

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Persimpangan

Persimpangan adalah tempat pertemuan antara dua jalan atau lebih, dimana pertemuan tersebut akan menimbulkan titik konflik akibat arus lalu lintas pada persimpangan. Karena ruas jalan pada persimpangan di gunakan bersama-sama, maka kapasitas ruas jalan dibatasi oleh kapasitas persimpangan pada masing-masing ujungnya. Juga masalah keselamatan biasanya timbul pada persimpangan hasilnya adalah bahwa kapasitas jaringan dan keselamatan ditentukan oleh persimpangan, dimana persimpangan merupakan hal utama yang harus diperhatikan dalam manajemen transportasi perkotaan.

2.2. Pengertian Simpang Tidak Bersinyal

Simpang tidak bersinyal adalah perpotongan atau pertemuan pada suatu bidang antara dua atau lebih jalur jalan raya dengan simpang masing-masing, dan pada titik-titik simpang tidak dilengkapi dengan lampu sebagai rambu-rambu simpang. Sedangkan simpang bersinyal adalah perpotongan atau pertemuan pada suatu bidang antara dua atau lebih jalur jalan raya dengan simpang masing-masing, dan pada titik-titik simpang yang dilengkapi dengan lampu sebagai rambu-rambu simpang. Simpang merupakan bagian yang tak 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 (Juniardi, 2008).

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

Secara umum terdapat 3 (tiga) jenis persimpangan, yaitu: (1) simpang sebidang, (2) pemisah jalur tanpa *ramp*, dan (3) *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 atau lengan simpang atau pendekat.

2.3. Pengertian Persimpangan

Menurut Departemen Pendidikan dan Kebudayaan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (1995), simpang adalah tempat berbelok atau bercabang dari yang lurus.

Persimpangan adalah simpul dalam jaringan transportasi dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu, disini arus lalu lintas mengalami konflik. Untuk mengendalikan konflik ini ditetapkan aturan lalu lintas untuk menetapkan siapa yang mempunyai hak terlebih dahulu untuk menggunakan persimpangan.

Menurut Hendarto dkk., (2001), persimpangan adalah daerah dimana dua atau lebih jalan bergabung atau berpotongan/bersilangan. Menurut

Hobbs (1995), persimpangan jalan merupakan simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekat dimana arus kendaraan dari beberapa pendekat tersebut bertemu dan memencar meninggalkan persimpangan.

Menurut Abubakar dkk., (1995), persimpangan adalah simpul pada jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan. Lalu lintas pada masing-masing kaki persimpangan menggunakan ruang jalan pada persimpangan secara bersama-sama dengan lalu lintas lainnya. Persimpangan-persimpangan adalah merupakan faktor-faktor yang paling penting dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan, khususnya di daerah perkotaan.

2.3.1. Jenis Persimpangan

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), pemeliharaan jenis simpang untuk suatu daerah sebaiknya berdasarkan pertimbangan ekonomi, pertimbangan keselamatan, dan pertimbangan lingkungan. Menurut Morlok (1988), jenis simpang berdasarkan cara pengaturannya dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu:

1. Simpang jalan tanpa sinyal, yaitu simpang yang tidak memakai sinyal lalu lintas. Pada simpang ini pemakai jalan harus memutuskan apakah mereka cukup aman untuk melewati simpang atau harus berhenti dahulu sebelum melewati simpang tersebut.
2. Simpang jalan dengan sinyal, yaitu pemakai jalan dapat melewati simpang sesuai dengan pengoperasian sinyal lalu lintas. Jadi pemakai jalan

hanya boleh lewat pada saat sinyal lalu lintas menunjukkan warna hijau pada lengan simpangnya.

2.3.2. Macam-macam Persimpangan

Menurut Hariyanto (2004), dilihat dari bentuknya ada 2 (dua) macam jenis persimpangan, yaitu:

1. Pertemuan atau persimpangan jalan sebidang, merupakan pertemuan dua ruas jalan atau lebih secara sebidang (tidak saling bersusun).

Pertemuan jalan 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 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.

2.3.3. Karakteristik Persimpangan

Menurut Hariyanto (2004), dalam perencanaan suatu simpang, kekurangan dan kelebihan dari simpang bersinyal dan simpang tak bersinyal harus dijadikan suatu pertimbangan. Adapun karakteristik simpang bersinyal dibandingkan simpang tak bersinyal adalah sebagai berikut:

1. Kemungkinan terjadinya kecelakaan dapat ditekan apabila tidak terjadi pelanggaran lalu lintas.

2. Lampu lalu lintas lebih memberi aturan yang jelas pada saat melalui simpang.
3. Simpang bersinyal dapat mengurangi konflik yang terjadi pada simpang, terutama pada jam sibuk.
4. Pada saat lalu lintas sepi, simpang bersinyal menyebabkan adanya tundaan yang seharusnya tidak terjadi.

2.3.4. Pengendalian Persimpangan

Menurut Wibowo dkk., (2009), sesuai dengan kondisi lalu lintasnya, dimana terdapat pertemuan jalan dengan arah pergerakan yang berbeda, simpang sebidang merupakan lokasi yang potensial untuk menjadi titik pusat konflik lalu lintas yang bertemu, penyebab kemacetan, akibat perubahan kapasitas, tempat terjadinya kecelakaan, konsentrasi para penyeberang jalan atau pedestrian. Masalah utama yang saling mengkait di persimpangan adalah:

1. Volume dan kapasitas, yang secara langsung mempengaruhi hambatan.
2. Desain geometrik, kebebasan pandangan dan jarak antar persimpangan.
3. Kecelakaan dan keselamatan jalan, kecepatan, lampu jalan.
4. Pejalan kaki, parkir, akses dan pembangunan yang sifatnya umum.

Menurut Abubakar dkk., (1995), sasaran yang harus dicapai pada pengendalian persimpangan antara lain adalah:

1. Mengurangi atau menghindari kemungkinan terjadinya kecelakaan yang disebabkan oleh adanya titik-titik konflik seperti: berpisah (*diverging*), bergabung (*merging*), berpotongan (*crossing*), dan bersilangan (*weaving*).

2. Menjaga agar kapasitas persimpangan operasinya dapat optimal sesuai dengan rencana.

3. Harus memberikan petunjuk yang jelas dan pasti serta sederhana, dalam mengarahkan arus lalu lintas yang menggunakan persimpangan.

Dalam upaya meminimalkan konflik dan melancarkan arus lalu lintas ada beberapa metode pengendalian persimpangan yang dapat dilakukan, yaitu:

1. Persimpangan prioritas

Metode pengendalian persimpangan ini adalah memberikan prioritas yang lebih tinggi kepada kendaraan yang datang dari jalan utama dari semua kendaraan yang bergerak dari jalan kecil (jalan minor).

2. Persimpangan dengan lampu pengatur lalu lintas

Metode ini mengendalikan persimpangan dengan suatu alat yang sederhana (manual, mekanis dan elektris) dengan memberikan prioritas bagi masing-masing pergerakan lalu lintas secara berurutan untuk memerintahkan pengemudi berhenti atau berjalan.

3. Persimpangan dengan bundaran lalu lintas

Metode ini mengendalikan persimpangan dengan cara membatasi alih gerak kendaraan menjadi pergerakan berpencar (*diverging*), bergabung (*merging*), berpotongan (*crossing*), dan bersilangan (*weaving*) sehingga dapat memperlambat kecepatan kendaraan.

