus :

$$WI = (WA + WB + WC + WD) / \text{jumlah lengan simpang} \dots\dots\dots(2.5)$$



Gambar 2.3 Lebar rata-rata pendekat

Sumber: MKJI 1997

b. Jumlah Lajur

Jumlah lajur persimpangan Jalan Raya Dalung dan Jalan Raya Buduk pada pendekat jalan minor adalah 2 dan pada pendekat jalan mayor juga 2.

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

Gambar 2.4 Lebar Rata-Rata Pendekat Minor dan Mayor

Sumber: MKJI 1997

c. Tipe Simpang

Tipe simpang menentukan jumlah lengan dan jumlah lajur pada jalan utama dan jalan minor pada simpang tersebut dengan kode tiga angka. Untuk persimpangan yang di *survey* termasuk kedalam kategori tipe

simpang 322 dengan jumlah lengan simpang adalah 3, jumlah lajur jalan minor adalah 2 dan jumlah lajur mayor juga 2.

Tabel 2.3 Kode Tipe Simpang

Kode I T	Jumlah lengan simpang	Jumlah lajur jalan minor	Jumlah lajur jalan utama
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber : MKJI 1997

2. Kapasitas Dasar (Co)

Nilai kapasitas ditentukan berdasarkan tipe persimpangan yang akan dijelaskan dalam tabel dibawah ini.

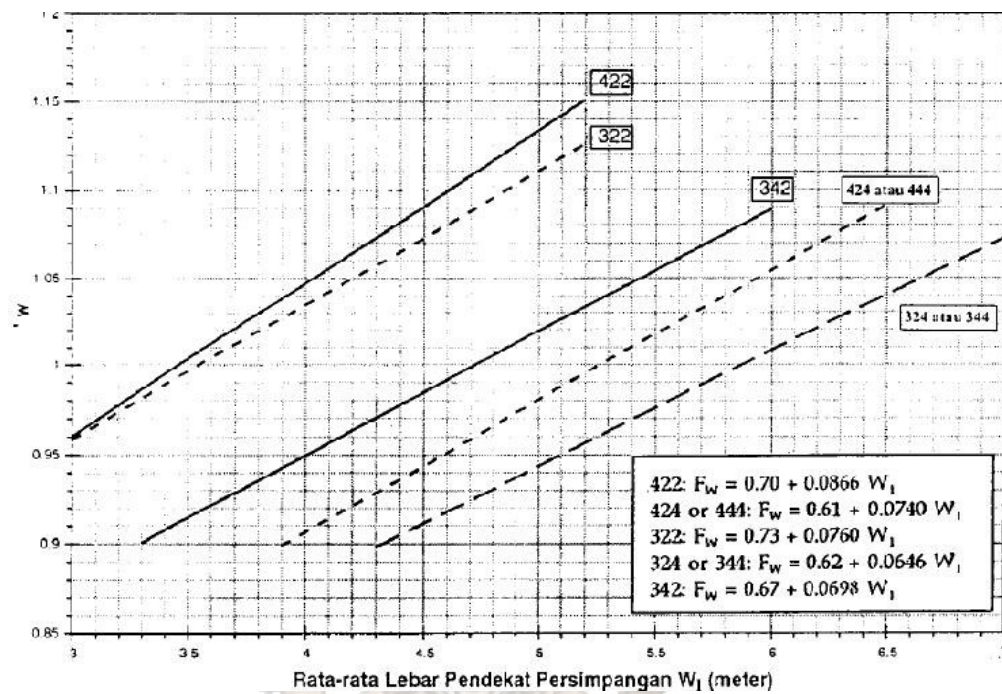
Tabel 2.4 Kapasitas Dasar Tipe Simpang

Tipe simpang	Kapasitas dasar (smp/jam)
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber : MKJI 1997

3. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (FW)

Faktor penyesuaian lebar pendekat dihitung berdasarkan variabel *input* lebar pendekat (W1) dan tipe persimpangan.



Gambar 2.5 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat

Sumber : MKJI 1997

4. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (FM)

Faktor penyesuaian ini hanya digunakan untuk jalan utama dengan 4 lajur.

Variabel masukan adalah tipe median jalan utama.

Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (FM)

Uraian	Tipe M	Faktor penyesuaian median (FM)
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1. 0 0
Ada median jalan utama, lebar <3m	Sempit	1. 0 5
Ada median jalan utama, lebar ≥ 3 m	Lebar	1. 2 0

Sumber : MKJI 1997

5. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Besarnya jumlah penduduk suatu kota akan mempengaruhi karakteristik perilaku pengguna jalan dan jumlah kendaraan yang ada. Faktor penyesuaian kota dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)

Ukuran kota CS	Penduduk Juta	Faktor penyesuaian ukuran kota FCS
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 -0,5	0,88
Sedang	0,5- 1,0	0,94
Besar	1,0-3,0	1,00
Sangat Besar	> 3,0	1,05

Sumber : MKJI 1997

6. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor

Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor dihitung dengan menggunakan tabel 2.7. Variabel masukan adalah tipe lingkungan jalan kelas hambatan samping dan rasio kendaraan tak bermotor

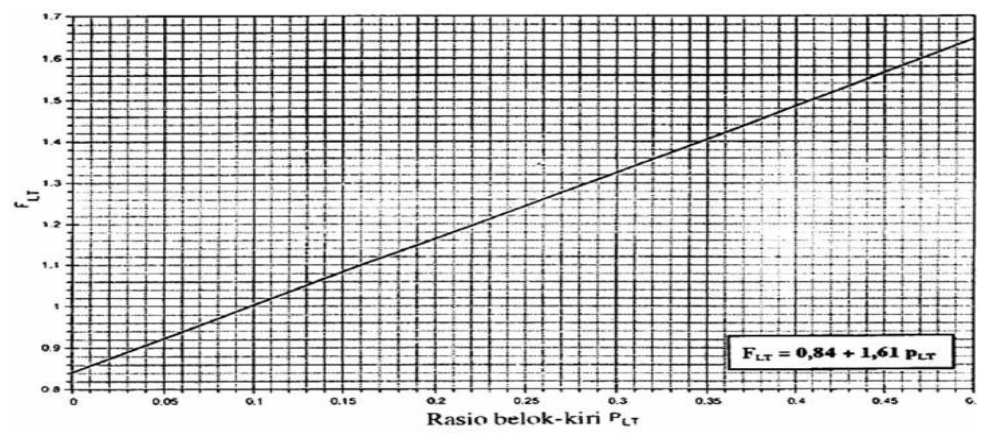
Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor

Kelas tipe lingkungan jalan RE	Kelas hambatan samping SF	Rasio kendaraan tak bermotor pUM					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial	tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Pemukiman	tinggi	0,96	0,91	0,86	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	0,90	0,80	0,75

Sumber ; MKJI 1997

7. Faktor Penyesuaian Belok Kiri

Faktor ini merupakan penyesuaian dari seluruh gerakan lalu lintas yang belok kiri pada persimpangan. Faktor ini dapat dilihat pada grafik dibawah ini:

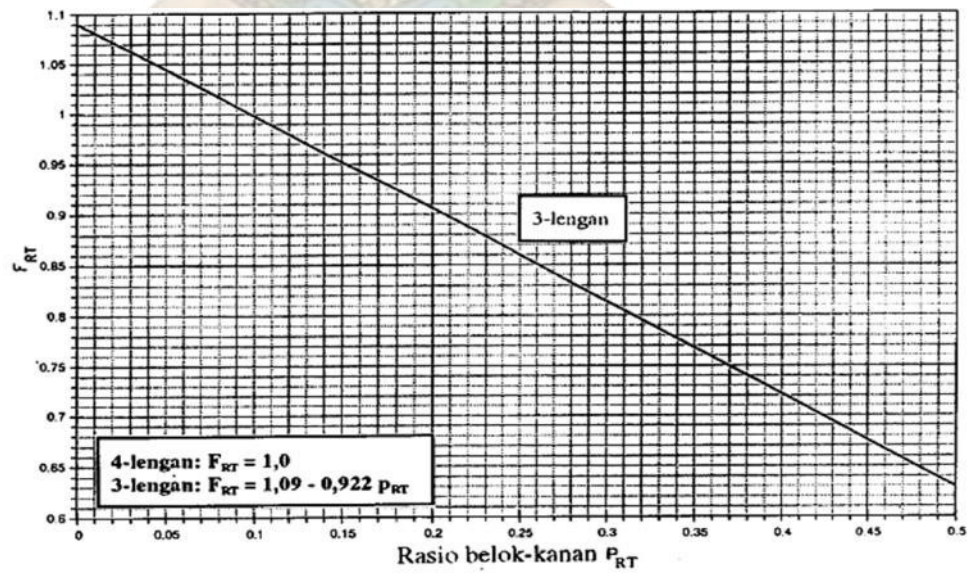


Gambar 2.6 Faktor Penyesuaian Belok Kiri

Sumber: MKJI, 1997

8. Faktor Penyesuaian Belok Kanan

Faktor ini merupakan penyesuaian dari persentase seluruh gerakan lalu lintas yang belok kanan pada persimpangan. Faktor penyesuaian belok kanan untuk simpang 4 – lengan adalah $F_{RT} = 1,0$ dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



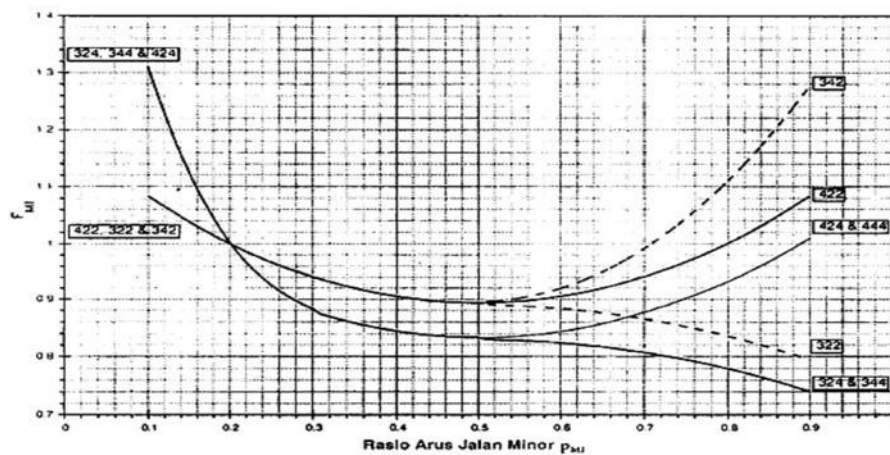
Gambar 2.7 Faktor Penyesuaian Belok Kanan

Sumber: MKJI, 1997

9. Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor

Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor ditentukan dari grafik 2.8 dibawah.

Batas nilai yang diberikan untuk FMI pada grafik adalah rentang dasar empiris dari manual.



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
	$-0,595 \times p_{MI}^2 + 0,595 \times p_{MI} + 0,74$	0,5-0,9
342	$1,19 \times p_{MI}^2 - 1,19 \times p_{MI} + 1,19$	0,1-0,5
	$2,38 \times p_{MI}^2 - 2,38 \times p_{MI} + 1,49$	0,5-0,9
324	$16,6 \times p_{MI}^4 - 33,3 \times p_{MI}^3 + 25,3 \times p_{MI}^2 - 8,6 \times p_{MI} + 1,95$	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

Gambar 2.8 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor
Sumber : MKJI 1997

2.5.4. Prilaku Lalu Lintas

1. Derajat Kejenuhan ($DS = \text{Degree of saturation}$)

Yang dimaksud dengan derajat kejenuhan adalah hasil bagi arus lalu lintas terhadap kapasitas. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

