

## Analisis Angkutan Umum Bus Trans-Mamminasata Koridor III Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan

Develson Liwan<sup>\*1</sup>, Benyamin Tanan<sup>\*2</sup>, Louise Elizabeth Radjawane<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Teknik, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia, [develsonliwan1@gmail.com](mailto:develsonliwan1@gmail.com)

<sup>\*2,\*3</sup> Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia, [nyamintan2002@yahoo.com](mailto:nyamintan2002@yahoo.com)<sup>\*2</sup> dan [eliz\\_louise@yahoo.com](mailto:eliz_louise@yahoo.com)<sup>\*3</sup>

Corresponding Author: [develsonliwan1@gmail.com](mailto:develsonliwan1@gmail.com)

### Abstrak

Salah satu angkutan umum yang menggunakan sistem tarif adalah Bus Trans-Mamminasata. Pemerintah daerah menetapkan besarnya tarif suatu kendaraan dengan menetapkan batas atas dan batas bawah yang disesuaikan dengan besarnya biaya operasi kendaraan (BOK), sehingga diharapkan agar besarnya tarif yang dikenakan kepada penumpang tidak memberatkan atau sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui *load factor* Bus Trans-Mamminasata, berapa Biaya operasional Kendaraan (BOK) Bus Trans-Mamminasata dan berapa tarif yang sesuai berdasarkan biaya operasional kendaraan. Data-data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait dan data primer yang diperoleh dari *load factor* dan wawancara. Metode analisis BOK yang digunakan adalah LAPI ITB 1997. Sehingga diperoleh hasil yakni *Load factor* rata-rata yang didapatkan adalah sebanyak 0,074%, Biaya operasional kendaraan bus Trans-Mamminasata sebesar Rp8.822,68/km dan penentuan tarif yang telah di tabulasihkan didapatkan dari *load factor* rata-rata sebesar tarif pokok Rp5.961,27 ; tarif Rp129.061,60 per penumpang dan *load factor* standar 70% tarif pokok sebesar Rp330,19 ; dan Tarif sebesar Rp13.643,74 per penumpang. Sedangkan untuk tarif *load factor* 100% didapatkan tarif pokok sebesar Rp441,134 ; dan tarif sebesar Rp9.550.65 per penumpang

**Kata kunci :** Tarif, *Load factor*, Biaya Operasional Kendaraan.

### Abstract

*One of the public transportation that uses a fare system is the Trans-Mamminasata Bus. The regional government determines the amount of the fare for a vehicle by setting an upper and lower limit which is adjusted to the amount of vehicle operating costs (BOK), thus it is hoped that the fare charged to passengers is not burdensome or in accordance with applicable regulations. The aim of this research is to find out the load factor of the Trans-Mamminasata Bus, what the Vehicle Operational Costs (BOK) of the Trans-Mamminasata Bus are and what the appropriate fare is based on vehicle operational costs. The data used in this research is secondary data obtained from related agencies and primary data obtained from load factors and interviews. The BOK analysis method used is LAPI ITB 1997. The results obtained are that the average load factor obtained is 0.074%, the operational cost of the Trans-Mamminasata bus vehicle is IDR 8,822.68/km and the tabulated fare determination is obtained from the load. the average factor is the basic rate of IDR 5,961.27; fare IDR 129,061.60 per passenger and standard load factor 70% basic fare IDR 330.19; and the fare is IDR 13,643.74 per passenger. Meanwhile, for 100% load factor tariff, the basic tariff is IDR 441,134; and the fare is IDR 9,550.65 per passenger*

*Keywords* : *Tariff, Load factor, Vehicle Operating Costs*

## PENDAHULUAN

Makassar adalah salah satu kota terbesar di Indonesia bagian timur. Menurut badan pusat statistik Kota Makassar tahun 2022 kota Makassar memiliki populasi sebanyak 1.432.189 jiwa. Dengan banyaknya jumlah penduduk yang dimiliki kota Makassar, maka kebutuhan masyarakat akan angkutan umum perkotaan juga semakin meningkat dalam memenuhi kebutuhan transportasi[1]. Salah satu angkutan umum yang telah disediakan pemerintah, yaitu Bus Trans-Mamminasata. Bus ini melayani 4 rute yaitu Panakukang Square-Pelabuhan Galesong, Mall Panakukang-Bandara Sultan Hasanuddin, kampus 2 PNUP-kampus 2 PIP, dan kampus Teknik UNHAS Gowa-Panakukang Square. Jenis angkutan umum ini merupakan salah satu transportasi yang mudah didapatkan. Penggunaan angkutan umum ini dilakukan dengan sistem sewa atau “bayar” yang tentunya masyarakat mengharapkan pelayanan yang diberikan aman, cepat, murah, dan nyaman[2].

Topik terkait trayek dan tarif merupakan pembahasan penting dalam sistem pelayanan angkutan umum. Trayek angkutan umum biasanya ditentukan dari jenis kendaraannya. Tarif adalah besaran moneter yang harus dikeluarkan oleh pengguna jasa pelayanan atau yang mengonsumsi suatu produk. Dilihat dari segi angkutan umum, tarif merupakan besaran biaya yang harus dikompensasikan oleh pengguna jasa pelayanan (penumpang) agar dapat memperoleh jasa pelayanan yang diberikan oleh operator[3].

Pemerintah daerah menetapkan besarnya tarif suatu kendaraan umum dengan menetapkan batas atas dan batas bawah yang disesuaikan dengan besarnya biaya operasi kendaraan(BOK). Biaya operasi kendaraan adalah biaya yang dikeluarkan untuk mengoperasikan kendaraan. Biaya operasi kendaraan dipengaruhi oleh berbagai kondisi fisik jalan, geometric, tipe perkerasan, kecepatan operasi, dan berbagai jenis kendaraan[4].

