

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA DAN
LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Tinjauan Umum

Masalah lalu lintas dan angkutan semakin vital peranannya sejalan dengan kemajuan ekonomi dan mobilitas masyarakat. Hal-hal yang berkaitan erat dengan transportasi menyinggung langsung kepada kebutuhan Pribadi warga kota dan perekonomian kota.

Menurut *Yogyakarta Urban Development Project* (YUDP 1991), pada kota Yogyakarta terjadi peningkatan kepadatan lalu lintas karena pembangunan jaringan jalan tidak mampu mengikuti peningkatan jumlah kendaraan bermotor. Kekurangmampuan sistem jaringan jalan kota Yogyakarta sebagian disebabkan karena keterbatasan kapasitas dan sebagian lagi disebabkan karena pengelolaan lalu lintasnya.

2.1.2. Kecepatan - Arus Lalu lintas - Kapasitas

Menurut Hobbs (1995) kemacetan disebabkan oleh tuntutan arus kedatangan kendaraan pada suatu sistem yang membutuhkan pelayanan yang mempunyai keterbatasan mengenai ketersediaan dan disebabkan oleh ketidakberaturan pada tuntutan maupun sistem pelayanannya, atau kedua-duanya. Hal ini merupakan sistem antrian dan lalu lintas dapat disebut sebagai antrian bila pengemudi yang mengikuti kendaraan harus cepat-cepat bereaksi terhadap pengurangan kecepatan oleh kendaraan yang berada di depannya.

Dalam MKJI 1997, prinsip dasar analisis ruas jalan adalah kecepatan berkurang jika arus bertambah. Pengurangan kecepatan akibat penambahan arus adalah kecil pada arus rendah, tetapi lebih besar pada arus yang lebih tinggi. Dekat kapasitas, penambahan arus yang sedikit akan menghasilkan pengurangan kecepatan yang besar.

2.1.3. Manajemen Lalulintas

Manajemen lalulintas menurut Malkamah (1995) adalah suatu proses pengaturan dan penggunaan jalan yang sudah ada dengan tujuan untuk memenuhi suatu kepentingan tertentu tanpa penambahan atau pembuatan infrastruktur baru.

Fachrurrozi (1995) mengatakan banyak jalan-jalan dipertokoan menampung volume lalulintas tidak seperti yang telah direncanakan. Suatu kenyataan yang tidak dapat dielakkan adalah terjadinya kelambatan (delay), kemacetan (congestion), dan terjadinya kecelakaan (accident). Penyakit yang diakibatkan oleh ketiga hal tersebut dapat diatasi dengan cara sebagai berikut :

1. Melakukan pengaturan lalulintas.
2. Membuat langkah-langkah atau tindakan-tindakan pengaturan yang mengesankan.
3. Menjalankan teknik manajemen yang akan membuat penggunaan yang sangat ekonomis dari jalan tersebut.

Pendekatan yang mendasar dalam langkah-langkah manajemen lalulintas sedapat mungkin mempertahankan pola jalan yang sudah ada, namun untuk merubah pola gerakan pada jalan tersebut harus mempertimbangkan adanya suatu efisiensi yang paling tinggi dalam membuat sistem yang baru.

Tujuan pokok manajemen lalulintas menurut Hobbs (1995) adalah memaksimalkan pemakaian sistem jalan yang ada dan meningkatkan keamanan jalan tanpa merusak kualitas lingkungan.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Karakteristik Jalan

Karakteristik jalan akan mempengaruhi pada kapasitas dan kinerja jalan, jika jalan tersebut dibebani arus lalu lintas. Karakteristik jalan tersebut menurut MKJI 1997 antara lain adalah geometrik jalan, karakteristik arus lalin dan aktivitas samping jalan.

1. Geometrik Jalan

1) Tipe jalan

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

2) Lebar jalur lalulintas

Lebar jalur lalu lintas adalah lebar jalur jalan yang dilewati lalu lintas tidak termasuk bahu. Pertambahan lebar jalur lalu lintas akan meningkatkan kecepatan arus bebas dan kapasitas jalan.

