

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Rute Perjalanan

Sistem rute bis kota jalur 04 Jogjakarta diawali dan diakhiri dari terminal Umbulharjo. Rute bis kota di Jogjakarta dilayani oleh semua perusahaan atau koperasi dengan digilir 2 hari sekali. Oleh karena itu sering terjadi persaingan antara angkutan umum bis kota untuk memenuhi target setoran. Adanya persaingan ini membuat jarak headway yang tidak teratur.

Pergerakan bis kota jalur 04 kota Jogjakarta ini mempunyai arti yang penting karena melewati jalur sentral bisnis kota Jogjakarta yaitu pusat perbelanjaan Malioboro dan pusat pasar tradisional Beringharjo. Oleh sebab itu diperlukan peningkatan pelayanan dan kenyamanan bagi para penumpang khususnya penumpang bis kota jalur 04 kota Jogjakarta.

5.2 Pengamatan Operasional di Lapangan

Jenis bis kota yang digunakan untuk angkutan umum semua jurusan di kota Jogjakarta adalah sama yaitu jenis midi bis berkapasitas 24 kursi, dan diperbolehkan penumpang berdiri.

Dari hasil pengamatan survey pada bis kota jalur 04, operasional bis dimulai dari pukul 06.00 WIB sampai pukul 18.00 WIB. Operasional bis ini tidak mutlak, kadang dimulai pagi hari sebelum jam 06.00 waktu berangkat sekolah.

Waktu istirahat awak bis kota juga tidak diatur dengan jadwal tertentu, melihat keadaan penumpang ketika sepi.

Dari hasil penelitian juga terjadi kurang disiplinnya waktu berakhir operasional bis kota, jika para sopir dan kondektur merasa sudah memenuhi setorannya maka operasional bis kota berakhir sebelum pukul 18.00 WIB. Selain itu adanya sistem pergantian rute bis kota jalur 04 ke jalur-jalur lain dalam kurun waktu dua hari sekali, hal ini untuk mengantisipasi ketimpangan antara jalur yang banyak penumpangnya dengan jalur yang kurang penumpangnya.

5.3 Kesulitan di Lapangan

Selama melakukan penelitian angkutan umum bis kota jalur 04 Jogjakarta, surveyor mengalami beberapa kesulitan antara lain adalah:

1. Kurang tertibnya para sopir angkutan bis kota dalam melewati trayek yang sudah ditetapkan. Sering kali mengambil jalur singkat dari rute yang seharusnya dilewati karena kurangnya penumpang. Hal ini menyebabkan surveyor susah untuk mendata lamanya waktu perjalanan tiap-tiap ruas jalan.
2. Adanya ketidakdisiplinan awak bis kota dengan mengubah papan trayek jurusan secara tiba-tiba sehingga menyusahakan surveyor untuk mendata dilapangan dengan pasti, khususnya mengamati waktu headway untuk waktu kedatangan dan waktu keberangkatan di terminal bis. Karena pada saat kedatangan

menggunakan jalur 04 dan pada waktu keberangkatan menggunakan jalur lain.

5.4 Kebutuhan Bis Kota

Penentuan kebutuhan bis kota pada jalur 04 dihitung berdasarkan data primer yang didapat dari hasil penelitian lapangan. Hasil perhitungan tersebut dibandingkan dengan data sekunder dari DLLAJ Propinsi DI. Jogjakarta tentang jumlah bis yang beroperasi pada rute jalur 04.

5.4.1 Jumlah Penumpang

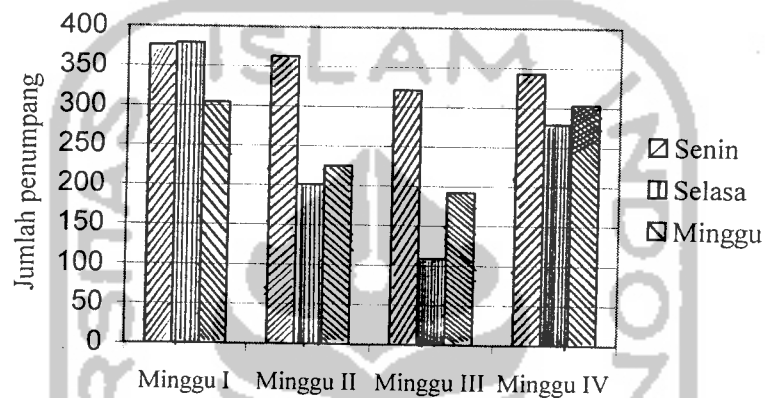
Data jumlah penumpang diambil dari perhitungan jumlah penumpang selama satu hari. Dalam satu hari penelitian dibagi menjadi empat daerah waktu yaitu pagi hari jam 06.00 – 10.00 WIB, siang hari jam 10.00 – 12.00 WIB, 12.00 – 14.00 WIB, dan sore hari jam 14.00 – 17.00 WIB.

Berdasarkan penelitian didapatkan bahwa rata-rata jumlah penumpang terbanyak adalah pada hari – hari kerja Senin sampai dengan Sabtu, terutama pada ruas jalan Kusumanegara, Sultan Agung dimana terdapat sekolah, kampus, dan perkantoran atau daerah perdagangan. Berikut ini tabel 5.1 dan grafik 5.1 tentang jumlah penumpang rata-rata dalam satu hari, sedangkan data penumpang selengkapnya dapat dilihat di lampiran 4.

Tabel 5.1 Jumlah penumpang dalam satu hari.

Hari	Senin	Selasa	Minggu
Minggu I	376	379	304
Minggu II	363	201	225
Minggu III	321	109	192
Minggu IV	343	279	303
Rata-rata	350.75	242.00	256.00

(Sumber : Survey on bus)



Grafik 5.1 Jumlah penumpang bis kota jalur 04 dalam satu hari

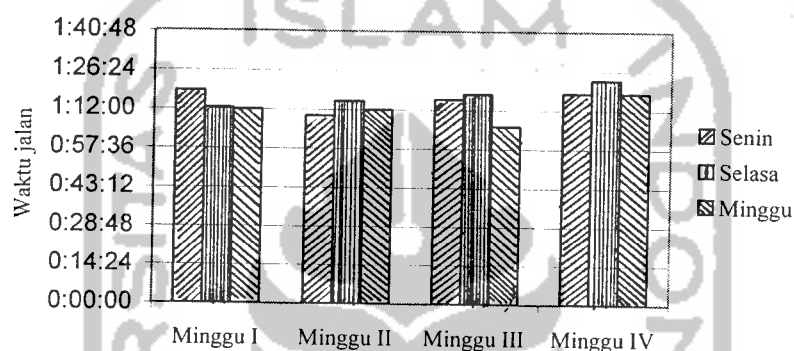
5.4.2 Waktu jalan (*Running time*)

Waktu jalan diperoleh dari waktu yang dibutuhkan oleh angkutan umum bis kota untuk menyelesaikan rute satu putaran penuh dari terminal Umbul Harjo sampai kembali ke terminal Umbul Harjo, tidak termasuk waktu untuk menaikkan atau menurunkan penumpang dan hambatan lalu lintas. Berikut ini tabel 5.2 dan grafik 5.2 tentang *running time* bis kota jalur 04.

Tabel 5.2 *Running time* bis kota jalur 04

Hari	<i>Running time</i>		
	Senin	Selasa	Minggu
Minggu I	1:18:50	1:12:40	1:12:03
Minggu II	1:09:50	1:15:16	1:12:03
Minggu III	1:15:55	1:17:49	1:06:03
Minggu IV	1:18:18	1:23:07	1:18:20
Rata-rata	1:14:52	1:17:13	1:12:07

(Sumber : Perhitungan survey on bus)

Grafik 5.2 *Running time* bis kota jalur 04

5.4.3 Waktu perjalanan (*Travel time*)

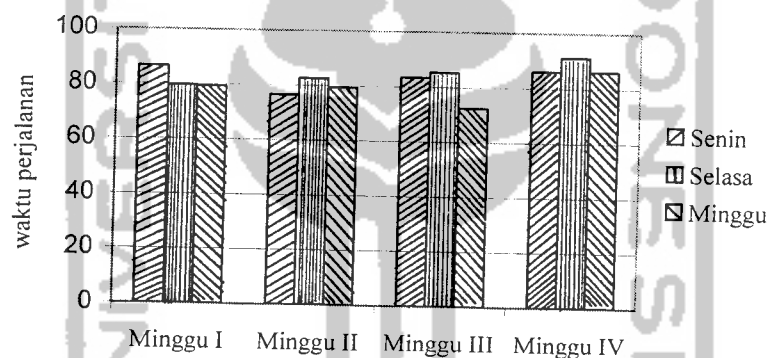
Waktu perjalanan masing-masing bis kota dalam satu rute setiap putaran bervariasi. Waktu perjalanan masing-masing bis kota tergantung dari jumlah penumpang yang diangkut dalam satu rute dan tingkat kepadatan lalu lintas pada rute tersebut. Waktu perjalanan ini dihitung berdasarkan rumus 3.2. Di kota Jogjakarta khususnya rute bis kota jalur 04 tidak terdapat sub terminal untuk bis kota, yang ada adalah subterminal untuk angkutan kota Sleman seperti di sub terminal Condong Catur.

Berikut ini adalah tabel 5.3 dan grafik 5.3 tentang waktu perjalanan rata-rata per hari hasil perhitungan dengan rumus 3.2. Data waktu perjalanan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2.

Tabel 5.3 Waktu perjalanan angkutan umum bis kota jalur 04

Hari	Waktu Perjalanan (menit)		
	Senin	Selasa	Minggu
Minggu I	86.4400	79.5700	79.1600
Minggu II	76.5000	82.4800	79.1600
Minggu III	83.3100	85.3700	72.4000
Minggu IV	86.0800	91.2600	86.1100
Rata-rata	82.0833	82.4733	76.9067
1/f	0.0122	0.0121	0.0130

(Sumber : Hasil perhitungan survey on bus)



Grafik 5.3 Travel time bis kota jalur 04

$$1/f_{\text{total}} = 0.0122 + 0.0121 + 0.0130 = 0.0373$$

$$\text{Waktu perjalanan} = \frac{3}{0.0373}$$

$$= 80.4289 \text{ menit}$$

5.4.4 Waktu antara (*Headway*)

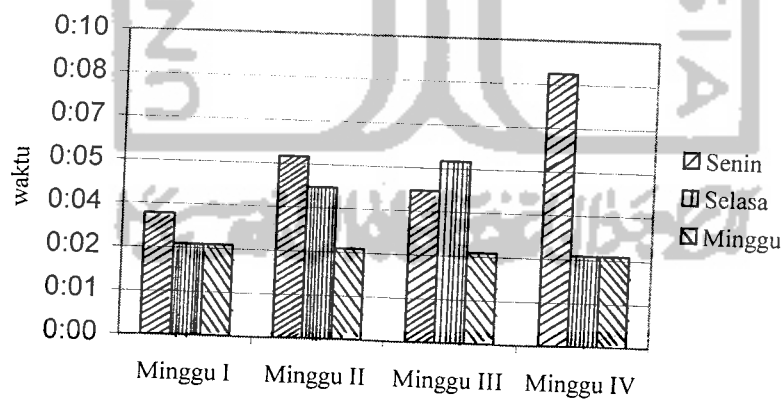
Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan pengaturan headway kurang diperhatikan, sehingga jadwal keberangkatan bis kota sesama jalur 04 kadang bersamaan. Begitu juga dengan jadwal kedatangan bis kota jalur 04 masuk ke terminal Umbulharjo bersamaan dua sampai tiga bis.

Waktu antara (headway) di terminal dapat dilihat pada tabel 5.4 dan grafik 5.4 dibawah ini, data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 1.

Tabel 5.4 Headway rata-rata

	Senin	Selasa	Minggu
Minggu I	0:04	0:03	0:03
Minggu II	0:06	0:05	0:03
Minggu III	0:05	0:06	0:03
Minggu IV	0:09	0:03	0:03
Rata-rata	0:06	0:04	0:03

(Sumber : Survey on bus)



Grafik 5.4 Headway rata-rata bis kota jalur 04

5.4.5 Kebutuhan Bis

Perhitungan kebutuhan bis dimaksudkan untuk membandingkan antara jumlah kebutuhan bis menurut perhitungan data yang diperoleh dilapangan dengan jumlah bis yang saat ini tersedia pada jalur 04. perhitungan jumlah armada bis kota ini menggunakan rumus 3.3 untuk kebutuhan armada dan rumus 3.4 untuk kebutuhan armada pada waktu sibuk.