4. Persimpangan tidak sebidang

Metode ini mengendalikan konflik dan hambatan di persimpangan dengan cara menaikkan lajur lalu lintas atau di jalan di atas jalan yang lain melalui penggunaan jembatan atau terowongan.

Abubakar dkk., (1995), perlengkapan pengendalian simpang salah satunya perbaikan kecil tertentu yang dapat dilakukan untuk semua jenis persimpangan yang dapat meningkatkan untuk kerja (keselamatan dan efisien) yang meliputi:

1. Kanalisasi dan pulau-pulau

Unsur desain persimpangan yang paling penting adalah mengkanalisasi (mengarahkan) kendaraan-kendaraan kedalam lintasan-lintasan yang bertujuan untuk mengendalikan dan mengurangi titik-titik dan daerah konflik. Hal ini dapat dicapai dengan menggunakan marka-marka jalan, paku-paku jalan (*road stud*), median-median dan pulau-pulau lalu lintas yang timbul.

2. Pelebaran jalur-jalur masuk

Pelebaran jalan yang dilakukan pada jalan yang masuk ke persimpangan, akan memberi kemungkinan bagi kendaraan untuk mengambil ruang antar (*gap*) pada arus lalu lintas di suatu bundaran lalu lintas, atau waktu prioritas pada persimpangan berlampu pengatur lalu lintas.

3. Lajur-lajur percepatan dan perlambatan

Pada persimpangan-persimpangan antar jalan minor dengan jalan-jalan kecepatan tinggi, maka merupakan suatu hal yang penting untuk menghindarkan adanya kecepatan relatif yang tinggi dari kendaraan-kendaraan.

Cara yang termudah adalah dengan menyediakan lajur-lajur tersendiri untuk keperluan mempercepat dan memperlambat kendaraan.

4. Lajur-lajur belok kanan

Marka lalu lintas yang membelok ke kanan dapat menyebabkan timbulnya kecelakaan atau hambatan bagi lalu lintas yang bergerak lurus ketika kendaraan tersebut menunggu adanya ruang yang kosong dari lalu lintas yang bergerak dari depan. Hal ini membutuhkan ruang tambah yang kecil untuk memisahkan kendaraan yang belok kanan dari lalu lintas yang bergerak lurus ke dalam suatu lajur yang khusus.

5. Pengendalian terhadap pejalan kaki

Para pejalan kaki akan berjalan dalam suatu garis lurus yang mengarah kepada tujuannya, kecuali apabila diminta untuk tidak melakukannya. Fasilitas penyeberangan bagi pejalan kaki harus diletakkan pada tempat-tempat yang dibutuhkan, sehubungan dengan daerah kemana mereka akan pergi. Digunakan pagar dari besi untuk mengkanalisasi (mengarahkan) para pejalan kaki dan penyeberangan bawah tanah (*subway*) serta jembatan-jembatan penyeberangan untuk memisahkan para pejalan kaki dari arus lalu lintas yang padat, dengan mengarahkan dan memberikan fasilitas khusus.

Menurut Wells (1993), walaupun lampu lalu lintas adalah alat yang sangat baik dalam pengendalian lalu lintas pada persimpangan-persimpangan yang ada dengan memprioritaskan membuat pulau-pulau penyalur pada persimpangan-persimpangan dapat mengurangi titik-titik konflik. Bentuk sederhana dalam penyaluran lalu lintas adalah dengan menggunakan cat putih pada jalan. Pulau-pulau lalu lintas hanyalah perkembangan garis-garis cat tadi dan fungsi utamanya, sebagaimana halnya tanda-tanda garis, adalah:

1. Memisahkan arus lalu lintas secara terarah (dan kadang-kadang juga kecepataannya).
2. Mengarahkan pengemudi ke jalur yang benar sesedikit mungkin pengemudi menentukan keputusan pilihan.
3. Menghindarkan pengemudi melakukan gerakan-gerakan terlarang.
4. Melindungi (memberikan keamanan) pengemudi yang bermaksud belok ke kanan.
5. Menyediakan ruang lindung bagi para pejalan satu “keuntungan” lain adalah bahwa pulau lalu lintas seringkali merupakan tempat yang ideal untuk menempatkan peraturan lalu lintas dan rambu-rambu pengarah dan lain sebagainya.

2.3.5. Kinerja persimpangan

Menurut Departemen Pendidikan dan Kebudayaan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (1995), kinerja adalah suatu yang dicapai atau pergerakan sistem.

Menurut Abubakar dkk., (1995), meningkatkan kinerja pada semua jenis persimpangan dari segi keselamatan dan efisiensi adalah dengan melakukan pelaksanaan dalam pengendalian persimpangan.

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 itu.

2. Persimpangan dengan sinyal, dimana persimpangan itu diatur sesuai sistem dengan tiga aspek lampu yaitu merah, kuning, dan hijau.

penyedia isyarat lalu lintas menurut Ditjen. Perhubungan Darat (1998), adalah:

1. Arus minimal lalu lintas yang menggunakan persimpangan rata-rata diatas 750 kendaraan/jam, terjadi secara kontinu 6 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 kontinu 8 jam sehari.
2. Pada daerah yang bersangkutan dipasang suatu sistem pengendalian lalu lintas terpadu (*Area Traffic Control/ATC*), sehingga setiap persimpangan yang termasuk di dalam daerah yang bersangkutan harus dikendalikan dengan alat pemberi isyarat lalu lintas.

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

Persimpangan bersinyal umumnya dipergunakan dengan beberapa alasan antara lain:

1. Menghindari kemacetan simpang, mengurangi jumlah kecelakaan akibat adanya konflik arus lalu lintas yang saling berlawanan, sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalu lintas jam puncak.
2. Untuk memberi kesempatan kepada para pejalan kaki untuk dengan aman dapat menyebrang.

Tujuan utama perencanaan simpang adalah mengurangi konflik antara kendaraan bermotor serta tidak bermotor (gerobak, sepeda) dan penyediaan

fasilitas yang memberikan kemudahan, kenyamanan, dan keselamatan terhadap pemakai jalan yang melalui persimpangan. Menurut Departemen Pekerjaan Umum (1997), terdapat empat jenis dasar dari alih gerak kendaraan yang berbahaya seperti:

a. Memisah (*Diverging*)

Memisah (*Diverging*) adalah peristiwa berpecahnya pergerakan kendaraan yang tersebut sampai pada titik persimpangan, perencanaan yang memungkinkan gerakan memisah arus tanpa pengurangan tidak akan menimbulkan titik konflik dan daerah potensial kecelakaan. Dengan menggunakan aturan jalur kiri, gerakan pemisah arah kiri di hubungkan tabrakan bagian belakang, akan tetapi hal ini biasanya lebih aman daripada gerakan pemisahan kearah kanan yang akan menimbulkan tabrakan dari samping maupun bagian belakang kendaraan yang mengikutinya atau sisi dan depan yang diakibatkan kendaraan di depan, seperti Gambar dibawah ini:



Gambar 2.1: Gerakan memisah (*diverging*) (Departemen Pekerjaan Umum).

b. Bergabung (*merging*)

Menggabung (*merging*) adalah bergabungnya kendaraan yang bergerak dari beberapa ruas jalan ketika sampai pada titik persimpangan.

