

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

A. Pengertian Transportasi

Transportasi adalah untuk menggerakkan atau memindahkan orang dan/atau barang dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan sistem tertentu untuk tujuan tertentu (Morlok, 1995).

Transportasi dapat diartikan sebagai usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, dimana ditempat lain ini objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan – tujuan tertentu. (Miro, 2005)

Dalam memenuhi usaha tersebut perlu adanya alat - alat pendukung agar proses pemindahan tersebut dapat dilakukan, alat pendukung yang digunakan untuk proses pindah harus sesuai dengan objek yang dipindahkan dan baik dari segi kuantitasnya maupun kualitasnya.

Alat pendukung yang dimaksud membentuk sebuah sistem transportasi yang didalamnya mencakup unsur – unsur berikut:

1. Ruang untuk bergerak (jalan)
2. Tempat awal/akhir pergerakan
3. Yang bergerak (alat angkut/kendaraan dalam bentuk apapun)
4. Pengelolaan (yang mengkoordinasikan ketiga unsur sebelumnya)

Keempat alat pendukung diatas tentunya harus berfungsi secara baik agar proses pemindahan dapat berjalan dengan baik pula.

B. Simpang (*Intersection*)

Simpang merupakan bagian dari jalan yang merupakan salah satu alat pendukung dalam transportasi. Persimpangan adalah bagian terpenting dari jaringan jalan, yang secara umum kapasitas persimpangan dapat dikontrol dengan pengendalian volume lalu lintas dalam sistem jaringan tersebut.

Selain itu juga simpang merupakan tempat terjadinya konflik lalu lintas, hal ini dikarenakan pada persimpangan bertemunya dua ruas jalan atau lebih.

Karena terjadinya konflik lalu lintas inilah persimpangan menempati proporsi utama dalam hal hambatan perjalanan. Oleh karena itu, perbaikan persimpangan akan mengurangi hambatan dan meningkatkan kapasitas dan tentu saja akan mengurangi banyaknya kecelakaan.

Secara umum terdapat 3 (tiga) jenis persimpangan, yaitu :

1. Simpang sebidang,
2. Pembagian jalur jalan 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/lengan simpang atau pendekat.

Dalam perancangan persimpangan sebidang, perlu mempertimbangkan elemen dasar yaitu :

1. Faktor manusia, seperti kebiasaan mengemudi, waktu pengambilan keputusan, dan waktu reaksi.
2. Pertimbangan lalu lintas, seperti kapasitas, pergerakan berbelok, kecepatan kendaraan. Ukuran kendaraan. Dan penyebaran kendaraan,
3. Elemen fisik, seperti jarak pandang, dan fitur-fitur geometrik.
4. Faktor ekonomi, seperti konsumsi bahan bakar, nilai waktu.

Menurut Morlok (1995), persimpangan jalan dari segi pandang untuk kontrol kendaraan terbagi atas dua jenis yaitu:

1. Simpang bersinyal

Simpang jenis ini arus kendaraan memasuki simpang secara bergantian untuk mendapatkan prioritas dengan berjalan lebih dahulu dengan menggunakan pengendali lampu lalu lintas.

2. Simpang tak bersinyal

Simpang jenis ini hak utama di persimpangan diperoleh berdasarkan aturan *general priority rule* dimana kendaraan yang terlebih dahulu

berada di persimpangan mempunyai hak berjalan terlebih dahulu daripada kendaraan yang akan memasuki persimpangan.

C. Tipe Pertemuan Pergerakan dan Konflik Lalulintas Simpang

Pada dasarnya ada empat pertemuan gerakan lalulintas yaitu:

- Pemecahan (*diverging*)
- Penyatuan (*merging*)
- Persilangan (*crossing*)
- Jalinan (*weaving*)

Pergerakan yang multiple sebaiknya dihindari didalam perencanaan karena akan dapat membingungkan pengemudi, dapat meningkatkan kecelakaan dan mengurangi kapasitas.