Dimana: $DS = Q_{TOT}/C$,

DS = Derajat kejenuhan

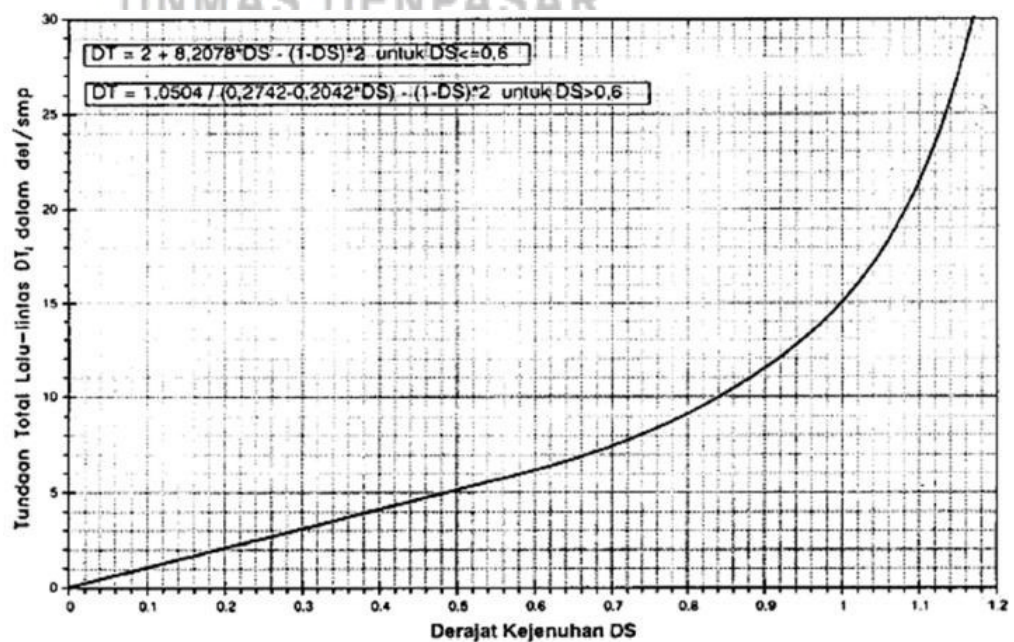
Q_{TOT} = Arus total (smp/jam)

C = Kapasitas

2. Tundaan

a. Tundaan lalu lintas simpang (DT_i).

Tundaan lalu lintas simpang adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang. Tundaan lalu lintas simpang (DT_i) ditentukan dari kurva empiris antara DT_i dan DS , lihat grafik 2.9.



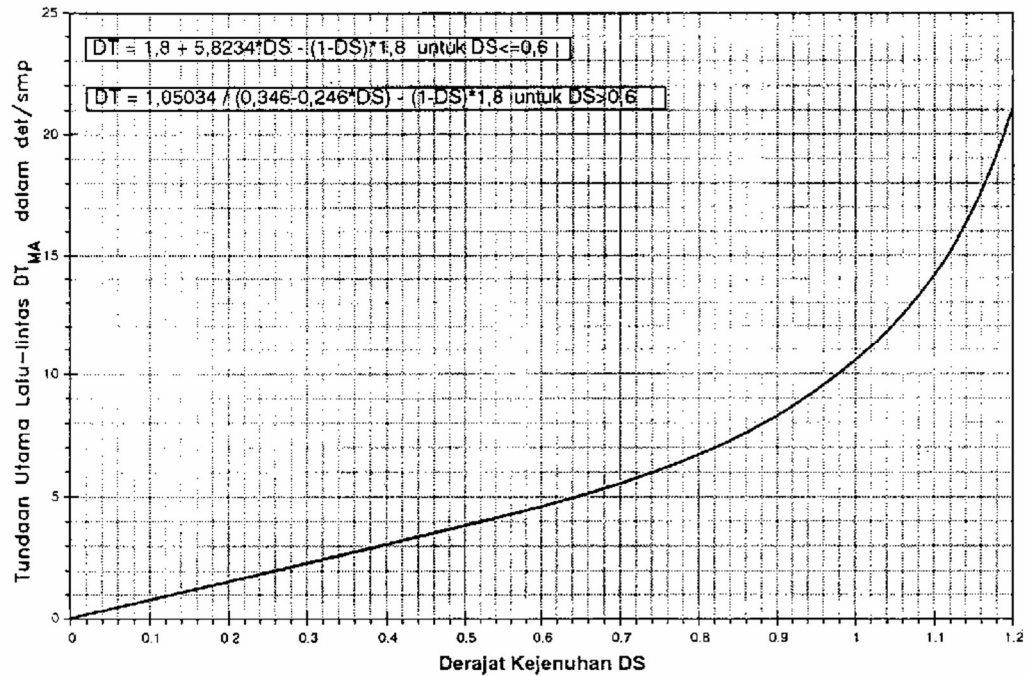
Gambar 2.9 Tundaan Lalu Lintas Simpang (DT_i)

Sumber: MKJI, 1997

b. Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama

Tundaan lalu lintas jalan utama adalah tundaan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama.