Persyaratan kritis adalah bahwa interval waktu dan jarak, diantara kedatangan kendaraan pada titik gabung, disesuaikan dengan kecepatan sendiri dan kendaraan yang datang berikutnya pada arus utama.

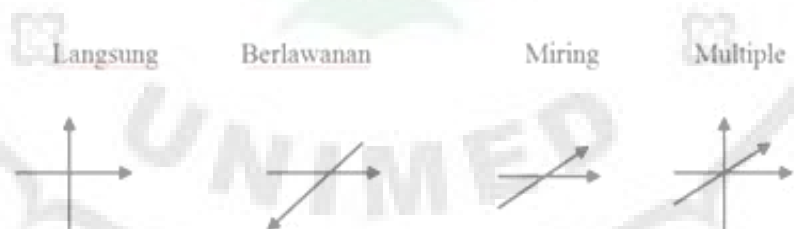
Keputusan dan kondisi yang diperlukan untuk menggabungkan dari tepi jalan akan lebih mudah dibandingkan dengan yang dilakukan dari posisi tengah jalan, seperti terlihat pada Gambar:



Gambar 2.2: Gerakan bergabung (*merging*) (Departemen Pekerjaan Umum).

c. Berpotong (*crossing*)

Berpotongan (*crossing*) adalah kendaraan yang ingin melakukan gerakan penyilangan (pemotongan) pada suatu arus lalu lintas. Gerakan penyilangan tanpa kontrol (yaitu bila tidak terdapat arus utama) sangat berbahaya sebab kedua pengemudi harus membuat keputusan yang memberikan hak untuk lewat terdahulu, seperti Gambar dibawah:

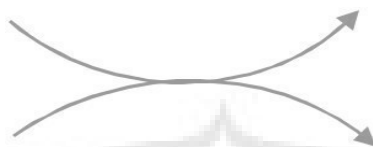


Gambar 2.3: Gerakan berpotong (*crossing*) (Departemen Pekerjaan Umum).

d. Menyilang (*weaving*)

Menyilang (*weaving*) adalah pengemudi atau kendaraan yang ingin melakukan gerakan menyalip atau berpindah jalur. Gerakan menyalip pada pertemuan jalan bersudut kecil (kurang dari 30 derajat), seperti

Gambar dibawah:



Gambar 2.4: Gerakan bersilang (*weaving*) (Departemen Pekerjaan Umum).

2.5. Manajemen Lalu Lintas

Menurut Hobbs (1995), tujuan pokok manajemen lalu lintas adalah memaksimalkan pemakaian sistem jalan yang ada dan meningkatkan keamanan jalan, tanpa merusak kualitas lingkungan.

Menurut Wells (1993), agar jalan dapat berfungsi secara maksimal serta untuk mengurangi masalah yang terus bertambah, maka dibutuhkan teknik lalu lintas. Teknik lalu lintas adalah suatu disiplin yang relatif baru dalam bidang teknik sipil yang meliputi perencanaan lalu lintas, rancangan lalu lintas, dan pengembangan jalan, bagian depan bangunan yang berbatasan dengan jalan, fasilitas parkir, pengendalian lalu lintas agar aman dan nyaman serta murah bagi gerak pejalan maupun bagi kendaraan.

Menurut Malkhamah (1996), manajemen lalu lintas adalah suatu proses pengaturan dan penggunaan sistem jalan yang sudah ada dengan tujuan untuk memenuhi suatu kepentingan tertentu, tanpa perlu penambahan atau pembuatan infrastruktur baru.

2.5.1. Arus Lalu Lintas

Menurut Tamin (1997), arus lalu lintas berinteraksi dengan sistem jaringan transportasi. Jika arus lalu lintas meningkat pada ruas jalan tertentu, waktu tempuh pasti bertambah (karena kecepatan menurun). Arus

maksimum yang dapat melewati suatu ruas jalan bisa disebut kapasitas ruas jalan tersebut.

Menurut Abubakar dkk., (1995), karakteristik arus lalu lintas terdiri dari:

1. Karakteristik primer

Karakteristik primer dari arus lalu lintas ada tiga macam, yaitu: volume, kecepatan, dan kepadatan.

2. Karakteristik sekunder

Karakteristik sekunder yang terpenting adalah jarak-antara. Ada dua parameter jarak-antara yaitu waktu-antara kendaraan dan jarak-antara kendaraan.

2.5.2. Karakteristik volume

Menurut Hobbs (1995), volume adalah sebuah peubah (*variable*) yang paling penting pada teknik lalu lintas, dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan per satuan waktu pada lokasi tertentu.

Menurut Abubakar dkk., (1995), karakteristik volume lalu lintas pada suatu jalan akan bervariasi tergantung pada volume total dua arah, arah lalu lintas, volume harian, bulanan, dan tahunan serta pada komposisi kendaraan.

1. Variasi harian, yaitu arus lalu lintas bervariasi sesuai dengan hari dalam seminggu. Selama 6 (enam) hari dan di jalan antar kota akan menjadi sibuk di hari Sabtu dan Minggu sore.
2. Variasi jam-jaman, yaitu volume lalu lintas umumnya rendah pada malam hari, tetapi meningkat secara cepat sewaktu orang mulai pergi ke tempat kerja. Volume jam sibuk biasanya terjadi di jalan perkotaan pada saat

orang melakukan perjalanan ke dan dari tempat kerja atau sekolah. Volume jam sibuk pada jalan antar kota lebih sulit untuk diperkirakan.

3. Variasi bulanan, yaitu volume lalu lintas yang berbeda disebabkan oleh karena adanya perbedaan musim atau budaya masyarakat seperti pada saat liburan lebaran dan lain-lain.
4. Variasi arah, yaitu volume arus lalu lintas dalam satu hari pada masing-masing arah biasanya sama besar, tetapi kalau dilihat pada waktu-waktu tertentu, misalnya pada jam sibuk banyak orang akan melakukan perjalanan dalam satu arah, demikian juga pada daerah-daerah wisata atau pada saat upacara keagamaan juga terjadi hal seperti ini dan akan kembali lagi pada akhir masa liburan tersebut. Jenis variasi ini merupakan suatu kasus yang khusus.
4. Distribusi lajur, yaitu apabila dua lajur lalu lintas disediakan pada arah yang sama, maka distribusi kendaraan pada masing-masing lajur tersebut akan tergantung dari volume, kecepatan dan proporsi dari kendaraan yang bergerak lambat dan lain sebagainya.

2.5.3. Karakteristik kecepatan

Menurut Hobbs (1995), kecepatan adalah laju perjalanan yang biasanya dinyatakan dalam kilometer per jam (km/jam) dan umumnya dibagi dalam tiga jenis:

1. Kecepatan setempat (*spot speed*), yaitu menunjukkan distribusi yang luas, dan banyak pertimbangan yang saling berinteraksi dalam menentukan kecepatan tertentu yang dipilih oleh pengemudi. Pertimbangan tersebut meliputi hal-hal yang ada pada pengemudi itu sendiri (misalnya sifat

psikologis dan fisiologis), keadaan-keadaan yang bertalian dengan lingkungan umum dan sebagainya.