1. Kebutuhan armada jalur 04 hari Senin

Waktu perjalanan (CT) = 82.0833 menit

Waktu antara (H) = 6 menit

Faktor ketersediaan kendaraan = 90 %

$$K = \frac{CT}{H \times fA}$$

$$= \frac{82.0833}{6 \times 0.9} = 15,2006 \text{ dibulatkan } 15 \text{ bis}$$

2. Kebutuhan armada jalur 04 hari Selasa

Waktu perjalanan (CT) = 82.4733 menit

Waktu antara (H) = 4 menit

Faktor ketersediaan kendaraan = 90%

$$K = \frac{CT}{H \times fA}$$

$$= \frac{82.4733}{4 \times 0.9}$$

$$= 22,8009 \text{ dibulatkan } 23 \text{ bis}$$

3. Kebutuhan armada jalur 04 hari Minggu Pagi

Waktu perjalanan (CT) = 76.9067 menit

Waktu antara (H) = 3 menit

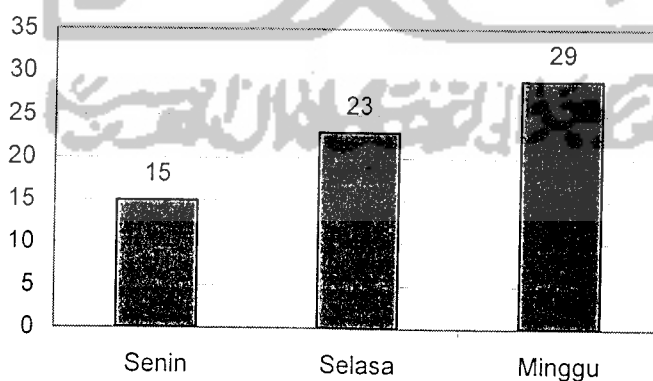
Faktor ketersediaan kendaraan = 90%

$$K = \frac{CT}{H \times fA}$$

$$= \frac{76.9067}{3 \times 0.9}$$

$$= 28.4839 \text{ dibulatkan } 29 \text{ bis}$$

Dari hasil perhitungan diatas dapat diketahui kebutuhan bis kota untuk satu hari sangat bervariasi jumlahnya, sehingga sulit untuk memenuhi jumlah tersebut sesuai dengan hasil hitungan. Untuk itu perlu diambil nilai rata-rata jumlah bis kota yang diperlukan untuk semua hari. Berdasarkan perhitungan diatas dapat kita tentukan kebutuhan bis tiap hari dengan cara mengambil rata-rata dari kebutuhan bis hari Senin, Selasa, dan Minggu yaitu 22 bis. Berikut ini grafik 5.5 tentang jumlah kebutuhan bis kota jalur 04 hasil perhitungan.



Grafik 5.5 Jumlah kebutuhan bis kota jalur 04

5.5 Load Factor

Load factor (faktor muat) dihitung berdasarkan jumlah penumpang yang tertampung di dalam bis dibagi dengan kapasitas bis tersebut. Untuk armada bis kota jalur 04 kota Jogjakarta, digunakan bis dengan kapasitas tempat duduk 24 orang (midi bis/bis sedang).

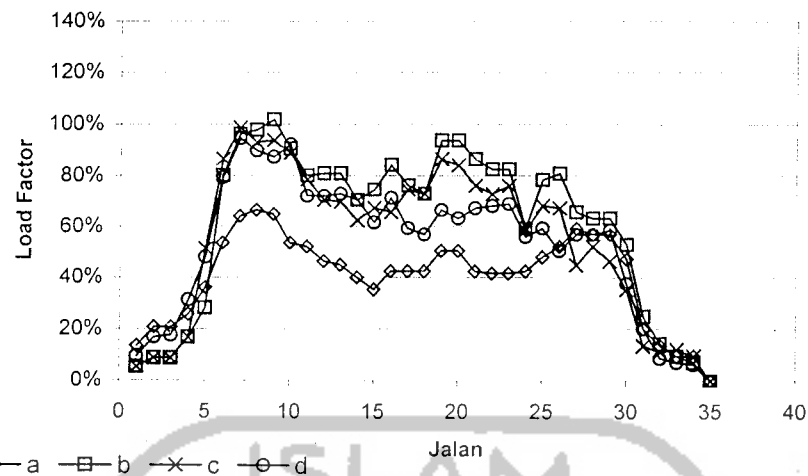
Untuk mempermudah perhitungan load factor, dalam satu hari dibagi menjadi 4 waktu, yaitu jam 06.00 – 10.00 WIB (pagi hari), jam 10.00 – 12.00 WIB dan 12.00 – 14.00 WIB (siang hari), dan jam 14.00 – 18.00 WIB (sore hari)

Menurut Peraturan Pemerintah No. 14 Tahun 1993 tentang Angkutan Jalan pasal 28, yang menetapkan bahwa faktor muat standar sebesar 70 %. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi load factor melebihi 70 % berarti tingkat kenyamanan dan pelayanan yang diterima penumpang bis kota kurang baik. Berdasarkan penelitian di lapangan, banyak ditemui pada ruas jalan tertentu yang mempunyai angka *load factor* lebih dari 70 %, seperti pada ruas jalan Kusuma negara, Sultan Agung, Gedong Kuning, Panembahan Senopati, Mayor Suryotomo, Mataram, Malioboro, C. Simanjuntak, dan Jl. Sudirman. Kondisi *load factor* diatas 70 % ini terjadi pada hari-hari kerja Senin sampai dengan Sabtu, sedangkan untuk hari Minggu *load factor* rata-rata dibawah nilai 70 %. Load factor hari Senin cenderung tinggi (didas 70%) pada siang dan sore hari, hal ini dapat dilihat pada tabel 5.5 dan grafik 5.6 di bawah ini.

Tabel 5.5 Load factor hari Senin

No	Ruas Jalan	Load Factor			
		06.00 10.00	10.00 12.00	12.00 14.00	14.00 17.00
1	Terminal	13.62%	5.61%	5.61%	9.62%
2	Jl.Veteran	20.83%	8.81%	8.81%	16.83%
3	Jl.Warung boto	20.83%	12.02%	8.81%	17.63%
4	Jl.Perintis Kemerdekaan	25.64%	17.63%	16.83%	31.25%
5	Jl.Ngeksidono	36.06%	28.85%	51.28%	48.08%
6	Jl.Gedong Kuning	53.69%	80.93%	86.54%	79.33%
7	Jl.Kusuma Negara	64.10%	96.96%	98.56%	94.55%
8	Jl.Sultan Agung	66.51%	98.56%	92.95%	89.74%
9	Jl.Senopati	64.90%	102.56%	93.75%	87.34%
10	Jl.Mayor Suryotomo	53.69%	91.35%	88.94%	92.15%
11	Jl.Mataram	52.08%	80.93%	78.53%	72.12%
12	Jl.Abubakar Ali	46.47%	81.73%	70.51%	72.12%
13	Jl.Kom Yos Sudarso	44.87%	81.73%	69.71%	72.92%
14	Jl.Suroto	40.06%	71.31%	62.50%	70.51%
15	Jl.Cik Di Tiro	35.26%	75.32%	67.31%	61.70%
16	Jl.Colombo	42.47%	84.94%	65.71%	71.31%
17	Jl.Lingkar UGM Penuh	42.47%	76.92%	74.52%	59.29%
18	Jl. Kaliurang	42.47%	73.72%	72.92%	56.89%
19	Jl.C.Simajuntak	50.48%	94.55%	86.54%	66.51%
20	Jl. Jend.Sudirman	50.48%	93.75%	84.13%	63.30%
21	Jl. P.Mangkubumi	42.47%	86.54%	76.12%	67.31%
22	Jl.Kleringan	41.67%	82.53%	72.92%	68.11%
23	Jl.Taman Garuda	41.67%	82.53%	76.12%	68.91%
24	Jl.Malioboro	42.47%	59.29%	58.49%	56.09%
25	Jl. Jend.A.Yani	48.08%	78.53%	68.11%	59.29%
26	Jl. P.Senopati	52.08%	80.93%	67.31%	50.48%
27	Jl. Sultan Agung	59.29%	65.71%	44.87%	56.89%
28	Jl.Suryopranoto	56.89%	63.30%	52.08%	56.89%
29	Jl.Sukonandi	56.89%	63.30%	46.47%	58.49%
30	Jl.Kusuma Negara	47.28%	52.88%	35.26%	37.66%
31	Jl.Gedong Kuning	20.03%	24.84%	13.62%	20.03%
32	Jl.Ngeksidono	13.62%	14.42%	11.22%	8.81%
33	Jl.P.Kemerdekaan	9.62%	9.62%	12.02%	7.21%
34	Jl.Veteran	9.62%	7.21%	9.62%	6.41%
35	Terminal	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

(Sumber : Survey on bus)



Ket : a : jam 06.00 – 10.00 ; b : jam 10.00 – 12.00 ; c : jam 12.00 – 14.00 ; d : jam 14.00 – 17.00

Grafik 5.6 Hubungan load factor dengan ruas jalan yang dilalui pada hari Senin.

Dari grafik terlihat bahwa load factor tertinggi pada siang hari yaitu pada waktu siswa pulang sekolah dan jam istirahat kantor yaitu antara jam 12.00 sampai dengan jam 14.00. Load factor tertinggi pada siang hari seperti terlihat pada grafik adalah pada ruas jalan Senopati yaitu pada waktu siswa pulang sekolah, sedangkan untuk sore hari adalah pada ruas jalan Kusuma Negara. Pada pagi hari load factor tertinggi pada ruas jalan Sultan Agung dimana banyak terdapat sekolah di ruas jalan tersebut. Nilai load factor pada pagi hari ini masih dibawah 70 %, sehingga tingkat kenyamanan masih terpenuhi.

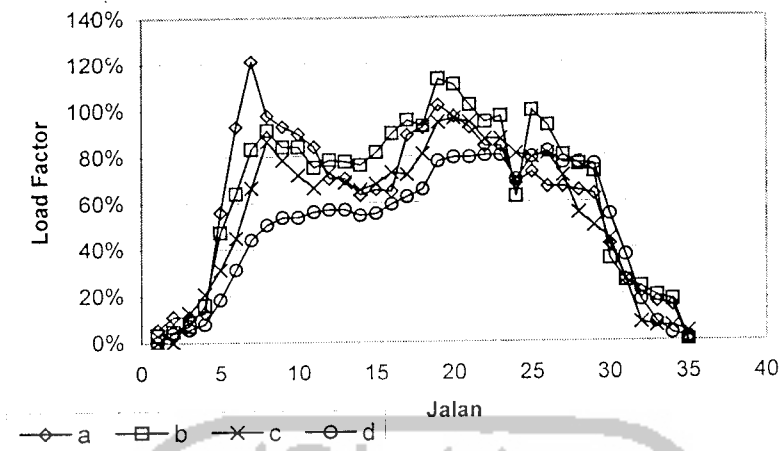
Pada penelitian hari Selasa, load factor tertinggi terjadi pada pagi pada ruas jalan Kusuma Negara mencapai 120 %. Pada ruas jalan ini terdapat beberapa kampus dan daerah pertokoan. Untuk siang hari load factor tertinggi pada ruas jalan C. Simanjuntak dimana terdapat daerah pertokoan dan beberapa sekolah. Sedangkan pada sore hari, tingkat load factor tertinggi juga terdapat pada ruas

jalan C. Simanjuntak. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 5.6 dan grafik 5.7 berikut.