DTMA ditentukan dari kurva empiris antara DTMA dan DS.



Gambar 2.10 Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DTMA)

Sumber: MKJI, 1997

Variabel masukan adalah derajat kejenuhan dari formulir USIG-II, Kolom

31. Masukkan hasilnya dalam formulir USIG-II, Kolom 33.

c. Penentuan tundaan lalu-lintas jalan minor (DT.)

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

$$DTMI = (QTOT \times DTI - QMA \times DTMA) / QMI$$

Variabel masukan adalah arus total QTOT (B smp/jam) dari formulir USIG-I kol.10 baris 23, tundaan lalu-lintas simpang DTI dan formulir USIG-II kol. 32, Arus jalan utama QMA dari formulir USIG-I kol. 10 baris 19, tundaan lalu-lintas jalan utama DTMA dari formulir USIG-II kol 33, dan arus jalan minor QMI dari formulir USIG-I kol. 10 baris 10. Masukkan hasilnya dalam formulir USIG-II kolom 34.

d. Tundaan geometrik simpang (DG)

Tundaan geometrik simpang adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. DG dihitung dari rumus berikut

Untuk $DS < 1,0$

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

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

Dimana:

DG = Tundaan geometrik simpang

DS = Derajat kejenuhan (Form USIG-II Kolom 31)

PT = Rasio belok total. (Form USIG-I Kolom 11, Baris 23.)

e. Tundaan simpang (D)

Tundaan simpang dihitung sebagai berikut $D = DG + DTI$ (det/smp)

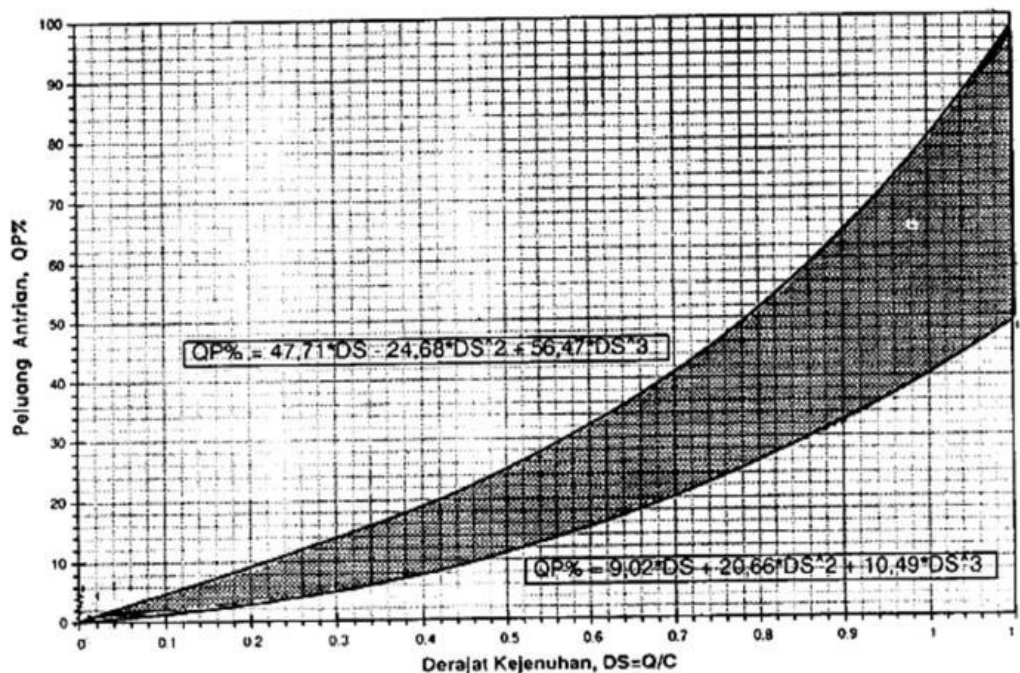
dimana :

DG = Tundaan geometrik simpang (Form USIG-II, Kolom 35)

DTI = Tundaan lalu-lintas simpang (Form USIG-II, Kolom 32)

2.5.5. Peluang antrian

Peluang antrian dinyatakan pada range nilai yang di dapat dari kurva hubungan antara peluang antrian (QP%) dengan derajat jenuh (DS), yang merupakan peluang antrian dengan lebih dari dua kendaraan di daerah pendekat yang mana saja, pada simpang tak bersinyal.



