

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Faktor Muat (*Load Factor*)

Faktor muat merupakan perbandingan antara kapasitas terjual dan kapasitas tersedia untuk satu perjalanan yang biasa dinyatakan dalam persen. Faktor muat ini sangat tergantung dari kapasitas kendaraan yang digunakan. Kapasitas kendaraan adalah daya muat penumpang kendaraan baik yang duduk maupun berdiri. Daya muat kendaraan tergantung dari jenis kendaraan / angkutan umum yang digunakan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam table 3.1 dibawah ini :

Tabel 3.1 Kapasitas Kendaraan

Jenis Angkutan	Kapasitas Kendaraan			Kapasitas Penumpang Per hari / kendaraan
	Duduk	Berdiri	Total	
Mobil Penumpang Umum	11	-	11	250 – 300
Bus Kecil	14	-	14	300 – 400
Bis Sedang	20	10	30	500 – 600
Bis Besar Lantai Tunggal	49	30	79	1000 – 1200
Bis Besar Lantai Ganda	85	35	120	1500 - 1800

(Sumber : Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1999)

Berdasarkan table 3.1 diatas, jenis kendaraan yang digunakan pada angkutan umum bis kota jalur 04 yaitu bis sedang, merupakan jenis kendaraan yang mengizinkan penumpang untuk berdiri, sehingga perhitungan *load factor* berdasarkan jumlah tempat duduk penumpang ditambah dengan 30%-nya.

3.2 Waktu Antara (*Headway*)

Pada waktu berhenti di terminal, angkutan umum bis kota membutuhkan waktu untuk memulai perjalanannya. Waktu antara atau waktu tunggu di terminal dihitung dengan menggunakan persamaan 3.1.

$$H = \frac{60 \times C \times L_f}{P} \dots\dots\dots(3.1)$$

Dengan :

H = Waktu antara (menit)

P = Jumlah penumpang per jam pada seksi terpadat

C = Kapasitas kendaraan

L_f = Faktor muat, diambil 70% (pada kondisi dinamis)

3.3 Waktu Sirkulasi (*Travel Time*)

Waktu sirkulasi merupakan waktu total yang dibutuhkan satu bis angkutan umum untuk menyelesaikan satu putaran trayek termasuk menaikkan atau menurunkan penumpang serta waktu untuk menunggu penumpang. Waktu sirkulasi dihitung dengan menggunakan persamaan 3.2 dibawah ini :

$$CT_{ABA} = (T_{AB} + T_{BA}) + (\sigma AB^2 + \sigma BA^2) + (T_{TA} + T_{TB}) \dots\dots\dots(3.2)$$

Dengan :

CT_{ABA} = Waktu sirkulasi dari A ke B, kembali ke A (menit)

T_{AB} = Waktu perjalanan rata-rata dari A ke B (menit)

T_{BA} = Waktu perjalanan rata-rata dari B ke A (menit)

σ_{AB} = Deviasi waktu perjalanan dari A ke B (menit)

σ_{BA} = Deviasi waktu perjalanan dari B ke A (menit)

T_{TA} = Waktu henti kendaraan di A (menit)

T_{TB} = Waktu henti kendaraan di B (menit)

(waktu henti kendaraan di A dan B ditetapkan sesar 10 % dari waktu perjalanan antara A dan B)

3.4 Jumlah Armada Bis

Jumlah armada yang dibutuhkan per waktu sirkulasi dihitung dengan menggunakan persamaan 3.3 berikut:

$$K = \frac{CT}{H \times f_A} \dots\dots\dots(3.3)$$

Dengan :

K = Jumlah armada

CT = Waktu sirkulasi (menit)

H = Waktu antara / *Headway* (menit)

f_A = Faktor ketersediaan kendaraan (90 %)

3.5 Jumlah Armada pada Waktu Sibuk

Jumlah armada yang dibutuhkan per waktu sirkulasi pada jam-jam sibuk dihitung dengan menggunakan persamaan 3.4 :

$$K' = K \times \frac{W}{CT_{ABA}} \dots\dots\dots(3.4)$$

Dengan :

K' = Jumlah kendaraan yang dibutuhkan pada waktu jam sibuk

K = Jumlah kendaraan yang dibutuhkan per waktu sirkulasi

W = Periode jam sibuk (menit)

CT_{ABA} = Waktu sirkulasi dari A ke B kembali ke A (menit)

3.6 Rata – Rata Waktu Tempuh

Untuk menghitung rata-rata waktu tempuh bis kota jalur 04 digunakan formula rata-rata harmonik sebagai berikut :

$$HM = \frac{N}{F_1/X_1 + F_2/X_2 + F_3/X_3 + \dots F_n/X_n} \dots\dots\dots(3.5)$$

HM = rata – rata harmonik waktu tempuh (menit)

F = frekuensi, yaitu jumlah bis kota yang mempunyai waktu tempuh X_i

X_i = data waktu tempuh

3.7 Tempat Henti (*Bus Shelter*)

Fasilitas angkutan umum secara umum dibedakan menjadi dua yaitu terminal dan tempat henti (*shelter*). Fasilitas ini sangat diperlukan dan mendukung kelancaran dan keselamatan operasional bus. Keselamatan dan kenyamanan penumpang bus merupakan tujuan perencanaan fasilitas angkutan umum yang harus terpenuhi.

