

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Karakteristik Arus Lalu lintas

Arus lalu lintas terbentuk dari pergerakan individu pengendara yang melakukan interaksi antara yang satu dengan yang lainnya pada suatu ruas jalan dan lingkungannya. Karena persepsi dan kemampuan individu pengemudi mempunyai sifat yang berbeda maka perilaku kendaraan arus lalu lintas tidak dapat diseragamkan lebih lanjut, arus lalu lintas akan mengalami perbedaan karakteristik akibat dari perilaku pengemudi yang berbeda yang dikarenakan oleh karakteristik lokal dan kebiasaan pengemudi. Arus lalu lintas pada suatu ruas jalan karakteristiknya akan bervariasi baik berdasar waktunya. Oleh karena itu perilaku pengemudi akan berpengaruh terhadap perilaku arus lalu lintas. Dalam menggambarkan arus lalu lintas secara kuantitatif dalam rangka untuk mengerti tentang keragaman karakteristiknya dan rentang kondisi perilakunya, maka perlu suatu parameter. Parameter tersebut harus dapat didefinisikan dan diukur oleh insinyur lalu lintas dalam menganalisis, mengevaluasi, dan melakukan perbaikan fasilitas lalu lintas berdasarkan parameter dan pengetahuan pelakunya (Oglesby, C.H.& Hicks.R.G. 1998)

Karakteristik utama arus lalu lintas yang digunakan untuk menjelaskan karakteristik lalu lintas adalah sebagai berikut:

1. Volume (q),
2. Kecepatan (v),
3. Kerapatan (k).

2.2. Volume

Volume merupakan jumlah kendaraan yang diamati melewati suatu titik tertentu dari suatu ruas jalan selama rentang waktu tertentu. Volume lalu lintas biasanya dinyatakan dengan satuan kendaraan/jam atau kendaraan/hari. (smp/jam) atau (smp/hari). Dalam pembahasannya volume dibagi menjadi:

1. Volume harian (*daily volumes*)

Volume harian ini digunakan sebagai dasar perencanaan jalan dan observasi umum tentang “*trend*” pengukuran volume pengukuran volume harian ini dapat dibedakan:

- a. *Average Annual Daily Traffic* (AADT), yakni volume yang diukur selama 24 jam dalam kurun waktu 365 hari, dengan demikian total kendaraan yang di bagi 365 hari.
- b. *Average Daily traffic* (ADT), yakni volume yang diukur selama 24 jam penuh dalam periode waktu tertentu yang dibagi dari banyaknya hari tersebut.

2. Volume jam-an (*hourly volumes*)

Volume jam-an adalah suatu pengamatan terhadap arus lalu lintas untuk untuk menentukan jam puncak selama periode pagi dan sore. Dari pengamatan tersebut dapat diketahui arus paling besar yang disebut arus pada jam puncak. Arus pada jam puncak ini dipakai sebagai dasar untuk desain jalan raya dan analisis operasi lainnya yang dipergunakan seperti untuk analisa keselamatan. *Peak hour factor* (PHF) merupakan perbandingan volume lalu lintas per jam pada saat jam puncak dengan 4 kali *rate of flow* pada saat yang sama (jam puncak).

$$\text{PHF} = \frac{\text{Volume perjam}}{4 \times \text{peak rate factor of flow}} \dots\dots\dots(2.1)$$

Rate factor of flow adalah nilai ekuivalen dari volume lalu lintas per jam, dihitung dari jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu pada suatu lajur/segmen jalan selama interval waktu kurang dari satu jam.

2.3. Kecepatan

Kecepatan didefinisikan sebagai laju dari suatu pergerakan kendaraan dihitung dalam jarak per satuan waktu. Dalam pergerakan arus lalu lintas, tiap kendaraan berjalan pada jalan yang berbeda. Dengan demikian dalam arus lalu lintas tidak dikenal karakteristik kecepatan kendaraan tunggal. Dari distribusi tersebut, jumlah rata-rata atau nilai tipikal dapat digunakan untuk mengetahui karakteristik dari arus lalu lintas.