2. Kecepatan perjalanan (*journey speed*), yaitu kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat, dan merupakan jarak antar dua tempat dibagi dengan lama waktu bagi kendaraan untuk menyelesaikan perjalanan antar dua tempat tersebut, dengan lama waktu ini mencakup setiap waktu berhenti yang ditimbulkan oleh hambatan (penundaan) lalu lintas.
3. Kecepatan bergerak (*running speed*), yaitu kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak yang didapat dengan membagi jalur dengan waktu kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut.

2.5.4. Karakteristik Geometrik

Dalam hal ini karakteristik geometrik meliputi hal-hal yang erat kaitannya dengan geometrik persimpangan. Hal-hal tersebut berupa tipe persimpangan, penentuan jalan utama dan jalan minor, penetapan pendekatan dengan *alphabet* A, B, C, D, tipe median, lebar pendekatan, lebar rata-rata semua pendekatan, dan juga jumlah jalur serta arah jalan.

Penjelasan mengenai hal-hal diatas akan dipaparkan berikut ini:

1. Tipe simpang

Merupakan kode untuk jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan minor dan jalau utama simpang tersebut. Biasanya persimpangan memiliki 3 lengan atau 4 lengan.



Gambar 2.5: Tipe simpang (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

2. Jalan Utama dan Jalan Minor

Jalan utama adalah jalan yang paling penting pada persimpangan jalan, misalnya dalam hal klasifikasi jalan. Jalan utama biasanya lebih banyak dilalui atau dengan kata lain kepadatan kendaraan yang melalui jalan ini lebih besar dari pada jalan lainnya pada persimpangan ini. Sedangkan jalan minor merupakan jalan yang lebih sedikit volume kendaraan yang melaluinya. Pada suatu simpang tiga jalan yang menerus selalu ditentukan sebagai jalan utama.

3. Penetapan Lengan

Penetapan ini berguna dalam hal menetapkan penandaan lengan pada persimpangan dengan aturan pendekatan jalan utama disebut B dan D, jalan minor disebut A dan C.

4. Tipe Median Jalan Utama

Klasifikasi tipe median jalan utama tergantung pada kemungkinan menggunakan median tersebut untuk menyeberangi jalan utama.

5. Lebar Pendekatan X (W_x)

Lebar dari pendekatan yang diperkeras, diukur dibagian sempit, yang digunakan oleh lalulintas yang bergerak. X adalah nama pendekatan. Apabila pendekatan itu digunakan itu digunakan untuk parkir, lebar yang akan dikurangi 2 m.

6. Lebar Rata-rata Semua Pendekatan (W_i)

Lebar efektif rata-rata untuk semua pendekatan pada persimpangan jalan

7. Jumlah Lajur dan Arah

Jumlah lajur adalah jumlah pembagian ruas dalam suatu jalan dan biasanya memiliki arah yang sama. Jumlah lajur di tentukan dari lebar rata-rata pendekatan minor/utama.

Menurut Sukirman (1984), karakteristik geometrik jalan merupakan gambaran suatu simpang dengan informasi mengenai kereb, jalur, lebar bahu dan median. Penjelasan tentang karakteristik geometrik adalah sebagai berikut:

1. Jalur dan lajur lalu lintas

Jalur lalu lintas (*traveled way*) adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukkan untuk lalu lintas kendaraan. Jalur lalu lintas terdiri dari beberapa lajur (*line*) kendaraan yaitu bagian dari lajur lalu lintas yang khusus diperuntukkan untuk dilalui oleh suatu rangkaian kendaraan beroda empat atau lebih dalam suatu arah. Lebar lalu lintas merupakan bagian yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan.

2. Bahu jalan

Bahu jalan adalah jalur yang terletak berdampingan dengan lalu lintas yang berfungsi sebagai:

- a. Ruang tempat berhenti sementara kendaraan.
- b. Ruang untuk menghindarkan diri dari saat-saat darurat untuk mencegah kecelakaan.
- c. Ruang pembantu pada saat mengadakan perbaikan atau pemeliharaan jalan.
- d. Memberikan sokongan pada konstruksi perkerasan jalan dari arah samping.

3. Trotoar dan Kereb

Trotoar (*side walk*) adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang khusus dipergunakan untuk pejalan kaki atau pedestrian.

Kereb (*kerb*) adalah peninggian tepi perkerasan dan bahu jalan yang terutama dimaksudkan untuk keperluan drainasi dan mencegah keluarnya kendaraan dari tepi perkerasan.

4. Median jalan

Fungsi dari median jalan adalah sebagai berikut:

- a. Menyediakan garis netral yang cukup lebar bagi pengemudi dalam mengontrol kendaraan pada saat-saat darurat.
- b. Menyediakan jarak yang cukup untuk mengurangi kesilauan terhadap lampu besar dari kendaraan yang berlawanan arah.
- c. Menambah rasa kelegaan, kenyamanan dan keindahan bagi setiap pengemudi.
- d. Mengamankan kebebasan samping dari masing-masing arah lalu lintas.

2.6. Prosedur Perhitungan Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal

Secara lebih rinci, prosedur perhitungan analisis kinerja simpang tak bersinyal meliputi formulir-formulir yang digunakan untuk mengetahui kinerja simpang pada simpang tak bersinyal (MKJI 1997) sebagai berikut:

1. Formulir USIG-I Geometri dan arus lalu lintas.
2. Formulir USIG-II analisis mengenai lebar pendekat dan tipe persimpangan, kapasitas dan perilaku lalu lintas.

2.6.1. Data Masukan

Pada tahap ini akan diuraikan secara rinci tentang kondisi-kondisi yang diperlukan untuk mendapatkan data masukan dalam menganalisis simpang tak bersinyal di antaranya adalah:

1. Kondisi Geometrik

Sketsa pola geometrik jalan yang dimasukkan ke dalam formulir USIG-I. Harus dibedakan antara jalan utama dan jalan minor dengan cara pemberian nama untuk simpang lengan tiga, jalan yang menerus selalu dikatakan jalan utama. Pada sketsa jalan harus diterangkan dengan jelas kondisi geometrik jalan yang dimaksud seperti lebar jalan, lebar bahu, dan lain-lain.

2. Kondisi lalu lintas

Kondisi lalu lintas yang dianalisa ditentukan menurut arus jam rencana atau lalu lintas harian rata-rata tahunan dengan faktor-k yang sesuai untuk konversi LHRT menjadi arus per jam. Pada survei tentang kondisi lalu lintas ini, sketsa mengenai arus lalu lintas sangat diperlukan terutama

jika akan merencanakan perubahan sistem pengaturan simpang dari tak bersinyal ke simpang bersinyal maupun sistem satu arah.

