

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Transportasi

Transportasi adalah kegiatan pemindahan orang atau penumpang atau barang dari suatu tempat ke tempat lainnya. Sistem transportasi merupakan suatu bentuk keterikatan dan keterkaitan antara penumpang dan barang, prasarana yang berinteraksi dalam suatu operasi yang tercakup dalam suatu tatanan, baik secara alami maupun buatan/rekayasa.

Kegiatan transportasi mencakup aspek yang sangat luas seperti ekonomi, sosial budaya, politik, dan aspek lain yang relevan dengan dinamika masyarakat. Terdapat tiga jenis moda transportasi, yaitu moda transportasi darat, moda transportasi laut, dan moda transportasi udara. Untuk melayani kebutuhan pelayanan jasa transportasi dalam kota, hanya digunakan moda transportasi darat, menggunakan prasarana jalan atau jalan rel seperti bus dan kereta api.

2.2 Komponen Lalu Lintas

Kondisi lalu lintas suatu jalan adalah hasil dari perilaku arus lalu lintas. Perilaku arus lalu lintas merupakan hasil interaksi dari pengaruh karakteristik arus lalu lintas yang bergantung pada variasi dan jenis pemakai jalan yang bergerak dengan bentuk yang berbeda-beda dan dipengaruhi oleh arus lalu lintas, kecepatan kendaraan dan kerapatan lalu lintas yang terjadi.

Karakteristik lalu lintas diperlukan untuk menjadi acuan dalam perencanaan lalu lintas yang dipengaruhi oleh beberapa faktor sebagai berikut:

1. Faktor Manusia

Manusia merupakan faktor yang paling tidak stabil pengaruhnya terhadap kondisi lalu lintas serta tidak dapat diramalkan secara tepat. Tinjauan terhadap faktor manusia ini perlu dilakukan guna menghasilkan perencanaan operasi lalu lintas. Faktor lainnya dimana manusia sebagai pengemudi kendaraan dipengaruhi oleh faktor luar berupa keadaan di sekitarnya, seperti cuaca, daerah pandangan serta penerangan jalan di malam hari. Faktor lain yang

mempengaruhi perilaku manusia adalah sifat perjalanan serta faktor kecakapan, kemampuan dan pengalaman pengemudi.

2. Faktor Kendaraan

Kendaraan sebagai sarana transportasi jalan dapat dibedakan atas kendaraan bermotor dan tidak bermotor.

3. Faktor Jalan

Fungsi jalan dapat mempengaruhi arus lalu lintas. Faktor ini ditinjau dari segi dimensi jalan, bentuk fisik jalan, fungsi jalan maupun kondisi jalan.

4. Faktor Kendaraan

Kendaraan sebagai sarana transportasi jalan dapat dibedakan atas kendaraan bermotor dan tidak bermotor.

2.3 Persimpangan

Persimpangan merupakan bagian penting dari sistem jaringan jalan, lancar tidaknya pergerakan dalam suatu jaringan jalan sangat ditentukan oleh pengaturan pergerakan di persimpangan. Persimpangan dapat dikontrol dengan mengendalikan arus lalu lintas dalam sistem jaringan jalan tersebut, sehingga persimpangan dapat dikatakan sebagai bagian dari suatu jaringan jalan yang merupakan daerah penting atau kritis dalam melayani arus lalu lintas.

Persimpangan adalah daerah dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu atau bersilangan. Persimpangan dapat bervariasi dari persimpangan sederhana sampai persimpangan kompleks yang terdiri dari pertemuan beberapa ruas jalan. Persimpangan dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu persimpangan tanpa lalu lintas dan persimpangan dengan lalu lintas. Pada persimpangan tanpa lampu lalu lintas, fasilitas-fasilitas yang tersedia berupa prioritas, rambu, marka, kanalisasi mampu dengan bundaraan. Sedangkan pada persimpangan dengan lampu, fasilitas yang tersedia berupa sinyal lalu lintas.

Menurut Manual Kapasitas Jalan, 1997 pada umumnya sinyal lalu lintas di pergunakan untuk satu atau lebih dari alasan berikut :

1. Untuk menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu-lintas, sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalu-lintas jam puncak.

2. Untuk memberi kesempatan kepada kendaraan dan atau pejalan kaki dari jalan simpang kecil untuk memotong jalan utama.
3. Untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas akibat tabrakan antara kendaraan-kendaraan dari arah yang berlawanan.

Persimpangan dapat dibedakan menjadi persimpangan sebidang (*intersection*), persimpangan tidak sebidang (*interchange*) dan persilangan (*overpass*). Persimpangan sebidang adalah persimpangan dimana ruas jalan bertemu pada satu bidang, seperti jalan dan rel kereta api. Persimpangan tidak sebidang adalah persimpangan dimana ruas jalan bersilangan pada bidang yang berbeda atau elevasi yang berbeda sehingga kendaraan yang masuk dan atau keluar dari satu ruas jalan ke ruas jalan yang lain menggunakan ramp. Sedangkan persilangan adalah dimana ruas jalan yang satu bersilangan dengan jalan yang lain tanpa adanya fasilitas untuk masuk atau keluar ke jalan lain.