Gambar 2.11 Peluang Antrian (QP%)
Sumber: MKJI, 1997

2.5.6. Penilaian Perilaku Lalu Lintas

Manual ini terutama direncanakan untuk memperkirakan kapasitas dan perilaku lalu lintas pada kondisi tertentu berkaitan dengan rencana geometrik jalan, lalu lintas dan lingkungan. Karena hasil biasanya tidak dapat diperkirakan sebelumnya, mungkin diperlukan beberapa perbaikan dengan pengetahuan para ahli

lalu lintas, terutama kondisi geometrik, untuk memperoleh perilaku lalu lintas yang diinginkan berkaitan dengan kapasitas dan tundaan dan sebagainya.

Cara yang paling cepat untuk menilai hasil adalah dengan melihat derajat kejenuhan (DS) untuk kondisi yang diamati, dan membandingkannya dengan pertumbuhan lalu lintas tahunan dan umur fungsional yang diinginkan dari simpang tersebut. Jika nilai derajat kejenuhan (DS) yang diperoleh terlalu tinggi ($> 0,75$), pengguna manual mungkin ingin merubah anggapan yang berkaitan dengan lebar pendekat dan sebagainya, dan membuat perhitungan yang baru.

2.6. Tingkat Pelayanan Simpang

Dalam MKJI cara yang paling tepat untuk menilai hasil kinerja persimpangan adalah dengan menilai derajat kejenuhan (DS) untuk kondisi yang diamati dan perbandingannya dengan pertumbuhan lalu lintas dan umur fungsionaris yang diinginkan dari simpang tersebut. Jika derajat kejenuhan yang diperoleh terlalu tinggi, maka di perlukan perubahan asumsi yang terkait dengan penampang melintang jalan dan sebagainya, serta perlu diadakan perhitungan ulang. Jika untuk penilaian operasional persimpangan, maka nilai derajat kejenuhan yang tinggi mengidentifikasi ketidak mampuan persimpangan dalam mengatasi jumlah kendaraan yang melewati persimpangan. Berdasarkan TRB (1994), tingkat pelayanan untuk simpang tak bersinyal diukur berdasarkan nilai tundaan seperti diperlihatkan pada Tabel 2.9

Tabel 2.8 Hubungan Tundaan Dengan Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan Tidak Bersinyal

Tingkat Pelayanan	Tundaan (detik/smp)
A	< 5
B	5 - 10
C	11 - 20
D	21 - 30
E	31 - 45
F	> 45

Sumber: Transportation Research Board, 1994

Dari tabel diatas dapat dijabarkan mengenai tingkat pelayanan persimpangan, sebagai berikut:

1. Tingkat Pelayanan A

Keadaan arus bebas, volume rendah, kecepatan tinggi, kepadatan rendah, kecepatan ditentukan oleh kemauan pengemudi pembatasan kecepatan dan kondisi fisik jalan.

2. Tingkat Pelayanan B

Keadaan arus stabil, kecepatan perjalanan mulai dipengaruhi oleh keadaan lalu lintas dalam batas dimana pengemudi masih mendapatkan kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatannya. Batas terbawah dari tingkat pelayanan ini adalah (kecepatan terendah dengan volume tertinggi) digunakan untuk ketentuan – ketentuan perencanaan jalan di luar kota.

3. Tingkat Pelayanan C

Keadaan arus masih stabil, kecepatan dan pergerakan lebih ditentukan oleh volume yang tinggi sehingga pemilihan kecepatan sudah terbatas dalam batas – batas kecepatan jalan yang masih cukup memuaskan. Biasanya ini di gunakan untuk ketentuan-ketentuan perencanaan jalan dalam kota.