3. Kondisi lingkungan

Berikut data kondisi lingkungan yang dibutuhkan dalam perhitungan:

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 (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

Ukuran Kota	Jumlah Penduduk (juta)
Sangat Kecil	$< 0,1$
Kecil	$0,1 \leq X < 0,5$
Sedang	$0,5 \leq X < 1,0$
Besar	$1,0 \leq X < 3,0$
Sangat Besar	$\geq 3,0$

b. Tipe Lingkungan Jalan

Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna lahan dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktifitas sekitarnya hal ini ditetapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu lintas dengan buatan seperti Tabel 2.2:

Tabel 2.2: Tipe lingkungan jalan (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

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, jalan samping, dsb).

c. Kelas hambatan samping

Hambatan samping menunjukkan pengaruh aktivitas samping jalan di daerah simpang pada arus berangkat lalu lintas, misalnya pejalan kaki berjalan atau menyebrangi jalur, angkutan kota dan mini bis berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, kendaraan masuk dan keluar halaman dan tempat parkir di luar jalur. Hambatan samping ditentukan secara kualitatif dengan pertimbangan teknik lalu lintas sebagai Tinggi, Sedang, Rendah.

Untuk mendapatkan nilai frekuensi berbobot kejadian dalam menentukan hambatan samping maka tiap tipe kejadian hambatan samping dikalikan dengan faktor bobotnya. Setelah diketahui frekuensi berbobot kejadian hambatan samping, maka digunakan untuk mencari kelas hambatan samping, seperti pada Tabel 2.3 dan Tabel 2.4 di bawah ini:

Tabel 2.3: Faktor bobot untuk kelas hambatan samping (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor bobot
Pejalan kaki	PED	0,5
Kerdaran parkir, berhenti	PSV	1,0

Tabel 2.3: Lanjutan.

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor bobot
Kendaraan masuk dan keluar	EEV	0,7
Kendaraan Lambat	SMV	0,4

Tabel 2.4: Kelas hambatan samping (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

Kelas hambatan samping (SFC)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200m per jam (dua sisi)	Kondisi khusus
Sangat rendah	VL	<100	Daerah pemukiman: jalan dengan jalan samping.

Rendah	L	100-299	Daerah pemukiman: beberapa kendaraan umum dsb.
Sedang	M	300-499	Darah industri: beberapa toko disisi jalan.
Tinggi	H	500-899	Daerah komersial: aktivitas sisi jalan tinggi.
Sangat tinggi	VH	>900	Daerah komersial: dengan aktivitas pasar disamping jalan.

Untuk mendapatkan nilai hambatan samping dilakukan dengan cara:

1. Masukan hasil pengamatan mengenai frekwensi hambatan samping perjam per 200 m pada kedua sisi segmen yang diamati pada tabel, meliputi:
 - a. Jumlah pejalan kaki atau penyebrang jalan,
 - b. Jumlah kendaraan berhenti atau parkir.
 - c. Arus kendaraan yang bergerak lambat (sepeda, becak, gerobak dll).
 - d. Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar lahan samping jalan dan jalan sisi.
2. Jumlah tersebut kemudian dikalikan dengan faktor bobot relatif pada Tabel 2.3 dari masing-masing kejadian.

3. Setelah itu dijumlahkan seluruh kejadian yang sudah dikalikan dengan faktor bobot relatif.
4. Dari jumlah kejadian tersebut, dapat kita ambil kesimpulan besarnya suatu hambatan samping pada daerah yang kita teliti berdasar pada Tabel 2.4.

2.6.2. Prosedur Perhitungan Arus Lalu Lintas Dalam Satuan Mobil

Penumpang (smp)

Klasifikasi data arus lalu lintas per jam masing-masing gerakan di konversi ke dalam smp/jam dilakukan dengan mengalikan smp yang tercatat pada Tabel 2.5:

Tabel 2.5: Konversi kendaraan terhadap satuan mobil penumpang (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

Jenis Kendaraan	Ekivalensi Mobil Penumpang (emp)
Kendaraan berat (HV)	1,3
Kendaraan ringan (LV)	1,0
Sepeda motor (MC)	0,5

2.6.3. Perhitungan Rasio Belok dan Rasio Arus Jalan Minor

Data lalu lintas berikut diperlukan untuk perhitungan dan harus di isikan ke dalam bagian lalu lintas (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

A, B, C, D, menunjukkan arus lalu lintas dalam smp/jam.

1. Perhitungan rasio arus minor P_{MI} yaitu arus jalan minor dibagi arus total.

Dimana:

P_{MI} = Rasio arus jalan minor.

Q_{MI} = Volume arus lalu lintas pada jalan minor.

Q_{TOT} = Volume arus lalu lintas pada persimpangan.

2. Perhitungan rasio arus belok kiri dan belok kanan (P_{LT} , P_{RT})

Dimana:

P_{LT} = Rasio kendaraan belok kiri.

Q_{LT} = Arus kendaraan belok kiri.

Q_{TOT} = Volume arus lalu lintas pada persimpangan.

P_{RT} = Rasio kendaraan belok kanan.

Q_{RT} = Arus kendaraan belok kanan.

2.6.4. Kapasitas

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

Kapasitas dihitung dari rumus berikut (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997):

$$C = C_0 \times F_W \times F_m \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \quad (2.8)$$

Dimana:

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C₀ = Nilai kapasitas dasar (smp/jam)
- F_w = Faktor koreksi lebar masuk
- F_m = Faktor koreksi median jalan utama
- F_{cs} = Faktor koreksi ukuran kota
- F_{RSU} = Faktor koreksi tipe lingkungan dan hambatan samping
- F_{LT} = Faktor koreksi persentase belok kiri
- F_{RT} = Faktor koreksi persentase belok kanan
- F_{MI} = Faktor koreksi rasio arus jalan minor

1. Lebar pendekatan dan tipe simpang

Pengukuran lebar pendekat dilakukan pada jarak 10 meter dari garis imajiner yang menghubungkan jalan yang berpotongan, yang dianggap sebagai mewakili lebar pendekat efektif untuk masing masing pendekat. Perhitungan lebar pendekat rata-rata adalah jumlah lebar pendekat pada persimpangan dibagi dengan jumlah lengan yang terdapat pada simpang tersebut parameter geometrik berikut diperlukan untuk analisa kapasitas.

a. Lebar rata-rata pendekatan minor dan utama W_c , W_{BC} dan lebar rata-rata pendekat W_I (Simpang tiga lengan).

1. Perhitungan lebar rata-rata pendekat pada jalan minor dan jalan utama (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

$$W_{AC} = (W_A + W_C) / 2 ; W_{BD} = (W_B + W_D) / 2 \quad (2.9)$$

Dimana:

W_C = Lebar pendekat jalan minor.

W_{BD} = Lebar pendekat jalan mayor.

W_1 = Lebar pendekat jalan rata-rata.