Tabel 5.6 Load Factor pada hari Selasa

No	Ruas Jalan	Load Factor			
		06.00 10.00	10.00 12.00	12.00 14.00	14.00 17.00
1	Terminal	5.61%	3.21%	12.02%	4.01%
2	Jl.Veteran	11.22%	4.81%	14.42%	4.81%
3	Jl.Warung boto	11.22%	7.21%	12.82%	5.61%
4	Jl.Perintis Kemerdekaan	12.82%	16.03%	23.24%	9.62%
5	Jl.Ngeksidono	56.09%	47.28%	40.06%	20.83%
6	Jl.Gedong Kuning	92.95%	64.10%	68.11%	32.05%
7	Jl.Kusuma Negara	120.99%	83.33%	83.33%	48.88%
8	Jl.Sultan Agung	97.76%	91.35%	80.93%	50.48%
9	Jl.Senopati	92.95%	84.13%	71.31%	51.28%
10	Jl.Mayor Suryotomo	89.74%	84.13%	71.31%	53.69%
11	Jl.Mataram	84.13%	75.32%	68.11%	56.09%
12	Jl.Abubakar Ali	70.51%	78.53%	68.91%	56.09%
13	Jl.Kom Yos Sudarso	70.51%	77.72%	68.91%	56.89%
14	Jl.Suroto	63.30%	76.12%	63.30%	52.88%
15	Jl.Cik Di Tiro	65.71%	81.73%	74.52%	56.09%
16	Jl.Colombo	64.90%	89.74%	84.13%	59.29%
17	Jl.Lingkar UGM Penuh	88.94%	95.35%	90.54%	62.50%
18	Jl. Kaliurang	92.15%	92.95%	84.94%	65.71%
19	Jl.C.Simajuntak	101.76%	112.98%	96.96%	84.13%
20	Jl. Jend.Sudirman	96.96%	110.58%	96.15%	80.93%
21	Jl. P.Mangkubumi	92.15%	101.76%	87.34%	79.33%
22	Jl.Kleringan	84.13%	94.55%	87.34%	79.33%
23	Jl.Taman Garuda	84.13%	96.96%	87.34%	80.13%
24	Jl.Malioboro	68.11%	62.50%	68.11%	65.71%
25	Jl. Jend.A.Yani	72.92%	99.36%	77.72%	83.33%
26	Jl. P.Senopati	66.51%	92.95%	77.72%	82.53%
27	Jl. Sultan Agung	66.51%	80.13%	54.49%	78.53%
28	Jl.Suryopranoto	64.90%	76.12%	46.47%	74.52%
29	Jl.Sukonandi	63.30%	72.92%	49.68%	73.72%
30	Jl.Kusuma Negara	41.67%	35.26%	28.85%	48.08%
31	Jl.Gedong Kuning	26.44%	25.64%	18.43%	34.46%
32	Jl.Ngeksidono	20.83%	23.24%	4.81%	17.63%
33	Jl.P.Kemerdekaan	16.83%	19.23%	6.41%	7.21%
34	Jl.Veteran	15.22%	17.63%	6.41%	3.21%
35	Terminal	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

(Sumber : Survey on bus)



Ket : a : jam 06.00 – 10.00 ; b : jam 10.00 – 12.00 ; c : jam 12.00 – 14.00 ; d : jam 14.00 – 17.00

Grafik 5.7 Hubungan Load Factor dengan Ruas jalan yang dilalui pada hari Selasa.

Untuk hari Minggu kondisi load factor pada pagi dan siang hari terdapat pada ruas jalan Kusuma Negara, dan P. Mangkubumi. Kebanyakan dari penumpang tersebut menuju ke Malioboro untuk berekreasi dan jalan-jalan. Hal ini dapat dilihat pada grafik 5.3 nilai load factor pada ruas jalan Malioboro turun dari 89,74 % menjadi 63,31 %. Sedangkan untuk kondisi sore hari load factor rata-rata dibawah standar untuk semua ruas jalan. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 5.7 dan grafik 5.8.

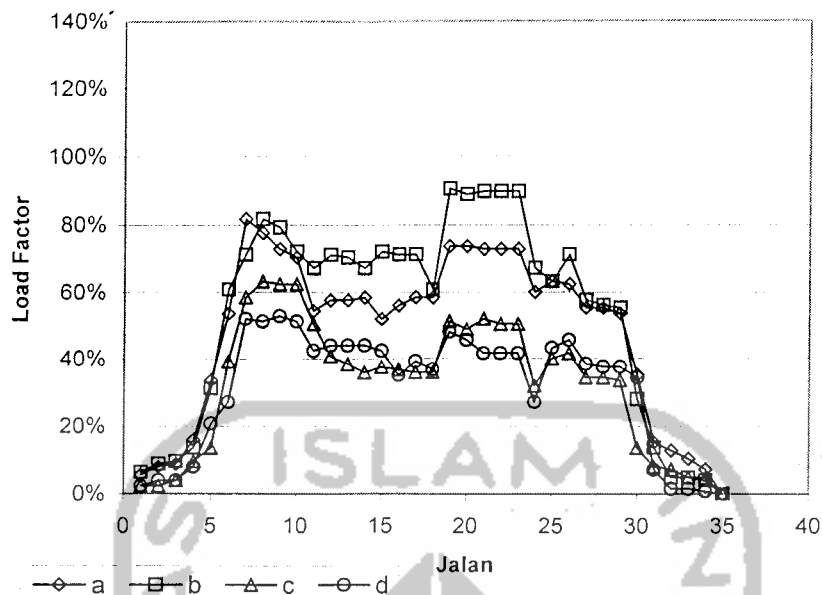
Tabel 5.7 Load Factor hari Minggu

No	Ruas Jalan	Load Factor			
		06.00 10.00	10.00 12.00	12.00 14.00	14.00 17.00
1	Terminal	5.61%	6.41%	2.40%	2.40%
2	Jl.Veteran	8.01%	8.81%	2.40%	4.01%
3	Jl.Warung boto	8.81%	9.62%	4.01%	4.01%
4	Jl.Perintis Kemerdekaan	16.03%	13.62%	9.62%	8.01%
5	Jl.Ngeksidono	33.65%	31.25%	13.62%	20.83%
6	Jl.Gedong Kuning	53.69%	60.90%	39.26%	27.24%
7	Jl.Kusuma Negara	81.73%	71.31%	58.49%	52.08%

Lanjutan tabel 5.7

No	Ruas Jalan	Load Factor			
		06.00 10.00	10.00 12.00	12.00 14.00	14.00 17.00
8	Jl.Sultan Agung	77.72%	81.73%	63.30%	51.28%
9	Jl.Senopati	72.92%	79.33%	62.50%	52.88%
10	Jl.Mayor Suryotomo	70.51%	72.12%	62.50%	51.28%
11	Jl.Mataram	54.49%	67.31%	50.48%	42.47%
12	Jl.Abubakar Ali	57.69%	71.31%	40.87%	44.07%
13	Jl.Kom Yos Sudarso	57.69%	70.51%	38.46%	44.07%
14	Jl.Suroto	58.49%	67.31%	36.06%	44.07%
15	Jl.Cik Di Tiro	52.08%	72.12%	37.66%	42.47%
16	Jl.Colombo	56.09%	71.31%	36.86%	35.26%
17	Jl.Lingkar UGM Penuh	58.49%	71.31%	36.06%	39.26%
18	Jl. Kaliurang	58.49%	60.90%	36.06%	36.86%
19	Jl.C.Simajuntak	73.72%	90.54%	51.28%	48.08%
20	Jl. Jend.Sudirman	73.72%	88.94%	48.88%	45.67%
21	Jl. P.Mangkubumi	72.92%	89.74%	52.08%	41.67%
22	Jl.Kleringan	72.92%	89.74%	50.48%	41.67%
23	Jl.Taman Garuda	72.92%	89.74%	50.48%	41.67%
24	Jl.Malioboro	60.10%	67.31%	32.05%	27.24%
25	Jl. Jend.A.Yani	63.30%	63.30%	40.06%	43.27%
26	Jl. P.Senopati	62.50%	71.31%	41.67%	45.67%
27	Jl. Sultan Agung	55.29%	57.69%	34.46%	38.46%
28	Jl.Suryopranoto	55.29%	56.09%	34.46%	37.66%
29	Jl.Sukonandi	53.69%	55.29%	33.65%	37.66%
30	Jl.Kusuma Negara	35.26%	28.04%	13.62%	34.46%
31	Jl.Gedong Kuning	15.22%	13.62%	8.01%	7.21%
32	Jl.Ngeksidono	12.82%	4.81%	7.21%	1.60%
33	Jl.P.Kemerdekaan	10.42%	4.81%	4.81%	1.60%
34	Jl.Veteran	7.21%	4.01%	4.81%	0.80%
35	Terminal	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

(Sumber : Survey on bus)



Ket : a : jam 06.00 – 10.00 ; b : jam 10.00 – 12.00 ; c : jam 12.00 – 14.00 ; d : jam 14.00 – 17.00

Grafik 5.8 Hubungan load factor dengan ruas jalan yang dilalui pada hari Minggu.

5.6 Kebutuhan Bis Kota pada Jam Sibuk

Kebutuhan jumlah bis kota pada waktu sibuk dihitung berdasarkan data load factor yang lebih dari 100%. Berdasarkan data load faktor diatas dapat dilihat bahwa load faktor yang lebih dari 100% terjadi pada hari Selasa antara pukul 06.00 WIB dan pukul 10.00 WIB sebesar 120,99% pada ruas jalan Kusuma Negara. Berikut perhitungan kebutuhan armada pada jam sibuk.

$$L_f = 120,99\%$$

$$L_f \text{ sisa} = 20,99\%$$

$$\text{Periode jam sibuk} = \text{jam } 07.00 \text{ WIB} - 09.00 \text{ WIB} = 120 \text{ menit}$$

$$CT = 82,4733 \text{ menit}$$



$$K' = 22 \times \frac{120}{82.4733}$$

= 32.0103 dibulatkan menjadi 32 bis.

Berdasarkan hitungan diatas didapatkan 32 bis untuk waktu jam sibuk. Perbedaan jumlah bis pada waktu normal dengan waktu jam sibuk cukup besar. Penambahan armada bis yang mencapai 30% ini tidak mungkin dilaksanakan, mengingat kondisi ruas jalan dan kapasitas yang tersedia saat ini, dan load factor diatas 100 % tidak pada semua ruas jalan hanya pada ruas jalan tertentu.

5.7 Tempat Henti (Shelter)

5.7.1 Pengamatan dilapangan

Hasil pengamatan letak dan jarak tempat henti bis kota di Jogjakarta khususnya jalur 04 memperlihatkan terdapat tiga jenis tempat henti yang digunakan, yaitu jenis *kerb side*, *bus shelter*, dan *lay-bys* atau teluk. Dari ketiga jenis ini yang paling banyak dijumpai adalah jenis *kerb side*. Jenis *kerb side* ini banyak digunakan mengingat praktis dan tidak memakan tempat yang banyak terutama di ruas jalan yang sempit. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 5.8 berikut.

Tabel 5.8 Jarak antar Tempat Henti Bis Kota per Ruas Jalan

No	Nama Ruas Jalan	Jarak antar tempat henti (m)	Jenis tempat henti
1	Terminal	-	-
2	Jl.Veteran	-	-
3	Jl.Perintis Kemerdekaan	1050	Kerb Side
		2 400	Kerb Side
		3 450	Kerb Side
4	Jl.Ngeksidono	-	-
5	Jl.Gedong Kuning	1400	Ngetem
6	Jl.Kusuma Negara	1 1300	Kerb Side
		2 700	Kerb Side
		3 400	Kerb Side
		4 100	Shelter
		5 560	Kerb Side
7	Jl.Sultan Agung	1400	Kerb Side
8	Jl.Senopati	-	-
9	Jl.Mayor Suryotomo	1 300	Kerb Side
		2 100	Kerb Side
		3 150	Kerb Side
10	Jl.Mataram	1 200	Kerb Side
		2 250	Kerb Side
		3 50	Kerb Side
		4 150	Ngetem
		5 200	Kerb Side
11	Jl.Abubakar Ali	600	Kerb Side
12	Jl.Kom Yos Sudarso	600	Kerb Side
13	Jl.Suroto	-	-
14	Jl.Cik Di Tiro	1 450	Kerb Side
		2 250	Kerb Side
		3 200	Kerb Side
15	Jl.Colombo	400	Kerb Side
16	Jl.Lingkar UGM Penuh	1 1050	Kerb Side
		2 550	Shelter
		3 1050	Kerb Side
		4 250	Kerb Side
		5 250	Kerb Side
17	Jl.C.Simajuntak	1 350	Kerb Side
		2 400	Ngetem
		3 550	Kerb Side
18	Jl. Jend.Sudirman	550	Kerb Side
19	Jl. P.Mangkubumi	1 300	Lay-bys
		2 150	Kerb Side
		3 300	Kerb Side
20	Jl.Kleringan	-	-

Lanjutan tabel 5.8

No	Nama Ruas Jalan	Jarak antar tempat henti (m)	Jenis tempat henti
21	Jl. Malioboro	1550	Kerb Side
22	Jl. Jend.A.Yani	200	Kerb Side
23	Jl. P.Senopati	350	Kerb Side
24	Jl. Sultan Agung	1	450
		2	500
		3	400
25	Jl. Suryopranoto	1	150
		2	100
		3	-
26	Jl. Sukonandi	3	-
27	Jl. Kusuma Negara	1	2250
		2	150
		3	150
28	Jl. Gedong Kuning	1	950
		2	1150
		3	100
		4	600
29	Jl. Ngeksidono	-	-
30	Jl. P. Kemerdekaan	-	-
31	Jl. Veteran	-	-
32	Terminal	2250	-

(Sumber : survey lapangan)

Keterangan : Jarak tempat henti dihitung berdasarkan jarak tempat henti ke tempat henti berikutnya.