Di dalam daerah persimpangan, lintasan kendaraan akan berpotongan sehingga membentuk titik-titik konflik. Hal ini menghambat pergerakan kendaraan dan juga merupakan lokasi potensial terjadinya kecelakaan.

2.4 Panjang Antrian

Antrian kendaraan adalah kejadian pada arus lalu lintas yang tampak sehari-hari. Antrian dalam PKJI 2014, didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang antri dalam suatu pendekatan simpang dan dinyatakan dalam kendaraan atau satuan mobil penumpang, sedangkan panjang antrian didefinisikan sebagai panjang antrian kendaraan dalam suatu pendekatan dan dinyatakan dalam satuan meter. Gerakan kendaraan yang berada dalam antrian akan di kontrol oleh gerakan yang ada didepannya atau kendaraan tersebut dihentikan oleh komponen lain dari sistem lalu lintas.

Perhitungan panjang antrian menurut PKJI 2014, diperoleh dari perkalian jumlah kendaraan (skr) yang terhenti selama penutupan pintu perlintasan dengan luas rata-rata yang dipergunakan per smp (20 m^2) dan pembagian dengan lebar ruas jalan. Berikut adalah rumus perhitungan panjang antrian menurut MKJI. Paanjang antrian dapat dihitung dengan menggunakan Rumus 2.1.

$$PA = NQ \times \frac{20}{LM}$$

.....(2.1)

Dengan : PA = Panjang Antrian (m)
 NQ = Jumlah smp yang terhenti selama penutupan pintu perlintasan (smp)
 L_M = Lebar ruas jalan (m)

2.5 Kerapatan

Jumlah kendaraan yang menempati ruas jalan tertentu atau lajur tertentu persatuan jarak merupakan pengertian dari kerapatan dan biasanya dinyatakan dalam satuan kendaraan/km. Kerapatan menunjukkan keadaan arus lalu lintas disepanjang jalan serta memperlihatkan kemudahan bagi kendaraan untuk bergerak dan juga memilih kecepatan yang diinginkan. Kerapatan dapat dihitung dengan menggunakan Rumus 2.2.

$$D = \frac{n}{x}$$

.....(2.2)

Dengan : D = Kerapatan (kend/km)
 n = Jumlah kendaraan sepanjang jalan yang diamati
 x = Panjang jalan (km), (m)

2.6 Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas merupakan interaksi antara pengemudi, kendaraan dan jalan. menurut MKJI (1997), arus lalu lintas merupakan jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada suatu ruas jalan per satuan waktu. Arus lalu lintas dinyatakan dalam kend/jam (Q_{kend}), smp/jam (Q_{smp}) atau LHRT (Lalu-lintas Harian Rata-rata Tahunan). Dalam penelitian ini, yang dimaksud arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang ada pada saat penutupan pintu perlintasan kereta api. Tidak ada arus lalu lintas yang sama bahkan pada keadaan serupa, sehingga arus pada suatu ruas jalan tertentu selalu bervariasi.

Dalam USHCM (1994), terdapat perbedaan antara arus dengan volume lalu lintas yaitu dalam hal lamanya pengamatan. Volume lalu lintas (V) diperoleh berdasarkan lamanya pengamatan lebih dari atau sama dengan satu jam, seperti dalam satu tahun, satu hari, atau satu jam, sehingga satuannya adalah kendaraan/jam, kendaraan/hari, atau kendaraan/tahun. Arus lalu lintas (q) didapatkan berdasarkan lamanya pengamatan kurang dari satu jam. Oleh karena itu, satuan dari arus lalu lintas adalah

kendaraan/menit. Walaupun lamanya pengamatan kurang dari satu jam, tetapi besarnya arus lalu lintas dapat dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam.

Salah satu faktor yang mempengaruhi perilaku lalu lintas adalah kendaraan. Terdapat beberapa jenis kendaraan yang masing-masing mempunyai perbedaan baik dalam bentuk, ukuran maupun kemampuan geraknya. Pengelompokan kendaraan biasanya dilakukan berdasarkan berat, dimensi dan karakteristik operasionalnya. Menurut PKJI (2014) pengelompokan jenis kendaraan dalam kota, dibagi menjadi :

1. Kendaraan Ringan : Kendaraan bermotor dua gandar beroda empat, panjang kendaraan tidak lebih dari 5,5m dengan lebar 2,1m, meliputi minibus, sedan pick-up.
2. Kendaraan Berat : kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3.50, biasanya beroda lebih dari 4 (termasuk bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai system Klasifikasi Bina Marga).
3. Sepeda Motor : kendaraan bermotor beroda 3 sesuai system Klasifikasi Bina Marga).
4. Kendaraan Tidak bermotor : kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia atau hewan (termasuk sepeda, becak, kereta kuda dan kereta dorong sesuai system Klasifikasi Bina Marga).

