

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Arus Lalu Lintas

Karakteristik arus lalu lintas seperti adalah suatu fenomena yang sangat kompleks. Ketika kita terlibat dalam suatu pengalaman dalam arus lalu lintas kita dapat merasakan bahwa arus lalu lintas sangat *fluktuatif*. Menurut Khisty, C Jotin dan Lall B. Kent dalam *Transportation Engineering : An Introduction Third Edition* (2003:114) mengatakan bahwa arus lalu lintas proses *stokastik* dengan variasi-variasi acak dalam hal karakteristik kendaraan dan karakteristik pengemudi serta interaksi di antara keduanya. Kita tidak bisa memprediksikan dengan akurat parameter-parameter dalam sebuah perjalanan dari suatu titik menuju titik yang lain.

Pergerakan arus lalu lintas suatu kendaraan bisa individual dan berkelompok pada suatu jalur atau jalan. Ketika iring-iringan kendaraan meningkat, umumnya kecepatan akan menurun. Apabila suatu kendaraan bergerak dengan kecepatan tinggi dan pada suatu titik menemukan bahwa kendaraan yang berada di depannya bergerak dengan kecepatan lebih rendah, dan kendaraan tersebut tidak memiliki kesempatan untuk menyiap kendaraan di depannya maka kecepatan kendaraan tersebut akan menyesuaikan dengan kendaraan di depannya. Sebaliknya, kendaraan yang berada di belakang tidak harus mengikuti kecepatan kendaraan di depannya dan pengemudi berada pada posisi kecepatan bebas atau menentukan sendiri kecepatannya. Dalam suatu kasus iring-iringan kendaraan, apabila sebuah

kendaraan dapat mendahului kendaraan di depannya, pengemudi juga dalam keadaan kecepatan bebas dan menentukan sendiri kecepatannya. Dengan kata lain bahwa kecepatan suatu kendaraan akan dipengaruhi oleh kendaraan lainnya. Hal-hal tersebut terkait oleh beberapa elemen mendasar yaitu:

A. Sifat Pengemudi

Faktor utama dari suatu arus lalu lintas adalah pengemudi. Seorang pengemudi dengan karakter ugal-ugalan tentu akan mempengaruhi keselamatan kendaraan yang terkait di sekitarnya, dan karakter pengemudi yang kurang berpengalaman tentu saja berakibat yang sama.

B. Kondisi Kendaraan

Sebuah kendaraan yang terjaga kondisinya tentu saja akan menurunkan resiko kecelakaan.

C. Fasilitas Jalan

Jalan umumnya didesain dengan mempertimbangkan faktor keselamatan penggunaannya. Perawatan kondisi jalan tersebut juga sebuah aspek penting yang mempengaruhi keselamatan. Fasilitas jalan juga harus didukung oleh hukum dan peraturan yang baik untuk menjamin keselamatan pengguna jalan.

D. Situasi dan Kondisi Mengemudi

Situasi dan kondisi yang baik tentu menjamin keselamatan. Hujan yang sangat deras dapat mempengaruhi penglihatan jalan, dan suasana yang sangat panas akan mengurangi konsentrasi pengemudi.

2.2 Sistem Jaringan Jalan

Sistem jaringan jalan adalah satu kesatuan ruas jalan yang saling menghubungkan dan mengikat pusat-pusat pertumbuhan dengan wilayah yang berada dalam pengaruh pelayanannya dalam satu hubungan hierarki (Undang-undang RI No.38 Tahun 2004 tentang Jalan)

Sistem Jaringan Jalan dibedakan menjadi beberapa bagian antara lain :

2.2.1 Sistem Jaringan Jalan Primer

Sistem Jaringan Jalan Primer adalah merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan (Undang-undang RI No.38 Tahun 2004 tentang Jalan Pasal 7)

Jaringan Jalan Primer yaitu jaringan jalan yang menghubungkan secara menerus pusat kegiatan nasional, pusat kegiatan wilayah, pusat kegiatan lokal, dan pusat kegiatan di bawahnya sampai ke persil dalam satu satuan wilayah pengembangan.

Adapun jenis-jenis dari Sistem Jaringan Jalan Primer adalah :

- A. Jalan Arteri Primer yaitu jalan yang secara efisien menghubungkan antar pusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah.
- B. Jalan Kolektor Primer yaitu jalan yang secara efisien menghubungkan antar pusat kegiatan wilayah atau menghubungkan antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal.

- C. Jalan Lokal Primer yaitu jalan yang secara efisien menghubungkan pusat kegiatan nasional dengan persil atau pusat kegiatan wilayah dengan persil atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lokal, pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan di bawahnya, pusat kegiatan lokal ke persil.