Dalam penentuan tarif ini juga dipengaruhi oleh besar kecilnya *load factor*. Sehingga diharapkan agar besarnya tarif yang dikenakan kepada penumpang tidak memberatkan atau sesuai dengan ketentuan yang berlaku[5]. *Load factor* merupakan perbandingan antara kapasitas terjual dan kapasitas yang tersedia untuk suatu perjalanan yang dinyatakan dalam persentase[6] Adapun metode pendekatan *load factor* yang didapat harus disertai dengan perhitungan tingkat operasi armada angkutan tersebut dengan perolehan rit yang sebenarnya dalam setiap harinya. *Load factor* sangat dipengaruhi oleh jumlah penumpang yang akan naik dan turun pada setiap halte-halte jalan pada trayek yang ditempuh.

Adapun pembahasan mengenai penentuan tarif berdasarkan biaya operasional kendaraan dijelaskan dalam beberapa penelitian terdahulu berikut ini. (Usamah & La Sali, 2021) dalam studi analisisnya menemukan bahwa distribusi karakteristik dalam besaran biaya operasional kendaraan dengan jenis angkutan umum Mikrolet trayek antar terminal Gamalama – Sasa berdasarkan hasil perhitungan yaitu biaya operasional kendaraan sebesar Rp.4.626,250/penumpang, dilihat dari jarak yang ditempuh sebesar 10 km dengan biaya bahan bakar minyak(BBM) sebesar Rp.5.625.000/thn dan biaya operasional kendaraan total per tahun sebesar Rp.62.113.250/thn serta factor-faktor yang mempengaruhi besar tarif yang seharusnya ditetapkan angkutan umum adalah jarak tempuh pada trayek antar terminal Gamalama –Sasa, Jumlah tarif antara penumpang umum dan pelajar dan bahan bakar minyak (BBM).[7]

Terkait perhitungan Biaya Operasional Kendaraan tarif angkutan umum kota untuk trayek Pasar Pariaman-Naras dan Pasar Pariaman-Lapai didapatkan tariff sebesar Rp. 1.307,6,. Sedangkan Tarif yang ditetapkan sebesar Rp. 2000,- berlaku untuk umum dan Rp.1000,berlaku untuk pelajar. Selisih tarif untuk umum dengan berdasarkan BOK Rp. 692,35, dan selisih tarif untuk pelajar dengan tarif berdasarkan BOK Rp. 307,64,-. sehingga tariff yang ditetapkan untuk umum pemerintah daerah dan dinas perhubungan lebih

besar dibandingkan tarif yang dihitung berdasarkan biaya operasional kendaraan. Namun tarif yang ditetapkan untuk pelajar lebih rendah dari pada tarif yang dihitung berdasarkan BOK.[8]

Evaluasi tarif angkutan umum lynn berdasarkan biaya operasional kendaraan, *ability to pay*, dan *willingness to pay* didapatkan tarif yang berlaku dan tarif yang dikeluarkan dari PERWALI tahun 2014 berbeda dengan hasil perhitungan BOK, ATP, dan WTP. Hal ini dapat terjadi karena dari survei lapangan, dimana dari perhitungan BOK mendapatkan tarif penumpang sangat besar yaitu Rp 9.023,44 /pnp dari tarif yang berlaku Rp 5.000 /pnp. Sedangkan tarif berdasarkan Peraturan Walikota Surabaya Nomor 76 Tahun 2014 ditentukan Tarif Batas Bawah (TBB) untuk mikrolet atau angkot sebesar Rp 4.000 /pnp jarak tempuh 15 km (lima belas kilometer) dan Tarif Batas Atas (TBA) sebesar Rp 200 per km (200 rupiah per kilometer). Maka dari hasil ini pemerintah kota Surabaya harus mengambil kebijakan atau memberikan solusi agar pengusaha penyedia jasa angkutan umum (angkot) dapat bertahan mencari penghasilan. Dari hasil survei lapangan dapat diketahui bahwa banyak penumpang lebih memilih angkutan *online* atau kendaraan pribadi sehingga ketertarikan untuk menggunakan MPU atau angkot semakin berkurang dan hal ini mengakibatkan pendapatan penyedia jasa pun angkutan semakin berkurang.[9]

Tarif angkutan umum berdasarkan biaya operasional kendaraan di kota ambon (studi kasus kondisi psbb) menemukan bahwa Tarif batas atas dan bawah untuk masyarakat pada Kecamatan Nusaniwe Rp 16.592 – Rp 11.061,-; Kecamatan Sirimau Rp 5.138 – Rp 3.425,-; dan Kecamatan Baguala dan Teluk Ambon Rp 25.000 – Rp 16.666,-. Tarif batas atas dan bawah untuk mahasiswa pada Kecamatan Nusaniwe Rp 8.296 – Rp 5.531,-; Kecamatan Sirimau Rp 2.569 – Rp 1.712,-; dan Kecamatan Baguala dan Teluk Ambon Rp 12.500 – Rp 8.333,-. Tarif berdasarkan BOK pada masa pemberlakuan PSBB berkisar antara Rp 25.000 – Rp 5.138,-, sedangkan tarif Rp 3.000 – Rp 5.000.[10]

Penelitian angkutan umum rute Lubuk Linggau – Singkut diperoleh Biaya operasi kendaraan mini bus dengan nilai BOK sebesar Rp. 152.578.139,- /tahun dan Rp. 2.337,29/km. Pendapatan bersih kendaraan mini bus sebesar Rp. 39.421.860,-/tahun dan Rp. 603,89/km. Sedangkan Biaya angkutan umum mini bus Rp.41.073,-/Penumpang, tarif yang berlaku saat ini Rp.50.000,-/penumpang, dimana selisih Rp.8.927,-/p. Dari hasil analisa data dapat memberikan gambaran bahwa pengusaha angkutan umum memperoleh keuntungan, dimana pendapatan yang diperoleh lebih besar dibandingkan dengan biaya operasi kendaraan.[11]