Lokasi dan perencanaan tempat henti angkutan umum sangat mempengaruhi efisiensi kinerja pengangkutan yaitu kecepatan dan keandalan pelayanan kendaraan yang sedang beroperasi serta kenyamanan penumpang yang berorientasi pada jangkauan pelayanan dan kecepatan perjalanan yang akan ditempuh (Departemen Perhubungan Dirjen Perhubungan Darat, 1999).

Jarak tempat henti yang disarankan oleh Vuchic berkisar antara 400 dan 600 meter, namun jarak 300 meter masih dimungkinkan. Jarak tempat henti yang kurang dari 300 meter akan mengakibatkan terganggunya kualitas pelayanan dan akan menimbulkan kemacetan atau keruwetan pada lalu lintas.

Confederation of British Road Passenger Transport memberikan batasan rata-rata 2 sampai 3 tempat henti per km. Tetapi jarak ini sebenarnya kondisional melihat kondisi dilapangan. Pada tingkat kegiatan rendah dapat diatur jarak antar tempat henti lebih berjauhan daripada tempat yang mempunyai tingkat kegiatan tinggi, sehingga jarak antar tempat henti angkutan umum ini dapat diatur sesuai kebutuhan.

Institute of Transport Engineering memberikan standar jarak antar tempat henti seperti tabel 3.2 dibawah ini :

Tabel 3.2 Standar Jarak Tempat Henti Bis

Tipe Bis	Jarak Tempat Henti (m)		
	CBD	Non CBD	
		Lama	Baru
<i>Local</i>	120 – 240	150 – 240	300 – 450
<i>Limited Stop</i>	120 – 240	360 – 900	600 – 1500
<i>Express</i>	120 – 300	1200 – 9000	1 – 30 mil

CBD = *Central Business District*

(Sumber : Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1999)

3.8 Penyusunan Jadwal

Dasar penyusunan jadwal angkutan umum adalah :

- a. Waktu antara (*headway*)
- b. Jumlah armada
- c. Waktu sirkulasi

3.9 Biaya Operasi Kendaraan (BOK)

Perhitungan biaya operasi kendaraan menurut DLLAJ

1. Biaya langsung

- a. Biaya penyusutan kendaraan/bis – km

Harga kendaraan (d) – nilai residu (20 % x d)

----- (3.6)

Produksi bis – km/thn x masa penyusutan

b. Biaya bunga modal/bis – km

$$\frac{\text{Bunga modal/thn}}{\text{Produksi bis km/thn}} \dots\dots\dots(3.7)$$

c. Gaji dan tunjangan awak bis/bis – km

$$\frac{\text{Biaya awak bis/thn}}{\text{Produksi bis km/thn}} \dots\dots\dots(3.8)$$

d. Biaya bahan bakar minyak/bis – km

$$\frac{\text{Biaya BBM/bis/hari}}{\text{Km tempuh/hari}} \dots\dots\dots(3.9)$$

e. Pemakaian ban/bis – km

$$\frac{\text{Jumlah pemakaian ban}}{\text{Km daya tahan ban}} \dots\dots\dots(3.10)$$

f. Biaya service kecil/bis – km

$$\frac{\text{Jumlah biaya service kecil}}{\text{Km service kecil}} \dots\dots\dots(3.11)$$

g. Biaya service besar/bis – km

$$\frac{\text{Jumlah biaya service besar}}{\text{Km service besar}} \dots\dots\dots(3.12)$$

h. Biaya general overhoul/bis – km

$$\frac{\text{Jumlah biaya overhoul}}{\text{Km overhoul}} \dots\dots\dots(3.13)$$

i. Biaya penambahan olie mesin/bis – km

$$\frac{\text{Penambahan olie mesin x harga olie/lt}}{\text{Km tempuh/hari}} \dots\dots\dots(3.14)$$

j. Biaya kir/bis – km

$$\frac{\text{Biaya kir/thn}}{\text{Produksi km bis/thn}} \dots\dots\dots(3.15)$$

k. Biaya STNK (pajak) kendaraan/bis – km

$$\frac{\text{Biaya STNK/bis}}{\text{Produksi km/thn}} \dots\dots\dots(3.16)$$

2. Biaya tidak langsung

Biaya tidak langsung ini hanya mencakup biaya iuran koperasi per tahun.

Biaya operasional kendaraan total/biaya pokok =

$$\text{Biaya langsung} + \text{biaya tidak langsung} \dots\dots\dots(3.17)$$