

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Transportasi didefinisikan sebagai kegiatan memindahkan atau mengangkut sesuatu dari suatu tempat ketempat lain. Pergerakan manusia atau distribusi barang tersebut membutuhkan moda transportasi dan sistem jaringan sebagai media (prasarana) tempat moda transportasi bergerak, yang meliputi: sistem jaringan jalan, kereta api, terminal bis dan kereta api, bandara dan pelabuhan laut, yang senantiasa berinteraksi dengan sistem kegiatan (Morlok, 1978). Sistem rekayasa dan manajemen lalu lintas yang baik dapat menciptakan suatu sistem pergerakan yang aman, cepat, nyaman, murah, handal dan sesuai dengan lingkungannya (Tamin, 2000).

2.1. Perlintasan Sebidang

Persimpangan sebidang adalah persimpangan dimana jalan raya bergabung atau berpotongan dengan jalan rel kereta api pada ketinggian yang sama (Sitorus dan Surbakti, 2013).

Menurut Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat (no. SK.770/KA.401/DRDJ/2005), maksimum gradien untuk dilewati kendaraan pada perlintasan perlintasan sebidang sebesar 2% diukur dari sisi terluar permukaan datar untuk jarak 9,4 meter.

2.2. Karakteristik Arus Lalu Lintas

2.2.1. Kapasitas

National Academies of Science (TRB, 2000) mendefinisikan kapasitas sebagai tingkat maksimum per jam dimana orang atau kendaraan dalam keadaan normal diperkirakan akan dapat melintasi suatu titik atau bagian yang sama dari suatu lajur jalan selama periode waktu tertentu di bawah kondisi jalan, lalu lintas, dan pengendalian yang normal.

Arus lalu lintas (stabil) maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu (geometri, distribusi arah dan komposisi lalu lintas, faktor lingkungan)(MKJI, 1997).

2.2.2. Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas. Derajat kejenuhan digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja samping dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan (DS) menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak (MKJI, 1997).

2.2.3. Kecepatan tempuh

Kecepatan dinyatakan sebagai laju dari suatu pergerakan kendaraan dihitung dalam jarak persatuan waktu (km/jam). Pada umumnya kecepatan dibagi menjadi tiga jenis sebagai berikut ini.

1. Kecepatan setempat (*spot speed*), yaitu kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari suatu tempat yang ditentukan.
2. Kecepatan bergerak (*running speed*), yaitu 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*), yaitu kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat dan merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan lama waktu kendaraan menyelesaikan perjalanan antara dua tempat tersebut.

Kecepatan tempuh merupakan kecepatan rerata dari perhitungan lalu lintas yang dihitung berdasarkan panjang segmen jalan dibagi dengan waktu tempuh rata-rata kendaraan dalam melintasinya, sedangkan waktu tempuh (TT) adalah waktu total yang diperlukan untuk melewati suatu panjang jalan tertentu, termasuk waktu berhenti dan tundaan pada simpang. Waktu tempuh tidak termasuk berhenti untuk beristirahat dan perbaikan kendaraan (MKJI,1997).

2.2.4. Tundaan

Tundaan adalah perbedaan waktu perjalanan dari suatu perjalanan dari satu titik ke titik tujuan antara kondisi arus bebas dengan arus terhambat (Alamsyah, 2005).

Menurut Robertson (1994) Tundaan adalah waktu yang hilang dari suatu perjalanan kendaraan akibat adanya gangguan oleh satu atau beberapa elemen

dalam suatu aliran lalu lintas. Tundaan terbagi atas dua jenis, yaitu tundaan tetap (*fixed delay*) dan tundaan operasional (*operational delay*)

1. Tundaan tetap (*fixed delay*)

Tundaan tetap adalah tundaan yang disebabkan oleh peralatan pengatur lalu lintas dan terutama terjadi pada persimpangan. Penyebabnya adalah lampu lalu lintas, rambu-rambu berhenti, simpang prioritas (berhenti dan berjalan), penyeberangan jalan sebidang dan persimpangan rel kereta api.

2. Tundaan operasional (*operational delay*)

Tundaan operasional adalah tundaan yang disebabkan oleh adanya gangguan di antara unsur-unsur lalu-lintas sendiri. Tundaan ini berkaitan dengan pengaruh dari lalu-lintas (kendaraan) lainnya. Tundaan operasional itu sendiri terbagi atas dua jenis, yaitu:

- a. Tundaan akibat gangguan samping (*side friction*) disebabkan oleh pergerakan lalu-lintas lainnya, yang mengganggu aliran lalu-lintas, seperti kendaraan yang parkir disamping jalan, pejalan kaki, kendaraan yang berjalan lambat, dan kendaraan keluar masuk jalan.
- b. Tundaan akibat gangguan di dalam aliran lalu-lintas itu sendiri (*internal friction*) seperti volume lalu-lintas yang besar dan kendaraan yang menyalip.

2.2.5. Panjang antrian

Antrian dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang antri dalam suatu pendekat simpang dan

dinyatakan dalam kendaraan atau satuan mobil penumpang. Sedangkan panjang antrian didefinisikan sebagai panjang antrian kendaraan dalam suatu pendekat dan dinyatakan dalam satuan meter.

