

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Dari sekian banyak kota besar, ternyata transportasi melalui jalan merupakan moda transportasi yang paling dominan dibandingkan dengan moda transportasi lainnya. Oleh karena itu, masalah yang dihadapi oleh hampir semua kota besar di Indonesia adalah kemacetan, kesemrawutan dan kecelakaan lalu lintas, serta pencemaran udara (Abubakar I dkk,1996).

Menurut Abubakar I dkk (1999), terminal transportasi adalah titik simpul dalam jaringan transportasi jalan yang berfungsi sebagai pelayanan umum. Tempat pengendalian, pengawasan, pengaturan dan pengoperasian lalu lintas. Prasarana angkutan yang merupakan bagian dari sistem transportasi untuk melancarkan arus penumpang dan barang. Unsur tata ruang yang mempunyai peranan penting bagi efisiensi kehidupan kota.

Menurut Departemen Pendidikan dan Kebudayaan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, 1995, pasar adalah tempat orang berjual beli; pekan.

2.2. Persimpangan Jalan

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

Persimpangan adalah lokasi/daerah dimana dua atau lebih jalan, bergabung atau berpotongan atau bersilangan (Sulaksono, S, 2001).

Menurut Abubakar I dkk (1999), menyatakan bahwa persimpangan adalah simpul pada jaringan jalan bertemu dan lintasa 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-daerah perkotaan. Persimpangan merupakan tempat yang rawan terhadap kecelakaan karena terejadinya konflik antara kendaraan dengan kendaraan lainnya ataupun antara kendaraan dengan pejalan kaki, oleh karena itu merupakan aspek yang penting dalam pengendalian lalu lintas.

Persimpangan Jalan dapat didefinisikan sebagai daerah umum di mana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya (AASHTO, 2001)

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

Terdapat dua jenis persimpangan jalan dari segi pandangan untuk kontrol kendaraan, yaitu persimpangan dengan sinyal dan persimpangan tanpa sinyal (Morlok E. K., 1988).

Jenis simpang yang paling banyak dijumpai di daerah perkotaan adalah simpang tak bersinyal. Jenis ini cocok diterapkan apabila arus lalu lintas di jalan

minor dan pergerakan membelok relatif kecil, namun demikian apabila arus lalu lintas di jalan utama sangat tinggi sehingga resiko kecelakaan bagi pengendara di jalan minor meningkat, maka perlu dipertimbangkan adanya lampu lalu lintas.(Munawar, A, 2004).

Menurut Hendarto S, dkk (2001), persimpangan adalah daerah dimana dua atau lebih jalan bergabung atau berpotongan/bersilangan. Faktor-faktor yang digunakan dalam perancangan suatu persimpangan adalah lokasi/*topography*, keadaan lalu-lintasnya (volume, komposisi, jenis kendaraan, arus belok, kecepatan), keselamatan (jarak pandangan, efek kejutan, jejak natural kendaraan), dan ekonomi (pembebasan tanah, biaya pemasangan alat-alat pengontrol). Yang menjadi masalah pada persimpangan adalah adanya titik-titik konflik lalu-lintas yang bertemu, sehingga menjadi penyebab terjadinya kemacetan yang diakibatkan karena adanya perubahan kapasitas, tempat sering terjadinya kecelakaan dan konsentrasi para penyeberang jalan/*pedestrian*. Jenis persimpangan meliputi sebidang dan tidak sebidang atau simpang susun (dengan *ramp* atau tanpa *ramp/fly over*), dengan penjelasan sebagai berikut.

1. Persimpangan sebidang.

Tipe persimpangan umumnya berbentuk T atau Y (3 kaki), 4 kaki atau lengan, banyak kaki atau lengan, bundaran.

2. Persimpangan tak sebidang.

Fungsi :

- a. memperbesar kapasitas, keamanan dan kenyamanan,
- b. tuntutan *topography* atau lokasi lalu-lintas serta sudut- sudut pertemuan, dan

c. pengontrolan jalan-jalan masuk.

Hambatan :

- a. biaya yang sangat mahal (struktur-struktur banyak dan cukup rumit),
- b. pola operasi bisa membingungkan pengendara baru, dan
- c. standar-standar tinggi (tapi bisa dikurangi karena keadaan *topography*).

Menurut Hendarto S, dkk (2001), faktor-faktor perencanaan hampir sama dengan persimpangan sebidang, yaitu lalu-lintas, lokasi/*topography*, keselamatan dan ekonomi. Adapun jenis-jenis atau tipenya persimpangan, antara lain adalah sebagai berikut.

1. T atau Y : untuk 3 kaki atau biasa disebut *trumpet*.
2. *Diamond* : untuk 4 kaki (untuk jalan mayor dan minor serta sederhana).
3. *Clover leaf* : untuk 4 kaki (untuk jalan mayor – mayor, sederhana dan lengkap).
4. *Directional* : untuk volume lalu-lintas besar, tetapi tak bisa berputar.
5. Kombinasi : misalnya *double trumpet* cocok untuk jalan tol.