Kajian Tarif Angkutan Umum Bus Damri Rute BIL – Kota Matram Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan bahwa BOK Bus Damri yaitu sebesar Rp 2.788.439, sedangkan hasil analisa data perhitungan tarif berdasarkan BOK didapatkan tarif rata - rata pada waktu Pagi Rp15.015, Siang Rp 13.223 dan Sore Rp 42.262, dengan tarif rata-rata sebesar Rp23.499,89. Adapun besar tarif sebenarnya Bus Damri rute BIL - Mataram adalah Rp 30.000, dari hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil analisa tarif dengan tarif sebenarnya masih sesuai.[12]

Tarif angkutan yang terjadi di lapangan sangat jauh berbeda dengan tarif yang telah berlaku di pemerintah hal ini menunjukkan banyaknya perubahan biaya-biaya yang dikeluarkan selama pengoperasian.[13]

BOK Total untuk angkutan bus sebesar Rp. 5514,44/penumpang-Km, untuk taksi gelap sebesar Rp. 2928,93/penumpang-Km dan untuk taksi online sebesar Rp. 4670,40/penumpang-Km terdapat juga perhitungan tarif dengan menggunakan metode DLLAJ yaitu untuk angkutan bus sebesar Rp. 9006,92/penumpang-Km, untuk taksi gelap sebesar Rp. 13956,31/Seat-Km dan untuk taksi *online* sebesar Rp. 55987,38/penumpang-Km dengan *load factor* untuk masing – masing moda transportasi memiliki rata – rata *load factor* yaitu untuk angkutan bus sebesar 0,963% untuk taksi gelap sebesar 0,961% dan untuk taksi *online* sebesar 0,364%.[14]

Hasil perhitungan BOK terdapat selisih antara tarif yang ditetapkan oleh pemerintah dan yang ditetapkan di lapangan dengan hasil perhitungan berdasarkan BOK. Tarif yang ditetapkan pemerintah dan yang diterapkan di lapangan sebesar Rp. 5.000,00 dan hasil perhitungan berdasarkan BOK didapatkan tarif pada hari senin berkisar antara Rp. 4539,94 sampai Rp. 4.969,02 dan pada hari sabtu berkisar antara Rp. 4173,99 sampai Rp. 4.969,02. Sehingga dapat disimpulkan selisih antara tarif yang ditetapkan pemerintah dan yang ditetapkan di lapangan dengan perhitungan tarif berdasarkan perhitungan BOK sebesar Rp 271,65 pada hari senin dan Rp.493,80 pada hari sabtu. Harapan dari penelitian ini adalah kepada pengusaha angkutan umum untuk memberikan pelayanan yang prima kepada pengguna jasa angkutan umum dan pemerintah diharapkan mengeluarkan kebijakan yang dapat meningkatkan minat masyarakat dalam penggunaan jasa angkutan umum.[15]

Biaya operasional kendaraan angkutan umum di kota Maumere bahwa Biaya Operasional Kendaraan (BOK) angkutan kota Maumere trayek Terminal Madawat - Terminal Lokaria untuk tipe kendaraan Suzuki Futura 1.500 cc didapatkan BOK sebesar Rp. 142.033.850,-/tahun. Tarif angkutan kota Maumere dengan trayek Terminal Madawat - Terminal Lokaria sebesar Rp. 4.000,-/ penumpang umum dan Rp. 2.000,-/ penumpang pelajar.[16]

## METODOLOGI

### A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Survei pengambilan data dilakukan dalam 4 hari yaitu hari Senin, Selasa, Sabtu dan Minggu. Lokasi penelitian di sepanjang trayek kampus 2 PNUP-kampus 2 PIP.



Gambar 1. Trayek kampus 2 PNUP-kampus 2 PIP dan Bus Trans-Mamminasata.

### B. Metode Pengambilan Data Sekunder

Teknik pengumpulan data sekunder dilakukan dengan mengumpulkan data-data daftar komponen biaya operasional kendaraan, kapasitas muat bus, data-data halte dan wawancara. Adapun kegiatan yang dilakukan adalah:

#### 1. Daftar Komponen Biaya Operasional Kendaraan

Untuk mendapatkan data-data tentang karakteristik operator angkutan bus Mamminasata, maka dibutuhkan satu gambaran yang dapat mewakili kebutuhan data yang diperlukan dalam bentuk daftar komponen biaya operasional kendaraan. Daftar komponen ini dibuat langsung oleh surveyor berdasarkan pedoman LAPI-ITB 1997. Untuk memperoleh data yang memenuhi pedoman di atas, maka dibuat daftar komponen biaya operasional kendaraan untuk penelitian ini, yaitu: Daftar komponen biaya

operasional kendaraan untuk operator bus Mamminasata, meliputi informasi produksi dan biaya operasional kendaraan angkutan umum, untuk perhitungan Biaya Operasional Kendaraan(BOK).

2. Kapasitas Muat Bus

Data-data kapasitas muat bus diperoleh dari pihak operator Bus Mamminasata.

3. Data-data Halte

Data-data halte di sepanjang trayek kampus 2 PNUP-kampus 2 PIP bus Mamminasta dikumpulkan melalui aplikasi Teman bus.

**C. Metode pengumpulan Data Primer**

1. *Load Factor*

Metode pengumpulan data *load factor* ini dilakukan dengan cara mengikuti bus yang berbeda dalam satu hari dengan jarak interval waktunya keberangkatan masing-masing bus antara bus pertama, bus kedua, bus ketiga, dan bus keempat yaitu kurang lebih 30 menit interval waktu keberangkatannya. Dengan menaiki bus ini akan didapatkan data-data *load factor* dan *headway* di sepanjang trayek kampus 2 PNUP- kampus 2 PIP. Pelaksanaan dilakukan dalam waktu 4 hari yaitu, hari Senin, Selasa, Sabtu, dan Minggu.