MKJI 1997 menggunakan kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan diukur dan merupakan masukan yang

penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisa ekonomi. Kecepatan tempuh didefinisikan dalam MKJI 1997 sebagai kecepatan rata – rata ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan. Persamaan untuk menentukan kecepatan:

$$V = L/TT \dots\dots\dots(2.2)$$

dimana:

V : Kecepatan tempuh yaitu kecepatan rata – rata (km/jam) arus lalu lintas dihitung dari panjang jalan dibagi waktu tempuh rata – rata kendaraan yang melalui segmen jalan,

L : Panjang jalan yang diamati,

TT : Waktu tempuh yaitu waktu rata – rata yang digunakan kendaraan menempuh segmen jalan dengan panjang tertentu (detik).

2.4. Kerapatan

Kerapatan didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang jalan atau lajur, secara umum diekspresikan dalam kendaraan per kilometer. Kerapatan sulit diukur secara langsung di lapangan, melainkan dihitung dari nilai kecepatan dan arus sebagai hubungan sebagai berikut:

$$q = k . U_s \dots\dots\dots(2.3)$$

$$k = q . U_s \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana:

q = arus,

U_s = *space mean speed*,

k = kerapatan.

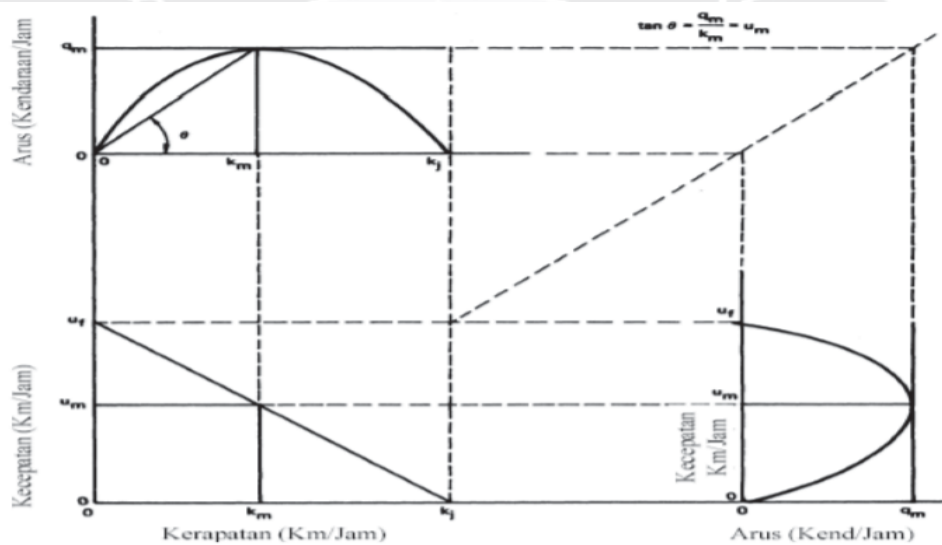
2.5. Hubungan Antara Volume, Kecepatan dan Kerapatan

Volume, kecepatan dan kerapatan merupakan 3 (tiga) variabel/parameter utama (*makroskopis*) dalam aliran lalu lintas yang digunakan untuk mengetahui karakteristik arus lalu lintas.

1. Volume (*flow*), merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu pada suatu ruas jalan per satuan waktu tertentu yang dinyatakan dalam kendaraan/jam.
2. Kecepatan (*speed*), adalah tingkat gerakan di dalam suatu jarak tertentu dalam satu satuan waktu yang dinyatakan dengan kilometer/jam.
3. Kerapatan (*density*), merupakan jumlah kendaraan yang menempati suatu ruas/segmen jalan tertentu yang dinyatakan dalam kendaraan/kilometer.

Hubungan antara ketiga parameter di atas selanjutnya dapat dinyatakan dalam hubungan matematis yang tercantum dalam sub bab *kerapatan* di atas. Persamaan pada sub bab *kerapatan* tersebut hanya berlaku untuk arus lalu lintas tak terganggu, dimana setiap arus bergerak secara bebas tidak ada pengaruh dari luar. Contoh aliran ini dapat dilihat pada arus lalu lintas jalan utama dari jalan bebas hambatan. Hubungan antara ketiga parameter tersebut menggambarkan

tentang aliran lalu lintas tak terinterupsi (*uninterrupted traffic stream*) dimana volume merupakan hasil dari kecepatan dan kerapatan. Sementara itu hubungan tersebut untuk lalu lintas yang stabil, kombinasi variabel yang menghasilkan hubungan dua dimensi. Gambar di bawah mengilustrasikan tentang bentuk umum hubungan tersebut.