4. Tingkat Pelayanan D

Keadaan arus mendekati tidak stabil, dimana kecepatan yang dihendaki secara terbatas masih bisa di pertahankan, meskipun sangat dipengaruhi oleh perubahan-perubahan dalam keadaan perjalanan yang sangat menurunkan kecepatan yang cukup besar.

5. Tingkat Pelayanan E

Keadaan arus tidak stabil, tidak dapat ketentuan hanya dari kecepatan saja, sering terjadi kemacetan (berhenti) untuk beberapa saat.

6. Tingkat Pelayanan F

Keadaan arus yang bertahan atau arus terpaksa, kecepatan rendah sedang volume ada dibawah kapasitas dan membentuk rentetan kendaraan, sering terjadi kemacetan dalam waktu yang cukup lama. Dalam keadaan ekstrem kecepatan dan volume dapat turun menjadi 0.

2.7 Fasilitas Pengaturan Pada Persimpangan Tak Bersinyal

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

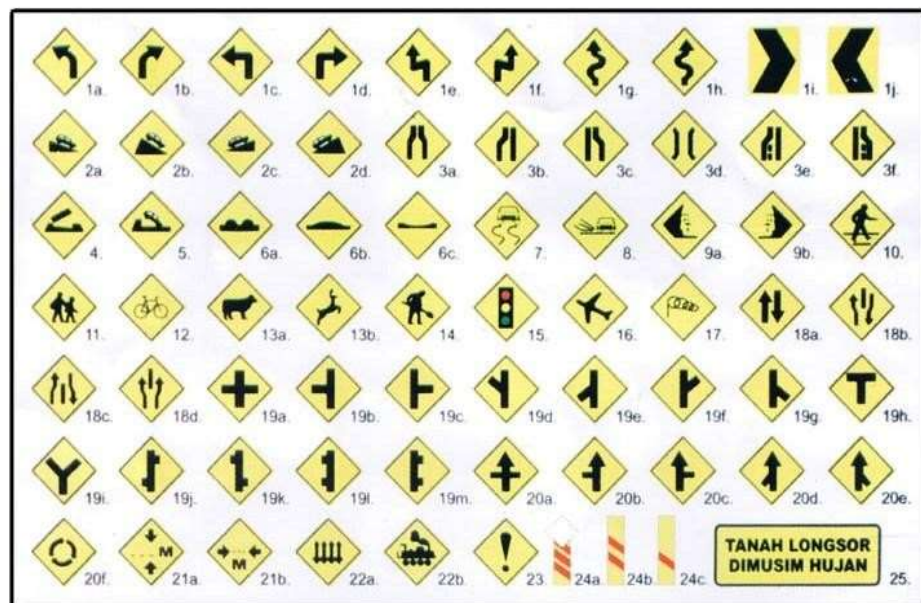
1. Rambu
2. Marka jalan
3. Lampu lalu lintas

2.7.1 Rambu

Sesuai dengan fungsinya maka rambu-rambu dapat dibedakan dalam tiga golongan, yaitu :