Tabel 2.6: Kode tipe simpang (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

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

2. Kapasitas dasar (C_0)

Nilai kapasitas dasar ditentukan menurut tipe persimpangan berdasarkan

Tabel 2.7 dibawah ini:

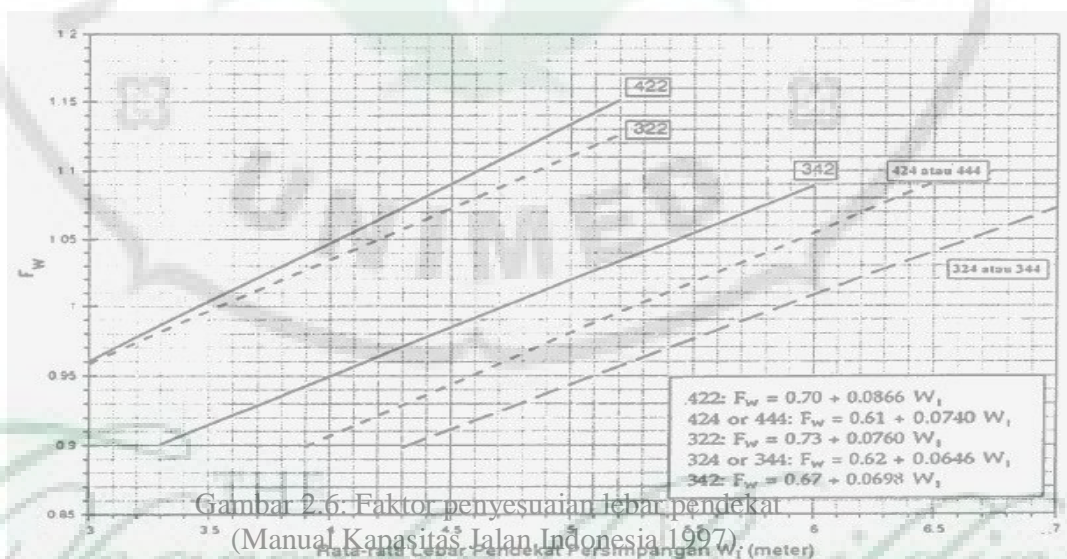
Tabel 2.7 Kapasitas dasar (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

Tipe Persimpangan	Kapasitas Dasar (C_0) smp/jam
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200

422	2900
424 atau 444	3400

3. Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w)

Penyesuaian lebar pendekat diperoleh dari Gambar, Variabel masukan adalah lebar rata-rata pendekat persimpangan W_1 dan tipe persimpangan IT. Batas-batas waktu nilai yang diberikan dalam Gambar adalah batas nilai untuk dasar empiris dari manual, seperti pada Gambar dibawah:



4. Faktor penyesuaian median jalan utama (F_M)

Faktor penyesuaian ini hanya digunakan untuk jalan utama dengan 3 lajur.

Variabel masukan adalah tipe median jalan utama, seperti pada Tabel dibawah ini:

Tabel 2.8: Faktor penyesuaian median jalan utama (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

Uraian	Tipe M	Faktor koreksi median (F_M)
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,00
Ada median jalan utama, lebar < 3m	Sempit	1,25
Ada median jalan utama, lebar > 3m	Lebar	1,20

5. Faktor penyesuaian ukuran kota (F_c)

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

Tabel 2.9: Faktor penyesuaian ukuran kota (F_c) (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

Ukuran Kota (CS)	Jumlah Penduduk Kota (juta jiwa)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_c)
Sangat kecil	$\leq 0,1$	0,82
Kecil	$0,1 \leq X < 0,5$	0,88
Sedang	$0,5 \leq X < 1,0$	0,94
Besar	$1,0 \leq X < 3,0$	1,00
Sangat besar	$\geq 3,0$	1,05

6. Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan

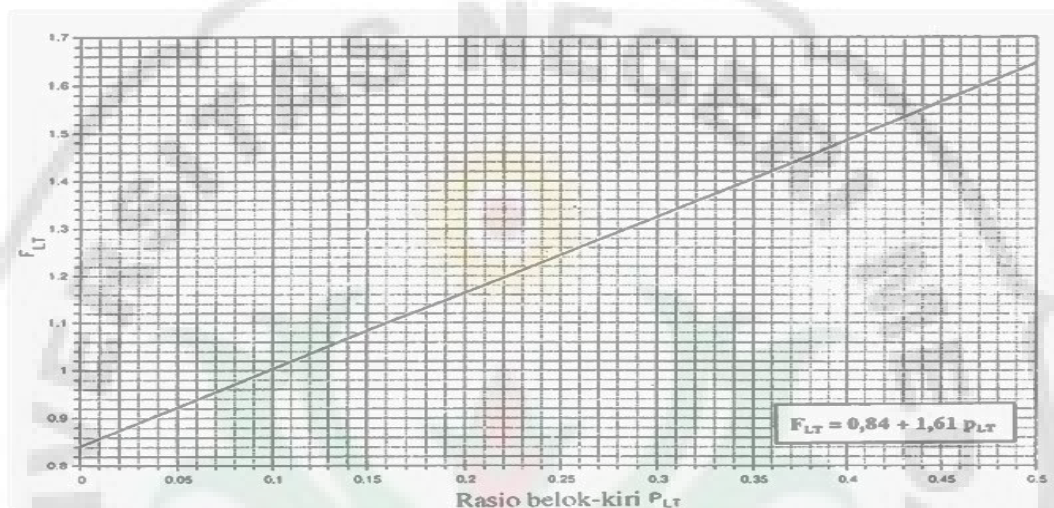
Hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{SF}), faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor, F_{RSU} dihitung dengan menggunakan Tabel 2.10. Variabel masukan adalah tipe lingkungan jalan (RE), kelas hambatan samping (SF) dan rasio kendaraan tak bermotor (P_{UM}), seperti Tabel di bawah ini:

Tabel 2.10: Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{RSU}) (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

Kelas Tipe Lingkungan Jalan (RE)	Kelas Hambatan Samping	Rasio kendaraan tak bermotor					
		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	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
	Sedang						
	rendah						

7. Faktor Penyesuaian belok kiri (F_{LT})

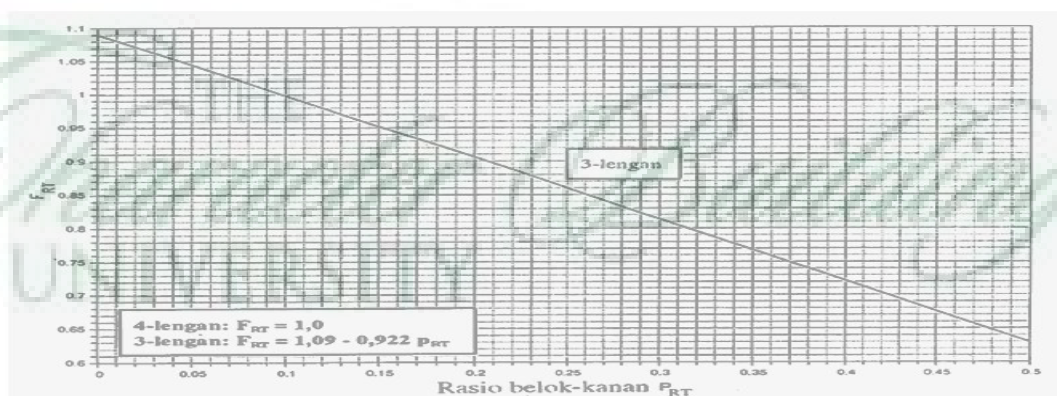
Faktor ini merupakan penyesuaian dari persentase seluruh gerakan lalu lintas yang belok kiri pada persimpangan. Faktor ini dapat dilihat pada Gambar Grafik dibawah ini:



Gambar 2.7: Faktor penyesuaian belok kiri (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

8. Faktor Penyesuaian belok kanan (F_{RT})

Faktor penyesuaian belok kanan ditentukan dari Gambar 2.8 di bawah untuk simpang 3-lengan. Variable masukan adalah belok-kanan. Batas nilai yang di berikan untuk P_{RT} pada gambar adalah rentang dasar empiris dari manual. Untuk simpang 4 lengan adalah $F_{RT} = 1,0$ dapat dilihat pada Gambar Grafik di bawah ini:



Gambar 2.8: Faktor penyesuaian belok kanan (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

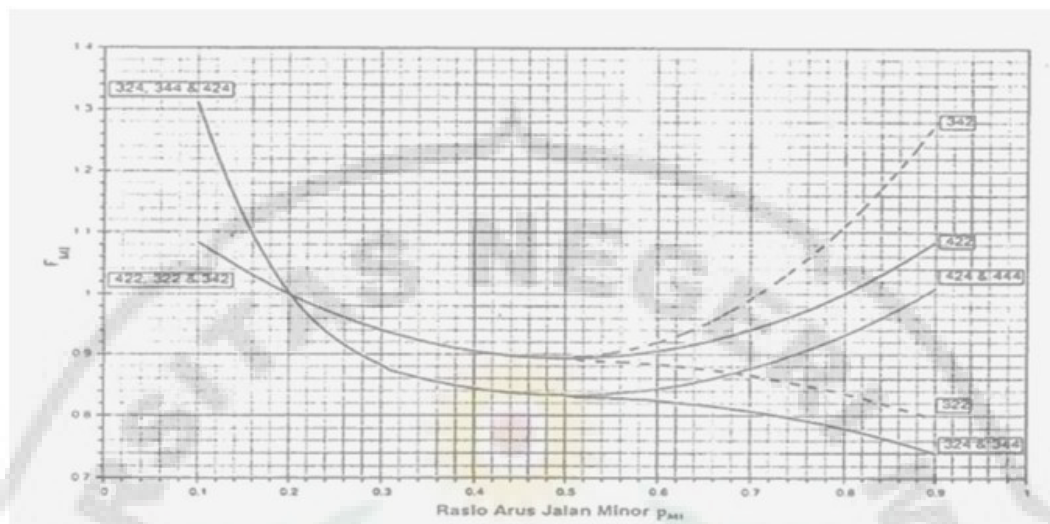
9. Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor (P_{MI})

Faktor penyesuaian rasio arus minor ditentukan dari Gambar 2.9. Batas nilai yang diberikan untuk P_{MI} pada grafik adalah rentang dasar empiris dari manual. Untuk mencari P_{MI} tentukan terlebih dahulu rasio jalan minor kemudia di tarik

garis vertikal ke atas sampai berpotongan pada garis tipe simpang yang akan dicari nilainya dilanjutkan dengan menarik horisontal ke kiri. Untuk mencari nilai F_{MI} dapat dicari dengan rumus, seperti Tabel 2.11,

Tabel 2.11 Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

IT	F_{MI}	P_{MI}
422	$1,19 \times PMI^2 - 1,19 \times PMI + 1,19$	0,1 – 0,9
424	$16,6 \times PM$	0,1 – 0,3
444	$1,11 \times PMI^2 - 1,19 \times PMI + 1,11$	0,3 – 0,9
322	$1,19 \times PMI^2 - 1,19 \times PMI + 1,19$	0,1 – 0,5
	$-0,595 \times PMI^2 + 0,595 \times P M + 0,74$	0,5 – 0,9
342	$1,19 \times PMI^2 - 1,19 \times PMI + 1,19$	0,1 – 0,5
	$2,38 \times PMI^2 - 2,38 \times PMI + 1,49$	0,5 – 0,9
324	$16,6 \times PM$	0,1 – 0,3
344	$1,11 \times PMI^2 - 1,11 \times PMI + 1,11$	0,3 – 0,5
	$-0,555 \times PMI^2 + 0,555 \times PMI + 0,69$	0,5 – 0,9



Gambar 2.9: Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

2.6.5. Derajat Kejenuhan (*Degree of Saturation, (DS)*)

Yang dimaksud dengan derajat kejenuhan adalah hasil arus lalu lintas terhadap kapasitas biasanya dihitung perjam. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997):

$$D_s = Q/C$$

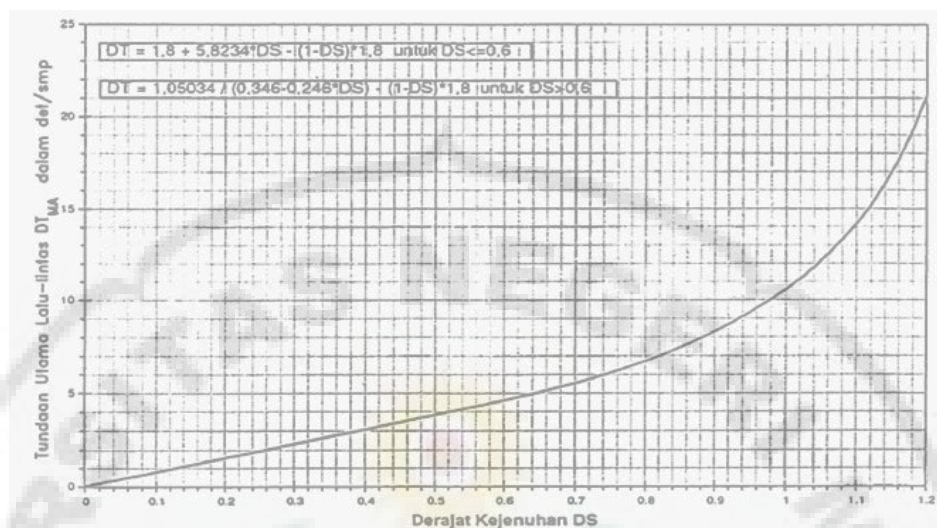
2.6.6. Tundaan

(*Delay, D*)

Tundaan adalah rata-rata waktu tunggu tiap kendaraan yang masuk dalam pendekat.

1. Tundaan lalu lintas simpang (DT_i)

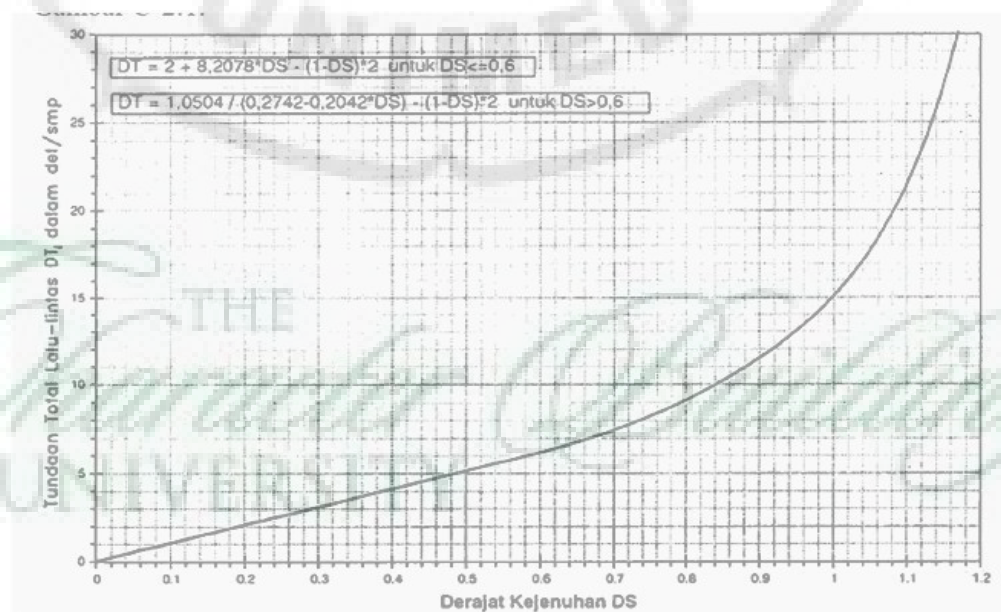
Tundaan lalu lintas simpang adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang. DT_i ditentukan dari kurva empiris antara DT_i dan DS , lihat Gambar 2.10:



Gambar 2.10: Tundaan lalu lintas simpang (DT_i) (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

2. Tundaan lalu lintas jalan utama (DT_{MA})

Tundaan lalu lintas jalan utama adalah tundaan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama DT_{MA} ditentukan dari kurva empiris antara DT_{MA} dan DS, dapat dilihat Gambar 2.11:



Gambar 2.11: Tundaan lalu lintas jalan utama (DT_{MA}) (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

3. Penentuan tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI})

Tundaan lalu-lintas jalan minor rata-rata, ditentukan berdasarkan tundaan simpang rata-rata dan tundaan jalan utama rata-rata (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

$$DT_{MI} = (Q_{TOT} \times DT_I - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI} \quad (2.12)$$

Dimana:

DT_{MI} = Tundaan untuk jalan minor.

DT_{MA} = Tundaan untuk jalan mayor.

Q_{TOT} = Volume arus.

Q_{MA} = Volume arus lalu lintas pada jalan mayor.

Q_{MI} = Volume arus lalu lintas pada jalan minor.

4. Tundaan geometrik simpang (DG)

Tundaan geometrik simpang adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. DG dihitung dari rumus berikut (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

Untuk $DS < 1,0$

$$DG = (1 - DS) \times (PT \times 6 + (1 - PT) \times 3) + DS \times 4 \text{ (det/smp)} \quad (2.13)$$

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

Dimana:

DG = Tundaan geometrik simpang.

DS = Derajat kejenuhan.

PT = Rasio belok total.

5. Tundaan simpang (*Delay, D*)

Tundaan simpang dihitung sebagai berikut (Manual Kapasitas Jalan Indonesia

1997):

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

Dimana :

DG = Tundaan geometrik simpang.

DTI = Tundaan lalu lintas simpang.

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 dibutuhkan untuk memberikan petunjuk dan pengarahannya bagi pemakai jalan raya. Pengaturan lalu lintas tersebut adalah rambu dan marka jalan.

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

1. Rambu Peringatan

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

2. Rambu Pengatur (*Regulator Devices*)

Rambu jenis ini berfungsi memberikan perintah dan larangan bagi pemakai jalan berdasarkan hukum dan peraturan, yang dipasang pada

tempat yang ditentukan larangan tersebut berarti pelanggaran dan dapat diberikan sanksi hukum.

3. Rambu petunjuk (*Guiding Devices*)

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

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.

Secara umum cat marka jalan di bedakan menjadi dua berdasarkan bentuk dan cara penggunaannya, yaitu *cat thermoplastic* dan *cold plastic*. *Cat thermoplastic* sering di gunakan karena bahannya murah dan tingkat ketahanannya lebih lama dari pada *cold plastic*. Sedangkan marka jalan merupakan salah satu instrumen atau fasilitas yang dianggap penting bagi keselamatan pengguna jalan, di mana garis marka ini baik berupa garis lurus ataupun menyerong dapat di gunakan untuk memberikan tuntunan bagi pengguna jalan agar tidak terjadi kecelakaan. Pada kenyataannya banyak orang yang belum mengetahui arti dari pada garis marka yang ada di tepi atau pun tengah jalan, kebanyakan dari pengguna jalan menganggap bahwa garis marka ataupun lambang marka hanya hiasan saja. Berdasarkan kenyataan yang terjadi di lapangan dimana masih banyak orang yang belum

mengerti maksud dan tujuan dari garis dan lambang marka jalan oleh karena itu perusahaan kami sebagai pembuat cat berinisiatif untuk memberikan sedikit pengetahuan mengenai marka jalan. Berikut kami sedikit akan memberikan gambaran mengenai arti dan maksud dari marka Jalan.

2.8. Tingkat Pelayanan Persimpangan

Dalam (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997) cara yang paling tepat untuk menilai hasil kinerja persimpangan adalah dengan melihat derajat kejenuhan (DS) untuk kondisi yang diamati dan membandingkannya dengan pertumbuhan lalu lintas dan umur fungsional yang diinginkan dari simpang tersebut. Jika derajat kejenuhan yang diperoleh terlalu tinggi, maka diperlukan 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 mengindikasikan ketidakmampuan persimpangan dalam mengatasi jumlah kendaraan yang dilewatkan. Standar untuk menentukan tingkat derajat kejenuhan (DS) menurut Pignataro, L.J. (1973), diperlihatkan pada Tabel 2.12 dan berdasarkan Departemen Perhubungan (2006), tingkat pelayanan untuk simpang tak bersinyal diukur berdasarkan nilai tundaan diperlihatkan pada Tabel 2.13:

Tabel 2.12: Standar derajat kejenuhan (DS) (Pignataro, L.J. 1973).

Tingkat Derajat Kejenuhan	Batasan Nilai
Tinggi	$> 0,85$
Sedang	$> 0,7 - 0,85$
Rendah	$< 0,70$

Dari Tabel 2.12 dapat dijabarkan untuk standar nilai derajat kejenuhan (DS)

adalah sebagai berikut:

1. Tingkat Kapasitas Tinggi

Apabila didapat nilai DS diatas 0,85.

2. Tingkat Kapasitas Sedang

Apabila didapat nilai DS antara 0,7 sampai 0,85.

3. Tingkat Kapasitas Rendah

Apabila didapat nilai DS dibawah 0,7.

Tabel 2.13: Kriteria tingkat pelayanan untuk simpang tak bersinyal

(Departemen Perhubungan (2006).

Tingkat Pelayanan	Tundaan (dtk/smp)
A	< 5
B	5-10

Tabel 2.13: *Lanjutan.*

Tingkat Pelayanan	Tundaan (dtk/smp)
C	11-20
D	21-30
E	31-45
F	> 45

Dari Tabel 2.13 dapat dijabarkan mengenai tingkat pelayanan persimpangan adalah 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 (kecepatan terendah dengan volume tertinggi) digunakan untuk ketentuan-ketentuan perencanaan jalan diluar kota.

3. Tingkat Pelayanan C

Keadaan arus mulai 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 digunakan untuk ketentuan-ketentuan perencanaan jalan dalam kota.

4. Tingkat Pelayanan D

Keadaan arus mendekati tidak stabil, dimana kecepatan yang dikehendaki 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 ditentukan hanya dari kecepatan saja, sering terjadi kemacetan (berhenti) untuk beberapa saat. Volume hampir sama dengan kapasitas jalan sedang.

6. Tingkat Pelayanan F

Keadaan arus bertahan atau arus terpaksa (*Force Flow*), kecepatan rendah sedang volume ada di bawah kapasitas dan membentuk rentetan kendaraan, sering terjadi kemacetan dalam waktu cukup lama. Dalam keadaan ekstrem kecepatan dan volume dapat turun mencapai nol.