3) Kereb

Kereb sebagai batas antar jalur lalu lintas dan trotoar berpengaruh terhadap dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas

berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu lintas, dimana kapasitas jalan dengan kereb lebih kecil dari jalan dengan bahu.

4) Bahu

Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu. Pertambahan lebar bahu mengakibatkan pengurangan hambatan samping.

5) Median

Median adalah ruang yang disediakan pada bagian tengah dari jalan dalam masing-masing arah serta untuk mengamankan ruang bebas samping jalur lalu lintas. Median yang direncanakan dengan baik akan meningkatkan kapasitas.

2. Karakteristik arus lalu lintas

1) Arus dan komposisi lalu lintas

Arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang terdapat dalam suatu ruang yang diukur dalam satu interval waktu tertentu dan mencerminkan komposisi lalu lintas. Komposisi lalu lintas mempengaruhi hubungan kecepatan arus jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam satuan kendaraan per jam, yaitu tergantung pada rasio sepeda motor atau kendaraan berat dalam arus lalu lintas. Jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang, maka kecepatan kendaraan ringan dan kapasitas tidak dipengaruhi oleh komposisi lalu lintas.

2) Pemisah arah

Distribusi arah lalu lintas pada jalan dua arah biasanya dinyatakan dalam persentase dari arus total pada masing – masing arah, misalnya 60/40, 70/30,

50/50. kapasitas jalan dua arah paling tinggi pada pemisah arah 50/50, yaitu jika arus pada kedua arah adalah sama pada periode waktu analisa.

3. Hambatan samping

Adalah semua aktivitas disepanjang jalan yang dianggap berpengaruh terhadap arus lalu lintas di jalan sehingga dapat mengakibatkan terganggunya arus lalu lintas, bahkan dapat mengakibatkan terjadinya kemacetan arus lalu lintas. Semakin besar hambatan samping yang terjadi pada suatu ruas jalan maka akan semakin mengurangi kecepatan dan kapasitas jalan. Aktivitas samping tersebut :

- 1) Pejalan kaki berjalan / menyeberang sepanjang ruas jalan.
- 2) Kendaraan berhenti atau parkir.
- 3) Kendaraan bermotor yang keluar dan masuk ke / dari samping jalan.
- 4) Kendaraan lambat seperti sepeda, becak andong dan sebagainya.

Masing masing jenis hambatan samping tersebut tentunya mempunyai bobot pengaruh yang tak sama terhadap kinerja lalu lintas. Bobot masing – masing hambatan samping menurut MKJI 1997, telah dikelompokkan dari yang terkecil sampai yang terbesar.

Tabel 2.1. Bobot Hambatan samping

Tipe kejadian hambatan samping	Simbul	Faktor Bobot
Pejalan kaki	PED	0,5
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	1,0
Kendaraan masuk & keluar	EEV	0,7
Kendaraan lambat	SMV	0,4

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Tabel 2.2. Kelas hambatan samping

Kelas HS (SFC)	Kode	Jumlah Bobot Kejadian per 200 m / jam	Kondisi Khusus
Sangat rendah	VL	< 100	Daerah pemukiman, jalan samping tersedia.
Rendah	L	100 – 299	Daerah pemukiman, beberapa kendaraan umum.
Sedang	M	300 – 499	Daerah industri, beberapa toko disisi jalan.
Tinggi	H	500 – 899	Daerah komersial, aktivitas disisi jalan tinggi.
Sangat tinggi	VH	> 900	Daerah komersial, dengan aktivitas pasar disisi jalan.

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2.2.2. Kecepatan Arus

1. Kecepatan arus bebas

Kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lainnya di jalan.

Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum sebagai berikut :

$$FV = (F_{vo} + FVw) \times FFVsf \times FFVcs$$

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan sesungguhnya (km/jam)

F_{vo} = Kecepatan dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati (km/jam)

FVw = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)

FFVsf = Faktor penyesuaian kecepatan untuk kondisi hambatan samping

FFVcs = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

2. Kecepatan tempuh

Kecepatan tempuh adalah kecepatan rata – rata arus lalu lintas dihitung dari panjang jalan dibagi waktu tempuh rata – rata kendaraan yang melalui ruas jalan, termasuk waktu berhenti, macet dan sebagainya. Dimana kecepatan rata – rata ruang dapat ditulis dengan persamaan ruang sebagai berikut :

$$V = L / TI$$

V = Kecepatan rata – rata ruang LV (km/jam)

L = Panjang ruas jalan (Km)

TI = Waktu tempuh rata – rata LV sepanjang ruas jalan (jam)

3. Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus lalu lintas maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu (geometrik jalan, komposisi, distribusi arus lalu lintas, dan faktor lingkungan). Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan perarah dan kapasitas ditentukan perjalur.