2.2.2 Sistem Jaringan Jalan Sekunder

Sistem Jaringan Jalan Sekunder adalah merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan. (Undang-undang RI No.38 Tahun 2004 tentang Jalan)

Adapun jenis-jenis dari Sistem Jaringan Jalan Sekunder adalah:

- A. Jalan Arteri Sekunder yaitu jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.
- B. Jalan Kolektor Sekunder yaitu jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.
- C. Jalan Lokal Sekunder yaitu jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, menghubungkan kawasan sekunder dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan

2.3 Klasifikasi Jalan

2.3.1 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Kewenangan Pembinaan

Berdasarkan kewenangan pembinaannya, jalan dikelompokkan ke dalam Jalan Nasional, Jalan Propinsi, dan Jalan Kabupaten/Kota dan Jalan Khusus. (Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan)

A. Jalan Nasional

Jalan nasional, merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.

B. Jalan Propinsi

Yang termasuk dalam Klasifikasi Jalan Propinsi, yaitu jalan umum yang pembinaannya dilakukan oleh Pemerintah Daerah, jalan kolektor primer yang menghubungkan ibukota propinsi dengan ibukota kabupaten/kotamadya.

C. Jalan Kabupaten

Jalan kabupaten, merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk jalan yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antaribukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.

D. Jalan Kota

Jalan kota, adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antarpersil, serta menghubungkan antarpusat permukiman yang berada di dalam kota.

E. Jalan Desa

Jalan desa, merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antarpermukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

F. Jalan Khusus

Jalan yang pembinaannya tidak dilakukan oleh Menteri maupun Pemerintah Daerah, tetapi dapat oleh instansi, badan hukum, atau perorangan yang bersangkutan

2.3.2 Klasifikasi Berdasarkan Beban Muatan Sumbu

Berdasarkan Undang-Undang RI Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan angkutan Jalan Pasal 19 ayat (2), sebagai berikut :

- A. Jalan Kelas I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton, yang saat ini masih belum digunakan di Indonesia, namun sudah mulai dikembangkan diberbagai negara maju seperti di Prancis telah mencapai muatan sumbu terberat sebesar 13 ton;

- B. Jalan Kelas II, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 10 ton, jalan kelas ini merupakan jalan yang sesuai untuk angkutan peti kemas;
- C. Jalan Kelas III A, yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton;
- D. Jalan Kelas III B, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton;
- E. Jalan Kelas III C, yaitu jalan lokal dan jalan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

2.4 Kapasitas Jalan

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Perkotaan (PKJI 2014), Kapasitas jalan adalah kemampuan ruas jalan untuk menampung arus atau volume lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu, dinyatakan dalam jumlah kendaraan yang melewati potongan jalan tertentu dalam satu jam (kend/jam), atau dengan

mempertimbangan berbagai jenis kendaraan yang melalui suatu jalan digunakan satuan mobil penumpang sebagai satuan kendaraan dalam perhitungan kapasitas maka kapasitas menggunakan satuan satuan mobil penumpang per jam atau (smp)/jam.

Kapasitas ruas jalan didefinisikan sebagai kecepatan perjalanan minimum yang dapat diterima dan juga volume lalu lintas maksimum untuk kondisi arus bebas yang nyaman. R.J. Salter (1974)

2.4.2 Jenis-Jenis Kapasitas Jalan

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Perkotaan (PKJI 2014), Kapasitas jalan dibedakan oleh beberapa jenis antara lain :

A. Kapasitas Dasar (*Basic Capacity*)

Jumlah kendaraan atau orang maksimum yang dapat melintasi suatu penampang jalan tertentu selama satu jam pada kondisi jalan dan lalu lintas yang ideal yang digunakan sebagai dasar perhitungan untuk kapasitas rencana.

B. Kapasitas Rencana (*Design Capacity*)

Jumlah kendaraan atau orang maksimum yang dapat melintasi suatu penampang jalan tertentu selama satu jam pada kondisi jalan dan lalu lintas yang sedang berlaku tanpa mengakibatkan kemacetan, kelambatan, dan bahaya yang masih dalam batas-batas yang diinginkan.

C. Kapasitas Yang Mungkin (*Possible Capacity*)

Jumlah kendaraan atau orang maksimum yang dapat melintasi suatu penampang jalan tertentu selama 1 jam pada kondisi jalan dan lalu lintas yang sedang berlaku (pada saat itu)

2.4.3 Hubungan Arus dengan Kecepatan dan Kepadatan

Hubungan antara besarnya arus/ volume lalu lintas dengan kecepatan (dalam hal ini kecepatan sesaat) dengan kepadatan lalu lintas adalah sebagai berikut:

- A. Hubungan kecepatan dan kepadatan adalah semakin tinggi kecepatan lalu lintas dibutuhkan ruang bebas yang lebih besar antar kendaraan yang mengakibatkan jumlah kendaraan perkilometer menjadi lebih kecil.
- B. Hubungan kecepatan dan arus adalah bahwa semakin besar arus kecepatan akan turun seperti sebaliknya juga.
- C. Hubungan antara arus dengan kepadatan juga kepadatan arus akan semakin tinggi sampai suatu titik dimana kapasitas terjadi, setelah itu semakin padat maka arus akan semakin kecil

2.5 Traffic Calming

Institute of Transportation Engineers (ITE) mendefinisikan *traffic calming* sebagai peralatan pokok yang dapat mengurangi dampak negatif dari penggunaan kendaraan bermotor, kebiasaan pengemudi mengendarai kendaraan melebihi batas normal, dan meningkatkan keselamatan untuk kendaraan yang tak bermotor

Traffic Calming juga bisa disebut suatu alat perlambatan lalu lintas guna melindungi lingkungan sekitar serta meningkatkan keselamatan pengguna jalan, mengurangi kebisingan dan pencemaran udara.

Pada umumnya *Traffic Calming* terdiri dari alat pengendali kecepatan dan alat pengendali volume kendaraan.

2.5.1 Alat Pengendali Kecepatan

Alat Pembatas Kecepatan adalah kelengkapan tambahan berupa peninggian sebagian badan jalan yang melintang terhadap sumbu jalan dengan lebar, tinggi dan kelandaian tertentu untuk membuat pengemudi kendaraan bermotor mengurangi kecepatannya (Keputusan Menteri Perhubungan No. 3 Tahun 1994 tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pemakai Jalan).

Alat Pembatas Kecepatan ditempatkan pada :

- A. Jalan di lingkungan permukiman
- B. Jalan lokal yang mempunyai kelas jalan III C
- C. Pada jalan-jalan yang sedang dilakukan pekerjaan konstruksi

Lokasi penempatan Alat Pengendali Kecepatan berjarak minimal 25 meter terhadap persimpangan serta pengulangan penempatan *Road Humps* berjarak minimal 100 meter (Peraturan Walikota nomor 81 tahun 2007 tentang alat pengendali dan pemakai jalan)

Adapun Alat Pengendali Kecepatan mempunyai beberapa jenis sesuai dengan fungsi maupun bentuk yang dibutuhkan pada kebutuhan rekayasa lalu lintas antara lain :

A. Pita Penggaduh (*Rumble Strips*)

Dijelaskan bahwa *Rumble Strips* adalah peninggian yang ditempatkan pada permukaan jalan, dipasang tegak lurus ruas jalan, agar kendaraan bermotor yang melewati pembengkokan jalan tersebut mengalami efek getaran dan suara. Tujuannya untuk memberikan peringatan kepada pengemudi bahwa mereka akan memasuki zona jalan yang tidak biasa atau kondisi jalan yang tidak diharapkan dan memberi peringatan kepada pengemudi tentang adanya rambu-rambu lain. *Rumble Strips* tidak didesain untuk mengurangi kecepatan, hanya memberi peringatan agar lebih waspada terhadap situasi perjalanan.



Gambar 2.1 *Rumble Strips*

Sumber: http://www.trafficlinesinc.com/rumble_strip_process.htm

B. *Speed Bump*

Speed bump mampu mengurangi kecepatan kendaraan yang melewatinya karena ukuran umum dari *speed bump* yang cenderung menghasilkan beban kejut yang lebih besar dari beban kejut yang dihasilkan oleh bentuk polisi tidur lainnya.



Gambar 2.2 *Speed Bumps*

Sumber : http://www.trafficlinesinc.com/speed_bump_process.htm

C. *Speed Hump*

Speed Hump dan *speed bump* menunjukkan peringatan kepada para pengendara bermotor untuk mengurangi / mengendalikan kecepatan kendaraan yang terlalu tinggi. Sedangkan resiko / masalah kerusakan kendaraan baik ringan ataupun berat akan terjadi pada saat kendaraan melewati *speed bump* dengan kecepatan tinggi dibanding dengan *Speed Hump*. Dalam *Neighborhood Traffic safety Program, Transportation Division, Department of Public Works and Transportation* Tahun 1995 Tentang *Guidelines for Speed Hump Program* menjelaskan bahwa *speed*

hump tidak ditempatkan pada jalan dengan aktivitas perjalanan yang tinggi (*driveway*).



Gambar 2.3 Speed Hump

Sumber: http://www.trafficlinc.com/speed_hump_process.htm

D. Speed Tables

Speed tables dikenal dengan *flat-topped speed humps*, dan memiliki susunan material berupa aspal ataupun beton. *Speed tables* hampir sama bentuknya dengan *Speed Hump* namun yang menjadi perbedaan adalah sudut kemiringan lebih besar. Jika ditandai dengan *zebra cross*, *speed tables* bisa juga dinamakan *raised crosswalks* atau *raised crossings* (Parkhill et al, 2007).