Khisty, C. Jotin dan Lall, B. Kent (Dasar-dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1, 2005) mengatakan secara umum ada tiga jenis persimpangan yaitu :

1. persimpangan sebidang (*intersection at grade*), adalah persimpangan di mana dua jalan raya atau lebih bergabung dengan tiap jalan raya mengarah keluar dari sebuah persimpangan dan membentuk bagian darinya. Jalan-jalan ini disebut kaki persimpangan,
2. pembagian jalur jalan tanpa ramp, dan

3. simpang susun (*interchange*), adalah lajur lalu lintas yang dipisahkan dalam tingkatan untuk mengakomodasi volume yang tinggi dari arus lalu lintas dengan aman dan efisien melalui persimpangan.

Menurut Iskandar Abubakar dkk (1999), masalah utama pada persimpangan yaitu:

1. volume dan kapasitas, yang secara langsung mempengaruhi hambatan,
2. disain geometrik, dan kebebasan pandang,
3. kecelakaan dan keselamatan jalan, kecepatan, lampu jalan,
4. parkir, akses, dan pembangunan yang sifatnya umum,
5. pejalan kaki, dan
6. jarak antar persimpangan.

Menurut Khisty, C. Jotin dan Lall, B. Kent, 2005, tujuan dari pembuatan persimpangan adalah mengurangi potensi konflik di antara kendaraan (termasuk pejalan kaki) dan sekaligus menyediakan kenyamanan maksimum dan kemudahan pergerakan bagi kendaraan. Ada empat elemen dasar yang umumnya dipertimbangkan dalam merancang persimpangan sebidang sebagai berikut.

1. Faktor manusia, seperti kebiasaan mengemudi, dan waktu pengambilan keputusan dan waktu reaksi.
2. Pertimbangan lalu lintas, seperti kapasitas dan pergerakan membelok, kecepatan kendaraan, dan ukuran serta penyebaran kendaraan.
3. Elemen-elemen fisik, seperti karakteristik dan penggunaan dua fasilitas yang saling berdampingan, jarak pandang dan fitur-fitur geometris.
4. Faktor ekonomi, seperti biaya dan manfaat, dan konsumsi energi.

Pemilihan jenis simpang untuk suatu daerah sebaiknya berdasarkan pertimbangan ekonomi, pertimbangan keselamatan lalu lintas dan pertimbangan lingkungan (MKJI, 1997).

2.2.1. Simpang menurut jenisnya

Simpang dibagi menjadi empat jenis yaitu persimpangan tidak teratur (*uncontrolled*), persimpangan diatur dengan prioritas (*give way, stop*), bundaran (*roundabout*), persimpangan diatur dengan alat pemberi sinyal lalu lintas/pemisahan bertingkat (*grade-separated*) (O' Flaherty., 1997).

2.2.2. Simpang menurut tipenya

Menurut tipenya persimpangan ditentukan dari jumlah lengan dan jumlah jalur pada jalan minor dan jalan mayor. Beberapa tipe persimpangan disajikan pada Tabel 2.1. sebagai berikut.

Tabel 2.1. Tipe-tipe Persimpangan

Kode IT	Jumlah Lengan Persimpangan	Jumlah Jalur Jalan Minor	Jumlah Jalur Jalan Mayor
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

(Sumber: Direktorat jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum., 1997).

2.2.3. Simpang menurut bentuknya

Menurut Munawar.A (2004), simpang menurut bentuknya di bagi menjadi tiga yaitu :

1. simpang berbentuk bundaran,
2. simpang berbentuk T, dan
3. simpang berbentuk 4 lengan.

2.2.4. Simpang menurut cara pengaturannya

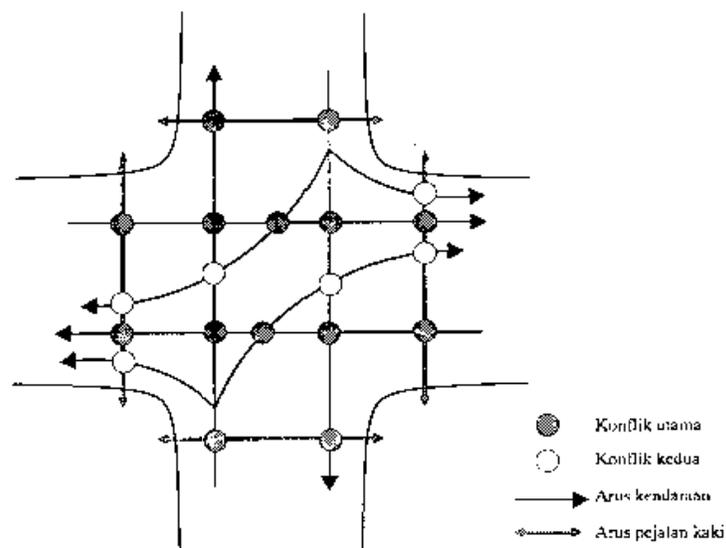
Menurut Alamsyah, A, 2005, Jenis simpang berdasarkan cara pengaturannya dapat dikelompokkan menjadi dua hal yaitu :

1. pengaturan simpang tanpa lampu lalu lintas, dan
2. pengaturan simpang dengan lampu lalu lintas.

2.2.5. Konflik pada simpang

Menurut Hobbs F. D. (1995), arus lalu lintas dari berbagai arah akan bertemu pada suatu titik persimpangan, kondisi tersebut menyebabkan terjadinya konflik antara pengendara dari arah yang berbeda. Konflik antar pengendara dibedakan menjadi dua titik konflik yang meliputi dua hal yaitu:

1. konflik primer, yaitu konflik antara lalu-lintas dari arah memotong, dan
- 2 konflik sekunder, yaitu konflik antara arus lalu-lintas kanan dan arus lalu-lintas arah lainnya atau antara arus lalulintas belok kiri dengan pejalan kaki.