Berdasarkan pengamatan dilapangan tampak bahwa pada rute jalur 04 banyak menggunakan tempat henti jenis *kerb side*, dan tampak juga bahwa tidak semua ruas jalan mempunyai tempat henti bis kota.

Tidak tersedianya tempat henti bis kota ini menyebabkan tidak tertibnya penumpang naik dan turun bis kota pada sembarang tempat yang mengakibatkan menimbulkan gangguan pada kondisi lalu lintas.

Selain tempat henti bis kota yang resmi, bis kota sering berhenti pada tempat-tempat tertentu (ngetem) dengan waktu yang agak lama untuk menunggu

penumpang. Biasanya bis kota tersebut berhenti ngetem pada ruas Jl. Gedong Kuning, Jl. Mataram, Jl. C. Simanjuntak, dan Jl. Senopati. Bis kota lebih sering berhenti di tempat ngetem ini dari pada berhenti di tempat henti yang telah disediakan.

Berdasarkan pengamatan, beberapa tempat henti bis kota berupa *bus shelter* dalam kondisi rusak dan kurang terawat, sehingga tampak jelek dan tidak nyaman. *Bus shelter* ini antara lain terdapat pada ruas jalan Kusuma Negara dan Lingkar UGM penuh.

Dari hasil pengamatan dilapangan diketahui bahwa penempatan tempat henti bis kota sebagian besar telah memenuhi kriteria yang disyaratkan seperti terlihat pada tabel 3.2.

Jumlah keseluruhan rambu tempat henti bis kota yang terpasangan adalah 3 buah *bus shelter*, 41 *kerb side*, dan 1 buah *lay-bys*.

5.7.2 Penataan ulang tempat henti

Dari tabel 5.8 tampak bahwa ada beberapa ruas jalan yang tidak terdapat tempat henti bis kota, dan ada beberapa ruas jalan yang perlu ditambah jumlah tempat hentinya.

Pada ruas jalan Veteran, Ngeksidono, dan Suroto perlu diberi rambu tempat henti bis karena belum terpasang sama sekali. Sedangkan pada ruas jalan Mataram dan C. Simanjuntak yang sering digunakan tempat ngetem bis kota sebaiknya diberi rambu tempat henti. Untuk ruas jalan C. Simanjuntak perlu diatur sedemikian rupa supaya tempat henti bis kota tidak terlalu dekat dengan

persimpangan jalan sehingga dapat mengurangi kemacetan lalu lintas. Untuk ruas jalan lingkaran UGM penuh dan Kusuma Negara perlu segera perbaikan bus shelter sehingga fasilitas ini dapat dimanfaatkan oleh pengguna jasa bis kota.

Adapun letak pemberhentian bis kota sesuai dengan standar dapat dilihat pada lampiran 6.

5.8 Jadwal Bis Kota Jalur 04

Dari hasil pengamatan dilapangan jadwal keberangkatan bis kota dari terminal Umbulharjo belum diatur secara baik, hal ini dapat dilihat dari waktu keberangkatan dan kedatangan bis kota di terminal secara bersamaan. Oleh karena itu perlu adanya pengawasan yang ketat oleh petugas di terminal dan kedisiplinan supir bis sehingga jadwal keberangkatan dan kedatangan bisa terpenuhi.

Pengaturan jadwal bis kota di terminal dipengaruhi oleh jumlah armada dan *headway* di terminal. Pemberian jadwal bis kota ini penting disediakan sebagai fasilitas bagi masyarakat, sehingga dapat diketahui kepastian keberangkatan dan kedatangan bis setiap saat.

Pengaturan dan pemberian jadwal di terminal dapat melatih kedisiplinan masyarakat untuk menghargai waktu dan kedisiplinan supir untuk tidak menyalip dan memberhentikan bis di sembarang tempat.

5.8.1 Waktu tempuh perjalanan rata-rata

Perhitungan waktu tempuh rata-rata diperoleh dari hasil survey *headway* di terminal Umbulharjo dengan mencatat waktu keberangkatan dan kedatangan bis kota di terminal. Berikut ini tabel 5.9 tentang perhitungan waktu tempuh rata-rata.

Tabel 5.9 Perhitungan waktu tempuh

No	x (menit)	1/x	No	x (menit)	1/x	No	x (menit)	1/x	No	x (menit)	1/x
1	95	0.0105	46	109	0.0092	91	97	0.0103	136	106	0.0094
2	115	0.0087	47	135	0.0074	92	102	0.0098	137	172	0.0058
3	104	0.0096	48	106	0.0094	93	166	0.0060	138	65	0.0154
4	90	0.0111	49	101	0.0099	94	112	0.0089	139	84	0.0119
5	95	0.0105	50	101	0.0099	95	96	0.0104	140	98	0.0102
6	102	0.0098	51	76	0.0132	96	105	0.0095	141	99	0.0101
7	104	0.0096	52	133	0.0075	97	116	0.0086	142	177	0.0056
8	128	0.0078	53	158	0.0063	98	117	0.0085	143	87	0.0115
9	82	0.0122	54	93	0.0108	99	112	0.0089	144	89	0.0112
10	100	0.0100	55	122	0.0082	100	97	0.0103	145	108	0.0093
11	123	0.0081	56	145	0.0069	101	98	0.0102	146	96	0.0104
12	124	0.0081	57	85	0.0118	102	144	0.0069	147	96	0.0104
13	87	0.0115	58	93	0.0108	103	89	0.0112	148	102	0.0098
14	127	0.0079	59	71	0.0141	104	103	0.0097	149	175	0.0057
15	78	0.0128	60	136	0.0074	105	111	0.0090	150	111	0.0090
16	104	0.0096	61	121	0.0083	106	163	0.0061	151	96	0.0104
17	106	0.0094	62	85	0.0118	107	150	0.0067	152	93	0.0108
18	121	0.0083	63	94	0.0106	108	117	0.0085	153	176	0.0057
19	88	0.0114	64	84	0.0119	109	91	0.0110	154	102	0.0098
20	102	0.0098	65	124	0.0081	110	94	0.0106	155	94	0.0106
21	118	0.0085	66	131	0.0076	111	100	0.0100	156	90	0.0111
22	129	0.0078	67	88	0.0114	112	114	0.0088	157	163	0.0061
23	84	0.0119	68	92	0.0109	113	116	0.0086	158	69	0.0145
24	134	0.0075	69	71	0.0141	114	91	0.0110	159	87	0.0115
25	77	0.0130	70	91	0.0110	115	96	0.0104	160	94	0.0106
26	105	0.0095	71	74	0.0135	116	105	0.0095	161	87	0.0115
27	105	0.0095	72	117	0.0085	117	173	0.0058	162	174	0.0057
28	135	0.0074	73	142	0.0070	118	98	0.0102	163	103	0.0097
29	81	0.0123	74	87	0.0115	119	92	0.0109	164	91	0.0110
30	107	0.0093	75	110	0.0091	120	105	0.0095	165	90	0.0111
31	105	0.0095	76	127	0.0079	121	156	0.0064	166	162	0.0062
32	146	0.0068	77	87	0.0115	122	97	0.0103	167	69	0.0145
33	79	0.0127	78	92	0.0109	123	94	0.0106	168	95	0.0105
34	140	0.0071	79	92	0.0109	124	105	0.0095	169	97	0.0103
35	93	0.0108	80	154	0.0065	125	157	0.0064	170	94	0.0106
36	104	0.0096	81	96	0.0104	126	99	0.0101	171	90	0.0111
37	119	0.0084	82	97	0.0103	127	88	0.0114	172	96	0.0104
38	115	0.0087	83	96	0.0104	128	98	0.0102	173	174	0.0057
39	84	0.0119	84	102	0.0098	129	112	0.0089	174	101	0.0099
40	104	0.0096	85	155	0.0065	130	111	0.0090	175	94	0.0106
41	81	0.0123	86	88	0.0114	131	82	0.0122	176	96	0.0104
42	96	0.0104	87	112	0.0089	132	89	0.0112	177	96	0.0104
43	95	0.0105	88	85	0.0118	133	104	0.0096	178	88	0.0114
44	127	0.0079	89	97	0.0103	134	97	0.0103	179	95	0.0105
45	89	0.0112	90	153	0.0065	135	89	0.0112	180	100	0.0100

Lanjutan tabel 5.9

No	x (menit)	1/x	No	x (menit)	1/x	No	x (menit)	1/x	No	x (menit)	1/x
181	96	0.0104	231	112	0.0089	281	75	0.0133	331	92	0.0109
182	92	0.0109	232	99	0.0101	282	93	0.0108	332	76	0.0132
183	92	0.0109	233	75	0.0133	283	84	0.0119	333	141	0.0071
184	95	0.0105	234	99	0.0101	284	95	0.0105	334	110	0.0091
185	98	0.0102	235	108	0.0093	285	76	0.0132	335	68	0.0147
186	160	0.0063	236	140	0.0071	286	96	0.0104	336	76	0.0132
187	96	0.0104	237	98	0.0102	287	152	0.0066	337	144	0.0069
188	96	0.0104	238	103	0.0097	288	200	0.0050	338	106	0.0094
189	94	0.0106	239	120	0.0083	289	121	0.0083	339	93	0.0108
190	149	0.0067	240	94	0.0106	290	155	0.0065	340	86	0.0116
191	96	0.0104	241	129	0.0078	291	155	0.0065	341	115	0.0087
193	93	0.0108	243	97	0.0103	293	94	0.0106	343	94	0.0106
194	94	0.0106	244	101	0.0099	294	92	0.0109	344	75	0.0133
195	94	0.0106	245	95	0.0105	295	114	0.0088	345	84	0.0119
196	100	0.0100	246	124	0.0081	296	82	0.0122	346	76	0.0132
197	131	0.0076	247	92	0.0109	297	165	0.0061	347	93	0.0108
198	105	0.0095	248	92	0.0109	298	87	0.0115	348	105	0.0095
199	146	0.0068	249	119	0.0084	299	66	0.0152	349	105	0.0095
200	99	0.0101	250	101	0.0099	300	134	0.0075	350	109	0.0092
201	120	0.0083	251	85	0.0118	301	116	0.0086	351	76	0.0132
202	102	0.0098	252	75	0.0133	302	77	0.0130	352	106	0.0094
203	163	0.0061	253	138	0.0072	303	91	0.0110	353	108	0.0093
204	83	0.0120	254	66	0.0152	304	90	0.0111	354	113	0.0088
205	91	0.0110	255	98	0.0102	305	96	0.0104	355	75	0.0133
206	133	0.0075	256	157	0.0064	306	128	0.0078	356	109	0.0092
207	97	0.0103	257	149	0.0067	307	81	0.0123	357	110	0.0091
208	204	0.0049	258	100	0.0100	308	99	0.0101	358	94	0.0106
209	87	0.0115	259	70	0.0143	309	86	0.0116	359	110	0.0091
210	128	0.0078	260	94	0.0106	310	122	0.0082	360	114	0.0088
211	78	0.0128	261	91	0.0110	311	105	0.0095	361	95	0.0105
212	124	0.0081	262	122	0.0082	312	102	0.0098	362	104	0.0096
213	112	0.0089	263	102	0.0098	313	172	0.0058	363	112	0.0089
214	85	0.0118	264	126	0.0079	314	116	0.0086	364	94	0.0106
215	77	0.0130	265	108	0.0093	315	103	0.0097	365	77	0.0130
216	126	0.0079	266	161	0.0062	316	95	0.0105	366	111	0.0090
217	106	0.0094	267	85	0.0118	317	127	0.0079	367	114	0.0088
218	118	0.0085	268	97	0.0103	318	90	0.0111	368	114	0.0088
219	106	0.0094	269	98	0.0102	319	114	0.0088	369	89	0.0112
220	174	0.0057	270	92	0.0109	320	85	0.0118	370	111	0.0090
221	85	0.0118	271	86	0.0116	321	129	0.0078	371	117	0.0085
222	64	0.0156	272	115	0.0087	322	107	0.0093	372	77	0.0130
223	104	0.0096	273	110	0.0091	323	84	0.0119	373	91	0.0110
224	90	0.0111	274	94	0.0106	324	84	0.0119	374	103	0.0097
225	96	0.0104	275	72	0.0139	325	128	0.0078	375	114	0.0088
226	116	0.0086	276	84	0.0119	326	109	0.0092	376	97	0.0103
227	125	0.0080	277	128	0.0078	327	98	0.0102	377	111	0.0090
228	102	0.0098	278	76	0.0132	328	80	0.0125	378	117	0.0085
229	118	0.0085	279	131	0.0076	329	139	0.0072	379	117	0.0085
230	120	0.0083	280	92	0.0109	330	77	0.0130	380	96	0.0104

