

2.4. Arus, Volume dan Komposisi Lalu lintas

Menurut MKJI (1997), arus dan volume merupakan dua ukuran yang digunakan untuk mengukur kualitas lalu lintas yang melewati suatu jalur atau jalan selama interval waktu tertentu. Perbedaan yang terpenting antara volume dengan arus, yaitu : volume adalah jumlah total aktual kendaraan yang diobservasi untuk melewati suatu titik selama satu interval waktu. Arus menggambarkan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik selama interval waktu kurang dari satu jam, tetapi dinyatakan sama dengan ekuivalen jam rata-rata.

Komposisi lalu lintas untuk jalan bebas hambatan dalam manual MKJI (1997), dicerminkan dari nilai arus lalu lintas yang dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu lintas (tiap arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekuivalensi mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan berikut :

- 1) Kendaraan ringan (LV) adalah kendaraan bermotor beroda empat roda dengan dua gandar berjarak 2,0 – 3,0 m, yang meliputi : mobil penumpang, oplet, mikro bis, pick-up, dan truk kecil (sesuai klasifikasi Bina Marga).
- 2) Kendaraan berat menengah (MHV) adalah dengan dua gandar, dengan jarak 3,5 – 5,0 m yang meliputi : truk dua as dengan enam roda, bis kecil (sesuai dengan klasifikasi Bina Marga).

- 3) Truk besar (LT) adalah truk tiga gandar dan truk kombinasi dengan jarak gandar (gandar pertama ke gandar kedua) $\leq 3,5$ m (sesuai klasifikasi Bina Marga).
- 4) Bis besar (LB) adalah bis dengan tiga gandar dengan jarak as 5,0 – 6.0 m (sesuai klasifikasi Bina Marga).

Dalam HCM (1994), komposisi lalu lintas untuk jalan bebas hambatan juga dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekuivalensi mobil penumpang (emp). Komposisi kendaraan pada metode HCM 1994 ini ditentukan dengan berdasarkan perbandingan berat dan tenaga kuda, fungsi kendaraan, dan jenis pengemudi. Komposisi kendaraan menurut metode HCM 1994, yaitu :

- 1) Kendaraan penumpang (PC)
- 2) Kendaraan berat (HV) yang dibagi menjadi:
 - a) Truk, yaitu kendaraan yang digunakan untuk transportasi barang dengan perbandingan antara berat dan tenaga kuda lebih dari 100 lb/hp, dan pengemudi seorang profesional.
 - b) Kendaraan rekreasi, yaitu kendaraan yang digunakan sebagai fasilitas rekreasi dengan pengemudi bukan seorang yang profesional (sopir), dengan perbandingan berat dan tenaga kuda antara 30 – 60 lb/hp
 - c) Bis, yaitu kendaraan yang digunakan untuk transportasi penumpang dengan perbandingan berat dan tenaga kuda lebih dari 90 lb/hp dan menggunakan pengemudi seorang profesional.

2.5. Kecepatan Arus Bebas

Menurut MKJI (1997) dan HCM (1994), kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan yang terjadi ketika kepadatan dan arusnya sama dengan nol, sesuai dengan kecepatan yang akan digunakan pengemudi pada saat mengendarai kendaraan bermotor tanpa dihalangi kendaraan bermotor lainnya di jalan bebas hambatan (pengemudi merasa nyaman untuk bergerak pada kondisi geometrik, lingkungan, dan pengendalian lalu lintas).

2.6. Speed (kecepatan)

Menurut MKJI (1997) dan HCM (1994), kecepatan adalah laju kendaraan yang biasanya dinyatakan dalam jarak per satuan waktu. Kecepatan yang dipakai sebagai ukuran dari kinerja utama dalam jalan bebas hambatan adalah kecepatan perjalanan atau kecepatan tempuh (*travel speed*), yang didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan (mobil penumpang) sepanjang segmen jalan bebas hambatan.