Gambar 2.1. Konflik-konflik Utama dan Kedua pada Simpang Bersinyal dengan Empat Lengan. (Sumber : MKJI 1997)

Jumlah konflik yang terjadi setiap jamnya pada masing-masing pertemuan jalan dapat langsung diketahui dengan cara mengukur volume aliran untuk seluruh gerakan kendaraan. Masing-masing titik berkemungkinan menjadi tempat terjadinya kecelakaan dan tingkat keparahan kecelakaan berkaitan dengan kecepatan relatif suatu kendaraan. Apabila ada pejalan kaki yang menyeberang jalan pada pertemuan jalan tersebut, konflik langsung kendaraan dan pejalan kaki akan meningkat; frekuensinya sekali lagi tergantung pada jumlah dan arah pejalan kaki.

Pada saat pejalan kaki menyeberang jalur pendekat, 24 titik konflik kendaraan/pejalan kaki terjadi pada pertemuan jalan tersebut, dengan mengabaikan gerakan diagonal yang dilakukan oleh pejalan kaki. Suatu operasi yang paling sederhana ialah hanya melibatkan suatu *mouneuvre* bergabung, berpencar, atau berpotongan dan memang hal ini diinginkan sepanjang memungkinkan, untuk menghindari gerakan yang banyak dan berkombinasi yang kesemuanya ini agar diperoleh pengoperasian yang sederhana. Biasanya terdapat batas pemisah dari aliran yang paling disenangi (prioritas) dan kemudian gerakan yang terkontrol dibuat terhadap dan dari sebuah aliran sekunder. Keputusan untuk menerima atau menolak sebuah gap diserahkan kepada pengemudi dari aliran yang bukan prioritas (Hobbs F. D., 1995).

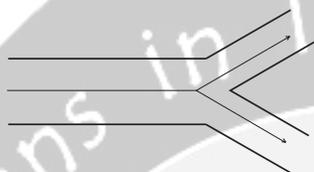
Menurut Iskandar Abubakar dkk (1999), jumlah potensial titik konflik pada persimpangan tergantung dari :

1. jumlah pergerakan,
2. jumlah kaki persimpangan,

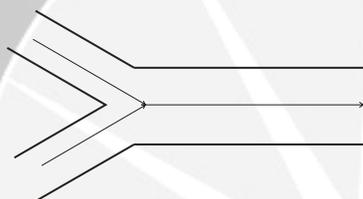
3. jumlah jalur dari setiap kaki persimpangan, dan
4. pengaturan simpang.

Terdapat 4 jenis dasar dari arah gerak kendaraan, yaitu :

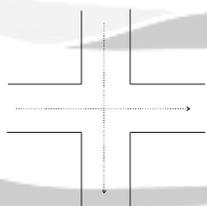
1. berpeancar (*diverging*),



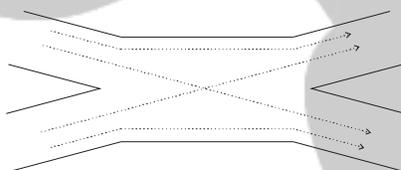
2. bergabung (*merging*),



3. berpotongan (*crossing*), dan



4. bersilangan (*weaving*).



2.2.6. Kinerja

Menurut Departemen Pendidikan dan Kebudayaan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, 1995, kinerja adalah sesuatu yang dicapai.

2.3. Manajemen Lalu Lintas

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

Tujuan Manajemen Lalu Lintas menurut Abubakar I dkk (1999) adalah:

1. mendapatkan tingkat efisiensi dari pergerakan lalu lintas secara menyeluruh dengan tingkat aksesibilitas yang tinggi dengan menyeimbangkan permintaan dengan sarana penunjang yang tersedia,
2. meningkatkan tingkat keselamatan dari pengguna yang dapat diterima oleh semua pihak dan memperbaiki tingkat keselamatan tersebut sebaik mungkin,
3. melindungi dan memperbaiki keadaan kondisi lingkungan dimana arus lalu lintas tersebut berada, dan
4. mempromosikan penggunaan energi lain yang dampak negatifnya lebih kecil dari pada energi yang ada.

Sasaran dari manajemen lalu lintas sesuai tujuan di atas menurut Abubakar I dkk (1999) adalah:

1. mengatur dan menyederhanakan lalu lintas dengan melakukan pemisahan terhadap tipe, kecepatan dan pemakai jalan yang berbeda untuk meminimumkan gangguan terhadap lalu lintas, dan
2. mengurangi tingkat kemacetan lalu lintas dengan menaikkan kapasitas atau mengurangi volume lalu lintas pada suatu jalan. Melakukan optimasi ruas

jalan dengan menentukan fungsi dari jalan dan kontrol terhadap aktivitas-aktivitas yang tidak cocok dengan fungsi jalan tersebut harus dikontrol.

Menurut Malkhamah.S (1996), Manajemen Lalu Lintas dapat dikelompokkan menjadi 4.