2.3. Kondisi Geometrik

2.3.1. Tipe jalan

Tipe jalan menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997) untuk jalan perkotaan adalah sebagai berikut.

1. Jalan dua-lajur dua-arah (2/2 UD)
2. Jalan empat-lajur dua-arah
 - a. Tak-terbagi (yaitu tanpa median) (4/2 UD)
 - b. Terbagi (yaitu dengan median) (4/2 D)
3. Jalan enam-lajur dua-arah terbagi (6/2 D)
4. Jalan satu-arah (1-3/1)

2.3.2. Jalur dan lajur

Menurut Sukirman (1994), jalur lalu lintas (*traveled way = carriage way*) adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukan untuk lalu lintas kendaraan. Jalur lalu lintas terdiri dari beberapa lajur (*lane*) kendaraan. Lajur kendaraan yaitu bagian dari jalur lalu lintas yang khusus diperuntukan untuk dilewati oleh satu rangkaian kendaraan beroda empat atau lebih dalam satu arah. Jadi jumlah lajur minimal untuk jalan 2 arah adalah 2 dan pada umumnya disebut

sebagai jalan 2 lajur 2 arah. Jalur lalu lintas untuk 1 arah minimal terdiri dari 1 lajur lalu lintas.

2.4. Kelas Hambatan Samping

Banyaknya aktivitas di samping jalan sering menimbulkan konflik dan besar pengaruhnya terhadap arus lalu lintas. Hambatan samping adalah dampak dari kinerja lalu lintas dari aktivitas samping segmen jalan seperti pejalan kaki (bobot 0,5), kendaraan umum / kendaraan lain berhenti (bobot 1,0), kendaraan masuk/keluar sisi jalan (bobot 0,7), dan kendaraan lambat (bobot 0,4). (MKJI, 1997)

2.5. Jenis Kendaraan

Pembagian tipe kendaraan bermotor untuk masing-masing kendaraan berdasarkan MKJI 1997 adalah sebagai berikut.

1. Kendaraan Ringan (*Light Vehicle/LV*)

Kendaraan ringan adalah kendaraan bermotor yang memiliki empat roda dan ber as dua dengan jarak as 2 – 3 m. Kendaraan ringan ini meliputi mobil penumpang, oplet, mikrobus, dan truk kecil sesuai klasifikasi Bina Marga.

2. Kendaraan Berat (*Heavy Vehicle/HV*)

Kendaraan berat adalah kendaraan bermotor dengan roda biasanya lebih dari empat dan jarak as lebih dari 3,5 m. Kendaraan berat ini meliputi bus, truk 2 dan 3 as yang sesuai dengan klasifikasi Bina Marga.

3. Sepeda Motor (*Motor Cycle/MC*)

Kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi sepeda motor dan kendaraan roda 3 sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

4. Kendaraan Tak Bermotor

Kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh orang atau hewan (meliputi : sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong sesuai sistim klasifikasi Bina Marga). Dalam hal ini kendaraan tak bermotor biasanya menjadi unsur hambatan samping di ruas jalan.

2.6. Gelombang Kejut

Gelombang kejut (*shock wave*) didefinisikan sebagai arus pergerakan yang timbul disebabkan karena adanya perbedaan kepadatan dan kecepatan lalu lintas pada suatu ruas jalan. Secara umum kondisi gelombang kejut dapat diasumsikan terjadi pada dua kondisi, yaitu gelombang kejut gerak maju (*forward moving shock wave*) dan gelombang kejut mundur (*backward moving shock wave*)(Tamin, 2003).

Gelombang kejut didefinisikan sebagai batas kondisi berbasis ruang dan waktu ditandai dengan diskontinuitas antara arus padat dan tak padat (may, 1990).

2.7. Analisa Antrian (Queueing Analysis)

Perlntasan sebidang jalan raya dan jalan rel adalah salah satu conth analisis antrian *deterministic* pada tingkat makroskopik, dimana kedatangan dan pola pelayanan dianggap menerus (Setiyaningsih, 2007)

2.8. Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

BOK adalah biaya total yang dibutuhkan untuk mengoperasikan kendaraan pada kondisi lalu lintas dan jalan untuk suatu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh (Departemen Pekerjaan Umum, 2005).

2.9. Dampak Negatif

Kerugian yang diderita akibat dari masalah kemacetan ini apabila dikuantifikasikan dalam satuan moneter sangatlah besar, yaitu kerugian karena waktu perjalanan menjadi panjang dan lama, biaya operasi kendaraan menjadi lebih besar dan polusi kendaraan yang dihasilkan makin bertambah. Pada kondisi kemacetan pengendara cenderung menjadi tidak sabar yang menjurus ke tindakan tidak disiplin yang pada akhirnya memperburuk kondisi kemacetan lebih lanjut lagi. Secara ekonomis, masalah kemacetan lalu lintas akan menciptakan biaya sosial, biaya operasional yang tinggi, hilangnya waktu, polusi udara, tingginya angka kecelakaan, bising, dan juga menimbulkan ketidaknyamanan bagi pejalan kaki (Soesilowati, 2008).