Gambar 2.4 Speed Table

Sumber : <http://www.enterpriseflasher.com/prod-traffic-tables.php>

E. Pulau Lalu Lintas (*Center Island Narrowing*)

Center Island Narrowing atau sering kita menyebutnya median atau sebuah taman kecil berbentuk oval panjang yang berada di tengah-tengah jalan.

Berfungsi untuk memberikan ruang ditengah jalan sehingga pejalankaki yang menyeberang dapat berhenti ditengah jalan sebelum melanjutkan menyeberang bila situasi telah memungkinkan untuk menyeberang, seperti ditunjukkan dalam gambar.



Gambar 2.5 Center Island Narrowing

Sumber : <http://www.enterpriseflasher.com/centerisland.php>

F. Perbedaan Tekstur Permukaan Jalan (*Texture Pavement*)

Textured Pavement adalah menggunakan paving sebagai pengganti aspal untuk permukaan jalan. Hal ini dimaksudkan agar kondisi permukaan tidak rata. Paving dapat digunakan di seluruh persimpangan atau penyeberangan pejalan kaki. *Textured Pavement* juga sering digunakan di seluruh sepanjang blok jalan dan baik digunakan untuk jalan yang volume pejalan kakinya padat dan kebisingan bukan menjadi perhatian utama.

Fungsi dari *Textured Pavement* adalah :

- 1) Dapat menghasilkan estetika yang indah apabila didesain dengan baik
- 2) Apabila ditempatkan pada persimpangan, dapat mengurangi kecepatan



Gambar 2.6 *Textured Pavement*

Sumber : <http://www.enterpriseflasher.com/ctexturepavement.php>

G. Penyempitan Badan Jalan (*Chicanes*)

Chicanes penyempitan badan jalan, dengan desain yang berbentuk kurva. Biasanya juga digunakan sebagai tempat parkir kendaraan dan lebih familiar di Eropa.

Cara ini tidak memberikan dampak apapun berkaitan dengan kecepatan dan volume kendaraan, tetapi sedikit memberikan dampak pada parkir dan akses bagi pengemudi kendaraan.



Gambar 2.7 *Chicanes*

Sumber : <http://www.enterpriseflasher.com/chicanes.php>

H. *Roundabouts*

Merupakan bundaran bertujuan untuk mengalihkan lalu lintas untuk memperlambat laju kendaraan. Selain itu bundaran ini dapat menambah nilai estetika jalan.



Gambar 2.8 Roundabouts

Sumber : <http://www.enterpriseflasher.com/roundabouts.php>

2.5.2 Alat Pengendali Volume Ruas Jalan

Alat Pengendali Volume Ruas Jalan adalah kelengkapan tambahan pada jalan yang berfungsi untuk mengatur volume lalu lintas supaya arus lalu lintas menjadi stabil (*Traffic Calming Guidebook, 2009*)

Alat pengendali volume ruas jalan ada beberapa jenis yaitu :

A. *Full Closures*



Gambar 2.9 Full Closures

Sumber: <http://www.stocktongov.com/government/departments/publicWorks/tCalmChoiceFull.html>

Penutupan jalan penuh (*Full Closures*) adalah penghalang yang ditempatkan secara melintang terhadap jalan, biasanya hanya menyisakan trotoar saja. Sistem ini digunakan pada arus lalu lintas dengan masalah volume lalu lintas yang ekstrim dan beberapa Langkah-langkah pengendalian lalu lintas lain yang tidak berhasil.

B. *Half Closures*

Half Closures adalah penghalang yang menghalangi perjalanan dalam satu arah dengan jarak yang cukup pendek pada jalan yang mempunyai 2 lajur. Sistem ini juga bisa disebut dengan penutupan satu arah.



Gambar 2.10 *Half Closures*

Sumber: <http://www.stocktongov.com/government/departments/publicWorks/tCalmChoiceFull.html>

C. *Median Barriers*

Median Barriers terletak di sepanjang garis tengah jalan dan pada persimpangan sehingga bisa menghalangi pergerakan lalu lintas ruas jalan. Disebut juga *Median Diverter* atau *Island Diverters*.



Gambar 2.11 *Median Barriers*

Sumber: <http://www.stocktongov.com/government/departments/publicWorks/tCalmChoiceFull.html>

D. *Diagonal Diverters*

Diagonal Diverters adalah penghalang yang ditempatkan secara diagonal pada pertengahan persimpangan ruas jalan yang berguna supaya pengguna jalan melewati persimpangan itu dan diteruskan mengelilingi lingkungan atau daerah tertentu.



Gambar 2.12 *Diagonal Diverters*

Sumber: <http://www.stocktongov.com/government/departments/publicWorks/iCalmChoiceFull.html>