1. Manajemen Lalu Lintas yang melakukan perubahan sistem jalan secara fisik, seperti :
 - a. penggunaan ruang jalan untuk pejalan kaki, kendaraan lambat, parkir, bongkar muat antara lain dengan mengubah elevasi muka jalan, memberi pagar, memberi warna pada permukaan jalan,
 - b. perubahan pada *lay out* pertemuan jalan,
 - c. pengaturan akses pada suatu jalan dengan pagar (yang dapat dipindah atau tidak),
 - d. pengaturan kecepatan lalu lintas dengan mengubah permukaan jalan (elevasi atau kekasarannya),
 - e. pemasangan lampu lalu lintas (dengan atau tanpa koordinasi),
 - f. pemasangan rambu dan marka jalan untuk menunjang pengaturan lalu lintas non fisik,
 - g. penyediaan tempat henti bagi angkutan umum beserta lingkungannya (bagi pemakai angkutan umum),
 - h. penghentian tempat henti bagi taksi, dan
 - i. pembuatan taman di pinggir jalan, perubahan alinemen jalan untuk meningkatkan kualitas lingkungan.

2. Manajemen lalu lintas berupa pengaturan-pengaturan (non fisik), seperti di bawah ini :

- a. pengaturan dengan lampu lalu lintas,
- b. pengaturan kecepatan dengan rambu,
- c. penerapan sistem jalan 1 arah,
- d. pengaturan arah pergerakan di pertemuan jalan (misalnya tidak boleh ke kanan, ke kiri jalan terus),
- e. pembatasan kendaraan berdasarkan ukuran (misalnya lebar, tinggi, atau beratnya),
- f. pengaturan waktu dan tempat untuk parkir dan bongkar muat, dan
- g. pengaturan yang bersifat sementara (misalnya pengaturan rute pada saat perayaan sekaten).

3. Penyediaan informasi bagi pemakai jalan dengan tujuan agar prasarana dan sarana transportasi yang telah disediakan dapat dimanfaatkan dengan efektif dan efisien. Informasi diperlukan bagi seluruh pemakai jalan terutama orang-orang dari luar daerah tersebut yang belum terbiasa dengan aturan-aturan yang diterapkan.

Tujuan pokok manajemen lalu lintas menurut Hobbs F.d (1995) adalah memaksimalkan pemakaian sistem jalan yang ada dan meningkatkan keamanan jalan tanpa merusak kualitas lingkungan.

2.3.1. Arus lalu lintas

Arus lalu lintas merupakan gabungan dari beberapa kendaraan dan pejalan kaki yang bergerak mengikuti lintasan yang sama. Parameter arus ditentukan oleh

kemampuan pengemudi dan pejalan kaki untuk mengantisipasi pengguna jalan lainnya, karakteristik kendaraan, geometrik desain jalan termasuk kondisi permukaan jalan. Di dalam pengendalian arus lalu lintas, salah satu yang penting adalah kapasitas jalan serta hubungannya dengan kecepatan dan kepadatan lalu lintas. (Abubakar I dkk, 1999)

Menurut MKJI (1997), arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan / jam (Q_{kend}), smp/jam (Q_{smp}) atau LHRT (Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan).

2.3.2. Kondisi lingkungan

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi di persimpangan adalah sebagai berikut di bawah ini.

1. Tipe lingkungan jalan

Kondisi lingkungan jalan antara lain menggambarkan tipe lingkungan jalan, yang di bagi dalam 3 (tiga) tipe yaitu komersial (COM), pemukiman (RES), dan akses terbatas (RA) untuk setiap pendekatan.

Tabel 2.2. Tipe Lingkungan Jalan

COM	Tata guna lahan komersial (misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
RES	Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
RA	Tanpa jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping, dsb.

(Sumber : MKJI,1997)

2. Hambatan samping

Hambatan samping adalah kegiatan di samping atau sisi jalan yang dapat menimbulkan pengaruh terhadap kinerja lalu lintas. Semakin besar hambatan samping yang terjadi pada suatu ruas jalan, maka hal ini akan semakin mengurangi kecepatan dan kapasitas pada suatu ruas jalan. Aktifitas samping jalan yang dianggap sangat berpengaruh terhadap kapasitas dan kinerja pada suatu ruas jalan adalah sebagai berikut.

- a. Jumlah pejalan kaki yang berjalan atau menyebrang sepanjang *segmen* jalan.
- b. Jumlah angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti dan parkir pada ruas jalan
- c. Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar dari lahan samping jalan atau sisi jalan.
- d. Kendaraan yang bergerak lambat, antara lain sepeda, becak, gerobak dorong, dan lain sebagainya.

Masing-masing jenis hambatan samping tersebut tentunya mempunyai bobot pengaruh yang tidak sama terhadap kinerja lalu lintas. Bobot dari masing-masing faktor hambatan samping dikelompokkan dari yang terkecil sampai terbesar sebagai berikut.

- a. Jumlah angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti dan parkir pada ruas jalan mempunyai faktor bobot 1.
- b. Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar dari lahan samping jalan atau sisi jalan mempunyai faktor bobot 0,7.

- c. Jumlah pejalan kaki yang berjalan atau menyebrang sepanjang *segmen* jalan mempunyai faktor bobot 0,5.
- d. Kendaraan yang bergerak lambat, antara lain sepeda , becak, gerobak dorong dan lainnya mempunyai faktor bobot 0,4.