2. Wawancara

Metode wawancara ini dimaksudkan untuk melengkapi data-data yang belum didapatkan atau belum lengkap.

**D. Analisis Data**

Analisis data dilakukan dengan cara:

1. Menghitung *load factor* dengan rumus:  $Lf = \frac{Vp}{Cb}$

2. Menghitung biaya operasional kendaraan:

- a) Konsumsi bahan bakar dihitung dengan rumus 5 dan 7.
- b) Biaya pemakaian ban dihitung dengan rumus 10.
- c) Biaya pemeliharaan suku cadang dihitung dengan rumus 13 dan biaya montir di hitung dengan rumus 16
- d) Biaya penyustan dihitung dengan rumus 19.
- e) Bungan modal dihitung dengan rumus 21.
- f) Biaya asuransi dihitung dengan rumus 23.

3. Penentuan tarif dihitung dengan rumus:

$$\text{Tarif} = (\text{tarif pokok} \times \text{jarak rata-rata}) + 10\%$$

$$\text{Tarif pokok} = \frac{\text{total biaya pokok}}{\text{faktor pengisian} \times \text{kapasitas kendaraan}}$$

**1. Persamaan**

$$\text{Tarif} = (\text{tarif pokok} \times \text{jarak rata-rata}) \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{Tarif pokok} = \frac{\text{total biaya pokok}}{\text{faktor pengisian} \times \text{kapasitas kendaraan}} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

$$10\% = \text{Keuntungan jasa perusahaan}$$

$$h = \frac{1}{f} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana:

$$h = \text{headway (menit)}$$

$$f = \text{frekuensi kendaraan (kendaraan/jam)}$$

$$L_f = \frac{V_p}{C_b} \dots\dots\dots (4)$$

Dimana:

$L_f$  = load factor

$V_p$  = Volume penumpang rata-rata dalam bus(pnp)

$C_b$  = kapasitas bus(pnp)

$$KBB = KBB \text{ dasar} \times (1 \pm k_k + k_l + k_t) \dots\dots\dots (5)$$

$$KBB \text{ dasar kendaraan golongan IA} = 0,056934V^2 - 6,42593V + 269,18576 \dots\dots\dots (6)$$

$$KBB \text{ dasar kendaraan golongan IIA} = 0,21692V^2 - 24,11549V + 954,78624 \dots\dots\dots (7)$$

$$KBB \text{ dasar kendaraan golongan IIB} = 0,21557V^2 - 24,17699V + 947,80862 \dots\dots\dots (8)$$

$$\text{Kendaraan golongan I : } Y = 0,0008848 V - 0,0045333 \dots\dots\dots (9)$$

$$\text{Kendaraan golongan IIA : } Y = 0,0012356 V - 0,0064667 \dots\dots\dots (10)$$

$$\text{Kendaraan golongan IIB : } Y = 0,0015553 V - 0,0059333 \dots\dots\dots (11)$$

$Y$  = pemakaian ban per 1.000 km

1) Suku cadang

$$\text{Golongan I : } Y = 0,0000064 V + 0,0005567 \dots\dots\dots (12)$$

$$\text{Golongan IIA : } Y = 0,0000332 V + 0,0020891 \dots\dots\dots (13)$$

$$\text{Golongan IIB : } Y = 0,0000191 V + 0,0015400 \dots\dots\dots (14)$$

$Y$  = biaya pemeliharaan suku cadang per 1.000 km

2) Montir

$$\text{Golongan I : } Y = 0,00362 V + 0,36267 \dots\dots\dots (15)$$

$$\text{Golongan IIA : } Y = 0,02311 V + 1,97733 \dots\dots\dots (16)$$

$$\text{Golongan IIB : } Y = 0,01511 V + 1,21200 \dots\dots\dots (17)$$

$Y$  = jam kerja montir per 1.000 km

$$\text{Golongan I : } Y = 1/(2,5 V + 125) \dots\dots\dots (18)$$

$$\text{Golongan IIA : } Y = 1/(9,0 V + 450) \dots\dots\dots (19)$$

$$\text{Golongan IIB : } Y = 1/(6,0 V + 300) \dots\dots\dots (20)$$

$Y$  = biaya penyusutan per 1.000 km (sama dengan 1/2 nilai penyusutan kendaraan)

$$\text{Bunga modal} = 0,22\% \times (\text{harga kendaraan baru}) \dots\dots\dots (21)$$

$$\text{Golongan I : } Y = 38/(500 V) \dots\dots\dots (22)$$

$$\text{Golongan IIA : } Y = 6/(2571,42857 V) \dots\dots\dots (23)$$

$$\text{Golongan IIB : } Y = 61/(1714,28571 V) \dots\dots\dots (24)$$

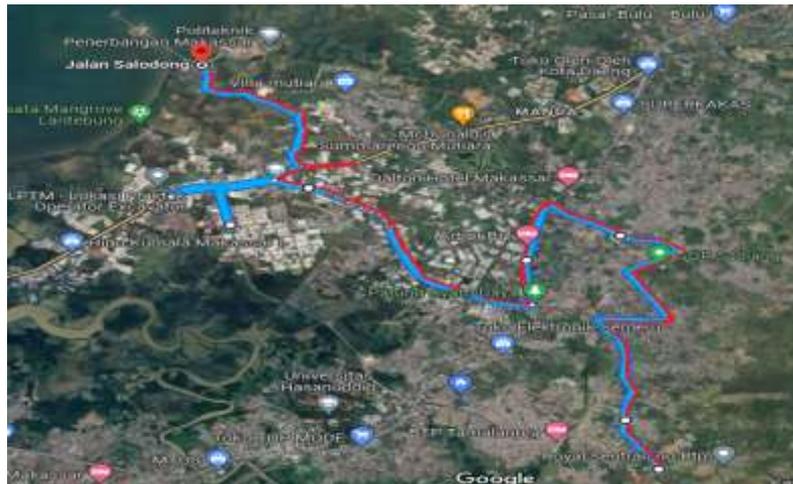
$Y$  = biaya asuransi per 1.000 km

## ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Data

#### 1. Data Trayek

Trayek koridor III memiliki panjang trayek dari arah kampus 2 PNUP-kampus 2 PIP 23,5 km sedangkan untuk arah sebaliknya yaitu kampus 2 PIP-kampus 2 PNUP 19,8 km jadi total panjang trayek 43,3 km.