Lanjutan tabel 5.9

No	x (menit)	1/x	No	x (menit)	1/x	No	x (menit)	1/x	No	x (menit)	1/x
381	105	0.0095	431	100	0.0100	481	104	0.0096	531	79	0.0127
382	113	0.0088	432	113	0.0088	482	107	0.0093	532	112	0.0089
383	101	0.0099	433	98	0.0102	483	150	0.0067	533	72	0.0139
384	105	0.0095	434	120	0.0083	484	66	0.0152	534	93	0.0108
385	114	0.0088	435	107	0.0093	485	101	0.0099	535	101	0.0099
386	92	0.0109	436	136	0.0074	486	118	0.0085	536	77	0.0130
387	86	0.0116	437	102	0.0098	487	144	0.0069	537	90	0.0111
388	113	0.0088	438	98	0.0102	488	96	0.0104	538	87	0.0115
389	97	0.0103	439	114	0.0088	489	100	0.0100	539	101	0.0099
390	101	0.0099	440	88	0.0114	490	118	0.0085	540	101	0.0099
391	118	0.0085	441	105	0.0095	491	94	0.0106	541	99	0.0101
392	97	0.0103	442	101	0.0099	492	98	0.0102	542	79	0.0127
393	98	0.0102	443	117	0.0085	493	118	0.0085	543	88	0.0114
394	117	0.0085	444	105	0.0095	494	93	0.0108	544	86	0.0116
395	87	0.0115	445	135	0.0074	495	96	0.0104	545	80	0.0125
396	103	0.0097	446	114	0.0088	496	106	0.0094	546	111	0.0090
397	95	0.0105	447	98	0.0102	497	138	0.0072	547	114	0.0088
398	69	0.0145	448	114	0.0088	498	90	0.0111	548	104	0.0096
399	97	0.0103	449	104	0.0096	499	118	0.0085	549	99	0.0101
400	97	0.0103	450	156	0.0064	500	105	0.0095	550	101	0.0099
401	107	0.0093	451	98	0.0102	501	81	0.0123	551	102	0.0098
402	106	0.0094	452	113	0.0088	502	94	0.0106	552	105	0.0095
403	94	0.0106	453	97	0.0103	503	115	0.0087	553	94	0.0106
404	110	0.0091	454	154	0.0065	504	120	0.0083	554	100	0.0100
405	95	0.0105	455	102	0.0098	505	114	0.0088	555	78	0.0128
406	91	0.0110	456	115	0.0087	506	102	0.0098	556	113	0.0088
407	94	0.0106	457	106	0.0094	507	90	0.0111	557	64	0.0156
408	96	0.0104	458	136	0.0074	508	97	0.0103	558	93	0.0108
409	87	0.0115	459	105	0.0095	509	96	0.0104	559	82	0.0122
410	103	0.0097	460	115	0.0087	510	94	0.0106	560	91	0.0110
411	98	0.0102	461	98	0.0102	511	112	0.0089	561	76	0.0132
412	88	0.0114	462	138	0.0072	512	100	0.0100	562	95	0.0105
413	110	0.0091	463	107	0.0093	513	91	0.0110	563	119	0.0084
414	94	0.0106	464	112	0.0089	514	107	0.0093	564	112	0.0089
415	108	0.0093	465	108	0.0093	515	140	0.0071	565	100	0.0100
416	66	0.0152	466	134	0.0075	516	91	0.0110	566	96	0.0104
417	93	0.0108	467	89	0.0112	517	131	0.0076	567	97	0.0103
418	110	0.0091	468	110	0.0091	518	154	0.0065	568	75	0.0133
419	93	0.0108	469	100	0.0100	519	110	0.0091	569	115	0.0087
420	101	0.0099	470	96	0.0104	520	80	0.0125	570	100	0.0100
421	113	0.0088	471	111	0.0090	521	90	0.0111	571	74	0.0135
422	119	0.0084	472	114	0.0088	522	99	0.0101	572	106	0.0094
423	104	0.0096	473	146	0.0068	523	102	0.0098	573	73	0.0137
424	102	0.0098	474	96	0.0104	524	103	0.0097	574	96	0.0104
425	100	0.0100	475	108	0.0093	525	101	0.0099	575	83	0.0120
426	122	0.0082	476	102	0.0098	526	113	0.0088	576	101	0.0099
427	97	0.0103	477	97	0.0103	527	102	0.0098	577	77	0.0130
428	99	0.0101	478	107	0.0093	528	104	0.0096	578	109	0.0092
429	102	0.0098	479	117	0.0085	529	97	0.0103	579	101	0.0099
430	117	0.0085	480	96	0.0104	530	100	0.0100	580	101	0.0099

Lanjutan tabel 5.9

No	x (menit)	1/x	No	x (menit)	1/x	No	x (menit)	1/x	No	x (menit)	1/x
581	107	0.0093	631	76	0.0132	681	88	0.0114	731	157	0.0064
582	98	0.0102	632	129	0.0078	682	101	0.0099	732	116	0.0086
583	91	0.0110	633	93	0.0108	683	91	0.0110	733	97	0.0103
584	78	0.0128	634	91	0.0110	684	97	0.0103	734	87	0.0115
585	82	0.0122	635	100	0.0100	685	168	0.0060	735	83	0.0120
586	100	0.0100	636	72	0.0139	686	94	0.0106	736	85	0.0118
587	96	0.0104	637	170	0.0059	687	91	0.0110	737	94	0.0106
588	96	0.0104	638	87	0.0115	688	167	0.0060	738	94	0.0106
589	99	0.0101	639	78	0.0128	689	80	0.0125	739	81	0.0123
590	77	0.0130	640	108	0.0093	690	78	0.0128	740	101	0.0099
591	100	0.0100	641	66	0.0152	691	93	0.0108	741	86	0.0116
592	74	0.0135	642	136	0.0074	692	95	0.0105	742	88	0.0114
593	107	0.0093	643	123	0.0081	693	120	0.0083	743	93	0.0108
594	100	0.0100	644	95	0.0105	694	62	0.0161	744	162	0.0062
595	108	0.0093	645	91	0.0110	695	94	0.0106	745	160	0.0063
596	96	0.0104	646	105	0.0095	696	132	0.0076	746	161	0.0062
597	104	0.0096	647	63	0.0159	697	75	0.0133	747	93	0.0108
598	100	0.0100	648	88	0.0114	698	129	0.0078	748	93	0.0108
599	101	0.0099	649	101	0.0099	699	78	0.0128	749	163	0.0061
600	83	0.0120	650	141	0.0071	700	93	0.0108	750	168	0.0060
601	104	0.0096	651	72	0.0139	701	89	0.0112	751	97	0.0103
602	110	0.0091	652	95	0.0105	702	87	0.0115	752	92	0.0109
603	99	0.0101	653	91	0.0110	703	90	0.0111	753	96	0.0104
604	96	0.0104	654	108	0.0093	704	100	0.0100	754	160	0.0063
605	105	0.0095	655	122	0.0082	705	95	0.0105	755	114	0.0088
606	78	0.0128	656	104	0.0096	706	93	0.0108	756	91	0.0110
607	101	0.0099	657	88	0.0114	707	104	0.0096	757	91	0.0110
608	104	0.0096	658	94	0.0106	708	88	0.0114	758	101	0.0099
609	91	0.0110	659	124	0.0081	709	80	0.0125	759	156	0.0064
610	103	0.0097	660	81	0.0123	710	100	0.0100	760	116	0.0086
611	87	0.0115	661	88	0.0114	711	77	0.0130	761	91	0.0110
612	102	0.0098	662	100	0.0100	712	99	0.0101	762	101	0.0099
613	74	0.0135	663	128	0.0078	713	85	0.0118	763	155	0.0065
614	87	0.0115	664	90	0.0111	714	91	0.0110	764	117	0.0085
615	89	0.0112	665	106	0.0094	715	92	0.0109	765	93	0.0108
616	86	0.0116	666	161	0.0062	716	85	0.0118	766	100	0.0100
617	82	0.0122	667	85	0.0118	717	132	0.0076	767	155	0.0065
618	98	0.0102	668	79	0.0127	718	88	0.0114	768	119	0.0084
619	78	0.0128	669	92	0.0109	719	109	0.0092	769	98	0.0102
620	114	0.0088	670	115	0.0087	720	88	0.0114	770	102	0.0098
621	107	0.0093	671	122	0.0082	721	130	0.0077	771	156	0.0064
622	84	0.0119	672	93	0.0108	722	90	0.0111	772	120	0.0083
623	112	0.0089	673	81	0.0123	723	85	0.0118	773	91	0.0110
624	68	0.0147	674	77	0.0130	724	78	0.0128	774	101	0.0099
625	62	0.0161	675	107	0.0093	725	147	0.0068	775	156	0.0064
626	79	0.0127	676	160	0.0063	726	99	0.0101	776	120	0.0083
627	112	0.0089	677	168	0.0060	727	162	0.0062	777	96	0.0104
628	99	0.0101	678	90	0.0111	728	114	0.0088	778	105	0.0095
629	87	0.0115	679	117	0.0085	729	132	0.0076	779	158	0.0063
630	100	0.0100	680	132	0.0076	730	101	0.0099	780	114	0.0088

Lanjutan tabel 5.9

No	x (menit)	1/x	No	x (menit)	1/x	No	x (menit)	1/x	No	x (menit)	1/x
781	94	0.0106	831	92	0.0109	881	92	0.0109	931	96	0.0104
782	100	0.0100	832	94	0.0106	882	91	0.0110	932	95	0.0105
783	146	0.0068	833	95	0.0105	883	96	0.0104	933	95	0.0105
784	128	0.0078	834	88	0.0114	884	91	0.0110	934	92	0.0109
785	94	0.0106	835	77	0.0130	885	90	0.0111	935	83	0.0120
786	104	0.0096	836	80	0.0125	886	97	0.0103	936	105	0.0095
787	164	0.0061	837	91	0.0110	887	95	0.0105	937	88	0.0114
788	114	0.0088	838	93	0.0108	888	94	0.0106	938	94	0.0106
789	103	0.0097	839	95	0.0105	889	95	0.0105	939	92	0.0109
790	96	0.0104	840	86	0.0116	890	98	0.0102	940	83	0.0120
791	166	0.0060	841	80	0.0125	891	96	0.0104	941	107	0.0093
792	115	0.0087	842	92	0.0109	892	98	0.0102	942	88	0.0114
793	98	0.0102	843	86	0.0116	893	92	0.0109	943	91	0.0110
794	93	0.0108	844	98	0.0102	894	96	0.0104	944	92	0.0109
795	168	0.0060	845	94	0.0106	895	99	0.0101	945	87	0.0115
796	112	0.0089	846	91	0.0110	896	92	0.0109	946	106	0.0094
797	101	0.0099	847	83	0.0120	897	93	0.0108	947	87	0.0115
798	95	0.0105	848	70	0.0143	898	99	0.0101	948	89	0.0112
799	167	0.0060	849	121	0.0083	899	92	0.0109	949	92	0.0109
800	109	0.0092	850	87	0.0115	900	95	0.0105	950	87	0.0115
801	104	0.0096	851	84	0.0119	901	98	0.0102	951	105	0.0095
802	95	0.0105	852	102	0.0098	902	87	0.0115	952	87	0.0115
803	165	0.0061	853	91	0.0110	903	94	0.0106	953	91	0.0110
804	107	0.0093	854	86	0.0116	904	98	0.0102	954	90	0.0111
805	106	0.0094	855	86	0.0116	905	89	0.0112	955	87	0.0115
806	90	0.0111	856	99	0.0101	906	94	0.0106	956	106	0.0094
807	167	0.0060	857	89	0.0112	907	98	0.0102	957	89	0.0112
808	109	0.0092	858	86	0.0116	908	89	0.0112	958	90	0.0111
809	107	0.0093	859	73	0.0137	909	94	0.0106	959	88	0.0114
810	94	0.0106	860	91	0.0110	910	98	0.0102	960	88	0.0114
811	165	0.0061	861	89	0.0112	911	87	0.0115	961	104	0.0096
812	112	0.0089	862	95	0.0105	912	86	0.0116	962	107	0.0093
813	113	0.0088	863	88	0.0114	913	97	0.0103	963	90	0.0111
814	172	0.0058	864	115	0.0087	914	86	0.0116	964	104	0.0096
815	95	0.0105	865	90	0.0111	915	81	0.0123	965	90	0.0111
816	95	0.0105	866	85	0.0118	916	105	0.0095	966	90	0.0111
817	106	0.0094	867	93	0.0108	917	81	0.0123	967	105	0.0095
818	97	0.0103	868	90	0.0111	918	88	0.0114	968	91	0.0110
819	165	0.0061	869	911	0.0011	919	102	0.0098	969	88	0.0114
820	109	0.0092	870	91	0.0110	920	88	0.0114	970	107	0.0093
821	102	0.0098	871	88	0.0114	921	99	0.0101	971	92	0.0109
822	99	0.0101	872	96	0.0104	922	100	0.0100	972	88	0.0114
823	100	0.0100	873	85	0.0118	923	74	0.0135	973	106	0.0094
824	83	0.0120	874	83	0.0120	924	111	0.0090	974	92	0.0109
825	78	0.0128	875	99	0.0101	925	89	0.0112	975	88	0.0114
826	102	0.0098	876	93	0.0108	926	89	0.0112	976	103	0.0097
827	97	0.0103	877	87	0.0115	927	87	0.0115	977	89	0.0112
828	90	0.0111	878	95	0.0105	928	92	0.0109	978	89	0.0112
829	80	0.0125	879	87	0.0115	929	93	0.0108	979	99	0.0101
830	88	0.0114	880	97	0.0103	930	89	0.0112	980	93	0.0108