Tabel 2.3. Kelas Hambatan Samping untuk Jalan Perkotaan

Kelas hambatan samping (SFC)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi khusus
Sangat rendah	VL	< 100	Daerah permukiman;jalan dengan jalan samping.
Rendah	L	100 - 299	Daerah permukiman;beberapa kendaraan umum dsb.
Sedang	M	300 – 499	Daerah industri, beberapa toko di sisi jalan.
Tinggi	H	500 – 899	Daerah komersial, aktivitas sisi jalan tinggi.
Sangat Tinggi	VH	> 900	Daerah komersial dengan aktivitas pasar disamping jalan.

(Sumber : MKJI,1997)

2.4. Karakteristik Geometrik

Menurut Silvia, Sukirman (1984), tujuan dari perencanaan geometrik jalan adalah menghasilkan infra struktur yang aman, efesiensi dalam pelayanan arus lalu lintas, dan menghasilkan rasio tingkat penggunaan/biaya pelaksanaan. Yang menjadi dasar perencanaan geometrik jalan adalah sifat gerakan dan ukuran kendaraan, sifat pengemudi dalam mengendalikan gerak kendaraannya, dan kareteristik arus lalu-lintas. Dalam perencanaan geometrik jalan dibagi menjadi beberapa macam sebagai berikut.

2.4.1. Kendaraan rencana

Kendaraan rencana adalah kendaraan yang merupakan wakil dari kelompoknya, dipergunakan untuk merencanakan bagian-bagian dari jalan. Untuk perencanaan geometrik jalan, ukuran lebar kendaraan rencana akan mempengaruhi lebar lajur yang dibutuhkan. Sifat membelok kendaraan akan mempengaruhi perencanaan tikungan, lebar median dimana mobil diperkenankan untuk memutar. Kendaraan rencana yang akan digunakan sebagai dasar perencanaan geometri jalan ditentukan oleh fungsi jalan dan jenis kendaraan dominan yang memakai jalan tersebut. Pertimbangan biaya tentu juga ikut menentukan kendaraan rencana yang dipilih sebagai kriteria perencanaan.

Tabel 2.4. Ukuran Kendaraan Rencana

Jenis Kendaraan	Panjang Total	Lebar Total	Tinggi	Depan Tergantung	Jarak Gandar	Belakang Tergantung	Radius Putaran min
Kendaraan Penumpang	4,7	1,7	2,0	0,8	1,2	2,7	6
Truk/bus tanpa gandeng	12,0	2,5	4,5	1,5	6,5	4,0	12
Kombinasi	16,5	2,5	4,0	1,3	0,4 (depan) 9,0 (belakang)	2,2	12

(Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga "Standar Perencanaan Geomterik Untuk Jalan Perkotaan, Januari 1988")

2.4.2. Perlengkapan jalan

1. Bahu jalan (*shoulder*)

Bahu jalan (*shoulder*) adalah suatu jalur yan letaknya berdampingan dengan jalur lalau-lintas yang berfungsi sebagai berikut.

- a. Ruang untuk empat berhenti sementara kendaraan yang mogok atau sekedar berhenti karena pengemudi ingin berorientasi mengenai jurusan yang akan ditempuh, atau untuk beristirahat.
- b. Ruang untuk menghindarkan diri dari saat-saat darurat, sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan.
- c. Memberikan kelegaan pada pengemudi, dengan demikian dapat meningkatkan kapasitas jalan yang bersangkutan.
- d. Memberikan sokongan pada konstruksi perkerasan jalan dari arah samping.
- e. Ruang pembantu pada waktu pelaksanaan perbaikan atau pemeliharaan jalan (untuk tempat penempatan alat-alat dan penimbunan bahan material).
- f. Ruang untuk lintasan kendaraan-kendaraan patroli, ambulance yang sangat dibutuhkan pada keadaan darurat seperti terjadinya kecelakaan.

Berdasarkan tipe perkerasannya, bahu jalan (*shoulder*) dapat dibedakan menjadi 2 (dua) macam sebagai berikut.

- a. Bahu yang tidak diperkeras, yaitu hanya dibuat dari material perkerasan jalan tanpa bahan pengikat, biasanya digunakan material agregat bercampur sedikit lempung. Bahu jalan yang tidak diperkeras ini dipergunakan untuk daerahdaerah yang tidak begitu penting. Kendaraan yang berhenti dan tidak mempergunakan bahu tidak begitu banyak jumlahnya.
- b. Bahu jalan yang diperkeras, yaitu bahu yang dibuat dengan mempergunakan bahan pengikat sehingga lapisan tersebut kedap air dibandingkan dengan bahu jalan yang tidak diperkeras. Bahu jenis ini dipergunakan untuk jalan-jalan dimana kendaraan yang akan berhenti dan memakai bagian tersebut

besar jumlahnya, seperti di sepanjang jalan tol, di sepanjang jalan arteri yang melintasi kota, dan tikungan tikungan tajam.

Dilihat dari letaknya bahu jalan terhadap arah arus lalu-lintas, maka bahu jalan dapat dibedakan atas beberapa hal sebagai berikut.

- a. Bahu kiri/bahu luar (*left/outer shoulder*), yaitu bahu yang terletak di tepi sebelah kiri dari jalur lalu lintas.
- b. Bahu kanan/bahu dalam (*right/inner shoulder*), yaitu bahu yang terletak ditepi sebelah kanan dari jalur lalu lintas.