Gambar 2. Trayek kampus 2 PNUP-kampus 2 PIP

## 2. Pencatatan Jumlah Penumpang

Pencatatan jumlah penumpang ini dilakukan di dalam bus dengan cara mengikuti setiap bus selama 5 *trip*. Data pencatatan jumlah penumpang ini dapat dilihat di dalam tabel di bawah ini:

Tabel 1. Jumlah Penumpang

Hari	No sampel	Jumlah penumpang										rata-rata
		Trip 1		Trip 2		Trip 3		Trip 4		Trip 5		
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
Sabtu	1	0	0	3	0	0	0	1	1	1	5	1,100
	4	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0,300
	7	0	0	3	0	0	2	0	0	0	3	0,800
	10	1	1	0	0	6	0	0	0	0	0	0,800
Minggu	2	0	0	0	0	3	4	6	0	1	0	1,400
	5	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0,500
	8	0	1	6	2	2	2	3	1	5	3	2,500
	11	3	0	1	0	1	0	7	0	1	0	1,300
Senin	3	0	0	1	2	1	1	1	0	0	0	0,600
	6	0	0	1	0	0	0	4	0	3	1	0,900
	9	3	1	2	1	3	9	1	5	1	0	2,600
	12	8	1	1	3	0	2	0	0	0	0	1,500
Selasa	13	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	1,500
	14	2	1	0	0	0	3	0	15	0	0	2,100
	15	3	0	1	2	0	2	0	16	0	1	2,500
	16	2	0	2	0	2	0	2	4	0	8	2,000
	17	1	2	4	8	1	2	3	6	0	0	2,700
Jumlah penumpang		23	7	27	20	22	28	28	63	12	21	

## 3. Load Factor

Berdasarkan hasil pencatatan data jumlah penumpang rata-rata ( $v_p$ ) di dalam bus sampel 1 didapatkan sebanyak 1,100 dan kapasitas bus ( $c_b$ ) sebanyak 39 yang terdiri dari 20 kursi dan 19 *handgrip*, sehingga data *load factor* dapat diperoleh dengan menghitung data menggunakan Rumus 6.

Perhitungan sebagai berikut:

$$L_f = \frac{v_p}{c_b}$$

$$L_f = \frac{1,100}{20}$$

$$= 0,055 \times 100\%$$

$$= 0,055\%$$

Jadi, *load faktor* adalah 0,055%

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini:

*Tabel 2. Load Factor*

Hari	LOAD FACTOR	
	No sampel	
Sabtu	1	0,055
	4	0,015
	7	0,040
	10	0,040
Minggu	2	0,070
	5	0,025
	8	0,125
	11	0,065
Senin	3	0,030
	6	0,045
	9	0,130
	12	0,075
Selasa	13	0,075
	14	0,105
	15	0,125
	16	0,100
	17	0,135
Rata-rata		0,074



Gambar 3. Situasi di dalam bus

#### 4. Perhitungan BOK (Biaya Operasional Kendaraan)

Biaya operasional kendaraan adalah biaya total yang dibutuhkan untuk mengoperasikan kendaraan pada suatu kondisi lalu lintas dan jalan untuk satu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh dalam satuan Rp/km. Analisis biaya operasional hanya untuk kendaraan ringan saja dengan menggunakan metode yang dikembangkan oleh LAPI-ITB 1997. Berikut ini adalah contoh analisis biaya operasional kendaraan.

Nama trayek : kampus 2 PNUP-kampus 2 PIP

Kecepatan (V)	: 22,32 km/jam
Harga Kendaraan	: Rp488.500.000/unit
Harga Solar	: Rp6.800/liter
Harga Ban	: Rp1.768.000/roda
Harga Oli	: Rp79.000/liter
Gaji montir	: Rp3.143.171/km
Pemeliharaan	: Rp600.000/jam

a) Konsumsi Bahan Bakar (KBB)

Untuk menghitung biaya konsumsi bahan bakar terlebih dahulu menghitung konsumsi bahan bakar dasar kendaraan untuk bus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{KBB dasar kendaraan gol IIA} &= 0,21692V^2 - 24,11549V + 954,78624 \\ &= 0,21692 (22,32)^2 - 24,11549 (22,32) + 954,78624 \\ &= 524,655 \text{ liter/km} \end{aligned}$$

Trayek koridor III kampus 2 PNUP-kampus 2 PIP memiliki bidang permukaan perkerasan jalan yang datar, sehingga nilai faktor koreksi akibat kelandaian positif ( $k_k$ ) untuk  $0\% \leq g \leq 5\%$  adalah 0,400. Derajat kejenuhan/l adalah  $\geq 0,8\%$ , sehingga nilai faktor koreksi akibat kondisi arus lalu lintas ( $k_l$ ) adalah 0,253. Untuk nilai faktor koreksi akibat kekasaran permukaan jalan ( $k_r$ ) adalah 0,085. Selanjutnya nilai KBB dasar kendaraan dikalikan dengan faktor koreksinya dan harga bahan bakar/liter. Perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{KBB} &= \text{KBB dasar gol IIA} \times (1 \pm k_k + k_l + k_r) \times \text{harga solar} \\ &= 524,655 \times (1 + 0,400 + 0,253 + 0,085) \times 6,800 \\ &= \text{Rp}6.200.587/1000\text{km} \\ &= \text{Rp}6.200,59/\text{km} \end{aligned}$$

b) Konsumsi Minyak Pelumas

Untuk mendapatkan nilai konsumsi minyak pelumas berdasarkan pada Tabel 2 kemudian dikoreksi menurut tingkat kekasaran jalan. Contohnya sebagai berikut:

Kecepatan rata-rata bus selama pengambilan data di lapangan adalah 22,32 km/jam, jenis kendaraan yang ditinjau adalah bus (golongan IIA). Angka kecepatan tersebut berada antara kecepatan 20-30 km jam maka nilai konsumsi dasar minyak pelumas adalah 0,0057 liter/km. Kemudian nilai tersebut dikalikan dengan faktor koreksinya yaitu 1,50. Sehingga,  $0,0057 \times 1,50 = 0,00855$  liter/km. Selanjutnya untuk mendapatkan biaya konsumsi minyak pelumas dikalikan dengan harga oli.

$$\begin{aligned} \text{Biaya konsumsi minyak pelumas} &= (0,00855 \text{ liter}/1000\text{km} \\ &\quad \text{Rp}79.000/\text{liter}) \\ &= \text{Rp}671.500/1000\text{km} \\ &= \text{Rp}671,5/\text{km} \end{aligned}$$

c) Biaya Pemakaian Ban

Untuk mendapatkan biaya pemakaian ban terlebih dahulu menghitung nilai pemakaian ban kemudian dikalikan dengan harga ban. Contoh perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Y &= 0,0012356V - 0,0064667 \\ Y &= 0,0012356 (22,32) - 0,0064667 \\ Y &= 0,021 \text{ roda}/1000\text{km} \\ \text{Biaya pemakaian ban} &= 0,021 \text{ roda}/1000\text{km} \times \text{harga ban} \\ &= (0,021 \text{ roda}/1000\text{km} \times \text{Rp}1.768.000/\text{roda}) \\ &= \text{Rp}37.128/1000\text{km} \end{aligned}$$

$$= \text{Rp}37.13/\text{km}$$

d) Biaya pemeliharaan

1) Suku Cadang

Untuk menghitung biaya suku cadang menggunakan Rumus 16. Perhitungannya sebagai berikut:

$$Y = 0,0000332V + 0,0020891$$

$$Y = 0,0000332 (22,32) + 0,0020891$$

$$Y = 0,00283 \text{ jam}/1000 \text{ km}$$

Untuk menghitung biaya suku cadang:

$$= (\text{suku cadang} \times \text{biaya pemeliharaan})$$

$$= (0,00283 \text{ jam} / 1000 \text{ km}) \times \text{Rp}600,000/\text{jam}$$

$$= \text{Rp}1.700/1000 \text{ km}$$

$$= \text{Rp}1,70/\text{km}$$

2) Montir

Untuk menghitung jam kerja montir sebagai berikut:

$$Y = 0,02311V + 1,97733$$

$$Y = 0,02311(22,32)+1,97733$$

$$Y = 0,002 \text{ jam}/1000 \text{ km}$$

Selanjutnya mengalihkan jam kerja montir dengan gaji montir per bulan untuk mendapatkan biaya, perhitungan sebagai berikut:

$$= \text{jam kerja montir} \times (\text{gaji montir per bulan}/\text{jam kerja})$$

$$= 0,002 \text{ jam}/1000 \text{ km} \times (\text{Rp}3.143.171/175)$$

$$= 0,002 \text{ jam}/1000 \text{ km} \times 1.7460,98/\text{jam}$$

$$= \text{Rp}35.920/1000 \text{ km}$$

$$= \text{Rp}35,92/\text{km}$$

e) Biaya Penyusutan

Untuk menghitung biaya penyusutan menggunakan Rumus 22. Perhitungannya sebagai berikut:

$$Y = 1/(9V + 450)$$

$$Y = 1/(9 \times 22,32 + 450)$$

$$Y = 0,00154/1000 \text{ km}$$

$$\text{Biaya penyusutan} = 0,00154/1000\text{km} \times \text{harga kendaraan}$$

$$= 0,00154/1000\text{km} \times \text{Rp}488.500.000$$

$$= \text{Rp}752.290/1000\text{km}$$

$$= \text{Rp}752,29/\text{km}$$

f) Bunga Modal

Untuk menghitung biaya bunga modal menggunakan Rumus 24. Perhitungannya sebagai berikut:

$$\text{Biaya bunga modal} = 0,22\% \times \text{harga kendaraan}$$

$$= 0,22\% \times \text{Rp}488.500.000$$

$$= \text{Rp} 1.074.700/1000\text{km}$$

$$= \text{Rp}1.074,70$$

g) Biaya Asuransi

Untuk menghitung biaya asuransi menggunakan rumus 26. Perhitungannya sebagai berikut:

$$Y = 6/(2571,42857V)$$

$$Y = 6/(2571,42857 \times 23,32)$$

$$\begin{aligned}
 Y &= 0,0001/1000\text{km} \\
 \text{Biaya asuransi} &= 0,0001/1000\text{km} \times \text{Rp}488.500.000 \\
 &= \text{Rp}48.850/1000\text{km} \\
 &= \text{Rp}48,85
 \end{aligned}$$