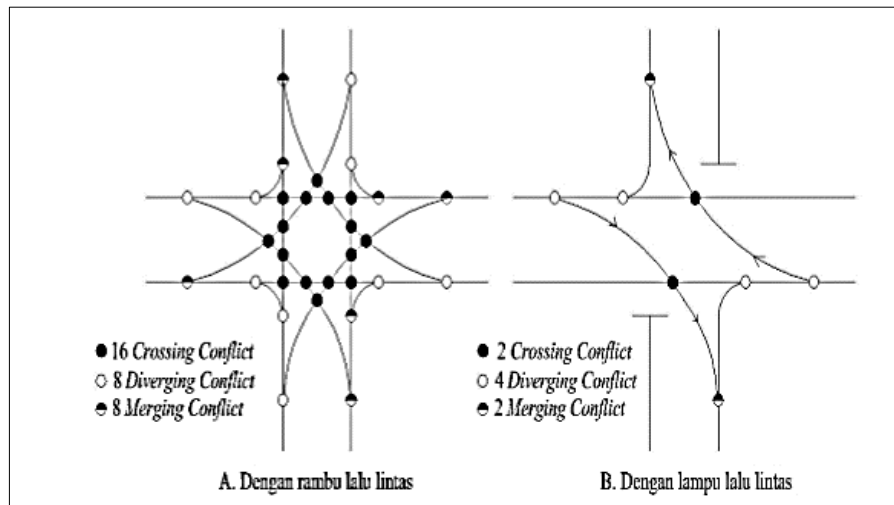
Pada suatu simpang, arus kendaraan akan berpotongan pada satu titik-titik konflik. Konflik ini akan menghambat pergerakan suatu arus lalulintas yang dapat meningkatkan resiko kecelakaan pada simpang tersebut. Arus Lalulintas yang terkena konflik pada suatu simpang mempunyai tingkah laku yang kompleks, setiap gerakan berbelok (ke kiri atau ke kanan) ataupun lurus masing-masing menghadapi konflik yang berbeda dan berhubungan langsung dengan tingkah laku gerakan tersebut.

Jumlah potensial titik-titik konflik pada simpang tergantung pada :

- a. Jumlah lengan simpang
- b. Jumlah lajur pada setiap lengan simpang
- c. Jumlah pengaturan simpang
- d. Jumlah arah pergerakan

Pada simpang bersinyal pergerakan arus lalulintas yang memasuki simpang dilakukan secara bergantian sehingga titik – titik konflik yang timbul antara lalulintas dapat dikurangi.

Perbandingan antara jumlah konflik yang terjadi pada simpang dengan lampu lalu-lintas dan tanpa lampu lalulintas adalah sebagai berikut :



Gambar 2.1 Konflik Lalulintas Pada Simpang 4 Lengan
(Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), 1997)

D. Simpang Bersinyal (*signalized intersection*)

Simpang bersinyal (*signalized intersection*) yaitu pemakai jalan dapat melewati simpang sesuai dengan pengoperasian sinyal lalulintas (Morlock, 1995)

Simpang dengan sinyal lalulintas termasuk yang paling efektif, terutama bentuk volume lalulintas pada kaki simpang yang relative tinggi. Pengaturan ini dapat mengurangi atau menghilangkan titik konflik pada simpang dengan memisahkan pergerakan arus lalulintas pada waktu yang berbeda – beda.

Beberapa definisi umum yang perlu diketahui dalam kaitannya dengan permasalahan simpang bersinyal diantaranya adalah :

1. Tundaan

Tundaan (*delay*) adalah waktu tempuh tambahan untuk melewati simpang bila dibandingkan dengan situasi tanpa simpang. Tundaan terdiri dari:

- a) Tundaan Lalulintas (DT), yakni waktu menunggu akibat interaksi lalulintas dengan lalulintas yang berkonflik.
- b) Tundaan Geometri (DG), yakni akibat perlambatan dan percepatan kendaraan terganggu dan tak terganggu.

2. Panjang Antrian

Panjang antrian (*queue length*) adalah panjang antrian kendaraan pada suatu pendekat (meter).