Besarnya lebar bahu jalan sangat dipengaruhi oleh beberapa hal penting seperti dibawah ini.

- a. Fungsi jalan

Menurut fungsinya, jalan arteri direncanakan untuk kecepatan yang lebih tinggi di bandingkan dengan jalan lokal. Dengan demikian jalan arteri membutuhkan kebebasan samping, keamanan dan kenyamanan yang lebih besar atau menuntut lebar bahu jalan yang labih besar dari jalan lokal.

- b. Volume lalu lintas

Volume lalu-lintas yang tinggi membutuhkan lebar bahu yang lebih besar dibandingkan dengan volume lalu lintas yang lebih rendah.

- c. Kegiatan di sekitar jalan

Jalan yang melintasi daerah perkantoran, pasar, sekolah membutuhkan lebar bahu jalan yang lebih besar daripada jalan yang melintasi daerah rural, karena bahu jalan tersebut akan dipergunakan pula sebagai tempat parkir dan pejalan kaki.

- d. Ada atau tidaknya trotoar.
- e. Biaya yang tersedia sehubungan dengan biaya pembebasan tanah dan biaya untuk konstruksi.

2. Trotoar

Trotoar (*side walk*) adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang khusus digunakan untuk pejalan kaki (*pedestrian*). Untuk keamanan pejalan kaki maka trotoar ini harus dibuat terpisah dari jalur lalu lintas oleh struktur fisik berupa kereb. Perlu tidaknya trotoar disediakan sangat tergantung dari volume pejalan kaki dan volume lalu-lintas pemakai jalan tersebut. Lebar trotoar yang dibutuhkan ditentukan oleh volume pejalan kaki, tingkat pelayanan pejalan kaki yang diinginkan, dan fungsi jalan. Untuk lebar 1,5 meter -3,0 meter merupakan nilai yang umum dipergunakan.

3. Kereb

Kereb adalah penonjolan atau peninggi tepi perkerasan dan bahu jalan yang terutama dimaksudkan untuk keperluan drainase dan mencegah keluarnya kendaraan dari tepi perkerasan. Pada umumnya kereb digunakan pada jalan-jalan di daerah perkotaan, sedangkan untuk jalan-jalan antar kota kereb hanya akan digunakan jika jalan tersebut direncanakan untuk lalu-lintas dengan kecepatan tinggi atau apabila melintasi perkampungan. Berdasarkan fungsi dari kereb, maka kereb dapat dibedakan menjadi empat macam sebagai berikut.

- a. Kereb peninggi (*mountable curb*), adalah kereb yang direncanakan agar dapat didaki kendaraan, biasanya terdapat di tempat parkir di pinggir jalan atau lajur lalu lintas. Untuk kemudahan didaki oleh kendaraan maka kereb

harus mempunyai bentuk permukaan lengkung yang baik, tingginya berkisar antara 10cm – 15cm.

- b. Kereb penghalang (*barriar curb*), adalah kereb yang direncanakan untuk menghalangi atau mencegah kendaraan meninggalkan jalur lalu-lintas, terutama di median, trotoar pada jalan-jalan tanpa pagar pengaman, tingginya sekitar 25cm – 30cm.
- c. Kereb berparit (*gutter curb*) adalah kereb yang direncanakan untuk membentuk drainase perkerasan jalan. Kereb ini dianjurkan pada jalan yang memerlukan sistem drainase perkerasan lebih baik. Pada jalan lurus diletakkan di tepi luar perkerasan sedangkan pada tikungan diletakkan di tepi dalam, tingginya 10cm – 20cm.
- d. Kereb penghalang berparit (*barrier gutter curb*), adalah kereb penghalang yang direncanakan untuk membentuk sistem drainase perkerasan jalan, tingginya sekitar 20cm -30cm.

4. Median jalan

Pada arus lalu-lintas yang tinggi sering dibutuhkan median guna memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah. Jadi median adalah jalur yang terletak ditengah jalan yang berfungsi untuk membagi jalan dalam masingmasing arah. Secara garis besar, median jalan berfungsi sebagai berikut.

- a. Menyediakan garis netral yang cukup lebar dimana pengemudi masih dapat mengontrol kendaraannya pada saat darurat.
- b. Menyediakan jarak yang cukup untuk membatasi/mengurangi kesilauan terhadap lampu besar dari kendaraan yang berlawanan.

c. Menambah rasa kelegaan, kenyamanan, dan keindahan bagi setiap pengemudi.

d. Mengamankan kebebasan samping dari masing-masing arus lalu-lintas.

Untuk memenuhi keperluan-keperluan tersebut diatas, maka media serta batas-batasnya harus nyata oleh setiap mata pengemudi, baik pada siang hari maupun pada malam hari, serta segala cuaca dan keadaan. Lebar median bervariasi antara 1 meter sampai 2 meter. Median dengan lebar sampai dengan 5 meter sebaiknya ditinggikan dengan kerib atau dilengkapi dengan pembatas agar tidak dilanggar kendaraan. Semakin lebar median semakin baik bagi lalu-lintas tetapi semakin mahal biaya yang dibutuhkan. Jadi biaya yang tersedia dan fungsi jalan sangat menentukan lebar median yang dipergunakan. Disamping median terdapat juga yang dinamakan jalur tepian median, yaitu jalur yang terletak berdampingan dengan median. Jalur tepian median ini berfungsi untuk mengamankan kebebasan samping dari arus lalu lintas. Lebar jalur dengan marka berupa garis putih menerus.