Sehingga, total biaya operasional kendaraan yang dikeluarkan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{BOK} &= (\text{Biaya KBB} + \text{Biaya Konsumsi Minyak Pelumas} + \text{Biaya} \\
 &\quad \text{Pemakaian Ban} + \text{Biaya suku cadang} + \text{biaya montir} + \text{Biaya Penyusutan} + \text{Biaya Modal} \\
 &\quad + \text{Biaya Asuransi}) \\
 \text{BOK} &= \text{Rp}6.200,59 + \text{Rp}671,50 + \text{Rp}37,13 + \text{Rp}1,70 + \text{Rp}35,92 + \text{Rp}752,29 + \text{Rp}1.074,7 + \\
 &\quad \text{Rp}48,85 \\
 &= \text{Rp}8.822,68/\text{km}.
 \end{aligned}$$

#### 5. Penentuan Tarif Berdasarkan BOK dan *Load Factor*

Penentuan tarif ini ditentukan dengan 2 *load factor* yaitu *load factor* rata-rata yang didapatkan dari hasil tabulasi data pencatatan penumpang dan kapasitas bus sebesar 0,074, dan *load factor* standar yaitu sebesar 70%. Untuk biaya operasional kendaraan yang akan digunakan untuk penentuan tarif sebanyak Rp8.822,68 sedangkan untuk kapasitas bus yaitu 39 yang terdiri dari 20 kursi dan 19 *handgrip*. Sehingga penentuan tarif ini dapat dihitung dengan rumus:

a) Penentuan tarif berdasarkan BOK dan *load factor* rata-rata yang didapatkan:

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Jarak rata-rata} &= \frac{25,3 + 19,8}{2} \\
 &= 21,65 \text{ km} \\
 2) \text{ Tarif pokok} &= \frac{\text{total biaya pokok}}{\text{faktor pengisian} \times \text{kapasitas kendaraan}} \\
 &= \frac{\text{Rp}8.822,68}{0,074\% \times 20} \\
 &= \text{Rp}5.961,27 \\
 3) \text{ Tarif} &= (\text{tarif pokok} \times \text{jarak rata-rata}) + 10\% \\
 &= (\text{Rp}5.961,27 \times 21,65) + 10\% \\
 &= \text{Rp}129.061,60
 \end{aligned}$$

b) Penentuan tarif berdasarkan bok dan *load factor* standar 70%:

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Jarak rata-rata} &= \frac{25,3 + 19,8}{2} \\
 &= 21,65 \text{ km} \\
 2) \text{ Tarif pokok} &= \frac{\text{total biaya pokok}}{\text{faktor pengisian} \times \text{kapasitas kendaraan}} \\
 &= \frac{\text{Rp}8.822,68}{0,7 \times 39} \\
 3) \text{ Tarif} &= (\text{tarif pokok} \times \text{jarak rata-rata}) + 10\% \\
 &= (\text{Rp}330,19 \times 21,65) + 10\% \\
 &= \text{Rp}13.643,74
 \end{aligned}$$

c) Penentuan tarif berdasarkan bok dan *load factor* 100%

$$\begin{aligned} 1) \text{ Jarak rata-rata} &= \frac{25,3+19,8}{2} \\ &= 21,65 \text{ km} \\ 2) \text{ Tarif pokok} &= \frac{\text{total biaya pokok}}{\text{faktor pengisian x kapasitas kendaraan}} \\ &= \frac{\text{Rp}8.822,68}{1 \times 20} \\ &= \text{Rp}441,134/\text{km} \\ 3) \text{ Tarif trayek} &= (\text{tarif pokok} \times \text{jarak rata-rata})+10\% \\ &= (\text{Rp}441,134 \times 21,65)+10\% \\ &= \text{Rp}9.550,65 \end{aligned}$$

## B. Pembahasan

### 1. Load Factor

*Load factor* tertinggi berada pada hari selasa bus 17 sebesar 0,135 sedangkan untuk *load factor* rata-rata yang didapatkan sebanyak 0,074.

#### a) Trip

Dalam *trip* 1 penumpang terbanyak dari arah kampus 2 PNUP-kampus 2 PIP sebesar 23 penumpang, *trip* 2 penumpang terbanyak dari arah kampus 2 PNUP-kampus 2 PIP sebesar 27, *trip* 3 penumpang terbanyak dari arah kampus 2 PIP-kampus 2 PNUP sebesar 28, *trip* 4 penumpang terbanyak dari arah kampus 2 PIP-kampus 2 PNUP sebesar 63, dan untuk *trip* 3 penumpang terbanyak dari arah kampus 2 PIP-kampus 2 PNUP sebesar 21.

#### b) Hari

Di hari sabtu penumpang rata-rata terbanyak berada pada bus 1 dengan jumlah 1,100, hari minggu penumpang rata-rata terbanyak berada pada bus 8 dengan jumlah 2,500, hari senin penumpang rata-rata terbanyak berada pada bus 9 dengan jumlah 2,600, dan untuk hari selasa penumpang rata-rata terbanyak berada pada bus 17 dengan jumlah 2,700.

#### c) Jam

Hari sabtu penumpang terbanyak berada pada jam 09:43-10:44 jumlah penumpang 6, hari minggu penumpang terbanyak berada pada jam 13:58-14:57 jumlah penumpang 7, hari senin penumpang terbanyak berada pada jam 13:37-14:47 jumlah penumpang 9, dan untuk hari selasa penumpang terbanyak berada pada jam 16:57-18:05 jumlah penumpang 16.

### 2. Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Metode untuk menghitung biaya operasional kendaraan menggunakan pedoman LAPI-ITB 1997 sebesar Rp8.822,68/km.