Lanjutan tabel 5.9

No	x (menit)	1/x	No	x (menit)	1/x	No	x (menit)	1/x	No	x (menit)	1/x
981	85	0.0118	1013	136	0.0074	1045	132	0.0076	1077	148	0.0068
982	103	0.0097	1014	73	0.0137	1046	91	0.0110	1078	81	0.0123
983	94	0.0106	1015	85	0.0118	1047	82	0.0122	1079	98	0.0102
984	87	0.0115	1016	94	0.0106	1048	102	0.0098	1080	105	0.0095
985	102	0.0098	1017	91	0.0110	1049	105	0.0095	1081	146	0.0068
986	94	0.0106	1018	87	0.0115	1050	105	0.0095	1082	97	0.0103
987	87	0.0115	1019	99	0.0101	1051	119	0.0084	1083	104	0.0096
988	101	0.0099	1020	144	0.0069	1052	86	0.0116	1084	146	0.0068
989	94	0.0106	1021	91	0.0110	1053	101	0.0099	1085	85	0.0118
990	88	0.0114	1022	93	0.0108	1054	108	0.0093	1086	98	0.0102
991	92	0.0109	1023	143	0.0070	1055	127	0.0079	1087	106	0.0094
992	95	0.0105	1024	104	0.0096	1056	100	0.0100	1088	144	0.0069
993	86	0.0116	1025	95	0.0105	1057	105	0.0095	1089	88	0.0114
994	86	0.0116	1026	93	0.0108	1058	94	0.0106	1090	96	0.0104
995	95	0.0105	1027	135	0.0074	1059	98	0.0102	1091	105	0.0095
996	83	0.0120	1028	97	0.0103	1060	104	0.0096	1092	143	0.0070
997	86	0.0116	1029	79	0.0127	1061	100	0.0100	1093	89	0.0112
998	92	0.0109	1030	97	0.0103	1062	95	0.0105	1094	97	0.0103
999	90	0.0111	1031	93	0.0108	1063	98	0.0102	1095	163	0.0061
1000	83	0.0120	1032	85	0.0118	1064	107	0.0093	1096	87	0.0115
1001	90	0.0111	1033	98	0.0102	1065	95	0.0105	1097	88	0.0114
1002	97	0.0103	1034	105	0.0095	1066	94	0.0106	1098	91	0.0110
1003	90	0.0111	1035	134	0.0075	1067	105	0.0095	1099	87	0.0115
1004	88	0.0114	1036	90	0.0111	1068	102	0.0098	1100	101	0.0099
1005	88	0.0114	1037	83	0.0120	1069	92	0.0109	1101	88	0.0114
1006	80	0.0125	1038	102	0.0098	1070	82	0.0122	1102	95	0.0105
1007	92	0.0109	1039	105	0.0095	1071	95	0.0105	1103	89	0.0112
1008	95	0.0105	1040	133	0.0075	1072	101	0.0099	1104	109	0.0092
1009	83	0.0120	1041	89	0.0112	1073	88	0.0114	1105	86	0.0116
1010	97	0.0103	1042	83	0.0120	1074	81	0.0123			
1011	94	0.0106	1043	103	0.0097	1075	96	0.0104			
1012	126	0.0079	1044	104	0.0096	1076	105	0.0095			

$$N = 1105$$

$$1/f_{\text{tot}} = 9.5700$$

$$\frac{N}{\text{-----}} = 115.4648$$

$$1/f_{\text{tot}}$$

5.8.2 Simpangan waktu tempuh perjalanan rata-rata

Simpangan waktu tempuh perjalanan rata-rata digunakan untuk menentukan kisaran waktu tempuh bis kota dalam satu kali putaran. Perhitungan simpangan waktu tempuh ini didapat dengan menggunakan metode deviasi standar waktu perjalanan rata-rata. Dari hasil perhitungan didapatkan rata-rata waktu perjalanan adalah 116 menit dengan simpangan 22 menit. Berikut ini tabel 5.10 adalah hasil perhitungan simpangan waktu perjalanan rata-rata, dengan X_i adalah data travel time dan X adalah travel time rata-rata sebesar 116 menit.

Tabel 5.10 Simpangan waktu perjalanan rata-rata

No	X_i	$X_i - X$	No	X_i	$X_i - X$	No	X_i	$X_i - X$
1	95	21	31	105	11	61	121	5
2	115	1	32	146	30	62	85	31
3	104	12	33	79	37	63	94	22
4	90	26	34	140	24	64	84	32
5	95	21	35	93	23	65	124	8
6	102	14	36	104	12	66	131	15
7	104	12	37	119	3	67	88	28
8	128	12	38	115	1	68	92	24
9	82	34	39	84	32	69	71	45
10	100	16	40	104	12	70	91	25
11	123	7	41	81	35	71	74	42
12	124	8	42	96	20	72	117	1
13	87	29	43	95	21	73	142	26
14	127	11	44	127	11	74	87	29
15	78	38	45	89	27	75	110	6
16	104	12	46	109	7	76	127	11
17	106	10	47	135	19	77	87	29
18	121	5	48	106	10	78	92	24
19	88	28	49	101	15	79	92	24
20	102	14	50	101	15	80	154	38
21	118	2	51	76	40	81	96	20
22	129	13	52	133	17	82	97	19
23	84	32	53	158	42	83	96	20
24	134	18	54	93	23	84	102	14
25	77	39	55	122	6	85	155	39
26	105	11	56	145	29	86	88	28
27	105	11	57	85	31	87	112	4
28	135	19	58	93	23	88	85	31
29	81	35	59	71	45	89	97	19
30	107	9	60	136	20	90	153	37

Lanjutan tabel 5.10

No	X_i	$X_i - X$	No	X_i	$X_i - X$	No	X_i	$X_i - X$
91	97	19	137	172	56	183	92	24
92	102	14	138	65	51	184	95	21
93	166	50	139	84	32	185	98	18
94	112	4	140	98	18	186	160	44
95	96	20	141	99	17	187	96	20
96	105	11	142	177	61	188	96	20
97	116	0	143	87	29	189	94	22
98	117	1	144	89	27	190	149	33
99	112	4	145	108	8	191	96	20
100	97	19	146	96	20	192	92	24
101	98	18	147	96	20	193	93	23
102	144	28	148	102	14	194	94	22
104	103	13	150	111	5	196	100	16
105	111	5	151	96	20	197	131	15
106	163	47	152	93	23	198	105	11
107	150	34	153	176	60	199	146	30
108	117	1	154	102	14	200	99	17
109	91	25	155	94	22	201	120	4
110	94	22	156	90	26	202	102	14
111	100	16	157	163	47	203	163	47
112	114	2	158	69	47	204	83	33
113	116	0	159	87	29	205	91	25
114	91	25	160	94	22	206	133	17
115	96	20	161	87	29	207	97	19
116	105	11	162	174	58	208	204	88
117	173	57	163	103	13	209	87	29
118	98	18	164	91	25	210	128	12
119	92	24	165	90	26	211	78	38
120	105	11	166	162	46	212	124	8
121	156	40	167	69	47	213	112	4
122	97	19	168	95	21	214	85	31
123	94	22	169	97	19	215	77	39
124	105	11	170	94	22	216	126	10
125	157	41	171	90	26	217	106	10
126	99	17	172	96	20	218	118	2
127	88	28	173	174	58	219	106	10
128	98	18	174	101	15	220	174	58
129	112	4	175	94	22	221	85	31
130	111	5	176	96	20	222	64	52
131	82	34	177	96	20	223	104	12
132	89	27	178	88	28	224	90	26
133	104	12	179	95	21	225	96	20
134	97	19	180	100	16	226	116	0
135	89	27	181	96	20	227	125	9
136	106	10	182	92	24	228	102	14

Lanjutan Tabel 5.10

No	X_i	$X_i - X$	No	X_i	$X_i - X$	No	X_i	$X_i - X$
229	118	2	271	86	30	313	172	56
230	120	4	272	115	1	314	116	0
231	112	4	273	110	6	315	103	13
232	99	17	274	94	22	316	95	21
233	75	41	275	72	44	317	127	11
234	99	17	276	84	32	318	90	26
235	108	8	277	128	12	319	114	2
236	140	24	278	76	40	320	85	31
237	98	18	279	131	15	321	129	13
238	103	13	280	92	24	322	107	9
239	120	4	281	75	41	323	84	32
240	94	22	282	93	23	324	84	32
241	129	13	283	84	32	325	128	12
242	93	23	284	95	21	326	109	7
243	97	19	285	76	40	327	98	18
244	101	15	286	96	20	328	80	36
245	95	21	287	152	36	329	139	23
246	124	8	288	200	84	330	77	39
247	92	24	289	121	5	331	92	24
248	92	24	290	155	39	332	76	40
249	119	3	291	155	39	333	141	25
250	101	15	292	87	29	334	110	6
251	85	31	293	94	22	335	68	48
252	75	41	294	92	24	336	76	40
253	138	22	295	114	2	337	144	28
254	66	50	296	82	34	338	106	10
255	98	18	297	165	49	339	93	23
256	157	41	298	87	29	340	86	30
257	149	33	299	66	50	341	115	1
258	100	16	300	134	18	342	110	6
259	70	46	301	116	0	343	94	22
260	94	22	302	77	39	344	75	41
261	91	25	303	91	25	345	84	32
262	122	6	304	90	26	346	76	40
263	102	14	305	96	20	347	93	23
264	126	10	306	128	12	348	105	11
265	108	8	307	81	35	349	105	11
266	161	45	308	99	17	350	109	7
267	85	31	309	86	30	351	76	40
268	97	19	310	122	6	352	106	10
269	98	18	311	105	11	353	108	8
270	92	24	312	102	14	354	113	3

Lanjutan tabel 5.10

No	X_i	$X_i - X$	No	X_i	$X_i - X$	No	X_i	$X_i - X$
355	75	41	401	107	9	447	98	18
356	109	7	402	106	10	448	114	2
357	110	6	403	94	22	449	104	12
358	94	22	404	110	6	450	156	40
359	110	6	405	95	21	451	98	18
360	114	2	406	91	25	452	113	3
361	95	21	407	94	22	453	97	19
362	104	12	408	96	20	454	154	38
363	112	4	409	87	29	455	102	14
364	94	22	410	103	13	456	115	1
365	77	39	411	98	18	457	106	10
366	111	5	412	88	28	458	136	20
367	114	2	413	110	6	459	105	11
368	114	2	414	94	22	460	115	1
369	89	27	415	108	8	461	98	18
370	111	5	416	66	50	462	138	22
371	117	1	417	93	23	463	107	9
372	77	39	418	110	6	464	112	4
373	91	25	419	93	23	465	108	8
374	103	13	420	101	15	466	134	18
375	114	2	421	113	3	467	89	27
376	97	19	422	119	3	468	110	6
377	111	5	423	104	12	469	100	16
378	117	1	424	102	14	470	96	20
379	117	1	425	100	16	471	111	5
380	96	20	426	122	6	472	114	2
381	105	11	427	97	19	473	146	30
382	113	3	428	99	17	474	96	20
383	101	15	429	102	14	475	108	8
384	105	11	430	117	1	476	102	14
385	114	2	431	100	16	477	97	19
386	92	24	432	113	3	478	107	9
387	86	30	433	98	18	479	117	1
388	113	3	434	120	4	480	96	20
389	97	19	435	107	9	481	104	12
390	101	15	436	136	20	482	107	9
391	118	2	437	102	14	483	150	34
392	97	19	438	98	18	484	66	50
393	98	18	439	114	2	485	101	15
394	117	1	440	88	28	486	118	2
395	87	29	441	105	11	487	144	28
396	103	13	442	101	15	488	96	20
397	95	21	443	117	1	489	100	16
398	69	47	444	105	11	490	118	2
399	97	19	445	135	19	491	94	22
400	97	19	446	114	2	492	98	18