Gambar 2.1 Hubungan antara volume, kecepatan, dan kerapatan

Keterangan :

q_m = kapasitas, arus maksimum (kendaraan/jam)

u_m = kecepatan kritis, kecepatan pada saat mencapai kapasitas (km/jam)

k_m = kerapatan kritis, kerapatan pada saat mencapai kapasitas (kend/jam)

k_j = kerapatan macet, keadaan untuk semua kendaraan berhenti (kend/jam)

u_f = kecepatan teoritis untuk lalu lintas ketika kerapatannya nol (km/jam)

Perlu diketahui arus “noI” (tidak ada arus) terjadi dalam 2 (dua) kondisi. Ketika tidak ada kendaraan di jalan raya berarti kepadatannya nol, dimana kecepatan teoritis didasarkan pada “kecepatan arus bebas” (*free flow speed*) yang merupakan kecepatan tertinggi bagi kendaraan yang sendirian. Namun demikian arus “noI” juga terjadi ketika kepadatan begitu tinggi sehingga kendaraan yang akan bergerak harus berhenti sehingga terjadi kemacetan lalu lintas yang disebut dengan istilah *traffic jam*. Pada kondisi ini semua kendaraan berhenti sehingga tidak ada kendaraan yang lewat pada suatu ruas jalan tersebut.

2.7. Perhitungan Volume, Kecepatan

1. Perhitungan Volume

Volume kendaraan adalah parameter yang menjelaskan keadaan arus lalu lintas di jalan. Kendaraan yang melewati suatu ruas jalan dijumlahkan dengan mengalikan faktor konversi kendaraan yang telah ditetapkan sehingga nantinya diperoleh jumlah kendaraan yang lewat pada ruas jalan tersebut. Nilai tersebut kemudian dikonversikan ke dalam smp/jam untuk mendapatkan nilai volume kendaraan yang lewat setiap jamnya.

2. Perhitungan Kecepatan

Kecepatan merupakan laju pergerakan yang ditandai dengan besaran yang menunjukkan jarak yang ditempuh kendaraan dibagi dengan waktu tempuh.

Kecepatan dapat didefinisikan dengan persamaan sebagai berikut ;

$$U = \frac{x}{t} \dots\dots\dots(2.5)$$

Dengan:

U = kecepatan (km/jam)

x = jarak tempuh kendaraan (km)

t = waktu tempuh kendaraan (jam)

kecepatan kendaraan pada suatu bagian jalan, akan berubah-ubah menurut waktu dan besarnya lalu lintas. Ada 2 (dua) hal penting yang perlu diperhatikan dalam menilai hasil studi kecepatan yaitu :

Dalam perhitungan, kecepatan rata-rata dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. *Time mean speed* (TMS), yang didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata dari seluruh kendaraan yang melewati suatu titik dari jalan selama periode waktu tertentu.

$$U_t = \frac{L}{n} \left(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} + \frac{1}{t_3} \dots\dots\dots \right) \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan :

L = panjang penggal jalan (m)

N = jumlah sampel kendaraan

t_i = waktu tempuh kendaraan

2. *Space mean speed* (SMS), yakni kecepatan rata-rata dari seluruh kendaraan yang menempati penggalan jalan selama periode waktu tertentu.

Kedua jenis kecepatan di atas sangat berguna dalam studi mengenai hubungan antara volume, kecepatan dan kerapatan.

2.8. Penelitian Sebelumnya

Penelitian yang dilakukan oleh Dwi Prasetyo S yang berjudul *Pengaruh Pemasangan Kerucut Lalu Lintas Terhadap Karakteristik Lalu lintas Jalan Empat Lajur Dua Arah*. Penelitian yang dilakukan di jalan Sukarno – Hatta, Bandung yaitu pada ruas Buah batu – M. Toha yang merupakan jalan empat lajur dua arah tanpa median sepanjang 1800 m serta pada ruas Inhoftank – Leuwipanjang yang merupakan jalan empat lajur dua arah dengan median sepanjang 800 m. Dari penelitian didapatkan bahwa kecepatan rata – rata akan meningkat pada lokasi terpasangnya kerucut lalu lintas, dan akan menuju dan ketika meninggalkan lokasi pemasangan kerucut lalu lintas.