2.4.3. Klasifikasi jalan

Sesuai dengan fungsinya jalan dapat diklasifikasikan menjadi 3 (tiga) golongan yang terdiri dari beberapa hal sebagai berikut.

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

2. Jalan kolektor, yaitu jalan angkutan pengumpul dan pembagian, dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan lokal, yaitu jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jalan pendek, kecepatan rata-rata rendah dan jalan masuk tidak dibatasi.

2.5. Karakteristik Lalu Lintas

2.5.1. Kecepatan

Menurut Hobbs.FD (1995), kecepatan merupakan laju perjalanan yang biasanya dinyatakan dalam kilometer per jam (km/jam) dan umumnya dibagi menjadi tiga jenis.

1. Kecepatan setempat (*spot speed*)

Kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari suatu tempat yang ditentukan.

2. Kecepatan bergerak (*running speed*)

Kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak dan didapat dengan membagi panjang jalur dibagi dengan lama waktu kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut.

3. Kecepatan perjalanan (*journey speed*)

Kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat, dan merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan lama waktu bagi kendaraan untuk menyelesaikan perjalanan antara dua tempat itu, dengan lama

waktu ini mencakup setiap waktu berhenti yang ditimbulkan (penundaan) lalu lintas.

2.5.2. Volume lalu lintas

Menurut Silvia, Sukirman (1984), volume lalu lintas dinyatakan sebagai pengukuran jumlah dari arus lalu lintas digunakan “volume”. Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik pengamatan dalam suatu satuan waktu (hari, jam, menit). Volume lalu lintas yang tinggi membutuhkan lebar perkerasan yang lebih lebar, sehingga tercipta kenyamanan dan keamanan. Sebaliknya jalan yang terlalu lebar untuk volume lalu lintas rendah cenderung untuk mengemudi kendaraan pada kecepatan yang lebih tinggi sedangkan kondisi jalan belum tentu memungkinkan. Dan disamping itu menyebabkan peningkatan biaya pembangunan jalan yang jelas tidak pada tempatnya. Volume lalu lintas merupakan variabel yang penting dalam teknik lalu lintas dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang penting dalam teknik lalu lintas dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan per satuan waktu pada lokasi tertentu. Pada perhitungan volume lalu lintas secara manual, pengamat mencatat pada lembar formulir survei untuk memperoleh jumlah tiap macam kendaraan yang melewati pengamat selama periode tersebut.

Satuan volume lalu lintas yang umum dipergunakan sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar lajur adalah :

1. lalu lintas harian rata-rata,

2. volume jam perencanaan, dan
3. kapasitas.

Arus atau volume lalu lintas pada suatu jalan raya diukur berdasarkan jumlah kendaraan yang melewati titik tertentu selama selang waktu tertentu. Dalam beberapa hal, lalulintas dinyatakan dengan "Lalu-lintas Harian Rata-rata per Tahun" yang disebut AADT (*average annual daily traffic*) atau Lalu-lintas Harian Rata-rata (LHR) bila periode pengamatanya kurang dari satu tahun. Disamping itu, volume lalu-lintas juga dapat diukur dan dinyatakan atas dasar jam-jaman, seperti "volume lalu-lintas yang diamati tiap jam" atau "perkiraan volume jam ke 30" (Oglesby C. H dan Gary Hicks. R., 1990).

2.5.3. Kapasitas

Menurut Departemen Pendidikan dan Kebudayaan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, 1995, kapasitas adalah ruang yang tersedia, daya tampung.

Menurut Dinas Perhubungan, kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan.

Menurut MKJI, 1997, kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu, misalnya : rencana geometrik, lingkungan, komposisi lalu lintas dan sebagainya. Kapasitas total untuk seluruh lengan simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor-faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas.

Menurut Oglesby C.H (1998) mendefinisikan kapasitas adalah jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan cukup untuk melewati arus jalan tersebut dalam satu maupun dua arah pada waktu periode tertentu dan dibawah kondisi jalan dan lalu lintas yang umum. Pengukuran kapasitas melibatkan beberapa faktor antara lain, kecepatan dan waktu perjalanan, gangguan lalu lintas, keamanan dan kenyamanan pemakai jalan, biaya perjalanan dan keleluasaan bergerak.