Lanjutan tabel 5.10

No	X_i	$X_i - X$	No	X_i	$X_i - X$	No	X_i	$X_i - X$
493	118	2	539	101	15	585	82	34
494	93	23	540	101	15	586	100	16
495	96	20	541	99	17	587	96	20
496	106	10	542	79	37	588	96	20
497	138	22	543	88	28	589	99	17
498	90	26	544	86	30	590	77	39
499	118	2	545	80	36	591	100	16
500	105	11	546	111	5	592	74	42
501	81	35	547	114	2	593	107	9
502	94	22	548	104	12	594	100	16
503	115	1	549	99	17	595	108	8
504	120	4	550	101	15	596	96	20
505	114	2	551	102	14	597	104	12
506	102	14	552	105	11	598	100	16
507	90	26	553	94	22	599	101	15
508	97	19	554	100	16	600	83	33
509	96	20	555	78	38	601	104	12
510	94	22	556	113	3	602	110	6
511	112	4	557	64	52	603	99	17
512	100	16	558	93	23	604	96	20
513	91	25	559	82	34	605	105	11
514	107	9	560	91	25	606	78	38
515	140	24	561	76	40	607	101	15
516	91	25	562	95	21	608	104	12
517	131	15	563	119	3	609	91	25
518	154	38	564	112	4	610	103	13
519	110	6	565	100	16	611	87	29
520	80	36	566	96	20	612	102	14
521	90	26	567	97	19	613	74	42
522	99	17	568	75	41	614	87	29
523	102	14	569	115	1	615	89	27
524	103	13	570	100	16	616	86	30
525	101	15	571	74	42	617	82	34
526	113	3	572	106	10	618	98	18
527	102	14	573	73	43	619	78	38
528	104	12	574	96	20	620	114	2
529	97	19	575	83	33	621	107	9
530	100	16	576	101	15	622	84	32
531	79	37	577	77	39	623	112	4
532	112	4	578	109	7	624	68	48
533	72	44	579	101	15	625	62	54
534	93	23	580	101	15	626	79	37
535	101	15	581	107	9	627	112	4
536	77	39	582	98	18	628	99	17
537	90	26	583	91	25	629	87	29
538	87	29	584	78	38	630	100	16

Lanjutan tabel 5.10

No	X_i	$X_i - X$	No	X_i	$X_i - X$	No	X_i	$X_i - X$
631	76	40	676	160	44	721	130	14
632	129	13	677	168	52	722	90	26
633	93	23	678	90	26	723	85	31
634	91	25	679	117	1	724	78	38
635	100	16	680	132	16	725	147	31
636	72	44	681	88	28	726	99	17
637	170	54	682	101	15	727	162	46
638	87	29	683	91	25	728	114	2
639	78	38	684	97	19	729	132	16
640	108	8	685	168	52	730	101	15
641	66	50	686	94	22	731	157	41
642	136	20	687	91	25	732	116	0
643	123	7	688	167	51	733	97	19
644	95	21	689	80	36	734	87	29
645	91	25	690	78	38	735	83	33
646	105	11	691	93	23	736	85	31
647	63	53	692	95	21	737	94	22
648	88	28	693	120	4	738	94	22
649	101	15	694	62	54	739	81	35
650	141	25	695	94	22	740	101	15
651	72	44	696	132	16	741	86	30
652	95	21	697	75	41	742	88	28
653	91	25	698	129	13	743	93	23
654	108	8	699	78	38	744	162	46
655	122	6	700	93	23	745	160	44
656	104	12	701	89	27	746	161	45
657	88	28	702	87	29	747	93	23
658	94	22	703	90	26	748	93	23
659	124	8	704	100	16	749	163	47
660	81	35	705	95	21	750	168	52
661	88	28	706	93	23	751	97	19
662	100	16	707	104	12	752	92	24
663	128	12	708	88	28	753	96	20
664	90	26	709	80	36	754	160	44
665	106	10	710	100	16	755	114	2
666	161	45	711	77	39	756	91	25
667	85	31	712	99	17	757	91	25
668	79	37	713	85	31	758	101	15
669	92	24	714	91	25	759	156	40
670	115	1	715	92	24	760	116	0
671	122	6	716	85	31	761	91	25
672	93	23	717	132	16	762	101	15
673	81	35	718	88	28	763	155	39
674	77	39	719	109	7	764	117	1
675	107	9	720	88	28	765	93	23

Lanjutan tabel 5.10

No	X_i	$X_i - X$	No	X_i	$X_i - X$	No	X_i	$X_i - X$
766	100	16	811	165	49	856	99	17
767	155	39	812	112	4	857	89	27
768	119	3	813	113	3	858	86	30
769	98	18	814	172	56	859	73	43
770	102	14	815	95	21	860	91	25
771	156	40	816	95	21	861	89	27
772	120	4	817	106	10	862	95	21
773	91	25	818	97	19	863	88	28
774	101	15	819	165	49	864	115	1
775	156	40	820	109	7	865	90	26
776	120	4	821	102	14	866	85	31
777	96	20	822	99	17	867	93	23
778	105	11	823	100	16	868	90	26
779	158	42	824	83	33	869	911	795
780	114	2	825	78	38	870	91	25
781	94	22	826	102	14	871	88	28
782	100	16	827	97	19	872	96	20
783	146	30	828	90	26	873	85	31
784	128	12	829	80	36	874	83	33
785	94	22	830	88	28	875	99	17
786	104	12	831	92	24	876	93	23
787	164	48	832	94	22	877	87	29
788	114	2	833	95	21	878	95	21
789	103	13	834	88	28	879	87	29
790	96	20	835	77	39	880	97	19
791	166	50	836	80	36	881	92	24
792	115	1	837	91	25	882	91	25
793	98	18	838	93	23	883	96	20
794	93	23	839	95	21	884	91	25
795	168	52	840	86	30	885	90	26
796	112	4	841	80	36	886	97	19
797	101	15	842	92	24	887	95	21
798	95	21	843	86	30	888	94	22
799	167	51	844	98	18	889	95	21
800	109	7	845	94	22	890	98	18
801	104	12	846	91	25	891	96	20
802	95	21	847	83	33	892	98	18
803	165	49	848	70	46	893	92	24
804	107	9	849	121	5	894	96	20
805	106	10	850	87	29	895	99	17
806	90	26	851	84	32	896	92	24
807	167	51	852	102	14	897	93	23
808	109	7	853	91	25	898	99	17
809	107	9	854	86	30	899	92	24
810	94	22	855	86	30	900	95	21

Lanjutan tabel 5.10

No	X_i	$X_i - X$	No	X_i	$X_i - X$	No	X_i	$X_i - X$
901	98	18	946	106	10	991	92	24
902	87	29	947	87	29	992	95	21
903	94	22	948	89	27	993	86	30
904	98	18	949	92	24	994	86	30
905	89	27	950	87	29	995	95	21
906	94	22	951	105	11	996	83	33
907	98	18	952	87	29	997	86	30
908	89	27	953	91	25	998	92	24
909	94	22	954	90	26	999	90	26
910	98	18	955	87	29	1000	83	33
911	87	29	956	106	10	1001	90	26
912	86	30	957	89	27	1002	97	19
913	97	19	958	90	26	1003	90	26
914	86	30	959	88	28	1004	88	28
915	81	35	960	88	28	1005	88	28
916	105	11	961	104	12	1006	80	36
917	81	35	962	107	9	1007	92	24
918	88	28	963	90	26	1008	95	21
919	102	14	964	104	12	1009	83	33
920	88	28	965	90	26	1010	97	19
921	99	17	966	90	26	1011	94	22
922	100	16	967	105	11	1012	126	10
923	74	42	968	91	25	1013	136	20
924	111	5	969	88	28	1014	73	43
925	89	27	970	107	9	1015	85	31
926	89	27	971	92	24	1016	94	22
927	87	29	972	88	28	1017	91	25
928	92	24	973	106	10	1018	87	29
929	93	23	974	92	24	1019	99	17
930	89	27	975	88	28	1020	144	28
931	96	20	976	103	13	1021	91	25
932	95	21	977	89	27	1022	93	23
933	95	21	978	89	27	1023	143	27
934	92	24	979	99	17	1024	104	12
935	83	33	980	93	23	1025	95	21
936	105	11	981	85	31	1026	93	23
937	88	28	982	103	13	1027	135	19
938	94	22	983	94	22	1028	97	19
939	92	24	984	87	29	1029	79	37
940	83	33	985	102	14	1030	97	19
941	107	9	986	94	22	1031	93	23
942	88	28	987	87	29	1032	85	31
943	91	25	988	101	15	1033	98	18
944	92	24	989	94	22	1034	105	11
945	87	29	990	88	28	1035	134	18

Lanjutan tabel 5.10

No	X_i	$X_i - X$	No	X_i	$X_i - X$	No	X_i	$X_i - X$
1036	90	26	1060	104	12	1084	146	30
1037	83	33	1061	100	16	1085	85	31
1038	102	14	1062	95	21	1086	98	18
1039	105	11	1063	98	18	1087	106	10
1040	133	17	1064	107	9	1088	144	28
1041	89	27	1065	95	21	1089	88	28
1042	83	33	1066	94	22	1090	96	20
1043	103	13	1067	105	11	1091	105	11
1044	104	12	1068	102	14	1092	143	27
1045	132	16	1069	92	24	1093	89	27
1046	91	25	1070	82	34	1094	97	19
1047	82	34	1071	95	21	1095	163	47
1048	102	14	1072	101	15	1096	87	29
1049	105	11	1073	88	28	1097	88	28
1050	105	11	1074	81	35	1098	91	25
1051	119	3	1075	96	20	1099	87	29
1052	86	30	1076	105	11	1100	101	15
1053	101	15	1077	148	32	1101	88	28
1054	108	8	1078	81	35	1102	95	21
1055	127	11	1079	98	18	1103	89	27
1056	100	16	1080	105	11	1104	109	7
1057	105	11	1081	146	30	1105	86	30
1058	94	22	1082	97	19			
1059	98	18	1083	104	12			

(sumber : perhitungan survey lapangan)

Dari perhitungan tabel 5.9 dan 5.10 diatas diperoleh hasil-hasil sebagai berikut :

$$N = 1105$$

$$X_{\text{rata-rata}} = 116 \text{ menit}$$

$$\Sigma (X - X_i) = 24860$$

$$\text{Deviasi standar} = \frac{\Sigma (X - X_i)}{N}$$

$$= \frac{24680}{1105}$$

$$= 22,497 \text{ dibulatkan menjadi } 23 \text{ menit}$$

Hasil perhitungan diatas menunjukkan waktu perjalanan rata-rata berkisar antara 93 menit sampai dengan 139 menit untuk satu rute perjalanan.

5.8.3 Jadwal bis kota jalur 04

Ada beberapa criteria yang dibutuhkan untuk menentukan jadual keberangkatan bis kota jalur 04 dari terminal, yaitu waktu perjalanan (travel time), headway, dan jumlah armada.

Dari hasil perhitungan tabel 5.9 dan tabel 5.10 didapatkan waktu perjalanan 116 menit dengan kisaran waktu 23 menit. Headway yang digunakan untuk mengatur jadwal ini adalah 6 menit, dan jumlah armada sebanyak 22 unit. Bis kota mulai berangkat dari terminal pukul 06.00 WIB. Rencana jadwal keberangkatan bis kota dari terminal dapat dilihat pada tabel 5.11 berikut.