Pada perhitungan pengendalian arus lalu lintas persimpangan diperlukan distribusi arus lalu lintas terhadap jenis kendaraan dan arah gerakan kendaraan di persimpangan. Arus lalu lintas untuk masing-masing gerakan di konversikan dari kendaraan per jam menjadi satuan mobil penumpang per jam dengan menggunakan nilai ekivalensi mobil penumpang. Ekivalensi mobil penumpang (emp) adalah faktor konversi berbagai jenis kendaraan dibandingkan dengan mobil penumpang sehubungan dengan akibatnya pada arus lalu lintas. Nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang

Jenis kendaraan	Jalur Perkotaan	
	Pada Ruas	Pada Persimpangan
Kendaraan Ringan (KR)	1,0	1,0
Kendaraan Berat (KB)	1,2	1,3
Sepeda Motor	0,25	0,2

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

2.7 Perlintasan Jalan Rel

Perlintasan adalah perpotongan antara arus lalu lintas dua jenis moda transportasi yang berbeda pada pertemuan jalan sebidang seperti jalan rel kereta api dengan jalan. Masing-masing prasarana transportasi tersebut memiliki karakter transportasi yang berbeda dan tingkat pelayanan yang berbeda pula. Pengaturan pada perlintasan lebih sulit dibandingkan dengan persimpangan, karena melibatkan arus kendaraan bermotor pada suatu sisi dan kereta api pada sisi lain. Berdasarkan waktu penggunaan perlintasan, kereta api menggunakan perlintasan dengan jadwal tertentu walaupun sering sekali tidak tepat waktu, sedangkan kendaraan yang melewati persimpangan tidak terjadwal sehingga arus kendaraan dapat melintasi perlintasan kapan saja. Dari segi akselerasi dan sistem pengereman, diperoleh kendaraan bermotor lebih unggul dibandingkan kereta api dimana kendaraan dalam melakukan akselerasi lebih singkat dari kereta api begitu juga dengan waktu dan jarak pengereman, kendaraan bermotor memiliki waktu dan jarak pengereman yang lebih pendek dari kereta api. Dengan demikian, terbentuklah pola perlintasan kereta api dengan jalan raya menganut sistem prioritas untuk kereta api dimana arus kendaraan harus berhenti dahulu ketika kereta api melewati perlintasan.

2.8 Sistem Kontrol Perlintasan

Pada perlintasan diperlukan sistem kontrol berupa lampu atau sinyal yang mampu memberikan kinerja yang efektif bagi jalan raya. Namun, sistem kontrol atau sistem lalu lintas bukanlah alat penangkal masalah lalu lintas seperti tundaan, antrian, kemacetan maupun kecelakaan. Fungsi utama sistem kontrol tersebut adalah untuk memberikan hak berjalan (*right of way*) secara bergantian bagi beberapa pergerakan kendaraan dan orang di persimpangan.

Sistem lalu lintas yang didesain dan dioperasikan dengan benar dan tepat, pada umumnya mempunyai keuntungan bagi arus lalu lintas, antara lain:

1. Mengurangi terjadinya kecelakaan
2. Menciptakan pergerakan dan hak berjalan secara bergantian dan teratur sehingga dapat meningkatkan daya dukung simpang dalam melayani arus kendaraan.

3. Memberikan hak berjalan bagi arus kendaraan atau pejalan kaki memasuki simpang.
4. Memberikan rasa percaya kepada pengendara bahwa hak berjalannya aman dan terjamin.
5. Memberikan mekanisme kontrol lalu lintas yang lebih murah.

2.9 Studi Terdahulu

Penelitian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari studi terdahulu. Adapun penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang telah dilakukan oleh Harri pada tahun 2010 dengan judul : *“Pengaruh Penutupan Pintu Perlintasan Kereta Api Terhadap Karakteristik Lalu Lintas”*. Penelitian ini menggunakan metode Greenshield, dengan bertujuan untuk menganalisis panjang antrian dan gelombang kejut yang terjadi. Data yang diambil dalam penelitian ini adalah volume kendaraan, kapasitas, kecepatan dan kerapatan. Nilai panjang antrian dan waktu dianalisis dengan menggunakan metode gelombang kejut.

Selanjutnya Tugas akhir yang dilakukan oleh Fajar dengan judul *“Model Hubungan Antara Tundaan dan Panjang Antrian Kendaraan Dengan Lama Penutupan Pintu Perlintasan Kereta Api Di Jalan Laswi Kota Bandung”* pada tahun 2013. Hasil penelitian ini menghasilkan panjang antrian dan tundaan terlama selama pintu perlintasan kereta api ditutup dengan menggunakan model regresi.