Alasan penggunaan kecepatan perjalanan karena mudah dimengerti dan diukur, dan merupakan masalah yang penting bagi biaya pemakaian jalan bebas hambatan pada analisa ekonomi (Hobbs, F.D., 1995).

2.7. Density (kepadatan)

Menurut McShane, William R., (1990) kepadatan adalah jumlah kendaraan yang berada pada suatu bagian lajur jalan dengan jarak tertentu, biasanya dinyatakan dalam kendaraan per mile (vpm). Kepadatan merupakan

parameter kritis dari fasilitas arus tak terganggu karena menunjukkan secara langsung kualitas operasional lalu lintas dengan mengetahui kedekatan antar kendaraan dan kebebasan untuk melakukan gerakan di dalam arus lalu lintas (HCM, 1994).

2.8. Kapasitas

Menurut MKJI (1997) dan HCM (1994), kapasitas didefinisikan secara umum sebagai jumlah maksimum kendaraan yang melintasi suatu penampang jalan tertentu yang dapat dipertahankan (tetap) pada suatu jalan raya dalam satu satuan waktu tertentu.

2.9. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas yang penggunaannya merupakan faktor kunci dalam menentukan tingkat kinerja suatu segmen jalan bebas hambatan. Derajat kejenuhan dinyatakan dengan hasil perhitungan dengan menggunakan arus dan kapasitas, dan hasilnya menunjukkan apakah segmen jalan bebas hambatan akan mempunyai masalah terhadap kapasitasnya atau tidak (MKJI, 1997).

2.10. Karakteristik Geometrik

Menurut MKJI (1997) dan HCM (1994) karakteristik geometrik untuk jalan bebas hambatan meliputi : tipe medan, tipe alinyemen, dan tipe jalan. Selain karakteristik di atas, pada masing-masing metode mempunyai

penambahan kriteria dalam perencanaan dan operasional jalan bebas hambatan, yaitu : kelas jarak pandang (MKJI, 1997) dan kebebasan samping (HCM, 1994).

2.10.1. Tipe Segmen

Tipe segmen jalan bebas hambatan didefinisikan sebagai suatu panjang jalan bebas hambatan yang mempunyai karakteristik yang serupa pada seluruh panjangnya. Titik dimana karakteristik jalan berubah secara berarti menjadi batas segmen dan harus dianalisa secara terpisah (MKJI, 1997). Pada kedua metode analisa yang digunakan tipe segmen dibagi menjadi dua kategori, yaitu segmen alinyemen umum dan kelandaian khusus. Pada metode MKJI (1997) kelandaian khusus hanya berlaku pada tipe jalan 2/2 UD, sehingga pada analisa ini semuanya dianggap pada kondisi alinyemen umum. Untuk HCM (1994), segmen jalan alinyemen umum (*extended general freeway segment*) dan kelandaian khusus (*specific grades*) keduanya digunakan pada tipe jalan bebas hambatan yang ada sesuai dengan ketentuannya.

2.10.2. Tipe Medan / Alinyemen

Tipe alinyemen adalah gambaran kemiringan daerah yang dilalui jalan, dan ditentukan oleh jumlah naik dan turun (m/km) dan jumlah lengkung horisontal (rad/km) sepanjang segmen jalan (MKJI, 1997). Untuk metode HCM (1994) jumlah naik + turun dinyatakan dalam persen. Menurut MKJI (1997), penggolongan tipe medan sehubungan dengan topografi daerah yang dilewati jalan, berdasarkan kemiringan melintang yang tegak lurus pada sumbu jalan, yaitu: datar = 0 – 9,9 %, bukit = 10 – 24,9 %, dan gunung > 25 %. Tipe medan pada HCM (1994), ada tiga kategori, yaitu:

- a) *Level* (datar), adalah kombinasi dari tanjakan dan alinyemen vertikal atau horisontal yang dapat dilewati oleh kendaraan berat dengan kecepatan sama dengan mobil penumpang: termasuk juga tanjakan pendek dengan kemiringan tidak lebih dari 2 persen.
- b) *Rolling* (bukit), adalah kombinasi dari tanjakan dan alinyemen vertikal atau horisontal yang dapat dilewati oleh kendaraan berat dengan kecepatan lebih rendah dari mobil penumpang, tetapi tidak sampai membuat kendaraan berat tersebut berjalan merayap dan memakan waktu yang lama.
- c) *Mountainous* (gunung), adalah kombinasi dari tanjakan dan alinyemen vertikal atau horisontal yang menyebabkan kendaraan berat berjalan dengan kecepatan merayap dan dalam waktu yang lama.

2.10.3. Tipe jalan

Tipe jalan dapat menentukan jumlah lajur pada suatu jalan bebas hambatan. Menurut MKJI (1997), tipe jalan bebas hambatan dibedakan sebagai berikut :

- 1) Jalan bebas hambatan dua-lajur, dua arah tak terbagi (2/2 UD)

Tipe jalan bebas hambatan ini didefinisikan sebagai berikut :

- a) Lebar jalur lalu lintas 7 meter
 - b) Lebar efektif bahu diperkeras 1,5 m pada masing-masing tipe
 - c) Tidak ada median
 - d) Pemisahan arah lalu lintas 50-50
 - e) Tipe alinyemen : datar
- 2) Jalan bebas hambatan empat-lajur, dua-arah terbagi (4/2 D)

Tipe jalan bebas hambatan ini didefinisikan sebagai berikut :

- a) Lebar jalur lalu lintas 2×7 meter
 - b) Lebar efektif bahu diperkeras 3,75 m (lebar bahu dalam 0,75 m + lebar bahu luar 3,00 m) untuk masing-masing jalur lalu lintas
 - c) Ada median
 - d) Tipe alinyeman : Datar
- 3) Jalan bebas hambatan enam atau delapan-lajur, dua arah terbagi (6/2 D atau 8/2 D)

Tipe jalan bebas hambatan ini meliputi semua segmen jalan bebas hambatan dua-arah dengan lebar jalur lebih dari 10 m.

Menurut HCM (1994), tipe jalan bebas hambatan dibedakan atas :

- 1) Jalan bebas hambatan empat-lajur
- 2) Jalan bebas hambatan enam lajur
- 3) Jalan bebas hambatan delapan lajur

2.10.4. Kelas Jarak Pandang

Kelas jarak pandang merupakan suatu ukuran kuantitatif jarak maksimum dimana pengemudi (dengan tinggi mata 1,2 m) mampu melihat kendaraan lain atau suatu benda tetap dengan ketinggian tertentu (1,3 m). Kelas jarak pandang ditentukan berdasarkan persentase dari segmen jalan yang mempunyai jarak pandang ≥ 300 m (MKJI, 1997).

2.10.5. Kebebasan Samping

Didefinisikan sebagai ruang bebas di tepi jalan yang diukur dari perkerasan jalan yang paling luar sejauh minimal 6 ft ($\pm 1,8$ m). Halangan-

halangan di sisi jalan yang terlalu dekat dengan batas jalur akan mempengaruhi jalannya kendaraan, sehingga akan mempengaruhi lebar efektif dari jalur yang bersangkutan (HCM, 1994).

Pada penelitian ini selain menggunakan tinjauan pustaka diatas juga menggunakan penelitian yang sudah dilakukan oleh **Kurniadi, B. (2002)**. Peneliti mengambil pokok bahasan mengenai kemampuan pelayanan jalan tol Semarang yang di tinjau dari optimasi pintu tol. Pada penelitian tersebut peneliti menitikberatkan pada model antrian di pintu tol yang dipengaruhi oleh distribusi kedatangan dan waktu pelayanan, pengaturan pelayanan, rancangan sarana pelayanan, ukuran antrian, sumber pemanggilan, dan perilaku manusia.