Tabel 5.11 Jadwal Keberangkatan Bis Kota Jalur 04 dari Terminal Umbulharjo

No Bis	Kedatangan	Keberangkatan	No Bis	Kedatangan	Keberangkatan
1		6:00	9	11:08	11:12
2		6:06	10	11:14	11:18
3		6:12	11	11:20	11:24
4		6:18	12	11:26	11:30
5		6:24	13	11:32	11:36
6		6:30	14	11:38	11:42
7		6:36	15	11:44	11:48
8		6:42	16	11:50	11:54
9		6:48	17	11:56	12:00
10		6:54	18	12:02	12:06
11		7:00	19	12:08	12:12
12		7:06	20	12:14	12:18
13		7:12	21	12:20	12:24
14		7:18	22	12:26	12:30
15		7:24	1	12:32	12:36
16		7:30	2	12:38	12:42
17		7:36	3	12:44	12:48
18		7:42	4	12:50	12:54
19		7:48	5	12:56	13:00
20		7:54	6	13:02	13:06
21	7:56	8:00	7	13:08	13:12
22	8:02	8:06	8	13:14	13:18
1	8:08	8:12	9	13:20	13:24
2	8:14	8:18	10	13:26	13:30
3	8:20	8:24	11	13:32	13:36
4	8:26	8:30	12	13:38	13:42
5	8:32	8:36	13	13:44	13:48
6	8:38	8:42	14	13:50	13:54
7	8:44	8:48	15	13:56	14:00
8	8:50	8:54	16	14:02	14:06
9	8:56	9:00	17	14:08	14:12
10	9:02	9:06	18	14:14	14:18
11	9:08	9:12	19	14:20	14:24
12	9:14	9:18	20	14:26	14:30
13	9:20	9:24	21	14:32	14:36
14	9:26	9:30	22	14:38	14:42
15	9:32	9:36	1	14:44	14:48
16	9:38	9:42	2	14:50	14:54
17	9:44	9:48	3	14:56	15:00
18	9:50	9:54	4	15:02	15:06
19	9:56	10:00	5	15:08	15:12
20	10:02	10:06	6	15:14	15:18
21	10:08	10:12	7	15:20	15:24
22	10:14	10:18	8	15:26	15:30
1	10:20	10:24	9	15:32	15:36
2	10:26	10:30	10	15:38	15:42
3	10:32	10:36	11	15:44	15:48
4	10:38	10:42	12	15:50	15:54
5	10:44	10:48	13	15:56	16:00
6	10:50	10:54	14	16:02	16:06
7	10:56	11:00	15	16:08	16:12
8	11:02	11:06	16	16:14	16:18

Lanjutan tabel 5.11

No Bis	Kedatangan	Keberangkatan
17	16:20	16:24
18	16:26	16:30
19	16:32	16:36
20	16:38	16:42
21	16:44	16:48
22	16:50	16:54
1	16:56	17:00
2	17:02	17:06
3	17:08	17:12
4	17:14	17:18
5	17:20	17:24
6	17:26	17:30
7	17:32	17:36
8	17:38	17:42
9	17:44	17:48
10	17:50	17:54
11	17:56	18:00
12	18:02	18:06
13	18:08	18:12
14	18:14	18:18
15	18:20	18:24
16	18:26	18:30
17	18:32	18:36
18	18:38	18:42
19	18:44	18:48
20	18:50	18:54
21	18:56	19:00
22	19:02	19:06

5.9 Biaya Operasi Kendaraan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya biaya operasi kendaraan angkutan umum bis kota khususnya bis kota jalur 04 di kota Jogjakarta. Data biaya operasi kendaraan ini diperoleh dari salah satu koperasi angkutan umum yang melayani jalur 04 yaitu Koperasi Aspada sesuai dengan harga pada bulan November 2002. Biaya operasi kendaraan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.

1. Biaya Operasi Kendaraan

- | | |
|------------------------------|----------------|
| a. Rata-rata tempuh/rit | = 28,60 km |
| b. Frekuensi rute/hari | = 6 rute |
| c. Km tempuh/hari | = 171,60 km |
| d. Jumlah penumpang/rit | = 60 orang |
| e. Jumlah hari operasi/bulan | = 26 hari |
| f. Km tempuh/bulan | = 4.461,60 km |
| g. Km tempuh/tahun | = 53.539,20 km |
| h. Jumlah penumpang/bulan | = 1.560 orang |
| i. Jumlah penumpang/tahun | = 18.720 orang |

2. Biaya Langsung

a. Biaya Penyusutan

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1) Harga kendaraan | = Rp. 125.000.000,00 |
| 2) Masa Penyusutan | = 5 tahun |
| 3) Nilai residu | = 20 % |

4) Penyusutan per bis-km adalah

$$= \frac{\text{Harga kendaraan} - \text{nilai residu (20 \% x harga kendaraan)}}{\text{Produksi bis selama masa penyusutan}}$$

$$= \frac{\text{Rp. 125.000.000,00} - (20 \% \times \text{Rp. 125.000.000,00})}{53539,20 \times 5}$$

$$= \text{Rp. 457,61 / km}$$

b. Bunga modal per bis-km

1) Bunga modal per tahun

$$= \frac{(n + 1) \times \text{harga kendaraan} \times \text{tingkat suku bunga/thn}}{2 \times 5}$$

$$= \frac{5 + 1}{2} \times \frac{\text{Rp. 125.000.000,00} \times 15 \%}{5}$$

$$= \text{Rp. 11.250.000,00}$$

2) Bunga modal per bis-km

$$= \frac{\text{bunga modal per tahun}}{\text{produksi bis/km}}$$

$$= \frac{\text{Rp. 11.250.000,00}}{53539,20}$$

$$= \text{Rp. 210,13/km}$$

c. Gaji dan tunjangan awak bis

$$1) \text{ Biaya awak bis/tahun} = \text{Rp. } 18.720.000,00$$

2) Biaya per bis-km

$$= \frac{\text{biaya awak bis/tahun}}{\text{produksi bis-km/tahun}}$$

$$= \frac{\text{Rp. } 18.720.000,00}{53539.20}$$

$$= \text{Rp. } 349,65/\text{km}$$

d. Biaya bahan bakar minyak

$$1) \text{ Harga BBM/liter} = \text{Rp. } 1.360,00$$

$$2) \text{ Perbandingan BBM/liter} = 1 : 4$$

$$3) \text{ Km tempuh/hari} = 171,60 \text{ km}$$

$$4) \text{ Pemakaian BBM/bis/hari} = 42,9 \text{ liter}$$

$$5) \text{ Biaya BBM/bis/hari} = \text{Rp. } 58.344,00$$

6) Biaya BBM/bis-km adalah

$$= \frac{\text{Biaya BBM/bis/hari}}{\text{Km tempuh/hari}}$$

$$= \frac{58.344,00}{171,60}$$

$$= \text{Rp. } 340,00/\text{Km}$$

e. Pemakaian ban

1) Jumlah pemakaian ban

Ban baru = 2 buah

Ban vulkanisir = 2 buah

2) Daya tahan

Ban baru = 26.769,60 km

Ban vulkanisir = 13.384,80 km

Rata-rata daya tahan ban = 20.077,20 km

3) Biaya pemakaian ban adalah

Ban baru = Rp. 400.000,00 x 2 = Rp. 800.000,00

Ban vulkanisir = Rp. 215.000,00 x 2 = Rp. 430.000,00

Jumlah Rp. 1.320.000,00

4) Biaya ban/bis-km adalah

= $\frac{\text{jumlah pemakaian ban}}{\text{km daya tahan ban}}$

= $\frac{\text{Rp. 1.320.000,00}}{20.077,20}$

= Rp. 65,75/km

f. Service kecil

1) Service kecil dilakukan setiap 1500 km

2) Biaya bahan

Olie mesin 7 ltr x Rp. 9.200,00/ltr = Rp. 64.400,00

Gemuk 1 kg x Rp. 25.000,00/kg = Rp. 25.000,00

Minyak rem	1 ltr x Rp. 9.500,00/ltr	= Rp. 9.500,00
Ongkos service		= <u>Rp. 50.000,00</u>
Jumlah		Rp. 148.900,00

3) Biaya service kecil/bis-km adalah

= Jumlah biaya service kecil/bis
km service kecil

= $\frac{\text{Rp. 148.900,00}}{1500}$

= Rp. 99,27/km

g. Service besar

1) Service besar dilakukan setiap 10.000 km

2) Biaya bahan

Olie mesin 7 ltr x Rp. 9.200,00/ltr = Rp. 64.400,00

Gemuk 1 kg x Rp. 25.000,00/kg = Rp. 25.000,00

Minyak rem 1 ltr x Rp. 9.500,00/ltr = Rp. 9.500,00

Solar 4 ltr x Rp. = Rp. 5.440,00

Olie gardan 4 ltr x Rp. 12.500,00/ltr = Rp. 50.000,00

Olie transmisi 4 ltr x Rp. 11.500,00/ltr = Rp. 46.000,00

Filter solar 2 bh x Rp. 30.000,00/bh = Rp. 60.000,00

Ongkos service = Rp. 500.000,00

Jumlah Rp. 760.340,00

3) Biaya service besar/bis-km adalah

$$= \frac{\text{Biaya service besar}}{\text{km service besar}}$$

$$= \frac{760.340,00}{10.000}$$

$$= \text{Rp. 76,03/Km}$$

h. Biaya Overhaul

1) Overhaul dilakukan setiap 10.000 km

2) Biaya overhaul = Rp. 400.000,00

3) Biaya overhaul/bis-km adalah

$$= \frac{\text{biaya overhaul}}{\text{km overhaul}}$$

$$= \frac{\text{Rp. 400.000,00}}{10.000,00}$$

$$= \text{Rp. 40,00/km}$$

i. Penambahan Olie

1) Penambahan olie mesin per hari = 0,25 liter

2) Harga olie mesin/ltr = Rp. 9.200,00

3) Biaya penambahan olie/bis-km adalah

$$= \frac{\text{Penambahan olie} \times \text{harga olie/ltr}}{\text{km tempuh/hari}}$$

$$= \frac{0,25 \times \text{Rp. 9.200,00}}{171,60}$$

$$= \text{Rp. 13,40/km}$$

j. Kir bis

- 1) Frekuensi kir bis/tahun = 2 kali
- 2) Biaya kir = Rp. 50.000,00
- 3) Biaya kir/tahun = Rp. 100.000,00

4) Biaya kir/bis-km adalah

$$= \frac{\text{Biaya kir bis/tahun}}{\text{produksi bis-km/tahun}}$$

$$= \frac{\text{Rp. 100.000,00}}{53539,20}$$

$$= \text{Rp. 1,87/km}$$

k. Biaya STNK / Pajak Kendaraan

- 1) Biaya STNK/bis = Rp. 218.600,00

2) Biaya STNK/bis-km

$$= \frac{\text{Biaya STNK/bis}}{\text{produksi bis-km/tahun}}$$

$$= \frac{\text{Rp. 218.000,00}}{53539,20}$$

$$= \text{Rp. 4,08/km}$$

Total biaya langsung = biaya penyusutan kendaraan + bunga modal + gaji dan tunjangan awak bis + biaya bahan bakar minyak + pemakaian ban + service kecil + service besar + general overhaul + penambahan olie mesin + kir bis + STNK/pajak kendaraan

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 457,61 + \text{Rp. } 210,13 + \text{Rp. } 349,65 + \text{Rp. } 340 + \\
 &\quad \text{Rp. } 65,75 + \text{Rp. } 99,27 + \text{Rp. } 76,03 + \text{Rp. } 40,00 + \\
 &\quad \text{Rp. } 13,40 + \text{Rp. } 1,87 + \text{Rp. } 4,08 \\
 &= \text{Rp. } 1.657,79/\text{km}
 \end{aligned}$$

3. Biaya Tidak Langsung

Biaya tidak langsung terdiri dari :

a. Iuran koperasi/tahun/bis	= Rp. 6.708.000,00
b. Iuran asuransi awak bis/orang/thn	= Rp. 13.500,00
Jumlah	Rp. 6.721.500,00

Biaya tidak langsung/bis-km adalah

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Jumlah biaya tidak langsung}}{\text{produksi bis/tahun}} \\
 &= \frac{\text{Rp. } 6.721.500,00}{53539,20} \\
 &= \text{Rp. } 125,54/\text{km}
 \end{aligned}$$

Biaya operasi kendaraan total = biaya langsung + biaya tidak langsung

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 1.657,79 + \text{Rp. } 125,54 \\
 &= \text{Rp. } 1.783,33/\text{bus/Km}
 \end{aligned}$$