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

C = Kapasitas (SMP/jam)

C_o = Kapasitas dasar (SMP/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping & bahu jalan/kereb

FC_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota

4. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai factor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan ruas jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah ruas jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

$$DS = Q / C$$

Q = Nilai arus lalu lintas (SMP/jam)

C = kapasitas (SMP/jam)

Derajat kejenuhan digunakan untuk analisa perilaku lalu lintas berupa kecepatan dan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas yang dinyatakan dalam SMP/jam.

2.2.3. Analisis Regresi

Tujuan pokok dari analisa regresi adalah :

1. Mencari korelasi dari tiap variabel.
2. Menguji apakah korelasi tersebut signifikan atau tidak.
3. Mencari persamaan garis regresinya.

Suatu garis regresi yang dipakai untuk meramal hubungan antar variabel, tujuannya adalah ingin mendapatkan dasar ramalan yang menghasilkan kesalahan sekecil – kecilnya. Tujuan tersebut dapat tercapai jika dari serangkaian ramalan jumlah kesalahan – kesalahan ramalan tersebut sama dengan nol. Kesalahan ramalan ini disebut residu. Kecuali syarat residu sama dengan nol., serangkaian kesalahan tersebut adalah minimal atau paling kecil. Inilah sebabnya mengapa garis $Y = aX + k$ (untuk satu variabel independen) atau garis $Y = a_1X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_m X_m + k$ (untuk m variabel independen) disebut garis dengan kuadrat residu paling kecil (*kast square line*).

\bar{Y} (Y hat) adalah nilai estimasi Y, k intersep kurva estimasi, a adalah *slope* kurva estimasi, dan X adalan nilai X. Nilai k dan nilai a pada persamaan estimasi dapat ditentukan dengan formulasi sebagai berikut :

$$a = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$k = \bar{Y} - a \bar{X}$$

Yang menyatakan bahwa :

- a** = Slope kurva estimasi yang baik
k = intersep kurva estimasi, atau nilai Y jika $X = 0$
 \bar{Y} = $(\sum Y) / n$, nilai rata – rata Y
 \bar{X} = $(\sum X) / n$, nilai rata – rata X
n = Jumlah data yang digunakan sebagai sample

1. Pengujian terhadap koefisien regresi (Uji Parsial)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah variabel independen (X) berpengaruh terhadap variabel dependen (Y). Pengujian dilakukan melalui langkah – langkah sebagai berikut :

1) Langkah pertama, perumusan hipotesis :

$$H_0 : a = 0$$

$$H_A : a \neq 0$$

Jika $a = 0$, berarti variabel independen (X) tidak berpengaruh terhadap variabel dependen (Y), sebaliknya jika $a \neq 0$, berarti variabel X berpengaruh terhadap variabel Y.

2) Langkah kedua, menentukan nilai kritis pengujian.

Dengan memperhatikan derajat kebebasan (df) dan tingkat signifikan yang digunakan, nilai kritis pengujian dapat ditentukan dengan menggunakan tabel distribusi t dan Z

3) Langkah ketiga, menentukan t_{hitung}

$$t_{hitung} = b / S_b$$

dengan :

$$S_b = \frac{S_e}{\sqrt{\sum(X^2) - \frac{(\sum X)^2}{n}}} = \text{kesalahan standar koefisien regresi}$$

$$S_e = \sqrt{\frac{\sum Y^2 - k \sum Y - a \sum XY}{n-2}} = \text{kesalahan standar estimasi}$$

n = jumlah data yang digunakan pada sampel

4) Langkah keempat, membandingkan nilai t_{tabel} dan nilai hitung.