### 3. Tarif

Tarif Bus Trans-Mamminasata rute kampus 2 PNUP-kampus 2 PIP yang berlaku per 1 Juli 2023 untuk umum sebesar Rp4.600 sedangkan untuk tarif khusus sebesar Rp2.000. Kedua tarif ini masih subsidi dari pemerintah, sedangkan tarif dari hasil hitungan berdasarkan biaya operasional kendaraan yang dihitung menggunakan pedoman LAPI-ITB 1997, *load factor* rata-rata, *load factor* 70%, dan *load factor* 100% sebagai berikut :

#### a) Berdasarkan *load factor* rata-rata :

- 1) Tarif pokok Rp5.961,27/km
- 2) Tarif trayek Rp129.061,60 per penumpang

- b) Berdasarkan *load factor* 70%:
  - 1) Tarif pokok Rp630,19/km
  - 2) Tarif trayek Rp13.643,71 per penumpang
- c) Berdasarkan *load factor* 100%:
  - 1) Tarif pokok Rp441,134/km
  - 2) Tarif trayek Rp9.550,65 per penumpang

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis tarif angkutan umum Bus Trans-Mamminasata koridor III dan analisis biaya operasional kendaraan (BOK) menggunakan metode yang dikembangkan oleh LAPI-ITB 1997, maka *load factor* rata-rata sebesar 0,074% dan *load factor* maksimum sebesar 0,135%, Biaya Operasional Kendaraan (BOK) untuk bus Trans-Mamminasata koridor III rute kampus 2 PNUP – kampus 2 PIP sebesar Rp8.822,68/km, Tarif trayek berdasarkan *load factor* rata-rata sebesar Rp129.061,60 per penumpang, sedangkan untuk *load factor* standar 70% tarif trayek sebesar Rp13.643,74 per penumpang, dan untuk *load factor* 100% didapatkan tarif trayek sebesar Rp9.550,65 per penumpang.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Zardi, M. Meliyana, and D. Mahdiahinda, "Analisis Tarif Angkutan Umum Berdasarkan Biaya Operasi Kendaraan," *JTSU*, vol. 4, no. 2, hlm. 51–62, Mar. 2019.
- [2] D. A. N. Sriastuti, "Analisis Potensi Permintaan (Demand) Angkutan Umum Pada Koridor Jalan Raya Sesetan Denpasar," *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, vol. 6, no. 1, hlm. 66–75, 2017.
- [3] M. Gare and M. Wora, "Kajian Tarif Angkutan Pedesaan Trayek Terminal Kota Ruteng – Satar Mese," *Teknosiar*, vol. 13, no. 1, hlm. 14–25, 2019.
- [4] N. Arsyad and M. Sufina, "Evaluasi Tarif Angkutan Umum (Angkot) Kota Pariaman Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan," *RANGTEKNIKJOURNAL*, vol. 3, no. 1, hlm. 83–88, 2020.
- [5] A. S. Listiani, I. Farida, and E. Walujodjati, "Evaluasi Tarif Angkutan Umum Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (Bok) (Studi trayek Cilawu-Garut Kota Kabupaten Garut)," *Jurnal Konstruksi Sekolah Tinggi Teknologi Garut*, vol. 11, no. 1, hlm. 2–10, 2013.
- [6] R. Siddiq and H. Ashad, "Kajian Biaya Tarif Penumpang dan Operasional Kendaraan terhadap Minat Masyarakat Menggunakan Bus Mamminasata di Kota Makassar," *Jurnal Konstruksi: teknik, infrastruktur, dan sains*, vol. 1, no. 1, hlm. 12–23.
- [7] M. Usamah and K. La Sali, "Evaluasi Tarif Angkutan Umum Mikrolet dan Biaya Operasional Kendaraan (BOK), Trayek Terminal Gamalama - Sasa, Kota Ternate," *JSSH*, vol. 1, no. 1, hlm. 59–65, May 2021
- [8] S.A. Siregar, A. Raffi, dan A. Pakpahan, "Evaluasi Tarif Angkutan Umum Penumpang Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan," *Fakultas Teknik Universitas Graha Nusantara*, 2022.
- [9] A. Kambuaya, "Evaluasi Tarif Angkutan Umum Lyn N Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan, Ability To Pay, Dan Willingness To Pay (Studi kasus: Angkot Lyn N, Rute Terminal Bratang – JMP, Kota Surabaya)," *RJRS*, vol. 5, no. 2, Feb. 2021
- [10] F. H. Ohorella and I. Oppier, "Analisis Tarif Angkutan Umum Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan Di Kota Ambon (Studi Kasus Kondisi Psbb)," *Prosiding Seminar Nasional Archipelago*, Aug. 2021
- [11] O. Yendri, A. Samudra, and E. Mulyati, "Analisis Biaya Operasional Kendaraan Untuk Tarif Angkutan Umum (Studi Kasus Rute Kota Lubuk Linggau –Kecamatan Singkut Kabupaten Sarolangun)," *Civronlit*, vol. 6, no. 1, Apr. 2021
- [12] T. Wahyuningsih, "Kajian Tarif Angkutan Umum Bus Damri Rute BIL – Kota Matram Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan," *J. Planoeearth*, vol. 5, no. 2, Oct. 2020
- [13] I. A. Lestari and Y. Nusa, "Analisis Evaluasi Tarif Angkutan Umum Trayek E Di Kabupaten Mimika," *JURNAL KRITIS*, vol. 7, no. 1, hlm. 1–23, 2023.

- [14] R. Warokka, S. V. Pandey, and J. A. Timboeleng, “Analisa Biaya Operasional Kendaraan (Bok) Angkutan Umum (Studi Kasus: Trayek Manado–Bitung),” *JURNAL SIPIL STATIK*, vol. 8, no. 2, hlm. 191–196, 2020.
- [15] A. Yusuf, I. Ishak, and Y. Putra, “Evaluasi Tarif Angkutan Umum Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (Studi Kasus Angkot Kud Trayek Bukittinggi - Sungai Pua),” Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, 2022.
- [16] yosef norbertus tembu muda, “Analisis Biaya Operasional Kendaraan Angkutan Umum Di Kota Maumere,” *Jurnal Sosial dan Teknologi (SOSTECH)*, vol. 1, no. 10, hlm. 1.323-1331, 2021.