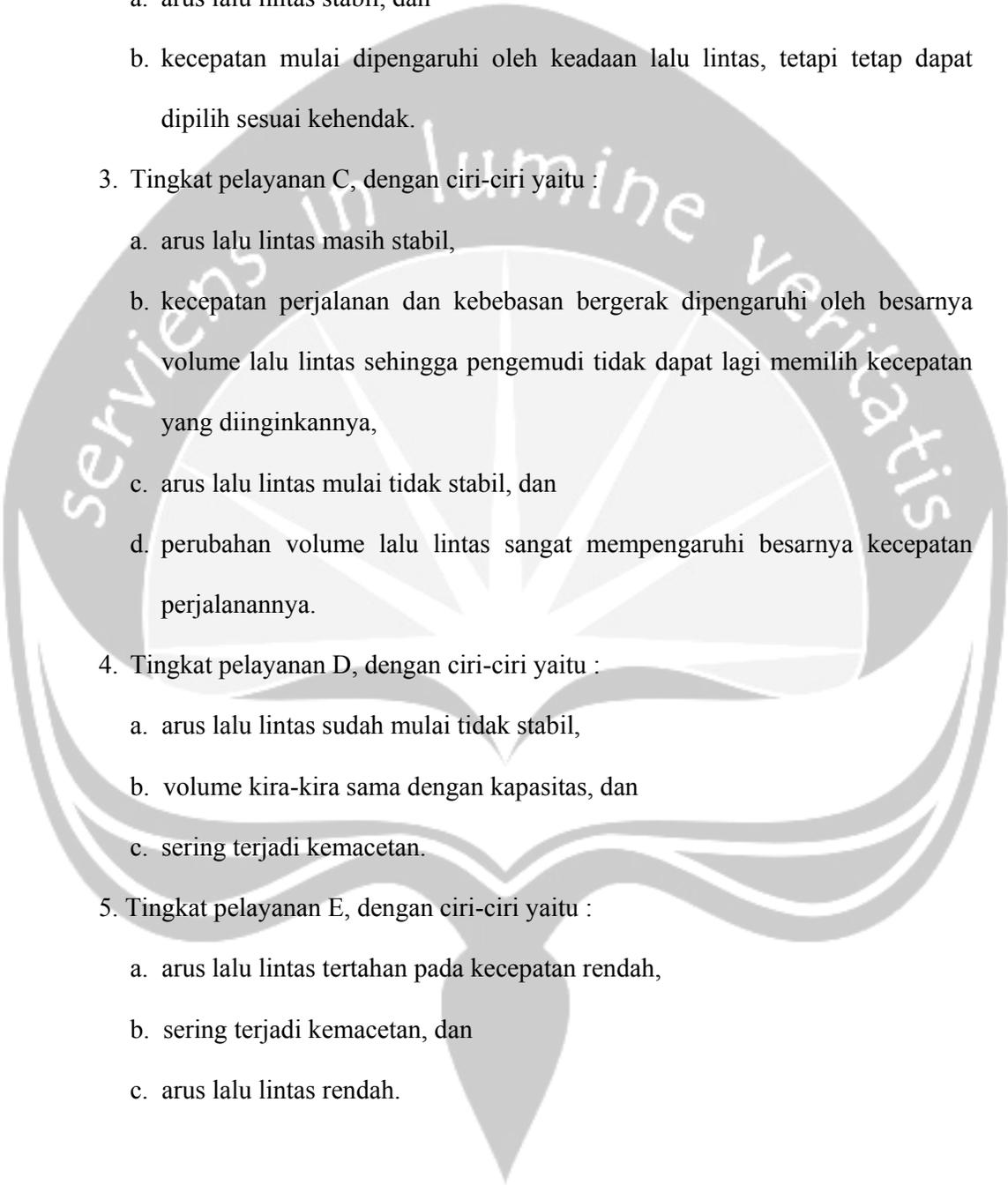
2.5.4. Derajat kejenuhan

Derajat Kejenuhan didefinisikan sebagai rasio terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan (Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997).

2.6. Tingkat Pelayanan Jalan

Menurut Sukirman, Silvia (1994), kenyamanan berlalu-lintas akan berkurang sebanding dengan bertambahnya volume lalu lintas. Dengan kata lain, rasa nyaman dan volume lalu-lintas berbanding terbalik. Tetapi kenyamanan dari kondisi arus lalu lintas yang ada tidak cukup bila hanya digambarkan dengan volume lalu lintas tanpa disertai data kapasitas jalan dan kecepatan pada jalan tersebut. *High Capacity Manual* membagi tingkat pelayanan jalan pada suatu kegiatan lalu lintas berdasarkan 5 keadaan sebagai berikut.

1. Tingkat pelayanan A, dengan ciri-ciri yaitu :
 - a. arus lalu lintas bebas tanpa hambatan,
 - b. volume dan kepadatan lalu lintas rendah, dan
 - c. kecepatan kendaraan merupakan pilihan pengemudi.

- 
2. Tingkat pelayanan B, dengan ciri-ciri yaitu :
 - a. arus lalu lintas stabil, dan
 - b. kecepatan mulai dipengaruhi oleh keadaan lalu lintas, tetapi tetap dapat dipilih sesuai kehendak.
 3. Tingkat pelayanan C, dengan ciri-ciri yaitu :
 - a. arus lalu lintas masih stabil,
 - b. kecepatan perjalanan dan kebebasan bergerak dipengaruhi oleh besarnya volume lalu lintas sehingga pengemudi tidak dapat lagi memilih kecepatan yang diinginkannya,
 - c. arus lalu lintas mulai tidak stabil, dan
 - d. perubahan volume lalu lintas sangat mempengaruhi besarnya kecepatan perjalanannya.
 4. Tingkat pelayanan D, dengan ciri-ciri yaitu :
 - a. arus lalu lintas sudah mulai tidak stabil,
 - b. volume kira-kira sama dengan kapasitas, dan
 - c. sering terjadi kemacetan.
 5. Tingkat pelayanan E, dengan ciri-ciri yaitu :
 - a. arus lalu lintas tertahan pada kecepatan rendah,
 - b. sering terjadi kemacetan, dan
 - c. arus lalu lintas rendah.