Membuat keputusan hipotesis dengan membandingkan nilai t_{tabel} dan nilai t_{hitung} , jika nilai t_{hitung} lebih besar dari nilai t_{tabel} maka keputusannya adalah menolak hipotesis nol (H_0) dan menerima hipotesis alternatif (H_A), artinya secara statistik nilai a tidak sama dengan nol, dan kesimpulannya variabel independen (X) berpengaruh terhadap variabel dependen (Y), sebaliknya jika nilai t_{tabel} lebih besar dari nilai t_{hitung} maka keputusannya adalah menerima hipotesis nol (H_0) dan menolak hipotesis alternatif (H_A), artinya secara statistik nilai a sama dengan nol, dan kesimpulannya variabel independen (X) tidak berpengaruh terhadap variabel dependen (Y).

2. Koefisien determinasi

Koefisien determinasi (R^2) adalah alat statistik untuk menganalisis korelasi dan mengetahui derajat hubungan linier antar satu variabel dengan variabel yang lain nilai K_d menunjukkan prosentase variasi nilai variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh persamaan regresi yang dihasilkan.

Misalnya, nilai R^2 suatu persamaan regresi mempunyai nilai 0,85 ini berarti bahwa variasi nilai y yang dapat dijelaskan oleh persamaan regresi yang diperoleh adalah 85 %, sedangkan sisinya 15b % dipengaruhi oleh variabel lain diluar persamaan (model).

$$R^2 = \frac{k \sum Y + a \sum XY - n(\bar{Y})^2}{\sum Y^2 - n(\bar{Y})^2}$$

R^2 = besarnya Kd sample

k = titik potong kurva terhadap sumbu Y

a = Slope garis estimasi yang paling baik

n = banyaknya data

Y = nilai variabel Y

X = nilai variable X

\bar{Y} = nilai rata – rata variable Y

3. Uji simultan

Uji simultan dilakukan untuk mengetahui apakah semua variabel independen secara bersama-sama (simultan) berpengaruh terhadap variabel dependen . Langkah – langkah analisis dalam pengujian hipotesis terhadap variasi nilai variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh variasi nilai variabel independen adalah sebagai berikut :

1) Langkah pertama, perumusan hipotesis

H_0 = variasi perubahan nilai variabel independen tidak dapat menjelaskan variasi perubahan variabel dependen.

H_A = variasi perubahan nilai variabel independen dapat menjelaskan variasi perubahan nilai variabel dependen.

2) Langkah kedua, nilai kritis dalam distribusi F.

Nilai kritis dalam distribusi F_{tabel} dapat diperoleh setelah ditentukan tingkat signifikan tertentu (α 1 % atau 5 %), *degree of freedom for numerator* ($dfv1$) dan *degree of freedom for denominator* ($dfv2$).

$$dfv1 = p - 1$$

$$dfv2 = n - p - 1$$

n = banyaknya sample

p = banyaknya variabel

misal, pada $n = 8$ dan $p = 3$ dengan α 5 %, dengan menggunakan tabel distribusi F, akan diperoleh $F_{\text{tabel}} = 5.19$

3) Langkah ketiga, mencari F_{hitung}

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\{k \sum Y + a \sum XY - n(\bar{Y})^2\} / p}{\{\sum Y^2 - n(\bar{Y})^2\} / (n - p - 1)}$$

X = nilai variabel X

Y = nilai variabel Y

a = Slope garis estimasi kurva terbaik

k = titik potong kurva terhadap sumbu Y

\bar{Y} = $(\sum Y) / n$, nilai rata – rata Y

n = banyaknya data

p = banyaknya variabel

4) langkah keempat, pengambilan keputusan

Pengambilan keputusan berdasarkan perbandingan nilai F_{tabel} dan nilai F_{hitung} sesuai tingkat signifikan yang digunakan. Jika nilai F_{hitung} lebih besar dari nilai F_{tabel} maka keputusannya adalah menerima hipotesis nol (H_0) dan menolak hipotesis alternatif (H_A), artinya secara bersama – sama (simultan) variabel – variabel independen X berpengaruh terhadap variabel dependen Y.