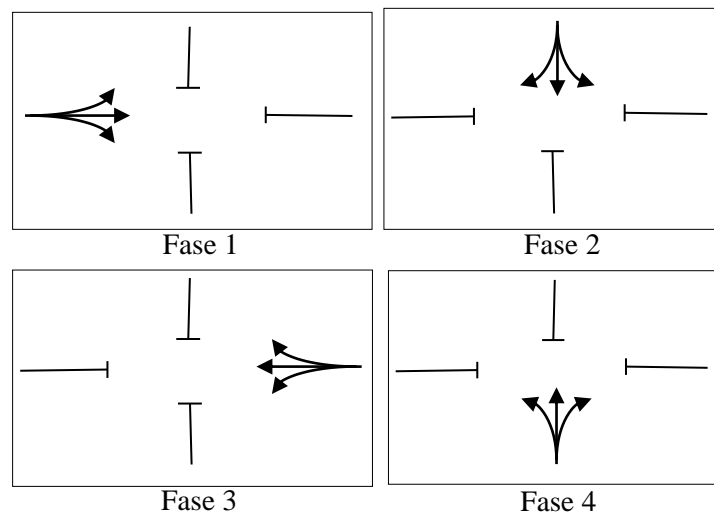
3. Antrian

Antrian (*queue*) adalah jumlah kendaraan yang antri dalam suatu pendekat (kendaraan;smp).

4. Fase

Fase (*phase stage*) adalah bagian dari siklus sinyal dengan lampu hijau disediakan bagi kombinasi tertentu dari gerakan lalu lintas.

Berikut contoh Suatu perempatan dengan 4 fase :



Gambar 2.3 Simpang Empat dengan 4 fase
(Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), 1997)

5. Waktu Siklus

Waktu siklus (*cycle time*) adalah waktu untuk urutan lengkap dari indikasi sinyal (detik).

6. Waktu hijau

Waktu hijau (*green time*) adalah waktu nyala lampu hijau dalam suatu pendekat (detik).

7. Rasio Hijau

Rasio hijau (*green ratio*) adalah perbandingan waktu hijau dengan waktu siklus dalam suatu pendekat.

8. Waktu Merah

Waktu merah semua (*all red*) adalah waktu sinyal merah menyala secara bersamaan pada semua pendekat yang dilayani oleh dua fase sinyal yang berurutan (detik).

9. Waktu Antar Hijau

Waktu antar hijau (*inter green time*) adalah jumlah antara periode kuning dengan waktu merah semua antara dua fase sinyal yang berurutan (detik).

10. Waktu Hilang

Waktu hilang (*lost time*) adalah jumlah semua periode antar hijau dalam siklus yang lengkap atau beda antara waktu siklus dengan jumlah waktu hijau dalam semua fase yang berurutan (detik).

11. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (*degree of saturation*) adalah rasio dari arus lalulintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat.

12. Arus Jenuh

Arus jenuh (*saturation flow*) adalah besarnya keberangkatan antrian didalam suatu pendekat selama kondisi yang ditentukan (smp/jam hijau).

13. *Oversaturated*

Oversaturated adalah suatu kondisi dimana volume kendaraan yang melewati suatu pendekat melebihi kapasitasnya.

E. Kapasitas

Syarat dasar bagi sistem transportasi adalah kemampuan untuk memenuhi volume kebutuhan. Sebuah sistem kapasitas lalulintas diukur dengan jumlah dari muatan atau jumlah penumpang yang dapat dipindahkan per jam atau per hari diantara dua titik oleh kombinasi yang diberikan dari bangunan tertentu dan peralatan. Kapasitas lalulintas adalah sebuah fungsi dari kapasitas kendaraan, kecepatan dan jumlah kendaraan yang dapat berada pada jalan raya pada suatu waktu.

Kapasitas sebagai jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati bagian dari sebuah jalur atau jalan raya pada satu atau kedua arah selama

periode waktu yang diberikan dibawah kondisi jalan dan lalulintas yang berlalu.

Nilai arus jenuh dianggap tetap selama waktu hijau. Meskipun demikian dalam kenyataan arus berangkat mulai dari 0 pada awal hijau dan mencapai nilai puncak setelah 10-15 detik. Nilai ini akan menurun sedikit sampai akhir waktu hijau. Arus berangkat juga terus berlangsung selama waktu kuning dan merah semua sehingga turun menjadi 0, yang biasanya terjadi setelah awal sinyal merah.

Permulaan arus berangkat menyebabkan kehilangan awal dari waktu hijau efektif, arus berangkat setelah akhir waktu hijau menyebabkan tambahan akhir dari waktu hijau efektif. Jadi besarnya waktu hijau efektif, yaitu lamanya waktu hijau dimana arus berangkat terjadi dengan besaran tetap sebesar arus jenuh, dapat dihitung sebagai tampilan waktu hijau dikurangi kehilangan awal dan ditambah tambahan akhir.