- a. Rambu Peringatan

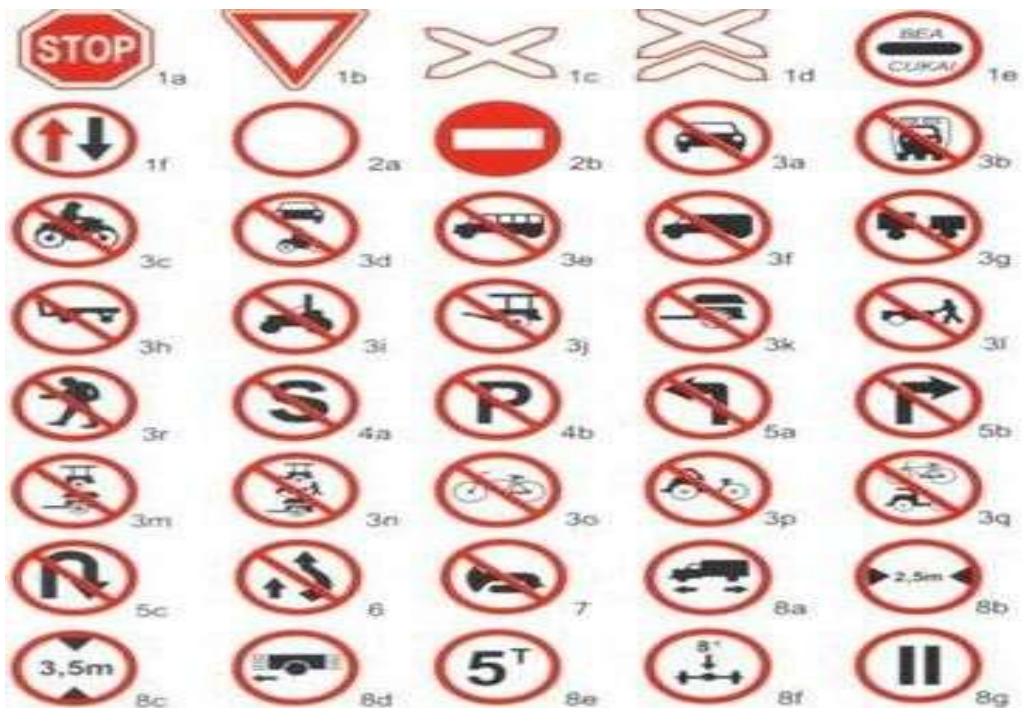
Rambu ini memberikan peringatan kepada pemakai jalan, adanya kondisi pada jalan atau sekitarnya yang berbahaya untuk operasional kendaraan.



Gambar 2.12 Rambu peringatan

b. Rambu Pengatur

Rambu ini berfungsi memberikan perintah dan larangan bagi pengguna jalan berdasarkan hukum dan peraturan, yang dipasang pada tempat yang ditentukan. Pelanggaran terhadap rambu tersebut berarti pelanggaran dan dapat diberikan sanksi hukum.



Gambar 2.13 Rambu Pengatur

c. Rambu Petunjuk

Rambu ini berfungsi untuk memberikan petunjuk atau informasi kepada pengguna jalan tentang arah, tujuan, kondisi daerah



Gambar 2.14 Rambu petunjuk

2.7.2 Marka Jalan (*Traffic Marking*)

Marka lalu lintas adalah semua garis-garis, pola-pola, kata-kata warna atau benda-benda lain (kecuali rambu) yang dibuat pada permukaan bidang dipasang atau diletakkan pada permukaan atau peninggian / *curb* atau pada benda-benda di dalam atau berdekatan pada jalan, yang dipasang secara resmi dengan maksud untuk mengatur / larangan, peringatan atau memberi pedoman pada lalu lintas. Sesuai dengan fungsinya maka marka jalan dapat dibedakan dalam empat golongan, yaitu :

1. Marka membujur

Marka membujur adalah tanda yang sejajar dengan sumbu jalan. Marka membujur yang dihubungkan dengan garis melintang yang dipergunakan untuk membatasi ruang parkir pada jalur lalu lintas kendaraan, tidak dianggap sebagai marka jalan membujur.



Gambar 2.15 Marka putus-putus

2. Marka melintang

Marka melintang adalah tanda yang tegak lurus terhadap sumbu jalan, seperti pada garis henti di *Zebra Cross* atau di persimpangan.



Gambar 2.16 Garis henti

3. Marka serong

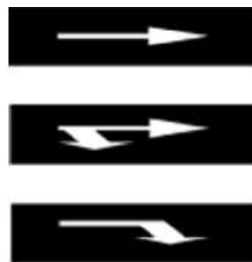
Marka serong adalah tanda yang membentuk garis utuh yang tidak termasuk dalam pengertian marka membujur atau marka melintang, untuk menyatakan suatu daerah permukaan jalan yang bukan merupakan jalur lalu lintas kendaraan.



Gambar 2.17 Marka *cevron*

4. Marka lambang

Marka lambang adalah tanda yang mengandung arti tertentu untuk menyatakan peringatan, perintah dan larangan untuk melengkapi atau menegaskan maksud yang telah disampaikan oleh rambu lalu lintas atau tanda lalu lintas lainnya.



Gambar 2.18 Marka panah