Arus jenuh dapat dinyatakan sebagai hasil perkalian dari arus jenuh dasar dengan faktor penyesuaian untuk penyimpangan dari kondisi sebenarnya, dari suatu kumpulan kondisi-kondisi (ideal) yang telah ditetapkan sebelumnya (MKJI, 1997).

F. Karakteristik Jalan

Adapun karakteristik jalan yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebani lalulintas menurut MKJI 1997 antara lain :

a. Geometri

1. Tipe jalan

Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalulintas tertentu, misalnya jalan terbagi dan tak terbagi, jalan satu arah.

2. Lebar jalur lalulintas

Kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan penambahan jalur lalulintas.

3. Kereb

Kereb sebagai batas antara jalur lalu lintas dan trotoar berpengaruh terhadap dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan kereb lebih kecil dari jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu lintas, tergantung apakah jalan mempunyai kereb atau bahu.

4. Bahu

Jalan perkotaan tanpa kereb pada umumnya mempunyai bahu pada kedua sisi jalur lalu lintasnya. Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan kapasitas, dan kecepatan pada arus tertentu, akibat pertambahan lebar bahu, terutama karena pengurangan hambatan samping yang disebabkan kejadian disisi jalan seperti kendaraan angkutan umum berhenti, pejalan kaki dan sebagainya.

5. Median

Median yang direncanakan dengan baik meningkatkan kapasitas.

6. Alinemen jalan

Lengkung horizontal dengan jari – jari kecil mengurangi kecepatan arus bebas. Tanjakan yang curam juga mengurangi kecepatan arus bebas. Karena secara umum kecepatan arus bebas didaerah perkotaan adalah rendah maka pengaruh ini diabaikan.

b. Komposisi arus dan pemisah arah

1. Pemisahan arah lalu lintas

Kapasitas jalan dua arah paling tinggi pada pemisah arah 50 – 50, yaitu jika arus pada kedua arah adalah sama pada periode yang dianalisa (umumnya satu jam)

2. Komposisi lalu lintas

Komposisi lalu lintas mempengaruhi hubungan kecepatan arus jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam kend/jam, yaitu tergantung pada rasio sepeda motor atau kendaraan berat dalam arus lalu lintas. Jika arus dan

kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp), maka kecepatan kendaraan ringan dan kapasitas (smp/jam) tidak dipengaruhi oleh komposisi lalu lintas.

c. Pengaturan lalu lintas

Batas kecepatan jarang diberlakukan di daerah perkotaan di Indonesia, dan karenanya hanya sedikit berpengaruh pada kecepatan arus bebas. Aturan lalu lintas lainnya yang berpengaruh pada kinerja lalu lintas yaitu dengan pembatasan parkir dan berhenti sepanjang sisi jalan, pembatasan akses tipe kendaraan tertentu, pembatasan akses dari lahan samping jalan dan sebagainya.

d. Aktivitas samping jalan (hambatan samping)

Banyak aktivitas samping jalan di Indonesia sering menimbulkan konflik, kadang – kadang besar pengaruhnya terhadap arus lalu lintas. Hambatan samping yang terutama berpengaruh pada kapasitas dan kinerja jalan perkotaan adalah:

1. Pejalan kaki,
2. Angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti,
3. Kendaraan lambat (misalnya becak, kereta kuda, dsb.),
4. Kendaraan masuk dan keluar dari lahan disamping jalan.

Kelas hambatan samping di atas dikelompokkan dalam lima kelas dari sangat rendah sampai sangat tinggi sebagai frekwensi kejadian hambatan samping sepanjang segmen jalan yang diamati.

e. Perilaku pengemudi dan populasi kendaraan

Ukuran Indonesia serta keanekaragaman dan tingkat perkembangan daerah perkotaan menunjukkan bahwa perilaku pengemudi dan populasi kendaraan (umur, tenaga, dan kondisi kendaraan, komposisi kendaraan) adalah beraneka ragam. Karakteristik ini dimasukkan dalam prosedur perhitungan secara tidak langsung, melalui ukuran kota. Kota yang lebih kecil menunjukkan perilaku pengemudi yang kurang gesit dan kendaraan yang kurang modern, menyebabkan kapasitas dan kecepatan yang lebih rendah pada arus tertentu, jika dibandingkan dengan kota yang lebih besar.